

SISTEM KUNCI KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN SIM BERBASIS NODEMCU ESP32

TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Teknik
Pada Jurusan Teknik Elektro



Oleh:

RAMA AKBAR

11355101917

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU

PEKANBARU

2020

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PERSETUJUAN

SISTEM KUNCI KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN SIM BERBASIS NODEMCU ESP32

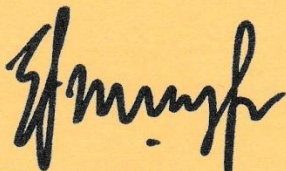
TUGAS AKHIR

Oleh:

RAMA AKBAR
11355101917

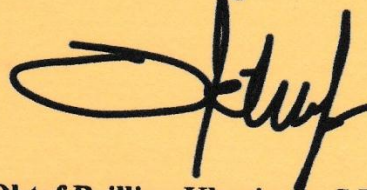
Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan Tugas Akhir Program Studi Teknik Elektro
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Agustus 2020

Ketua Program Studi



Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

Pembimbing



Oktaf Brilliant Kharisma, S.T., M.T
NIP. 19841012 201503 1 003

UN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Diinaungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

**SISTEM KUNCI KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN RADIO
FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN SIM BERBASIS NODEMCU
ESP32**

TUGAS AKHIR

Oleh:


RAMA AKBAR
11355101917

Telah dipertahankan di depan Sidang Dewan Penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 13 Agustus 2020

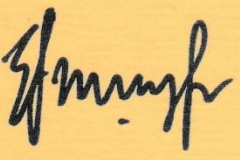
Pekanbaru, 13 Agustus 2020

Mengesahkan,

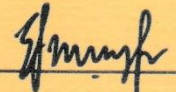
**Dekan
Wakil Dekan I**


Dr. Harris Simaremare, S.T., M.T.
NIP. 19830625 200801 1 008

Ketua Program Studi


Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom
NIP. 19750922 200912 2 002

DEWAN PENGUJI :

Ketua : Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom 

Pembimbing : Oktaf Brilliant Kharisma, S.T., M.T. 

Penguji I : Dr. Harris Simaremare, S.T., M.T. 

Penguji II : Abdillah, S.Si, MIT 

SISTEM KUNCI KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) DAN SIM BERBASIS NODEMCU ESP32

RAMA AKBAR
11355101917

Tanggal Sidang: 13 Agustus 2020

Jurusan Teknik Elektro
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas
Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Jl.
Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Kejahatan pencurian tanpa adanya kekerasan merupakan tingkat kejahatan yang paling banyak dari segi jumlah setiap tahunnya. Kejahatan jenis ini didominasi oleh kejahatan pencurian biasa dan kejahatan pencurian kendaraan bermotor. Berdasarkan Badan Pusat Statistik kriminalitas jumlah kejadian kejahatan pencurian kendaraan bermotor pada tahun 2016 mencapai 37.871 kasus pencurian, pada tahun 2017 mencapai 35.226 kasus pencurian dan pada tahun 2018 mencapai 27.731 kasus pencurian kendaraan bermotor. Beberapa faktor penyebab, seperti keamanan lingkungan, kelalaian pemilik dan sistem pengaman kendaraan itu sendiri. Penelitian ini merancang sistem keamanan kunci sepeda motor berbasis mikrokontroler menggunakan RFID yang tersemat pada SIM, sehingga SIM berubah menjadi E-SIM agar dapat dibaca oleh RFID *reader*. Sepeda motor hanya dapat dihidupkan dengan E-SIM yang sudah terdaftar pada program. Apabila E-SIM yang digunakan tidak terdaftar maka klakson akan aktif sebagai alarm. Berdasarkan pengujian alat, E-SIM dapat dikenali oleh *reader* dalam jarak maksimum sejauh 3.5 cm dari *reader* tersebut. Berdasarkan hasil *survey* pengujian alat ke *user* menggunakan kuesioner *responden* setuju bahwa alat yang sudah dirancang memiliki kemudahan dalam penggunaan, kepuasan pengguna, dan *feedback* dari alat tersebut yang terlihat dari skor rata-rata faktor *Simplicity* 4.21, *interactivity* 4.61 dan *usability* 4.42 dari skala 5.

Kata Kunci: SIM, LCD, RFID, relay.

MOTOR VEHICLE KEY SYSTEM USING RADIO FREQUENCY IDENTIFICATION (RFID) SIM BASED ON NODEMCU ESP32

RAMA AKBAR

11355101917

Date of final exam: Aug 13 2020

*Department of Electrical Engineering
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru – Indonesia*

ABSTRACT

The crime of theft without violence is the highest crime rate in terms of number each year. This type of crime is dominated by ordinary theft crimes and motor vehicle theft crimes. Based on the Central Bureau of Crime Statistics, the number of motor vehicle theft crimes in 2016 reached 37,871 cases of theft, in 2017 it reached 35,226 cases of theft and in 2018 it reached 27,731 cases of motor vehicle theft. Several factors cause such as environmental safety, negligence of the owner and the vehicle safety system itself. This study designed a microcontroller-based motorcycle security system using RFID embedded in the SIM, so that the SIM changes to E-SIM so that it can be read by the RFID reader. Motorbikes can only be turned on with an E-SIM that has been registered in the program. If the E-SIM is not registered, the horn will be active as an alarm. Based on the testing tools, the E-SIM can be recognized by the reader within a maximum distance of 3.5 cm from the reader. Based on the results of the survey to test the tool to the user using a questionnaire, the respondents agree that the tool that has been designed has ease of use, user satisfaction, and feedback from the tool which can be seen from the average score of the Simplicity factor of 4.21, interactivity 4.61 and usability 4.42 from a scale of 5.

Keywords: SIM, LCD, RFID, relay.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarokatuh

Dengan Mengucap puji dan syukur kehadiran Allah SWT, yang telah mencurahkan rahmat, nikmat dan hidayah-Nya kepada penulis. Shalawat beriring salam buat junjungan kita Nabi Muhammad SAW, sebagai seorang sosok pemimpin dan tauladan bagi seluruh umat di dunia yang patut dicontoh dan diteladani. Atas ridho Allah SWT penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan judul “Sistem Kunci Sepeda Motor Menggunakan E-SIM Berbasis NodeMCU ESP32”.

Maksud dan tujuan dari penulisan Tugas Akhir ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Studi Strata I pada Jurusan Teknik Elektro di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif KaE-SIM Riau. Penulis menyadari bahwa dalam menyusun tugas akhir ini masih menemui beberapa kesulitan dan hambatan, disamping itu juga menyadari bahwa penulisan laporan ini masih jauh dari sempurna dan masih banyak kekurangan-kekurangan lainnya, maka dari itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun dari semua pihak.

Oleh karena itu pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak yang membantu dalam penyusunan laporan Tugas Akhir ini. Diantara lain :

1. Ayah, Ibu dan keluarga penulis yang telah mendukung agar penulis dapat menjalankan liah ini dengan semangat, serta doa yang selalu diberikan.
2. Bapak Dr. Ahmad Darmawi.,M.Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau beserta kepada seluruh Pembantu Dekan, Staf dan Jajarannya.
3. Ibu Ewi Ismaredah, S.Kom., M.Kom selaku ketua jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau yang telah membuat proses administrasi menjadi lebih efektif sehingga penulis lebih mudah dalam melengkapi berkas-berkas untuk Tugas Akhir dan pengalaman-pengalaman luar biasa beliau yang penulis rasakan.
4. Bapak Oktaf Brillian Kharisma, S.T., M.T. selaku dosen pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu serta pemikirannya dengan ikhlas dalam memberikan penjelasan dan masukan yang sangat berguna sehingga penulis menjadi lebih mengerti dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

5. Bapak Dr. Harris E-SIMaremare, S.T., M.T. selaku Dosen Penguji I yang telah memberikan masukan dan ide dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.
6. Bapak Abdillah, S.Si, MIT selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan masukan dan ide dalam menyusun laporan Tugas Akhir ini.
7. Bapak Ahmad Faizal, ST., MT selaku koordinator Tugas Akhir yang telah membantu penulis.
8. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Teknik Elektro yang telah memberikan bimbingan dan arahan ilmu kepada penulis sehingga bisa menyelesaikan Tugas Akhir ini.
9. Garasi Motor yang telah memberikan bantuan dan masukan-masukan yang sangat bermanfaat dalam proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman seperjuangan dan teman-teman kosanproject serta kakak-kakak tingkat dan adik-adik tingkat yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Terimakasih atas dukungan, kerjasama dan pengorbanan yang telah diberikan kepada penulis selama ini.

Semoga bantuan yang telah diberikan baik moril maupun materil mendapat balasan pahala dari Allah SWT, dan sebuah harapan dari penulis semoga Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi penulis dan para pembaca semua pada umumnya.

Semua kekurangan hanya datang dari penulis dan kesempurnaan hanya milik Allah SWT, hal ini yang membuat penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan kemampuan, pengalaman, dan pengetahuan penulis. Untuk itu penulis mengharap kritik dan saran dari semua pihak yang bersedia positif dan membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini.

Pekanbaru, Agustus 2020

Penulis

UIN SUSKA RIAU

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Latar Belakang	I-1
1.2 Rumusan Masalah	I-5
1.3 Tujuan Penelitian.....	I-5
1.4 Batasan Masalah.....	I-5
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	II-1
2.1 Study Literatur.....	II-1
2.2 Pengertian Radio Frequency Identification.....	II-4
2.2.1 Komponen-Komponen Utama Sistem RFID	II-4
2.2.2 Jenis-Jenis RFID Tag.....	II-5
2.2.3 RFID Reader	II-8

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.2.4 Frekuensi Kerja RFID.....	II-9
2.2.5 Tingkat Akurasi RFID	II-10
2.3 RFID MIFARE RC522	II-11
2.4 Definisi Mikrokontroler	II-12
2.5 NodeMCU ESP32	II-12
2.6 Bahasa Pemrograman Arduino.....	II-16
2.6.1 Halaman Pemrograman Arduino	II-17
2.6.2 Halaman Library Arduino.....	II-18
2.6.3 Dasar-Dasar Program.....	II-18
2.7 LCD	II-19
2.8 Relay.....	II-21
2.9 Konverter DC	II-22
2.10 SIM Elektronik.....	II-22
2.11 Sistem Pengapian CDI Sepeda Motor	II-23
2.12 RFID Sticker NFC NTAG213.....	II-23

BAB III METODE PENELITIAN..... III-1

3.1 Diagram Alir Metode Penelitian.....	III-1
3.2 Pengumpulan Data.....	III-3
3.3 Gambaran Umum Sistem Dan Aplikasi	III-3
3.3.1 Perancangan Hardware.....	III-5
3.3.2 Perancangan Software	III-10
3.4 Pengujian Sistem Dan Aplikasi	III-12
3.4.1 Pengujian Perangkat Lunak (Software).....	III-12
3.4.2 Pengujian Perangkat keras (hardware).....	III-13
3.4.3 Pengujian Aplikasi	III-14
3.5 Pengujian Keseluruhan Sistem	III-14
3.6 Implementasi Alat.....	III-14
3.7 Analisa Hasil.....	III-14
3.8 Uji Kelayakan	III-15

BAB IV HASIL DAN ANALISA IV-1

4.1 Perancangan Hardware	IV-1
--------------------------------	------

4.2 Perancangan Software	IV-2
4.3 Pengujian Software	IV-3
4.4 Pengujian Hardware.....	IV-5
4.5 Pengujian Keseluruhan	IV-11
4.6 Pengujian Implementasi Sistem.....	IV-12
4.7 Pengujian Kelayakan	IV-15
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	V-1
5.1 Kesimpulan	V-1
5.2 Saran	V-1

DAFTAR PUSTAKA

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 2.1 Cara Kerja RFID Tag Pasif.....	II-7
Gambar 2.2 Cara Kerja Tag Aktif	II-8
Gambar 2.3 Bagian RFID Tag.....	II-8
Gambar 2.4 Cara Kerja RFID Reader Sebagai Receiver dan Transfer Data.....	II-9
Gambar 2.5 Tampilan RFID MIFARE RC522	II-10
Gambar 2.6 Arsitektur dan Blok Diagram dari ESP32	II-11
Gambar 2.7 Modul ESP32.....	II-12
Gambar 2.8 Pin Out Modul ESP32	II-13
Gambar 2.9 Tampilan Software Arduino IDE.....	II-17
Gambar 2.10 Halaman Pemrograman Arduino	II-19
Gambar 2.11 Halamn Library Arduino	II-21
Gambar 2.12 Liquid Crystal Display.....	II-22
Gambar 2.13 Relay tipe SRD	II-22
Gambar 2.14 Skema dan Bagian Relay	II-22
Gambar 2.15 Modul Konverter DC Penurun Tegangan.....	II-23
Gambar 2.16 Sistem Pengapian Speda Motor	II-24
Gambar 2.17 RFID Sticker 13.56Mhz NFC NTAG213.....	II-25
Gambar 3.1 Diagram Alir Tahapan Penelitian	III-2

Gambar 3.2 Blok Diagram Perancangan Sistem	III-3
Gambar 3.3 Desain Hardware Perancangan Sistem Kunci Sepeda Motor.....	III-4
Gambar 3.4 Desain Tata Letak Alat Pada Sepeda Motor.....	III-5
Gambar 3.5 Data Flow Diagram Alat Secara Ke seluruhan.....	III-6
Gambar 3.6 Skema Rangkaian Pembacaan E-SIM	III-8
Gambar 3.7 Skema Rangkaian LCD dan NodeMCU ESP32.....	III-9
Gambar 3.8 Skema Rangkaian Sistem Pengaman Speda Motor Secara Keseluruhan .	III-10
Gambar 3.9 Skema Rangkaian I/O sistem ke sepeda motor.....	III-10
Gambar 3.10 Diagram Alir Pembacaan ID E-SIM.....	III-11
Gambar 3.11 Diagram Alir Perancangan Software Secara Keseluruhan	III-12
Gambar 4.1 Perancangan Alat Keseluruhan.....	IV-1
Gambar 4.2 E-SIM dengan RFID Sticker 13.56Mhz	IV-2
Gambar 4.3 Kode ID E-SIM.....	IV-2
Gambar 4.4 Pengujian Software	IV-4
Gambar 4.5 Pengujian Hardware.....	IV-4
Gambar 4.6 Tampilan Inisialisasi awal LCD ketika Aktif	IV-5
Gambar 4.7 Pengujian Baterai.....	IV-6
Gambar 4.8 Pengujian Konverter DC.....	IV-7
Gambar 4.9 List Program Pengujian Pin NodeMCU ESP32	IV-8
Gambar 4.10 List Program Menampilkan Teks Pada LCD.....	IV-10
Gambar 4.11 Tampilan Teks Pada LCD	IV-11
Gambar 4.12 Alat Sistem Kunci Sepeda Motor Setelah Dipasang	IV-13

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Gambar 4.13 Grafik Skor Diagram Penilaian Responder Simplicity..... IV-17

Gambar 4.14 Grafik Skor Diagram Penilaian Responder Interactivity..... IV-17

Gambar 4.15 Grafik Skor Diagram Penilaian Responder Usability..... IV-18

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 2.1 Jenis Frekuensi RFID	II-10
Tabel 2.2 Fitur Software Arduino IDE	II-18
Tabel 2.3 Spesifikasi RFID Sticker 13.56Mhz NFC NTAG213	II-25
Tabel 3.1 Konfigurasi Pin RFID RC522 dan NodeMCU ESP32.....	III-7
Tabel 4.1 Pengujian Baterai.....	IV-6
Tabel 4.2 Pengujian Konverter DC	IV-7
Tabel 4.3 Pengujian Tegangan Pin NodeMCU ESP32	IV-8
Tabel 4.4 Jarak Pendeteksian E-SIM.....	IV-9
Tabel 4.5 Pengujian Relay	IV-11
Tabel 4.6 Pengujian Implementasi Alat	IV-14
Tabel 4.7 Rata-Rata Skor Penilaian Responder.....	IV-19

DAFTAR SINGKATAN

ADC	: Analog to Digital Converter
CPU	: Central Processing Unit
DAC	: Digital to Analog Converter
DC	: Direct Curent
E-KTP	: Elektronik-Kartu Tanda Penduduk
E-SIM	: Elektronik-Surat Izin Mengemudi
GPIO	: General Purpose Input/Output
GPS	: Global Positioning System
GSM	: Global System for Mobile
IDE	: Integrated Development Environment
LED	: Light Emmiting Diode
LCD	: Liquid Crystal Display
RAM	: Random Acces Memory
ROM	: Read Only Memory
RFID	: Radio Frequency Identification
RTL	: Real-Time Location System
UART	: Universal Asynchronous Receiver-Transmitter

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
LAMPIRAN A List Program Pembacaan UID E-SIM	A-1
LAMPIRAN B List Program Keseluruhan	B-1
LAMPIRAN C Uji Kelayakan	C-1
LAMPIRAN D Rancangan Anggaran Biaya.....	D-1

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman, kemajuan teknologi juga berkembang pesat khususnya di bidang elektronika maupun telekomunikasi. Perkembangan Teknologi dapat dilihat dari banyaknya peralatan yang diciptakan sehingga dapat memudahkan pekerjaan manusia. Menurut Castells (2004) menyebutkan bahwa teknologi merupakan suatu kumpulan alat, aturan dan juga prosedur yang merupakan penerapan dari sebuah pengetahuan ilmiah terhadap sebuah pekerjaan tertentu dalam suatu kondisi yang dapat memungkinkan terjadinya pengulangan.[1] pengertian ini merujuk kepada penggunaan teknologi yang dapat diciptakan secara berulang-ulang untuk satu tujuan yang sama.

Perkembangan teknologi juga sangat berdampak pada kendaraan bermotor. Dari tahun ke tahun jumlah kendaraan bermotor meningkat dengan pesat. Peningkatan jumlah kendaraan bermotor menunjukkan bahwa pentingnya sebuah kendaraan bagi seluruh masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik transportasi darat tentang perkembangan jumlah kendaraan sepeda motor di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 105.150.082 sepeda motor, pada tahun 2017 mengalami peningkatan sebesar 111.988.683, dan pada tahun berikutnya kembali mengalami peningkatan sebesar 120.101.047, sedangkan jumlah kendaraan sepeda motor di Riau pada tahun 2017 mencapai 3.069.332 unit dan pada tahun 2018 mencapai 3.257.660 unit.[2]

Besarnya jumlah peningkatan kendaraan sepeda motor juga berpengaruh meningkatkan jumlah kejahatan yang terjadi, hal ini disebabkan rendahnya tingkat keamanan pada sepeda motor tersebut, hanya dengan menggunakan alat-alat sederhana sepeda motor dapat dibobol dengan mudah. Kejahatan pencurian tanpa adanya kekerasan merupakan tingkat kejahatan yang paling banyak dari segi jumlah setiap tahunnya. Kejahatan jenis ini didominasi oleh kejahatan pencurian biasa dan kejahatan pencurian kendaraan bermotor. Berdasarkan Badan Pusat Statistik kriminalitas jumlah kejadian kejahatan terhadap hak milik tanpa menggunakan kekerasan pada tahun 2018, Sumatra utara menduduki peringkat pertama dengan 10.818 kejadian kejahatan, posisi kedua berada di wilayah Sulawesi selatan dengan 8.728 kejadian kejahatan, Riau berapada pada posisi 13 dengan 2.333 kejadian kejahatan dan wilayah dengan jumlah kejadian dua paling sedikit ialah Kalimantan utara dan maluku utara, masing-masing sebanyak 158 dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

25. Sedangkan untuk kasus pencurian kendaraan bermotor secara keseluruhan pada tahun 2016 mencapai 37.871 kasus pencurian, pada tahun 2017 mencapai 35.226 kasus pencurian dan pada tahun 2018 mencapai 27.731 kasus pencurian kendaraan bermotor.[19]

Berdasarkan data dan kasus dari badan pusat statistik tersebut dapat kita lihat bahwa kejadian kejahatan tanpa menggunakan kekerasan didominasi oleh kejadian kejahatan pencurian biasa dan kejahatan pencurian kendaraan bermotor. Untuk menanggapi uraian kasus di atas maka dibuat sebuah pengaman kunci sepeda motor yaitu menggunakan sistem keamanan kunci modern dengan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang tersemat pada SIM sehingga SIM akan menjadi SIM elektronik yang dapat dibaca oleh *RFID reader* digunakan sebagai kunci tambahan untuk dapat menghidupkan sepeda motor. Penerapan sistem ini sangat cocok dikarenakan SIM yang disematkan sebuah *chip* RFID memiliki kode unik disetiap masing-masing kartu RFID sehingga mecegah terjadinya pemalsuan kartu. Sistem alat juga dilengkapi dengan sistem *alarm* apabila menggunakan E-SIM yang tidak sesuai dengan ID yang terprogram.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan mengenai sistem keamanan menggunakan RFID (*Radio Frequency Identification*) oleh Eko saputro dan Hari wibawanto yang berjudul “rancang bangun pintu otomatis menggunakan mikrokontroler ATmega328”. KeE-SIMPulan dari penelitian adalah, proses *E-Simulation* sistem alat berhasil beroperasi sesuai dengan tujuan perancangan sistem. *RFID reader* menggunakan frekuensi 13,5 MHz yang diletakkan di sebuah *box* dengan ketebalan 2mm dan mampu mengidentifikasi ID E-KTP dalam jarak maksimum 1,8 cm. Solenoid dapat terbuka ketika ID E-KTP yang di-*scan* telah terdaftar pada memori mikrokontroler, kemudian setelah 10 detik solenoid akan tertutup untuk mengunci pintu.[5] Pada penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh M. Kurnia yang berjudul “Implementasi Sistem Pengamanan Sepeda Motor Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan E-KTP Berbasis Mikrokontoler”. Penelitian ini menggunakan E-KTP sebagai *tag* pasif untuk membuka kunci sepeda motor dan mengaktifkan secara otomatis, dilengkapi dengan *keypad* untuk memasukkan *password* sebagai sarana alternatif apabila E-KTP rusak atau hilang. Apabila E-KTP atau *password* tidak terdaftar pada *database*, maka klakson akan berbunyi sebagai *alarm* [6]. Penelitian ini juga belum menggunakan E-SIM.

Pada Penelitian selanjutnya muhamad chamdun dan dkk dengan judul “Sistem Keamanan Berlapis pada Ruangan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Keypad untuk Membuka Pinta Secara Otomatis” pada penelitian ini perangkat keras dan perangkat lunak desain skematik menggunakan pemrograman CodeVisionAVR. Tahap implementasi meliputi implementasi alat fisik, program, dan sensor. Fase pengujian dilakukan dengan menguji sensor input dan switch keluar, perangkat output sirene, motor DC, LCD (Liquid Crystal Display), pembaca RFID, keypad, dan pengontrol sistem. Hasil dari sistem keamanan berlapis kamar bekerja sesuai desain. Sensor PIR dapat mendeteksi aktivitas manusia dan mengaktifkan indikator lampu LED. Saklar sensor magnetik akan memberikan masukan ke mikrokontroler untuk mengaktifkan atau menonaktifkan motor DC sebagai sistem penguncian ruangan. Menu Admin yang diakses dari keypad adalah untuk menambah pengguna, menghapus pengguna, melihat pengguna terdaftar dan mengubah kata sandi. Menu pengguna yang juga diakses menggunakan keypad, berfungsi sebagai akses ruang menggunakan nama pengguna dan kata sandi .[7] Penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Penelitian yang dilakukan oleh Haris Isyanto dkk yang berjudul “Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi” menjelaskan tentang sistem keamanan sepeda motor menggunakan tiga buah sistem keamanan, yaitu RFID *scanner*, RF modul *communication*, dan GPS *function*. RFID *scanner* berfungsi sebagai kunci tambahan menggunakan kartu (tag) yang didaftarkan, sehingga tidak ada kartu lain yang bisa digunakan pada sistem tersebut. RF modul *communication* berfungsi apabila pengguna dan sepeda motor terpisah sejauh n meter, maka sepeda motor akan mati secara otomatis. GPS berfungsi sebagai pelacak keberadaan sepeda motor.[16] Pada penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Muhammad haris firmansyah dkk yang berjudul “Keamanan sepeda motor berbasis RFID dengan sistem peringatan melalui sms gateway” menjelaskan tentang sistem keamanan yang menggunakan sistem RFID yang bertujuan untuk mengurangi pencurian sepeda motor. Sistem pengamanan sepeda motor ini menggunakan id card yang ditempelkan pada sensor RFID sebagai alat untuk membuka kunci, dan menggunakan GSM modem sebagai sarana pengiriman pesan apabila terjadi

penelitian pada sepeda motor tersebut.[9] pada penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Arrizal Faizin, Nurul Khairunnisa dan Norma Nurdiana dengan judul “E-SIM: *smartcard* RFID sebagai pengamanan mobil dan pencegahan pengemudi di bawah umur”. Dalam desain alat ini terdiri atas dua bagian, pertama yaitu bagian *device* pembaca E-SIM yang digunakan untuk menyalakan mobil ketika E-SIM yang dibaca telah terdaftar pada program. Bagian kedua yaitu kartu E-SIM berteknologi RFID yang didalamnya terdapat suatu chip *identification* sehingga tidak dapat diduplikat [21]. Pada penelitian ini tidak dilengkapi alarm.

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 Elektronik pengguna yang dimanfaatkan sebagai pengaman sepeda motor, sehingga dengan menggunakan E-SIM *Elektronik* 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 “, “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 Ranmor di jalan sesuai dengan persyaratan yang ditentukan berdasarkan Undang-Undang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan.[10]

Meskipun pembahasan mengenai sistem pengaman menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) telah banyak dibahas oleh para peneliti sebelumnya, namun penelitian yang akan dibuat merupakan fokus untuk memaksimalkan pemanfaatan E-SIM Elektronik yang dijadikan sebagai pengaman sepeda motor dan mengandalkan kegunaan E-SIM yang tidak hanya digunakan sebagai syarat untuk izin mengemudi saja tetapi juga menjadi syarat untuk menghidupkan sepeda motor. Kelebihan E-SIM elektronik ini memiliki sebuah chip didalamnya yang berfungsi sebagai media penyimpanan data diri pengendara. Berbeda dengan E-SIM konvensional, E-SIM elektronik menggunakan *security* tingkat tinggi sehingga tidak dapat dipalsukan, tidak dapat dicontoh dan tidak dapat dimodifikasi oleh siapapun. Dapat dilihat dengan adanya

dua buah foto yang terdapat pada E-SIM elektronik, yaitu foto utama dan foto *security*. [20] Prinsip kerja sistem yang akan dirancang pada penelitian ini ialah membaca dan menyesuaikan ID E-SIM pengguna yang dibekali sebuah chip RFID sticker 13,56Mhz dengan ID yang terprogram dalam mikrokontroler dengan cara melakukan *scanning* E-SIM ke RFID kemudian sistem pengapian sepeda motor akan terhubung dan motor dapat dihidupkan apabila ID E-SIM yang digunakan sesuai dengan ID yang telah didaftarkan. Apabila E-SIM yang digunakan bukan E-SIM pemilik sepeda motor, maka klakson akan berbunyi untuk menandakan bahwa E-SIM yang digunakan tidak sesuai.

1.2 Rumusan Masalah

Bagaimana mengembangkan sebuah sistem kunci kendaraan bermotor dengan teknologi *Radio Frequency Identification* (RFID) yang tersemat pada SIM berbasis Nodemcu ESP32.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah:

- Merancang sistem kunci sepeda motor menggunakan teknologi RFID yang tersemat pada SIM berbasis mikrokontroler Nodemcu ESP32.
- Mengintegrasikan teknologi RFID yang berbasis mikrokontroler sebagai alat untuk menghidupkan sistem pengapian sepeda motor.
- Memberikan sistem keamanan yang lebih baik terhadap sepeda motor.

1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini terdapat jenis-jenis batasan masalah sebagai berikut:

- Sistem yang dirancang hanya dengan memasukkan kode RFID yang tersemat pada SIM yang terprogram melalui mikrokontroler.
- Jenis SIM yang digunakan hanya SIM tipe SIM C
- Alat ini dirancang untuk mengaktifkan sistem pengapian sepeda motor dengan menggunakan SIM yang tersemat RFID dan menghidupkan alarm jika SIM yang digunakan bukan milik pemilik sepeda motor.
- Input dari alat ini hanya menggunakan RFID *tag* pasif dari SIM yang telah dibekali chip RFID.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian adalah memaksimalkan penggunaan SIM sebagai kunci untuk menghidupkan sepeda motor yang dilengkapi dengan alarm sebagai sistem keamanan.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Studi Literatur

Dalam penelitian tugas akhir ini dilakukan studi literatur yang merupakan pencarian teori serta referensi yang relevan dengan kasus dan permasalahan yang akan diselesaikan, teori dan referensi didapat dari jurnal, *paper*, buku dan sumber lainnya. Perancangan sistem pengamanan sepeda motor yang bertujuan untuk mencegah terjadinya pencurian dan mengurangi angka kecelakaan, terutama untuk kepentingan penulisan tugas akhir. Berikut ini disajikan beberapa penelitian terdahulu yang merupakan referensi teori terkait dengan permasalahan yang akan diselesaikan yang dikumpulkan dari berbagai sumber.

Penelitian yang dilakukan oleh Haris Isyanto dkk yang berjudul “Perancangan dan Implementasi Security System pada Sepeda Motor Menggunakan RFID Sensor Berbasis Raspberry Pi” menjelaskan tentang sistem keamanan sepeda motor menggunakan beberapa komponen teknologi lainnya, antara lain: RFID *reader*, RF modul *communication*, dan GPS *function*. RFID *reader* digunakan untuk dapat membaca tag RFID sebagai keamanan tambahan, sehingga hanya kartu yang terdaftar saja yang dapat dipergunakan pada sistem tersebut. RF modul *communication* aktif ketika pemilik dan sistem yang ada pada kendaraan terpaut diluar batas jarak maksimal yang telah ditentukan, dan akan membuat kendaraan padam dengan sendirinya. GPS berfungsi sebagai pelacak keberadaan sepeda motor.[16] Pada penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Semudian penelitian yang dilakukan oleh Muhammad haris firmansyah dkk yang berjudul “Keamanan sepeda motor berbasis RFID dengan sistem peringatan melalui sms gateway” menjelaskan tentang sistem keamanan yang menggunakan sistem RFID yang bertujuan untuk mengurangi pencurian sepeda motor. Pengujian sistem dilakukan dengan mengintegrasikan sensor RFID dan *limitswitch*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kevalidan hasil percobaan pengiriman peringatan dengan format sms pada saat sepeda motor dalam keadaan tidak aman. Sistem pengamanan sepeda motor ini menggunakan id card yang ditempelkan pada sensor RFID yang dihubungkan ke arduino uno yang juga terhubung dengan modem GSM untuk membuka kunci, dan menggunakan GSM modem sebagai sarana pengiriman pesan apabila terjadi pencurian pada sepeda motor tersebut.[9] pada penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Selanjutnya penelitian oleh Eko Saputro dan Hari Wibawanto dengan judul “Rancang Bangun Pintu Otomatis Menggunakan Mikrokontroler ATmega328”. Kesimpulan dari penelitian ini sistem dapat berjalan dengan baik pada saat diimplementasikan dan dioperasikan. RFID yang digunakan merupakan RFID dengan frekuensi 13,56MHz. menggunakan mikrokontrol ATmega328 sebagai induk sistem, solenoid akan membuka pintu apabila kode E-KTP yang digunakan telah dimasukkan ke program sistem yang diterapkan, dalam waktu 10 menit solenoid akan tertutup kembali[5]. Pada penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh M. Kurnia yang berjudul “Implementasi Sistem Pengamanan Sepeda Motor Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan E-KTP Berbasis Mikrokontroler”. Penelitian ini menggunakan E-KTP sebagai *tag* pasif untuk membuka kunci sepeda motor dan mengaktifkan secara otomatis, dilengkapi dengan *keypad* untuk memasukkan *password* sebagai sarana alternatif apabila E-KTP rusak atau hilang. Apabila E-KTP atau *password* tidak terdaftar pada *database*, maka klakson akan berbunyi sebagai *alarm*. Cara kerja sistem alat di mulai dengan mengaktifkan kunci motor sehingga memberikan daya kepada *mikrokontroler* Arduino, kemudian melakukan *scan* E-KTP atau masukkan *password* maka *relay* 1 yang menyambung ke sistem pengapian akan aktif, kemudian *relay* 2 aktif dan menhidupkan sepeda motor secara otomatis. Apabila E-SIM dan *password* tidak terdaftar atau salah maka *relay* 3 aktif dengan membunyikan klakson sebagai *alarm*. [6] Penelitian ini juga belum menggunakan E-SIM.

Pada Penelitian selanjutnya Muhammad Chamdun dan Dkk dengan judul “Sistem Keamanan Berlapis pada Ruangan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Keypad untuk Membuka Pintu Secara Otomatis” pada penelitian ini perangkat keras dan perangkat lunak desain skematik menggunakan pemrograman CodeVisionAVR. Tahap implementasi meliputi implementasi alat fisik, program, dan sensor. Fase pengujian dilakukan dengan menguji sensor input dan switch keluar, perangkat output sirene, motor DC, LCD (Liquid Crystal Display), pembaca RFID, keypad, dan pengontrol sistem. Hasil dari sistem keamanan berlapis kamar bekerja sesuai desain. Sensor PIR dapat mendeteksi aktivitas manusia dan mengaktifkan indikator lampu LED. Saklar sensor magnetik akan memberikan masukan ke mikrokontroler untuk mengaktifkan atau menonaktifkan motor DC sebagai sistem penguncian ruangan. Menu Admin yang diakses

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

dari keypad adalah untuk menambah pengguna, menghapus pengguna, melihat pengguna terdaftar dan mengubah kata sandi. Menu pengguna yang juga diakses menggunakan keypad, berfungsi sebagai akses ruang menggunakan nama pengguna dan kata sandi .[7] Penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Wahyudi yang berjudul “Perancangan Sistem Akses Kontrol Penggunaan Laboratorium Dengan Menggunakan KTP Elektronik Sebagai Pengenal Unik Pengguna” menjelaskan di dalam KTP elektronik terdapat sebuah *chip* RFID yang memiliki kode untuk mengakses pengaturan penggunaan laboratorium. Sistem ini belum dilengkapi dengan *alarm* apabila ID *card* yang terbaca tidak sesuai dengan database yang tersimpan di memori mikrokontroler.[8] Pada penelitian ini juga belum dilengkapi dengan E-SIM dan alarm.

Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Arrizal Faizin, Nurul Khairunnisa dan Norma Nurdiana dengan judul “E-SIM: *smartcard* RFID sebagai pengamanan mobil dan pencegahan pengemudi di bawah umur”. Sistem yang digunakan memiliki 2 komponen utama terpisah, pertama yaitu sebuah perangkat yang berfungsi sebagai pembaca tag RFID dalam bentuk E-SIM digunakan untuk menyalakan mobil ketika E-SIM yang dibaca telah terdaftar pada program. Komponen lainnya yaitu E-SIM elektronik yang telah diberikan sebuah chip RFID agar dapat dikenali oleh perangkat pembaca. Alat yang dirancang akan dibenamkan di dalam mobil, untuk menggunakan alat dari sistem ini harus menggunakan sebuah E-SIM yang telah dimodifikasi dengan menambahkan sebuah chip RFID kedalam E-SIM dan telah didaftarkan didalam program. Kesimpulan dari penelitian ini agar mengurangi jumlah pengemudi dibawah umur dan menjadi sistem keamanan mobil karena hanya bisa dinyalakan dengan menggunakan E-SIM pemilik mobil saja[21]. Pada penelitian ini tidak dilengkapi alarm.

Berdasarkan referensi yang ada, belum ada yang merancang alat menggunakan SIM sebagai *tag* untuk menghidupkan sepeda motor, maka pada penelitian ini penulis akan membuat alat pengaman pada sepeda motor menggunakan SIM yang tersemat sebuah chip RFID. Penelitian yang akan dilakukan yaitu “**Pengembangan Sistem kunci kendaraan bermotor menggunakan RFID dan SIM berbasis Nodemcu ESP32**”. Pada penelitian ini sistem keamanan sepeda motor menggunakan SIM yang telah diberikan chip RFID, sehingga SIM berubah menjadi E-SIM yang dapat dibaca dan dikenali oleh RFID *reader*. E-SIM digunakan sebagai kunci utama setelah kunci sepeda

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

motor diaktifkan. Dengan demikian setelah kunci sepeda motor diaktifkan maka untuk mengaktifkan sepeda motor diharuskan untuk menscan kartu E-SIM ke RFID reader. Apabila pengguna melakukan *scanning* E-SIM yang sesuai ke RFID reader maka sistem pengapian sepeda motor akan aktif secara otomatis dan sepeda motor dapat dihidupkan. Ketika pengguna sepeda motor tidak melakukan *scanning* E-SIM, maka sepeda motor tidak dapat dihidupkan walaupun kunci kontak sudah diaktifkan. Pada alat pengaman sepeda motor ini menggunakan mikrokontroler NodeMCU ESP32 sebagai pengendali utama (*central processing unit*), karena mikrokontrol tersebut sudah memiliki fungsi-fungsi lebih lengkap dari mikrokontrol lainnya, khususnya memori penyimpanan yang sudah tertanam di dalam mikrokontrol, memiliki lebih banyak pin *input/output* juga sudah dilengkapi dengan *wifi* dan *Bluetooth low energy*. Jenis *tag* RFID yang digunakan adalah *tag* pasif E-SIM yang sudah dilengkapi dengan sebuah chip RFID, dan RFID yang digunakan adalah RFID RC522 reader. Sedangkan keluaran atau *output* sistem yaitu *relay* berfungsi sebagai saklar dan LCD 16x2 sebagai penampil karakter.

2.2 Pengertian Radio Frequency Identification (RFID)

RFID merupakan sebuah proses identifikasi sebuah objek yang dilakukan dengan menggunakan frekuensi transmisi radio. RFID bekerja dengan cara transmisi frekuensi radio elektromagnetik agar dapat membaca kode atau data pada sebuah tag ataupun chip RFID. Kode atau data yang ada pada tag akan dapat terbaca apabila keduanya memiliki frekuensi yang sama seperti frekuensi 13,56MHz pada E-KTP dan RFID reader RC522.[6]

Radio frequency identification ini merupakan sebuah sistem yang fleksibel, mudah dalam pengoperasian dan sangat bagus untuk digunakan pada sistem otomatis. RFID dapat ditemukan dalam bentuk tag yang hanya dapat dibaca ataupun dalam bentuk yang dibaca dan ditulis. Untuk menggunakannya tidak perlu harus melakukan kontak, cukup dengan scan dengan jarak yang sudah ditentukan RFID dapat digunakan dengan baik. Dari segi keamanan, RFID merupakan sebuah teknologi yang sulit untuk dipalsukan, sehingga RFID dapat dikatakan memiliki sistem keamanan yang tinggi [6]

2.2.1 Komponen-Komponen Utama Sistem RFID

Sistem RFID terdiri dari 4 komponen, yaitu RFID *tag* (*transponder*), antena, reader, dan interface software [6].

- a. RFID *tag* (*transponder*) berfungsi sebagai penyimpanan data dalam bentuk

chip yang akan ditransmisikan kepada RFID *reader* dengan menggunakan frekuensi gelombang radio elektromagnetik yang dihasilkan oleh RFID *reader*.

- b. Antena terdapat pada RFID merupakan sebuah komponen yang berfungsi untuk mentransmisikan komunikasi data antara RFID dan *reader*.
- c. RFID *reader* merupakan komponen yang berfungsi sebagai pembaca data dari sebuah tag RFID dengan menggunakan gelombang radio elektromagnetik yang dikirimkan kepada tag RFID.
- d. *Interface Software* merupakan pengolahan data yang sudah dibaca oleh RFID *reader* sehingga data yang telah diperoleh dapat dipergunakan sebagai sebuah password untuk keamanan.

2.2.2 Jenis- Jenis RFID Tag

RFID tag merupakan sebuah komponen sistem elektronik yang memiliki sebuah chip didalamnya. Adapun jenis-jenis RFID tag antara lain sebagai berikut:

a. Tag Pasif (*Passive Tags*)

Pada sistem RFID pasif, kartu tidak memiliki *transmitter* dan sumber daya. Harga kartu jenis pasif relatif lebih murah dibandingkan dengan jenis kartu RFID tag aktif serta tidak memerlukan perawatan. *Transponder* pada RFID terdapat *microchip* yang menempel pada antena. Dengan ukuran yang kecil, *transponder* dapat digunakan dalam berbagai bentuk sesuai yang diinginkan, misalnya dalam lipatan sebuah kertas, di dalam kertas yang memiliki barcode atau di dalam sebuah kartu berbahan plastik. Bentuk dari wadah yang digunakan tergantung pada jenis karakteristik dari aplikasi yang menggunakan RFID tag pasif ini. Kartu tag RFID jenis pasif ini dapat menggunakan *low frequency* (124 kHz, 125 kHz dan 135 kHz), dapat jugadigunakan pada *high frequency* (13,56MHz) atau juga dapat digunakan pada UHF (860 MHz-960 MHz).

Pada suatu kondisi frekuensi gelombang radio tidak dapat melewati benda logam atau air, rentang frekuensi memiliki karakteristik berupa jarak makE-SIMUM pancaran pada gelombang radio yang tidak sama. Pengguna RFID pada umumnya relative menggunakan sebuah RFID pasif yang memiliki frekuensi UHF dibandingkan dengan RFID *low frequency* dan *high frequency*. Hal

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

tersebut dikarenakan harga dari RFID pasif ini lebih murah dan juga memiliki jangkauan sensor yang lebih jauh sekitar 3.33 meter. Pada umumnya RFID yang digunakan adalah RFID yang mampu dibaca dengan jarak minimal 3 meter dari RFID *reader*. Sebagai contoh RFID pasif dengan frekuensi UHF ini digunakan pada pengeloan barang di pergudangan dengan menggunakan kartu tag untuk dapat dibaca dan membuka pintu gudang tersebut yang dapat di *scan* dengan jarak minimal 3 meter. Sedangkan RFID dengan frekuensi *low* hanya memiliki jarak baca maksimal sebesar 0,3 meter dan untuk frekuensi *high* hanya memiliki jarak baca maksimal pada jarak 1 *induktif coupling*.

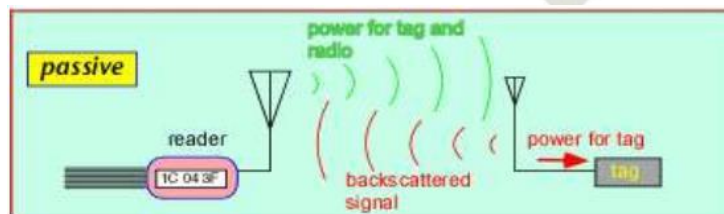
Metode pengiriman data pada :

1. *Induktive coupling*

Gulungan tembaga yang terdapat pada *reader* dapat membangkitkan medan *elektromagnetik* , kemudian gulungan yang terdapat pada kartu RFID akan terinduksi disebabkan oleh medan ini, selanjutnya induksi yang terjadi menyebabkan kartu RFID memiliki sebuah sumber tenaga agar dapat melakukan pengiriman data kembali kepada RFID *reader*. Dengan demikian maka jarak antara RFID tag dan RFID *reader* harus dalam jangkauan yang dekat sehingga dapat terhubung dengan baik. *Inductive coupling* ini hanya digunakan oleh kartu RFID dengan frekuensi rendah dan frekuensi tinggi.

2. *Propagation coupling*

Sistem ini menggunakan sebuah gelombang radio yang berasal dari perangkat pembaca RFID untuk menghasilkan sebuah energi. Kemudian kartu yang telah memperoleh energi akan mengirimkan Kembali sebuah data dari kartu tersebut menuju perangkat pembaca.



Gambar 2. Cara Kerja RFID Tag Pasif

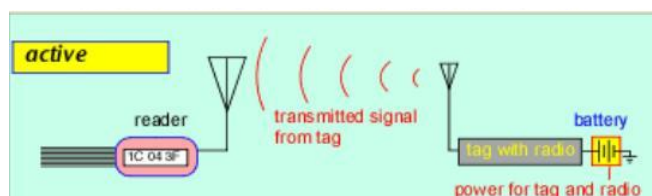
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

b.Tag Aktif (*Active tag*)

Sistem RFID aktif ini memiliki sebuah transmitter dan memiliki sumber daya sendiri, tidak berasal dari induksi gelombang radio elektromagnetik. Sumber daya yang dipakai dapat berupa sebuah baterai ataupun tenaga surya. Karena mampu memiliki sumber dayanya sendiri, sistem ini mampu membaca sebuah kartu dengan jarak maksimal mencapai 100 meter. Dengan cara *broadcast* sinyal, sistem ini akan mengirimkan sebuah data dengan menggunakan *transmitter* yang dimilikinya. Sistem ini dapat beroperasi pada frekuensi 455 MHz, 2.45 GHz dan 5.8 GHz. Sistem ini biasa digunakan pada asset yang bernilai besar seperti kargo, container atau mobil, karena sistem ini memiliki harga yang relatif sangat mahal. Sistem jenis ini memiliki 2 buah jenis yaitu *transponder* dan *beacon*. *Transponder* berfungsi sebagai *broadcast* apabila mereka menerima sebuah sinyal dari perangkat pembaca RFID. Contoh umum pada sistem jenis ini ialah sistem pembayaran pada jalan tol. Pada saat mobil mendekati gerbang tol, perangkat pembaca akan mengirimkan sinyal *broadcast* yang akan mengaktifkan *transponder*, kemudian *transponder* akan melakukan *broadcast* untuk mengirimkan data mengenai mobil tersebut.

Beacon banyak diaplikasikan pada *Real-Time Locating Sistem* (RTLS), yaitu sebuah sistem yang mampu mengetahui lokasi suatu objek dalam waktu yang sangat cepat. Sinyal yang dikirimkan harus pada periodik selang interval waktu tertentu dengan frekuensi sinyal yang bergantung pada tingkat kepentingan objek tersebut untuk dapat ditemukan lokasinya. Sinyal yang akan diterima oleh *beacon* minimal harus menggunakan 3 buah perangkat pembaca agar sinyal dapat diterima dengan baik dan diproses dengan cepat. Harga yang *relative* mahal karena memiliki memori yang cukup besar, dan juga dipengaruhi dengan alat pembaca temperature udara pada sistem ini.[6]



Gambar 2.2 Cara Kerja RFID Tag Aktif

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Setiap bagian tag RFID terdiri dari [6]:

Silicon mikroprosesor

Merupakan sebuah *chip* RFI berisi data dan sebuah kode yang dapat dibaca oleh *reader* RFID yang terletak didalam sebuah kartu *tag* RFID.

Metel coil

Sebuah komponen berbahan kawat aluminium dengan memiliki fungsi sebagai sebuah antena yang akan beroperasi pada frekuensi 13,56MHz. Apabila kartu tag didekatkan pada pembaca, maka antena ini akan mengirimkan sinyal berupa data yang ada pada kartu tag tersebut.

Encapsulating Matrial

Encapsulating Matrial sebuah objek yang digunakan sebagai *casing* berbahan kaca. *Tag* RFID sudah banyak dibahas untuk dapat digunakan sebagai *barcode* di masa mendatang. Penerimaan informasi yang diperlukan akan dilakukan tanpa harus melakukan kontak. Memiliki sistem yang lebih modern, *tag* RFID mampu menyimpan lebih baik dan lebih banyak data informasi dari pada *barcode*.



Gambar 2.3 Bagian RFID Tag [6]

2.2.3 RFID Reader

RFID *reader* merupakan piranti pembaca yang dapat membaca kode unik dari sebuah kartu tag RFID. Dengan menggunakan frekuensi yang sama, *reader* dan kartu tag dapat berkomunikasi untuk mendapatkan data dari kartu tag tersebut melalui gelombang radio yang dipancarkan oleh *reader*. [6]

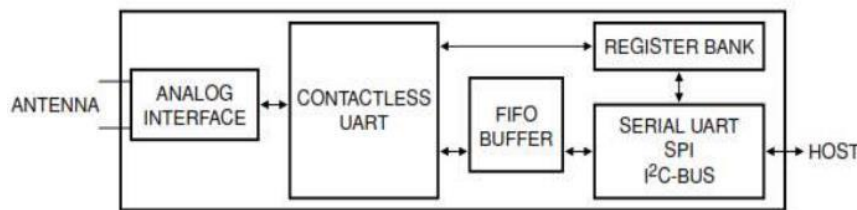
Cara kerja RFID *reader* menggunakan gelombang radio elektronik yang dihasilkan oleh *reader* dan akan direspon oleh kartu tag yang memiliki gelombang frekuensi yang sama. Pada saat melakukan komunikasi data, kartu tag memanfaatkan gelombang elektromagnetik dari *reader* sebagai catu daya dan

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

merespon balik dengan memberikan sebuah data untuk diolah pada *reader* agar data yang diterima dapat dipergunakan dalam bentuk sebuah kode untuk keamanan. [6]

RFID *reader* memiliki antena yang berfungsi untuk memancarkan gelombang radio ke RFID *tag* dan menerima data yang dikirim oleh RFID *tag*, data tersebut berupa sinyal analog yang kemudian akan diteruskan ke *contactless* UART yang berfungsi untuk membaca data ID dari RFID *tag* kemudian data ID tersebut akan dikirim ke *register bank* dan *FIFO buffer*. *Register bank* mengirim data ID ke serial UART kemudian akan mengirim data ID tersebut kepada HOST (*mikrokontroler*). *FIFO buffer* berfungsi mengirim data dari *contactless* UART kepada HOST (*mikrokontroler*) dan dari *mikrokontroler* ke *contactless* UART, data yang dikirim berupa data serial [6]. Blok diagram cara kerja RFID *reader* sebagai *receiver* dan *transfer* data dapat dilihat pada Gambar 2.4 berikut.



Gambar 2.4 Cara Kerja RFID *reader* Sebagai *Receiver* dan *Transfer* Data [6]

2.2.4 Frekuensi Kerja RFID

Faktor utama dari frekuensi kerja RFID ini ialah frekuensi kerja dari sistem tersebut. Frekuensi disini merupakan komunikasi tanpa kabel yang terjadi antara tag RFID dengan RFID *reader*. Frekuensi RFID memiliki beberapa band frekuensi yang digunakan. Penggunaan jenis frekuensi dapat mempengaruhi jarak yang dapat dideteksi oleh RFID *reader* tersebut, interferensi dengan frekuensi-frekuensi radio yang lain, akurasi kecepatan pada komunikasi data, dan dapat mempengaruhi ukuran antena. Frekuensi rendah pada RFID menggunakan RFID tag pasif, sedangkan frekuensi tinggi digunakan oleh RFID jenis tag aktif. Pada frekuensi menggunakan tag pasif, jarak komunikasi tidak dapat memiliki jarak yang jauh, sedangkan pada frekuensi yang digunakan oleh RFID tag aktif dapat menggunakan jarak yang cukup jauh.[6]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tag pasif tidak dapat mentransmisikan komunikasi data dengan jarak yang jauh dikarenakan keterbatasan daya yang digunakan dari adanya medan elektromagnetik yang terjadi, namun komunikasi data masih dapat dilakukan. Pada sistem tag pasif posisi RFID tidak boleh berada dekat dengan bahan logam, karena dapat mempengaruhi komunikasi data dengan meredam fluks yang terjadi dari medan magnet, yang mengakibatkan RFID tag tidak dapat terbaca. Pada frekuensi tag aktif jarak komunikasi data dapat dilakukan dengan jarak yang cukup jauh, namun masih dipengaruhi oleh jumlah daya yang digunakan. Komunikasi data pada frekuensi ini juga dapat terganggu oleh adanya es atau air yang menghalangi, dan juga apabila tertutup oleh logam, maka sistem tidak dapat digunakan. Antenna yang digunakan pada frekuensi rendah menggunakan antenna dengan ukuran yang lebih besar dari antenna frekuensi tinggi.[6]

Tabel 2. 1 Jenis Frekuensi RFID [6].

No	Frekuensi	Jenis Frekuensi	Manfaat
1	125KHz-134KHz	<i>Low Frequency</i>	Menandai hewan (<i>Animal tagging</i>)
2	13.56MHz	<i>High Frequency</i>	Smart card
3	860MHz-930MHz	<i>Ultra High Frequency</i>	Membuka otomatis bagasi, identifikasi
4	2.4GHz	<i>Micro-Wave</i>	Akses kontrol bagasi pesawat terbang

2.2.5 Tingkat Akurasi RFID

Tingkat akurasi RFID dapat diartikan sebagai seberapa akuratkah RFID *reader* dapat membaca sebuah *chip* atau kartu *tag* yang digunakan. Proses pembacaan dan identifikasi sebuah *chip* RFID atau kartu *tag* RFID sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti : posisi keberadaan antenna ketika melakukan proses pembacaan RFID, karakteristik material lingkungan yang digunakan untuk sistem RFID, Batasan catu daya, dan tingkat frekuensi pada sistem RFID itu sendiri harus sesuai dengan kartu *tag* yang akan dibaca.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

a. Akurasi sistem RFID dengan frekuensi rendah

Ketika berada di frekuensi rendah, seperti frekuensi 13,56 MHz, keberhasilan komunikasi antara kartu *tag* dengan *reader* sangat bergantung pada sinyal frekuensi gelombang radio elektromagnetik yang diterima oleh kartu *tag* dari *reader*. Pada ruang terbuka, intensitas gelombang elektromagnetik yang dihasilkan oleh antena dapat mengurangi jarak, dengan demikian dapat menyebabkan *tag* tidak aktif dan tidak dapat dibaca karena jarak tersebut dan juga komunikasi antara frekuensi radio tidak dapat dilakukan. Melakukan perubahan ukuran terhadap kartu *tag* juga dapat mempengaruhi batas jarak maksimal *reader* dapat mendeteksi *tag* tersebut. Jarak maksimal pembacaan *reader* juga dapat dipengaruhi oleh material penghalang yang digunakan seperti bahan yang terbuat dari logam yang dapat mengurangi daya elektromagnetik yang terjadi. Logam akan menghilangkan daya elektromagnetik dari *tag* sehingga *tag* tidak akan dapat dideteksi oleh RFID *reader*. Apabila posisi *tag* RFID sejajar dengan arah propagasi energi, maka nilai fluks menjadi 0 dan komunikasi antara frekuensi *tag* dan *reader* tidak akan terjadi walaupun diletakkan sangat dekat sekalipun.[6]

b. Akurasi sistem RFID dengan frekuensi tinggi

Akurasi keberhasilan pada sistem RFID yang menggunakan frekuensi tinggi sangat bergantung dengan lingkungan tempat RFID *tag* dan *reader* melakukan komunikasi. Ketika dilakukan komunikasi pada jarak dengan adanya hambatan dapat dilakukan dengan jarak hingga 10 meter. Namun, apabila dilakukan komunikasi dengan adanya sebuah hambatan, maka jarak maksimal akan berkurang secara drastis. Pada frekuensi ini RFID akan bekerja secara aktif dengan menggunakan daya yang berasal dari sebuah baterai. Kekurangan daya baterai akan menyebabkan berkurangnya tingkat akurasi komunikasi yang terjadi.[6]

2.3 RFID MIFARE RC522

RFID MIFARE RC522 merupakan sebuah teknologi sederhana yang digunakan untuk membaca data dari sebuah tag RFID. Cara pengoperasian yang sangat mudah dan dengan harga jual yang terjangkau, RFID MIFARE RC522 ini sudah dapat digunakan layaknya teknologi modern dengan tingkat keamanan yang tinggi. Modul menggunakan tegangan masukan sebesar 3.3 volt dan menggunakan frekuensi 13,56MHz untuk melakukan komunikasi data dengan tanpa harus melakukan kontak

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Langsung terhadap tag yang akan dibaca [11].



Gambar 2.5 Tampilan RFID MIFARE RC522 [11].

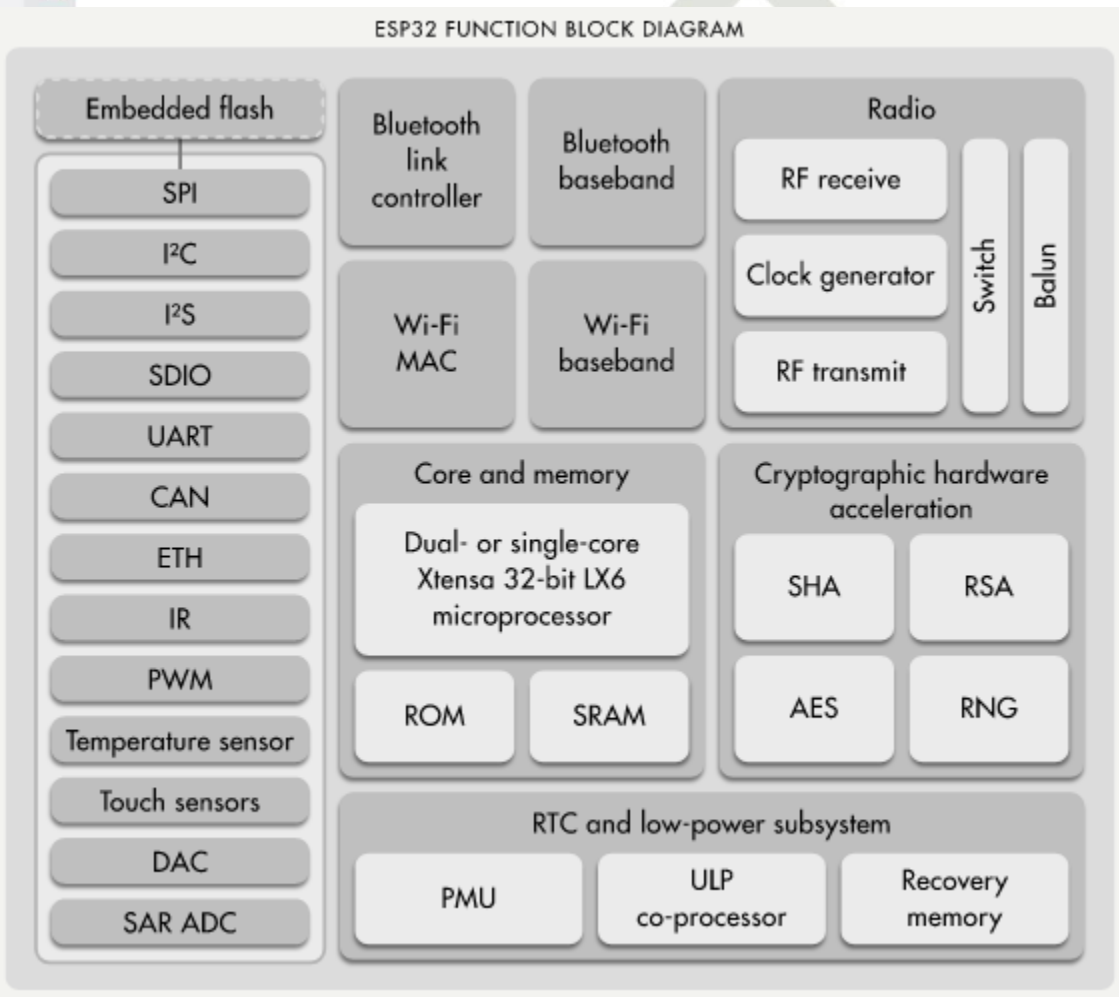
2.4 Defenisi mikrokontroler

Mikrokontroler merupakan sebuah unit teknologi yang di dalamnya terdapat mikroprosesor sebagai induk sistem, *read only memory* (ROM) digunakan sebagai memori program dan *random acces memory* (RAM) sebagai *memory* proses sistem. Mikrokontroler hanya dapat digunakan untuk melakukan satu aplikasi sistem saja, tidak dapat melakukan pengoperasian pengolahan data, angka dan lainnya seperti yang dilakukan oleh sebuah *computer*. Pada mikrokontroler program-program utama yang merupakan sebuah kontrol diE-Simpan pada memory yang lebih besar yaitu ROM dan program sementara yang berjalan diE-Simpan pada memory yang lebih kecil yaitu RAM, kondisi ini berbanding terbalik dengan kinerja RAM dan ROM pada computer pada umumnya.[6]

2.5 NodeMCU ESP32

NodeMCU merupakan sebuah mikrokontrol yang memiliki fungsi yang lebih lengkap dibandingkan dengan mikrokontrol lain seperti Arduino maupun NodeMCU ESP8266. Mikrokontrol ini memiliki lebih banyak pin *input* dan *output* yang dapat digunakan dan mempermudah untuk membuat sebuah sistem yang menggunakan banyak pin. Selain itu juga dilengkapi dengan *wi-fi* yang memiliki kecepatan lebih dan sebuah *Bluetooth low energy* dua mode, sehingga untuk membuat alat yang

memerlukan adanya peran *wi-fi* atau *Bluetooth* tidak perlu menggunakan komponen tambahan sehingga tidak memakai banyak ruang dan tentunya hemat biaya. Didalam ini NodeMCU ini terdapat mikroprosesor *Tensilica Xtensa LX6 dual-core* atau *single-core* dengan *switches*, *RF balun*, *power amplifier*, *Low noise receive amplifier*, *filters*, dan *power management modules*. Dapat digunakan untuk perangkat seluler , perangkat elektronik yang dibutuhkan, dan juga dapat digunakan untuk aplikasi IoT.[4]



Gambar 2.6 Arsitektur dan Block Diagram dari ESP32[4]

Berikut ini adalah Arsitektur dan Block Diagram dari ESP32 :

Fitur dan Spesifikasi ESP32[4]:

1. Processors:
 - a. Main processor: Tensilica Xtensa 32-bit LX6 microprocessor

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Cores: 2 or 1 (depending on variation)
2. Clock frequency: up to 240 MHz
3. Performance: up to 600 DMIPS
- b. Ultra low power co-processor: allows you to do ADC conversions, computation, and level thresholds while in deep sleep.
2. Wireless connectivity:
 - a. Wi-Fi: 802.11 b/g/n/e/i (802.11n @ 2.4 GHz up to 150 Mbit/s)
 - b. Bluetooth: v4.2 BR/EDR and Bluetooth Low Energy (BLE)
3. Memory:
 - a. Internal memory:
 1. ROM: 448 KiB
 2. SRAM: 520 KiB
 3. RTC fast SRAM: 8 KiB
 4. RTC slow SRAM: 8 KiB
 5. eFuse: 1 Kibit
 6. Embedded flash:
 1. 0 MiB (ESP32-D0WDQ6, ESP32-D0WD, and ESP32-S0WD chips)
 2. 2 MiB (ESP32-D2WD chip)
 3. MiB (ESP32-PICO-D4 SiP module)

External flash & SRAM: ESP32 supports up to four 16 MiB external QSPI flashes and SRAMs with hardware encryption based on AES to protect developers' programs and data. ESP32 can access the external QSPI flash and SRAM through high-speed caches.

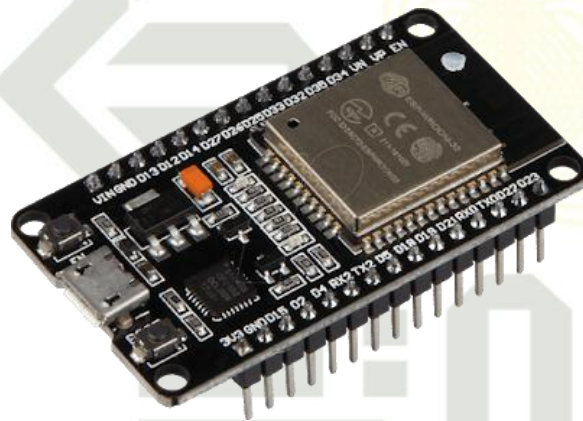
 1. Up to 16 MiB of external flash are memory-mapped onto the CPU code space, supporting 8-bit, 16-bit and 32-bit access. Code execution is supported.
 2. Up to 8 MiB of external flash/SRAM memory are mapped onto the CPU data space, supporting 8-bit, 16-bit and 32-bit access. Data-read is supported on the flash and SRAM. Data-write is supported on the SRAM.
4. Peripheral input/output: Rich peripheral interface with DMA that includes capacitive touch, ADCs (analog-to-digital converter), DACs (digital-to-analog converter), I²C (Inter-Integrated Circuit), UART (universal asynchronous receiver/transmitter), CAN

20 (Controller Area Network), SPI (Serial Peripheral Interface), I²S (Integrated Inter- Sound), RMII (Reduced Media-Independent Interface), PWM (pulse width modulation), and more.

5. Security:

1. IEEE 802.11 standard security features all supported, including WPA, WPA/WPA2 and WAPI
2. Secure boot
3. Flash encryption
4. 1024-bit OTP, up to 768-bit for customers
5. Cryptographic hardware acceleration: AES, SHA-2, RSA, elliptic curve cryptography (ECC), random number generator (RNG).

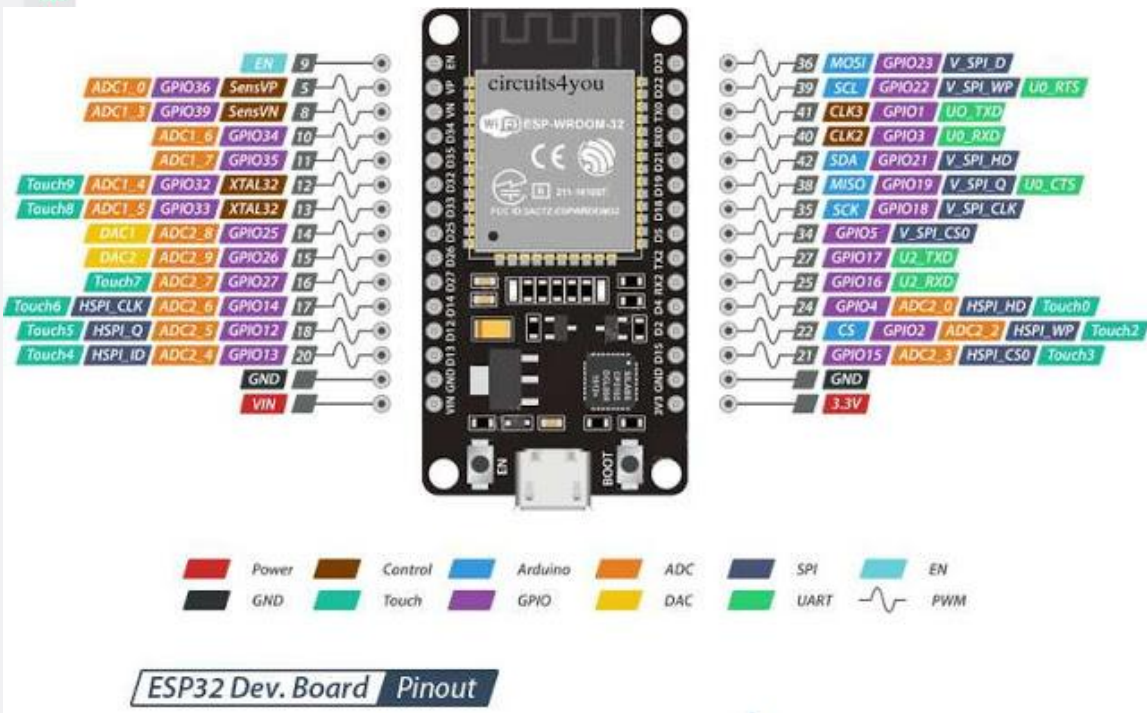
Berikut ini adalah bentuk Fisik Module ESP32 :



Gambar 2.7 Modul ESP32[4]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.8 Pin Out Modul ESP32[4]

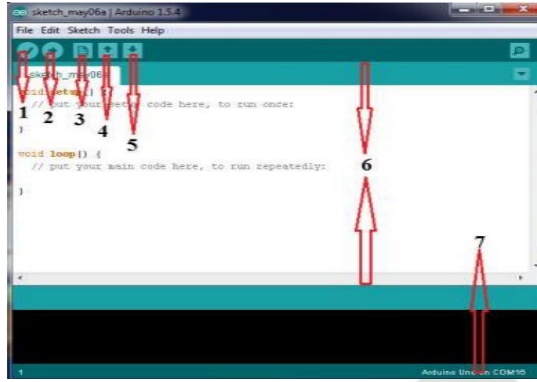
Berikut ini adalah Pin Out Module ESP32 :

2.6 Bahasa Pemrograman Arduino

Bahasa pemrograman Arduino merupakan sebuah Bahasa pemrograman yang dapat digunakan pada banyak jenis mikrokontroler seperti Arduino sendiri , NodeMCU dan mikrokontrol lainnya. Arduino IDE merupakan sebuah aplikasi yang bersifat *open source* alias dapat dipergunakan secara gratis. Arduino IDE merupakan sebuah software yang berfungsi untuk membuat sebuah program menjadi sebuah sistem yang nantinya akan dimasukkan kedalam sebuah mikrokontrol menggunakan memori yang sudah ada pada mikrokontrol tersebut.[12]

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.9 Tampilan *Software* Arduino IDE.[12]

Berikut adalah tabel fitur *software* Arduino IDE.

Tabel 2. 2 Fitur *Software* Arduino IDE [12]

Perintah	Kegunaan
File	Berfungsi untuk melakukan penyimpanan project, menutup dan membuka sebuah project dan juga dapat membuka banyak sekali contoh-contoh program yang dapat digunakan oleh pemula.
Edit	Digunakan sebagai fungsi untuk mengatur ulang program yang telah dibuat dan melakukan <i>troubleshoot</i> untuk mengetahui <i>error</i> program.
Compile	Digunakan sebagai perintah menjalankan program, juga terdapat perintah untuk membuka sebuah <i>script</i> pada <i>library</i> Arduino untuk mempermudah pembuatan program sistem.
Tools	Berfungsi sebagai pemilihan jenis board yang akan digunakan sebagai wadah program yang nantinya digunakan.
Help	Merupakan informasi mengenai Arduino
(1) <i>Shortcut Verify</i>	Pengecekan error program sebelum dimasukkan ke mikrokontrol
(2) <i>Shortcut Upload</i>	Digunakan untuk memasukkan program ke mikrokontrol untuk dapat dioperasikan melalui mikrokontrol tersebut.
(3) <i>Shortcut New</i>	Digunakan sebagai opsi pembuatan <i>project</i> baru
(4) <i>Shortcut Open</i>	Digunakan untuk membuka <i>project</i> yang telah tersimpan
(5) <i>Shortcut Save</i>	Digunakan untuk menyimpan sebuah <i>project</i> yang telah dibuat

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(6) <i>Sketch</i>	Digunakan untuk menuliskan sebuah program
(7) <i>Port USB</i> pada <i>computer</i>	Berfungsi sebagai informasi port keberadaan dari mikrokontrol yang sudah disambungkan ke <i>computer</i>

2.6.1 Halaman Pemrograman Arduino

Halaman pemrograman Arduino berfungsi sebagai tempat untuk melakukan penulisan atau pembuatan program yang akan digunakan sebagai sebuah sistem yang beroperasi melalui mikrokontrol. Pada Gambar 2.13 adalah Gambar halaman

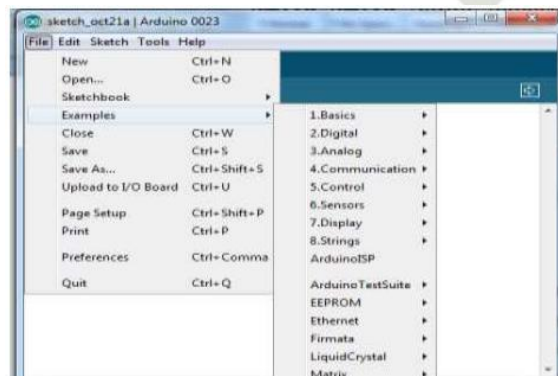


pemrograman arduino.

Gambar 2.10 Pemrograman Arduino. [12]

2.6.2 Halaman Library Arduino

Halaman *library* Arduino merupakan tempat terE-SIMPannya *library* yang dapat digunakan untuk keperluan pemrograman yang disediakan oleh Arduino IDE. Berikut merupakan gambar dari halaman Arduino *library*.



Gambar 2.11 Halaman *Library* Arduino [12].

2.6.3 Dasar dasar program

Dasar-dasar pemrograman pada software Arduino IDE adalah sebagai berikut

[12]:

1. *Void setup()*

Pada bagian ini merupakan program yang aktif sekali ketika mikrokontroler dihidupkan atau pada saat melakukan reset pada mikrokontrol. Di bagian ini juga merupakan sebuah inisialisasi awal pada sebuah sistem.

2. *Void loop()*

Pada bagian ini merupakan program yang dapat beroperasi secara berulang-ulang dan merupakan bagian inti program dari sebuah sistem.

3. Instruksi perulangan *for-loop*

Instruksi ini merupakan sebuah pengulangan yang dilakukan pada blok tertentu dalam jumlah perulangan tertentu sebanyak nilai dari *counter*-nya.

4. *pinMode()*

Instruksi ini diletakkan pada *void setup*, sebagai pengatur *input* dan *output* digital, dengan menggunakan pin sebagai *input* dan *output* dan dituliskan dalam format berikut : *pinMode (2, OUTPUT)*

5. *digitalRead()*

Instruksi ini digunakan sebagai pembaca sinyal digital yang ada, dengan dituliskan pada program dalam bentuk format berikut: *int tombol=digitalRead(4)*.

6. *digitalWrite()*

Instruksi ini digunakan sebagai pengeluaran sinyal digital, dalam program dituliskan dalam bentuk format berikut : *digitalWrite(2, HIGH)*

7. Instruksi *Serial.available()*

Instruksi ini digunakan sebagai fungsi untuk menerima dan mendapatkan jumlah karakter atau *byte* yang masuk dan diterima oleh serial *port*.

8. Instruksi *Serial.read()*

Instruksi ini digunakan sebagai pembaca data yang akan diterima oleh serial *port*.

9. Instruksi *Serial.print()*

Instruksi ini digunakan sebagai pencetak data menuju serial *port*.

1. Instruksi *Serial.write()*

Instruksi ini berfungsi sebagai pengiriman data dalam bentuk biner dengan ketentuan setiap satu *byte* data pada setiap pengirimannya.

2. Instruksi *Serial.begin()*

Instruksi ini berfungsi sebagai pengatur besarnya *baudrate* atau kecepatan(9600)

2.7 LCD (Liquid Crystal Display)

LCD (*Liquid Crystal Display*) sebuah komponen elektronik yang terbuat dari bahan kristal atau kaca. Berfungsi sebagai alat untuk menampilkan karakter-karakter berupa informasi atau yang lainnya. Berikut ini adalah gambar dari LCD [13].



Gambar 2.12 *Liquid Crystal Display* [13].

Pada sebuah LCD komplet terdapat sebuah mikrokontrol sebagai inti dari sistem yang ada pada LCD untuk mengatur tampilan karakter yang ada pada LCD. Didalam mikrokontroler pada LCD memiliki memori dan juga *register*, beberapa memorinya yaitu: [13]

- DRAM (*Display Data Random Access Memory*) adalah sebuah memori untuk mengatur penempatan karakter yang akan ditampilkan.
- CGRAM (*Character Generator Random Access Memory*) adalah sebuah memori yang digunakan sebagai penggambaran sebuah karakter yang ingin ditampilkan sesuai dengan bentuk yang diinginkan.
- CGROM (*Character Generator Read Only Memory*) adalah memori yang berfungsi sebagai pembentukan pola karakter yang bentuk nya sudah ditentukan oleh sistem LCD tersebut.

Beberapa register yang digunakan pada LCD antara lain: [13]

- Register* perintah merupakan perintah yang datangnya dari mikrokontrol untuk menampilkan karakter pada permukaan LCD.
- Register* data merupakan perintah untuk proses penulisan atau pembacaan data dari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ataupun menuju ke DDRAM pada *register* sesuai dari format peletakan yang diinginkan.

Pin control yang digunakan pada LCD antara lain: [13]

- a. Pin data merupakan sebuah pin yang berfungsi untuk jalur dari data yang ingin ditampilkan pada LCD yang terhubung melalui *wire* data dari mikrokontrol menuju LCD.
- b. Pin RS (*Register Select*) merupakan sebuah indikator dari sebuah data yang digunakan, logika *low* yang artinya data masuk sebagai sebuah perintah, sedangkan logika *high* merupakan sebuah data.
- c. Pin R/W (*Read Write*) merupakan sebuah logika untuk pembacaan dan penulisan data, logika *low* menunjukkan fungsi tulis data dan logika *high* merupakan fungsi dari baca data.
- d. Pin E (*Enable*) berfungsi sebagai pengatur data masuk dan keluar.
- f. Pin VLCD digunakan untuk mengatur kecerahan LCD agar dapat dilihat karakter yang ditampilkan dengan jelas. Pin ini menggunakan daya sebesar 5 volt.

2.8 Relay

Relay merupakan sebuah komponen elektronik yang memiliki fungsi sebagai saklar. Cara kerja relay dengan menggunakan induksi elektromagnetik yang telah dialiri listrik akan membuat saklar terhubung ataupun terputus. Didalam relay terdapat sebuah *coil* dan *contact*, *coil* merupakan gulungan kawat yang akan menerima arus listrik, sedangkan *contact* merupakan saklar yang akan tersambung dan tertutup dengan nada atau tidaknya arus listrik.[14]



Gambar 2.13 *Relay Type SRD* [14].

Kontak-kontak atau kutub kutub dari *relay* umumnya memiliki dua dasar pemakaian yaitu [14];

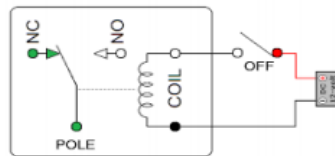
Normally On : Kondisi awal kontaktor tertutup (on) dan akan terbuka (off) jika

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (*coil*). Istilah lain kondisi ini adalah *normally close* (NC).

Normally Off : Kondisi awal kontaktor terbuka (Off) dan akan tertutup jika relay diaktifkan dengan cara memberi arus yang sesuai pada kumparan (*coil*). Istilah lain kondisi ini adalah *normally open* (NO).



Gambar 2.1 Skema dan Bagian *Relay* [14].

2.9 Konverter DC

Konverter DC merupakan sebuah alat rangkaian elektronik yang memiliki fungsi sebagai sarana perubahan daya listrik searah yaitu kelistrikan DC dari ukuran tertentu ke ukuran daya listrik tertentu lainnya. Jenis yang ada pada DC konverter sebagai berikut: *buck converter* merupakan komponen yang berfungsi sebagai penaikkan tegangan, *buck-boost converter* merupakan komponen yang berfungsi sebagai penurunan tegangan dan menaikkan tegangan. Berikut ini merupakan gambar dari konverter jenis *buck converter* [15]



Gambar 2.2 Modul Konverter DC Penurun Tegangan [15].

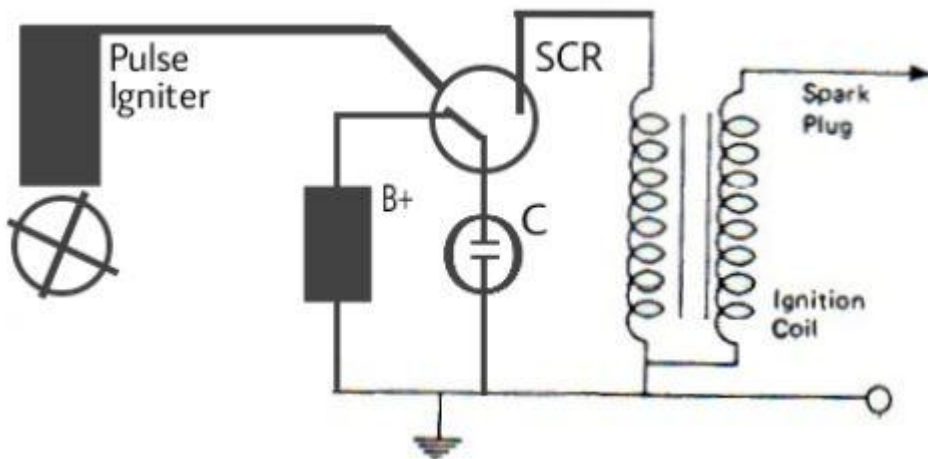
2.10 SIM Elektronik

Surat izin mengemudi dalam bentuk elektronik merupakan sebuah kartu yang dimiliki seseorang dengan fungsi sebagai tanda bahwa telah memenuhi persyaratan izin mengemudi dari pihak kepolisian republik Indonesia. Didalam E-SIM elektronik sudah diberikan sebuah chip yang berfungsi sebagai penyimpanan data identitas diri

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.[10]

2.11 Sistem pengapian CDI sepeda motor

Sistem pengapian CDI merupakan sebuah rangkaian yang ada pada sepeda motor yang berfungsi sebagai pengapian pada mesin sepeda motor sebagai penyimpanan arus yang memiliki tegangan tinggi yang bertujuan untuk melakukan induksi pada *ignition coil*. Prinsip kerja pengapian CDI adalah, pada saat kunci kontak di posisi ON, arus listrik akan masuk dari baterai menuju CDI unit dengan melewati converter dengan tujuan menaikkan tegangan menjadi 300 volt. [17]



Gambar 2.16 Sistem Pengapian Sepeda Motor

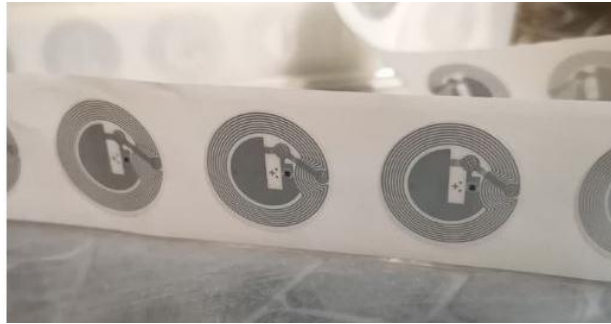
2.12 RFID Stickers 13.56MHz NFC NTAG213

RFID *Stickers* 13.56MHz NFC NTAG213 merupakan sebuah chip RFID dalam bentuk *sticker* yang memiliki frekuensi 13.56 MHz. *Sticker* ini dapat digunakan sebagai tag pasif menggunakan Pembaca RFID MFRC522 dan mikrokontroler seperti Arduino dan juga NodeMCU. Jarak *read / write* makeE-SIMUM sekitar 1-2cm.[22]

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 2.17 RFID Stickers 13.56MHz NFC NTAG213

Tabel 2.3 Spesifikasi RFID Stickers 13.56MHz NFC NTAG213

Chip	Ntag213
Kapasitas fisik	180 byte
Kapasitas yang dapat digunakan	144 byte
Protokol	ISO14443A
Frekuensi kerja	13,56 MHZ
Jarak baca dan tulis	1 sampai 5 cm
Waktu membaca dan menulis	1 hingga 2 ms
Suhu kerja:	-20 hingga 55 derajat, kelembaban 90%
Hapus kali	> 100000 kali
Penyimpanan data	> 10 tahun
Waktu membaca	100000 kali
Diameter	25mm

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Diagram Alir Metode Penelitian

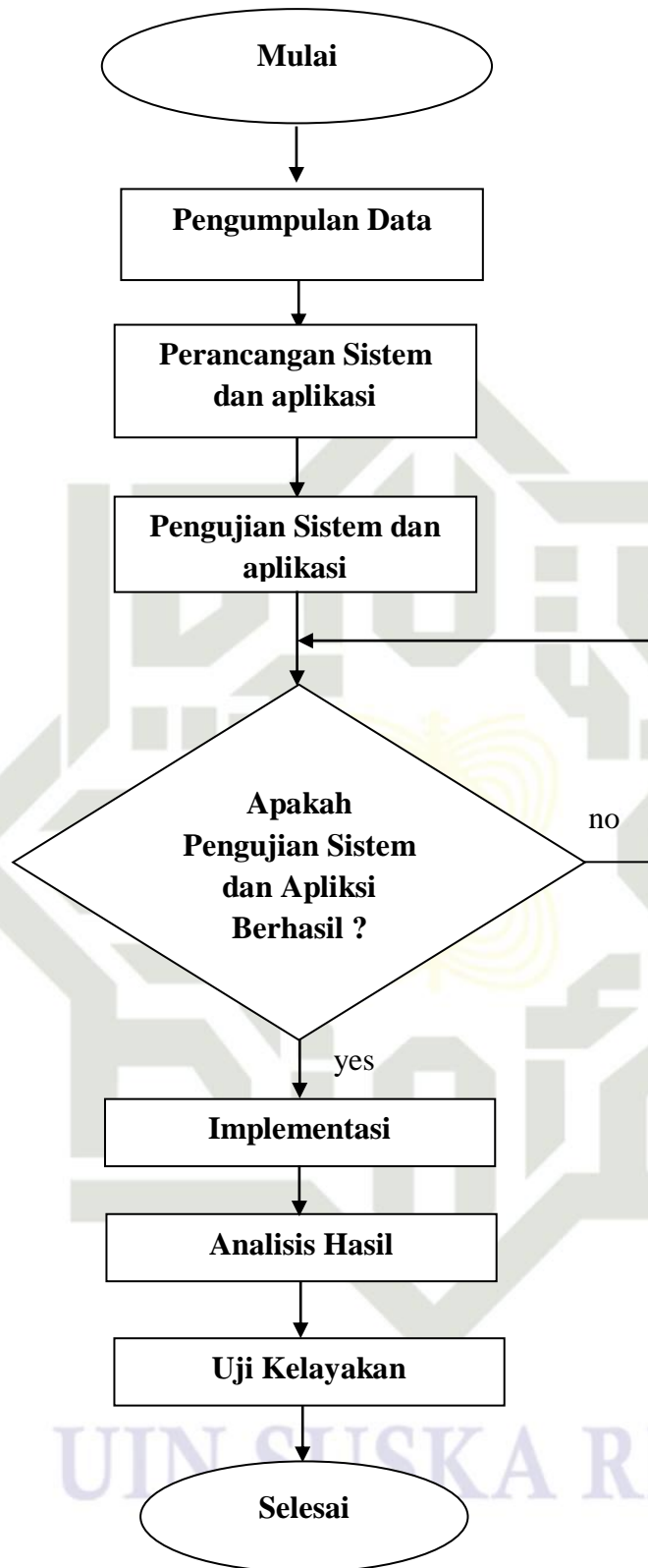
Metode penelitian yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau *R&D*). Metode penelitian *Research and Development* yang disingkat *R&D* adalah sebuah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk dan menguji keefektifan produk tersebut [18]. diawali dengan mengumpulkan data dengan mencari serta mempelajari data-data dan teori yang bersangkutan dengan sistem keamanan sepeda motor menggunakan RFID, yang akhirnya akan digunakan sebagai bahan penunjang dalam perancangan dan pembuatan alat sistem keamanan sepeda motor menggunakan RFID dan E-SIM. Alur kerja penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1. Dalam penelitian ini diawali dengan mengumpulkan data, setelah data terkumpul dilanjutkan dengan perancangan sistem yang terdiri dari pembuatan *hardware* dan *software*. Setelah perancangan sistem selesai, masuk ke tahap pengujian, jika pada saat pengujian sistem yang dibangun tidak menghadapi masalah dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Tahap selanjutnya adalah mengimplementasikan alat yang telah dibuat pada sepeda motor dan dilanjutkan analisa hasil dari penelitian. Selanjutnya akan dilakukan uji kelayakan alat yang telah diimplementasikan ke sepeda motor dengan metode kuantitatif menggunakan kuisioner ke sampel responder yang didapat dari seluruh responden secara umum.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



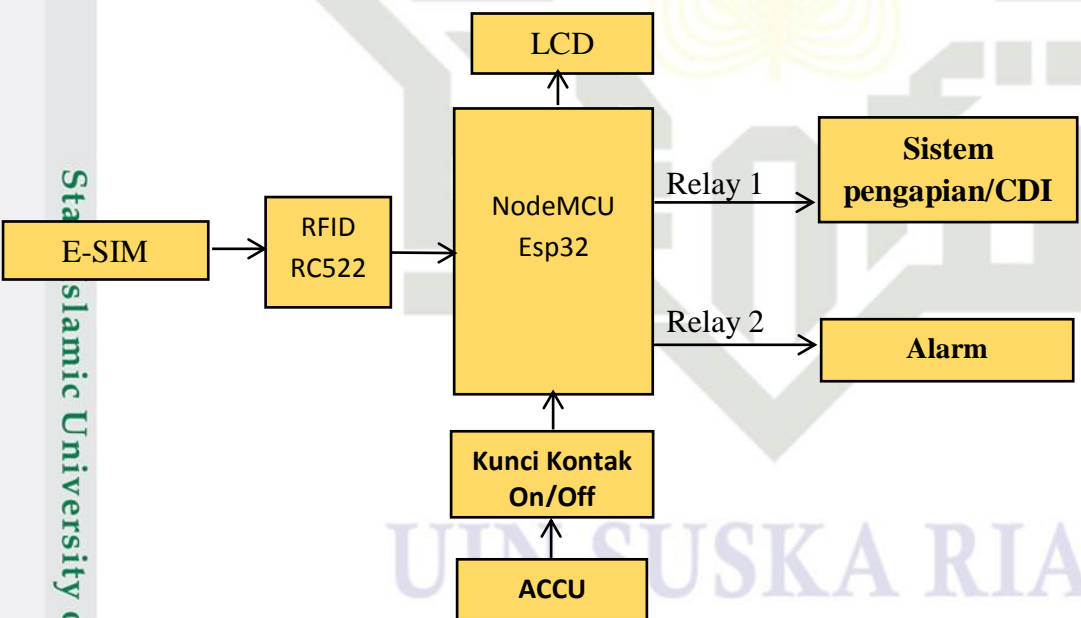
Gambar 3. 1 Diagram alir tahapan penelitian

3.2 Pengumpulan Data

Pada tahap ini, pengumpulan data hanya dilakukan dengan satu cara yaitu, studi literatur. Studi literatur berfungsi untuk mengumpulkan dan memahami beberapa referensi penelitian serta berbagai data dan informasi. Studi literatur ini diperoleh dari buku, jurnal dan artikel penelitian sejenis yang telah dipublikasikan sebelumnya. Tujuan diadakannya studi literatur ini yaitu untuk mencari data-data mengenai sistem perancangan pengamaman sepeda motor menggunakan RFID dan data mengenai informasi yang berkaitan dengan perancangan dan pembuatan alat.

3.3 Gambaran Umum Sistem dan Aplikasi

Tahap awal dalam perancangan sistem pengaman sepeda motor ini diawali dengan pembuatan sebuah blok diagram, kemudian akan dilakukan pembuatan perancangan sistem dan pada akhirnya akan dilakukan pembuatan alat sesuai dengan perancangan blok diagram yang telah dibuat. Perancangan sistem pengaman sepeda motor menggunakan beberapa komponen perangkat keras yang dikendalikan oleh perangkat lunak sehingga keduanya dapat terhubung. Dibawah ini merupakan blok diagram yang telah dibuat:



Gambar 3. 2 Blok diagram perancangan sistem

Blok diagram yang penulis buat berdasarkan cara kerja rangkaian secara keseluruhan. Penulis membagi 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*. Blok diagram diatas

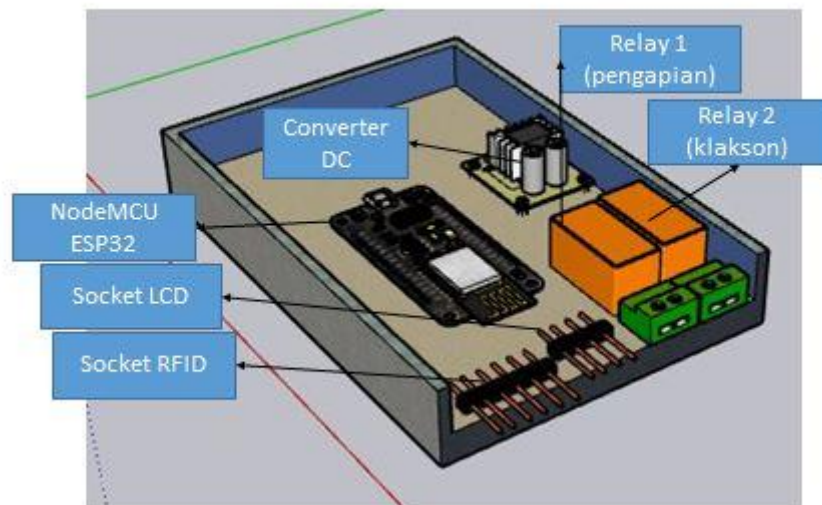
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

dapat diketahui bahwa konfigurasi sistem pengaman sepeda motor terdiri dari *input*, proses dan *output*. Masukan (*input*) terdiri dari E-SIM, kontroler (*proses*) yang digunakan adalah NodeMCU ESP32, dan relay sebagai *output* untuk sistem pengapian sepeda motor dan alarm.

Prinsip kerja pengaman sepeda motor ini ialah baterai/arus listrik 12v akan memberikan tegangan pada mikrokontroler dan akan berfungsi. Kemudian RFID RC522 akan bekerja dan siap membaca RFID pada kartu E-SIM. Setelah ID kartu E-SIM discan ke RFID RC522, 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 berulang kali dalam memasukkan input maka relay 2 akan aktif untuk menghidupkan klakson sebagai alarm. Desain *hardware* yang akan dirancang pada sistem pengaman sepeda motor ini terbuat dari bahan akrilik transparan yang membentuk sebuah persegi panjang dan dapat diamati dari luar. Bentuk desain *hardware* dapat dilihat pada Gambar 3.3



Gambar 3. 3 Desain hardware perancangan sistem pengaman sepeda motor

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

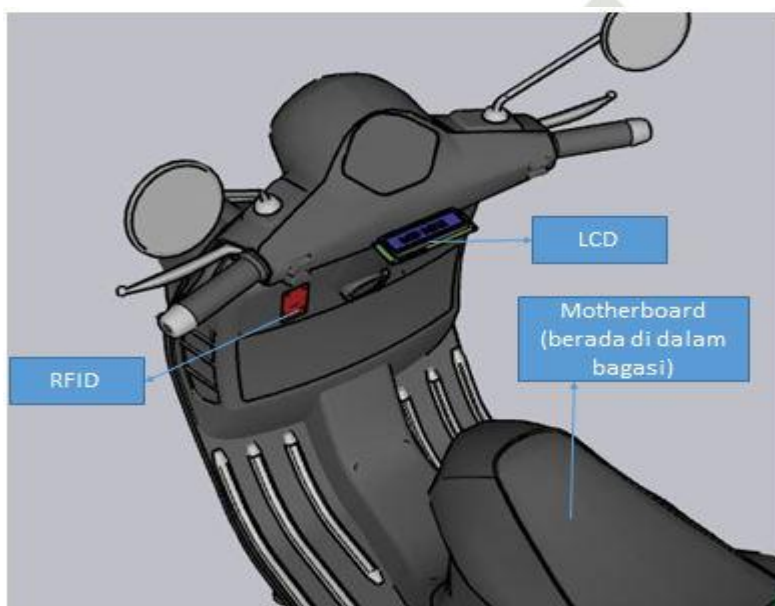
- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

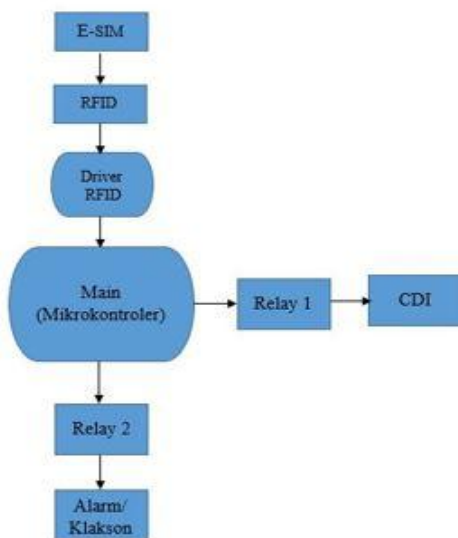
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sistem *sistem pengaman* sepeda motor ini akan ditempatkan didalam bagasi sepeda motor dan sensor RFID Reader akan diletakan disamping bodi sepeda motor bagian dalam. Pada Gambar ilustrasi berikut ini menjelaskan setelah kunci kontak dihidupkan apabila pengguna ingin menghidupkan sepeda motor, maka pengguna harus men-*scan* E-SIM yang telah didaftarkan ID-nya di memori mikrokontrol dan sepeda motor dapat dihidupkan, ilustrasi dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Desain tata letak alat pada sepeda motor

3.3.1 Perancangan Hardware



Gambar 3. 5 Perancangan *hardware* secara keseluruhan

Perancangan *hardware* dirancang sesuai dengan cara kerja alat yang akan dibuat , perancangan yang dibuat terbagi dalam 3 buah blok, blok mikrokontroler sebagai pemrosesan, dan output berupa sinyal keluaran dalam bentuk tegangan ke *relay*. Perancangan di atas dapat dilihat bahwa konfigurasi sistem pengaman sepeda motor terdiri dari *input*, proses dan *output*. Masukan (*input*) terdiri dari E-SIM, kontroler (*proses*) yang digunakan adalah NodeMCU ESP32, dan *relay* sebagai *output* untuk sistem pengapian dan alarm.

a. Penentuan spesifikasi alat-alat yang dirancang memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Modul RFID reader RC522 (*Radio Frequency Identification*) 13.5 KHz sebagai pembaca data pada E-SIM.
2. Sistem *mikrokontroler* NodeMCU ESP32 sebagai sistem pengolah *input/output*.
3. E-SIM berfungsi sebagai RFID tag yang digunakan untuk pengaman sekaligus pengaktifan sistem pengapian sepeda motor.
4. *Relay* 5 volt berfungsi sebagai sakelar. Pada penelitian ini menggunakan dua *relay*. *Relay* pertama berfungsi sebagai pemutus dan meyambung sistem pengapian, *relay* kedua berfungsi sebagai alarm sepeda motor jika E-SIM yang digunakan bukan milik pemilik sepeda motor.
5. LCD (*Liquid Cristal Display*) 16x2 LCD berfungsi sebagai penampil huruf dan angka, seperti pembacaan ID E-SIM.
6. *Battery* 12 Volt yang digunakan adalah accu sepeda motor yang berfungsi sebagai catu daya komponen sistem.
7. *Buck converter* berfungsi sebagai penurunan tegangan yang dibutuhkan komponen-komponen sistem lain.

b. Perakitan komponen sistem

1. Perancangan Rangkaian pembaca E-SIM

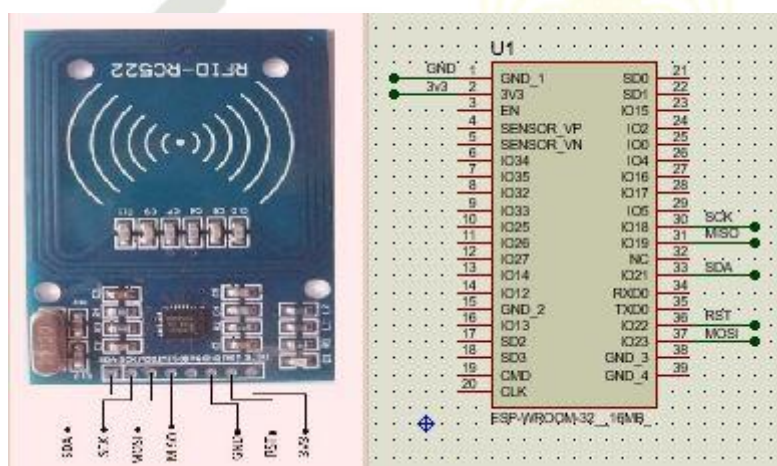
Alat pembaca E-SIM (*RFID reader*) diakses oleh mikrokontroler NodeMCU ESP32 dengan menggunakan komunikasi serial SPI. Reader E-SIM memiliki 7 pin yang terdiri dari 4 pin komunikasi SPI, 2 pin catu daya, 1 pin reset. Konfigurasi RFID RC522 dan hubungan dengan pin pada mikrokontroler dapat dilihat pada table 3.1 berikut:

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Tabel 3. 1 Konfigurasi Pin RFID RC522 dan NodeMCU ESP32

Pin RFID RC522	Pin NodMCU ESP32
3V3	3V3
RST	IO22
GND	GND
MISO	IO19
MOSI	IO23
SCK	IO18
SDA	IO21



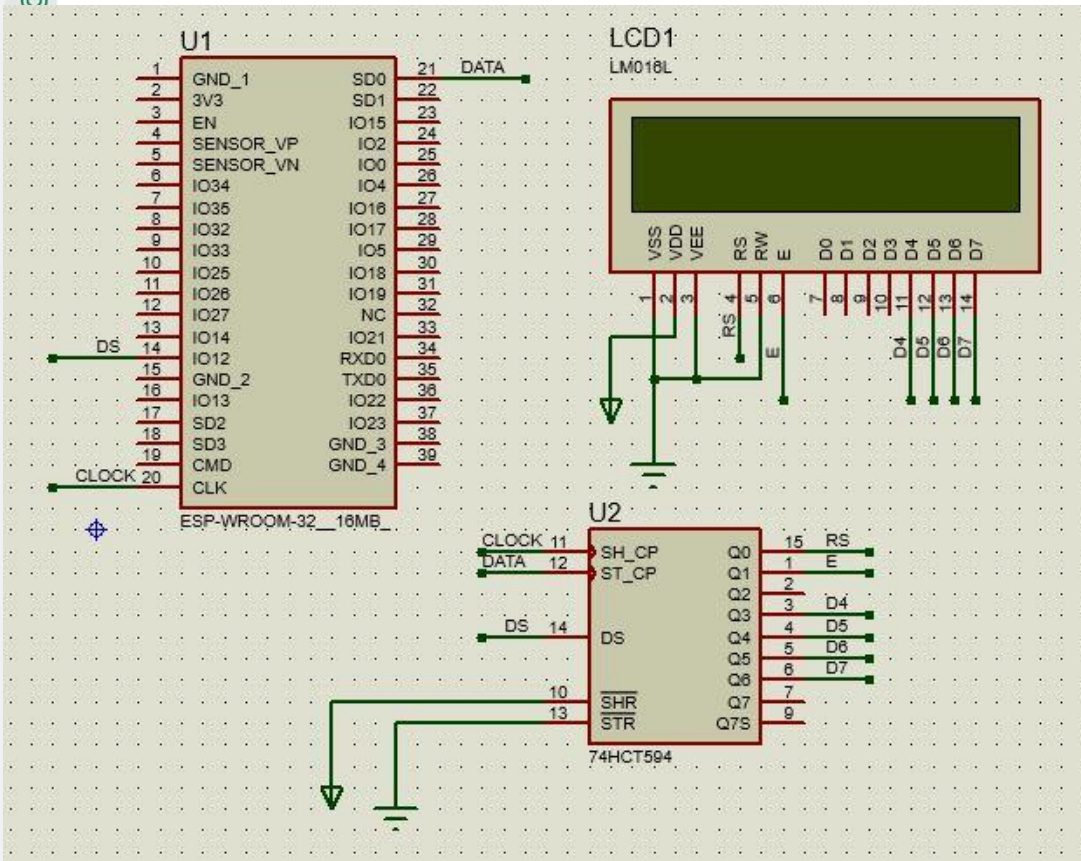
Gambar 3. 6 Skema Rangkaian Pembaca E-SIM

2. Perancangan Rangkaian LCD (*Liquid Cristal Display*)

Rangkaian yang dibuat sebagai jalur data yang akan ditampilkan pada LCD menggunakan masukan dari ID E-SIM serta sebagai keluaran dari respon RFID Tag ke RFID Reader. LCD yang digunakan dalam perancangan berjenis LCD 16×2 dengan maksud 16 kolom dan 2 baris pada LCD. Rangkaian LCD ditunjukkan pada Gambar 3.7 berikut.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

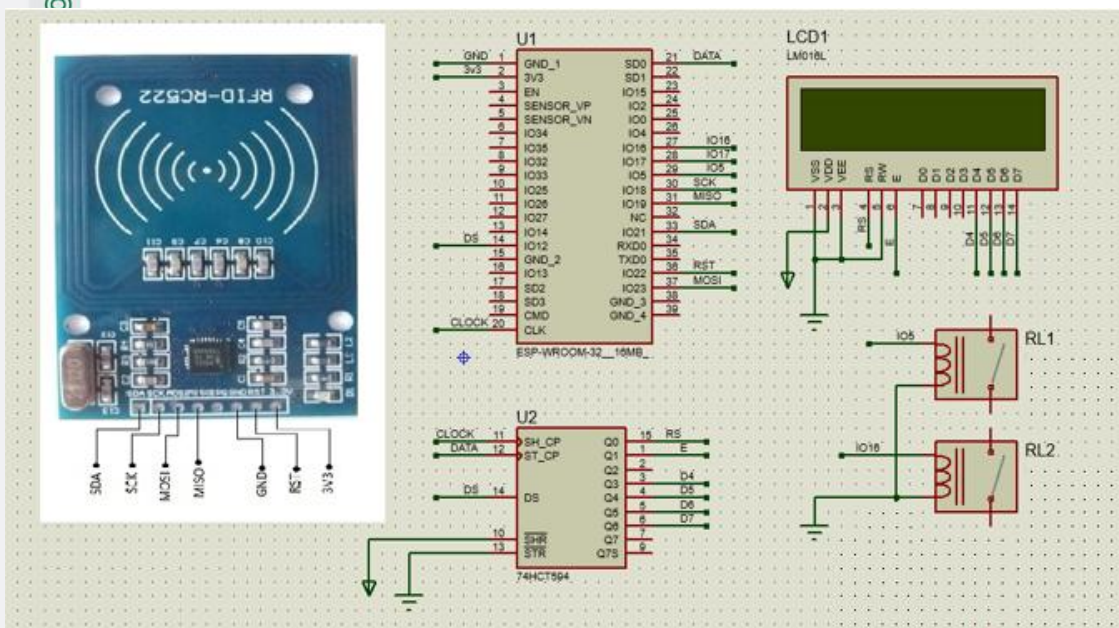


Gambar 3. 7 Skema Rangkaian LCD dan NodeMCU ESP32

3. Perancangan Keseluruhan *Sistem pengaman* sepeda motor

Pada tahap perancangan keseluruhan *Sistem pengaman* sepeda motor ini semua komponen perangkat keras penyusun sistem dihubungkan sesuai dengan blok diagram yang telah dibuat sebelumnya. Berikut adalah skema rangkaian *Sistem pengaman* sepeda motor secara keseluruhan yang dapat dilihat pada Gambar 3.8 berikut ini:

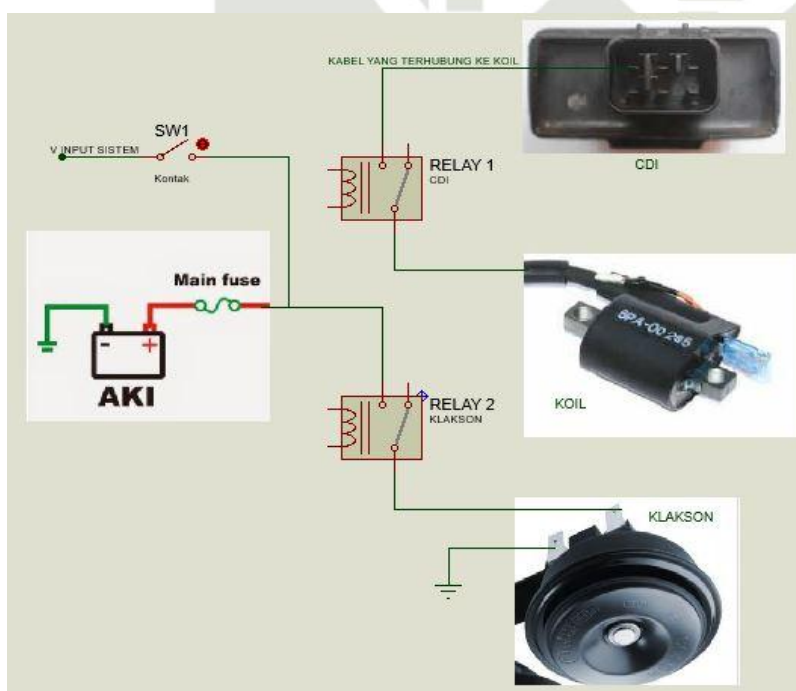
- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Gambar 3. 8 Skema Rangkaian Sistem pengaman sepeda motor secara keseluruhan

4. Rancangan *real system* ke sepeda motor

Pada tahap perancangan input dan output sistem ke sepeda motor ini, seluruh *input* dan *output* sistem akan dihubungkan ke komponen-komponen sepeda motor yang dibutuhkan sesuai dengan rancangan alat yang telah dibuat sebelumnya. Berikut merupakan skema perancangan *input* dan *output* sistem ke sepeda motor.



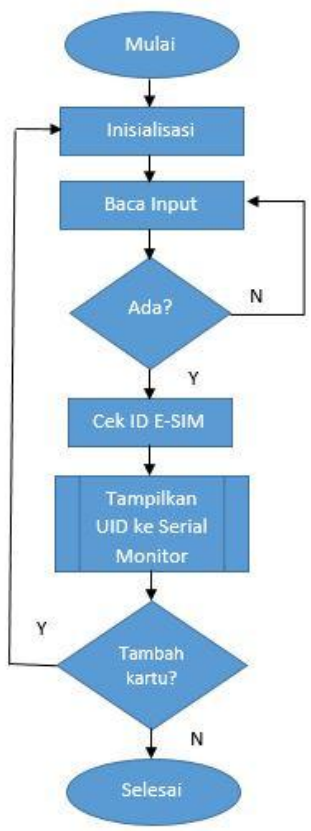
Gambar 3.9 Rancangan *real system* ke sepeda motor

3.2 Perancangan Software

Perancangan *software* bertujuan untuk membuat sistem dari alat dapat bekerja dengan baik sesuai perancangan. Tahap awal perancangan *software* adalah merancang diagram alir dari program yang akan dibuat. Pada penelitian ini digunakan perangkat lunak Arduino IDE versi 1.8.9 untuk proses pemrograman pada NodeMCU ESP32. Berikut adalah tahapan-tahapan pemrograman untuk membuat sistem pengamanan sepeda motor menggunakan E-SIM.

a. Pemrograman RFID RC522 untuk pembacaan chip RFID pada E-SIM

Pemrograman pembacaan ID kartu E-SIM bertujuan untuk mengetahui kode E-SIM pengguna yang nantinya akan dimasukkan ke mikrokontroler sebagai *database* untuk digunakan sebagai input oleh RFID RC522 *reader*. Pemrograman pembacaan ID kartu E-SIM dilakukan sesuai pada diagram alir berikut.



Gambar 3.10 Diagram Alir Pembacaan ID E-SIM

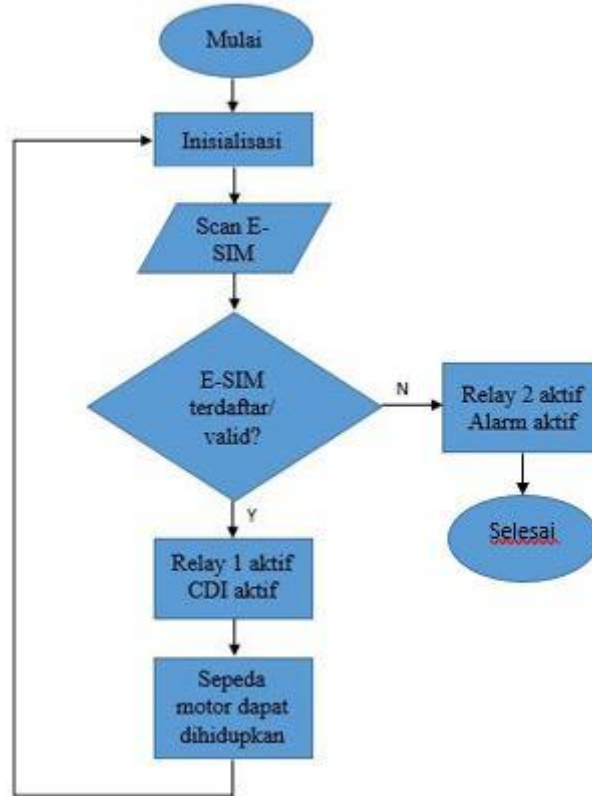
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

c. Pemrograman sistem *motorcycle security* secara keseluruhan :



Gambar 3.12 Diagram Alir Perancangan software keseluruhan

Diagram alir di atas adalah alur dari program sistem *sistem pengaman* sepeda motor secara keseluruhan, penjelasan *flowchart sistem pengaman* sepeda motor menggunakan E-SIM adalah sebagai berikut:

- a. Mulai
Langkah awal untuk mengoperasikan alat yaitu dengan memberikan tegangan pada sistem atau rangkaian.
- b. Inisialisasi Mikrokontroler
Setelah sistem aktif NodeMCU ESP32 akan melakukan fungsinya sebagai kontrol dari semua *input* dan *output*. NodeMCU ESP32 mengaktifkan RFID RC522, dan LCD. Setelah aktif, LCD akan menampilkan tulisan untuk menscan E-SIM.
- c. RFID RC522 Scan E-SIM

RFID reader akan membaca data pada E-SIM melalui pancaran gelombang elektromagnetik. Data yang dibaca oleh RFID RC522 akan diteruskan ke mikrokontroler untuk divalidasi dengan data pada memori mikrokontroler NodeMCU ESP32.

d. E-SIM Terdaftar

Apabila data yang dikirim oleh RFID RC522 yang dimasukkan melalui *scanning* yang telah dilakukan bernilai valid (sesuai dengan data pada memori) mikrokontroler akan menjalankan instruksi selanjutnya yaitu mengaktifkan *relay 1*, apabila tidak valid akan mengaktifkan *relay 2*.

e. Relai Aktif

Setelah data E-SIM sesuai, mikrokontroler akan mengaktifkan *relay* untuk menghubungkan sistem pengapian CDI dan sepeda motor dapat dihidupkan.

f. ID E-SIM tidak terdaftar

Apabila E-SIM yang ditempelkan dan diinputkan tidak sesuai, maka ID E-SIM tidak terdaftar pada data memori mikrokontroler dan LCD akan menampilkan tulisan E-SIM tidak terdaftar dan akan mengaktifkan *relay 2* sebagai alarm.

g. Selesai

Proses akan kembali ke posisi inisialisasi NodeMCU ESP32 (*Looping*).

3.4 Pengujian Sistem dan Aplikasi

Pada tahapan ini penulis melakukan pengujian sistem yang telah dibuat untuk mengetahui sejauh mana keberhasilan sistem pengaman sepeda motor menggunakan RFID RC522 (*Radio Frequency Identification*) berbasis E-SIM sebelum diimplementasikan dalam membaca input, memproses dan mengeluarkan perintah.

Adapun tahapan dalam pengujian sistem ini adalah:

3.4.1 Pengujian Perangkat Lunak (*Software*)

Pada pengujian perangkat lunak dilakukan dengan menguji eksekusi sub-sub program dan keseluruhan program yang telah dibuat menggunakan software Arduino IDE. Hal ini untuk mengetahui apakah program yang telah dibuat mengalami *error* atau tidak saat dikompilasi.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

3.4.2 Pengujian Perangkat Keras (*Hardware*)

a. Pengujian Konverter DC (*Direct Current*)

Pengujian konverter DC (*Direct Current*) diuji dengan menggunakan *multitester*. Pada konverter yang diukur adalah tegangan dan arus keluarannya, yakni dengan menghubungkan *output* konverter dengan kabel positif dan negatif pada *multitester* dan memutar *adjustable* konverter sampai mendapatkan tegangan 3.3 *volt*. Pengujian dilakukan sebanyak 3 kali untuk mengurangi *human error* pada alat ukur.

b. Pengujian Mikrokontroler NodeMCU ESP32

Pada tahap ini penulis melakukan pengujian untuk mengetahui apakah koneksi antara mikrokontroler NodeMCU ESP32 dan komputer terhubung dengan baik. Pengujian pada mikrokontroler NodeMCU ESP32 ini dilakukan dengan menghubungkan mikrokontroler dengan laptop melalui kabel USB. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah semua port mikrokontroler berfungsi dengan baik. Pada pengujian ini semua pin mikrokontroler di program menjadi pin output dan diukur tegangan output.

c. Pengujian Sistem Pendeteksian RFID RC522

Tujuan dari pengujian ini yaitu untuk mengetahui seberapa jauh jarak pendeteksian ID kartu E-SIM yang dapat dilakukan oleh RFID RC522 dan untuk mengetahui pendeteksian ID kartu E-SIM yang salah. Pengujian dilakukan dengan mendekatkan E-SIM ke RFID *reader* dengan jarak tertentu dan kemudian diukur dengan mistar ukur. Apabila ID kartu E-SIM terdeteksi oleh RFID RC522 maka serial monitor Arduino akan menampilkan hasil pendeteksian ID kartu E-SIM.

d. Pengujian Rangkaian LCD

Untuk menguji apakah LCD tersebut dapat digunakan atau tidak, maka sebelum pengujian LCD tersebut harus dikonfigurasi dengan mikrokontroler NodeMCU ESP32 terlebih dahulu, kemudian diprogram untuk menampilkan tulisan pada LCD.

e. Pengujian Relay

Pengujian rangkaian *relay* dilakukan dengan memberikan tegangan 3.3 v pada pin coil *relay*. *Relay* memiliki dua keadaan yaitu NO (*Normally Open*) dan NC (*Normally Close*), apabila mendapatkan tegangan maka keadaan *relay* NC (tertutup). Pengujian *relay* dilakukan dengan memberikan tegangan 3.3 *volt* pada masukan *driver relay*. Tegangan 3.3 *volt* digunakan sebagai simulasi keluaran dari NodeMCU

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

ESP32.

f. Pengujian Power Supply

Sistem pengaman sepeda motor sistem ini menggunakan catu daya dari *battery*/arus listrik 12 V. Pengujian *battery* dilakukan dengan cara mengukur tegangan pada *battery* dengan menggunakan *voltmeter* untuk mengetahui bagus atau tidaknya *battery*.

3.4.3 Pengujian aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan untuk mengetahui "*bug*" atau kesalahan "*error*" pada proses-proses tertentu. Unit-unit proses yang telah diintegrasikan diuji dengan antarmuka yang sudah dibuat sehingga pengujian ini dimaksud untuk menguji sistem perangkat lunak dengan alat yang sudah dibuat. Apakah perangkat lunak dan alat sudah terkoneksi dengan baik atau belum.

3.5 Pengujian Keseluruhan Sistem

Pengujian ini dilakukan untuk membuktikan bahwa sub-sub sistem yang telah teruji sebelumnya dapat dirangkai menjadi satu sistem yang utuh dan dapat beroperasi sesuai dengan perencanaan. Pengujian ini dilakukan dengan cara mengoperasikan alat yang telah dibuat dengan cara menscan E-SIM yang telah terdaftar dan akan mengaktifkan relay 1 (CDI) pengujian selanjutnya men-*scan* E-SIM yang tidak terdaftar dan akan mengaktifkan relay 2 (Alarm).

3.6 Implementasi Alat

Implementasi sistem merupakan tahapan yang digunakan untuk menerapkan sistem yang baru (setelah selesai dibuat). Penelitian ini akan mengimplementasikan alat yang sudah dibuat pada sepeda motor.

3.7 Analisa Hasil

Pada tahapan ini penulis akan melakukan analisis dari komponen sistem hasil pengujian alat *sistem pengaman* sepeda motor. Adapun komponen yang dianalisis adalah:

a. Modul RFID RC522 dalam pembacaan E-SIM

Parameter yang akan dianalisis adalah hasil pengujian pembacaan kode E-SIM, hasil pengujian jarak deteksi E-SIM oleh RFID *reader*.

b. Modul *Relay*

Parameter yang akan dianalisis adalah hasil pengukuran E-SIMulasi keluaran dari

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta milik UIN Suska Riau

Statistik Islam Universitas Islam Sultan Syarif Basim Riau

NodeMCU ESP32 untuk mengaktifkan *relay*.

c. Pengujian alat ke *user*

Pengujian alat ke *user* dilakukan menggunakan kuesioner untuk mengetahui tanggapan *responder* terhadap alat yang dibuat. Parameter yang dianalisis adalah faktor *usability*, *Simplicity*, dan *interactivity*.

3.8 Uji Kelayakan

Setelah dilakukan pengujian sistem, maka dilanjutkan dengan pengujian kelayakan ke konsumen dengan metode kuantitatif menggunakan kuisisioner. Pengujian kelayakan ini dilakukan dengan mengumpulkan data dari sampel pada pengguna sepeda motor secara umum. Penulis menggunakan pengambilan sampel dari populasi menggunakan metode *convenience sampling*. dimana dalam menentukan sampel ini dapat dilakukan kepada siapa saja yang kebetulan bertemu dengan peneliti dan bersedia terlibat dalam sebuah penelitian yang sesuai dengan sumber data penelitian.

Sampel responden yang didapat akan mengisi form kuisisioner pada penelitian *sistem pengaman* sepeda motor berbasis E-SIM untuk mengukur dan melihat seberapa baik produk yang dihasilkan dengan menganalisis parameter *simplicity*, *interactivity* dan *usability*. *simplicity* digunakan untuk mengukur kemudahan dalam pengoperasian alat, *interactivity* digunakan untuk mengukur feedback dari alat yang digunakan *user*, sedangkan *usability* digunakan untuk mengukur kepuasan pengguna.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V

KEE-SIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Setelah dilakukan perancangan, pembuatan serta pengujian dan analisis pada tugas akhir ini, dapat diE-SIMPulkan sebagai berikut:

1. Hasil alat sistem keamanan sepeda motor menggunakan RFID dan E-SIM yang telah dibuat dan telah diimplementasikan pada sepeda motor dapat bekerja dengan baik sesuai dengan perancangan yang direncanakan.
2. Sepeda motor dapat dihidupkan menggunakan E-SIM yang sesuai dengan ID terprogram pada mikrokontrol dan akan membunyikan klakson sebagai *alarm* apabila *input* E-SIM tidak sesuai.
3. Berdasarkan hasil *survey* pengujian alat ke *user* menggunakan *kuesioner* yang disebarkan ke 51 sampel responder, responden setuju bahwa alat yang sudah dirancang memiliki kemudahan dalam penggunaan, *feedback* dari alat tersebut dan kepuasan pengguna yang terlihat dari skor rata-rata faktor *Simplicity* 4.21, *interactivity* 4.61 dan *usability* 4.42 dari skala 5.

5.2 SARAN

Dari hasil penelitian ini maka penulis memberikan saran untuk kemajuan alat ini ke depan yaitu:

1. Meletakkan *motherboard* alat sistem keamanan ini di tempat yang lebih aman karena diletakkan di dalam bagasi masih bisa di curi atau dirusak oleh pencuri
2. ID E-SIM dapat ditambahkan tanpa harus memprogram ulang mikrokontroler.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] P. Edu. (2015, September 14). *16 Pengertian Teknologi Menurut Para Ahli*[online]. Available: <http://dosenit.com/kuliah-it/teknologi-informasi/pengertian-teknologi-menurut-para-ahli>
- [2] Badan Pusat Statistik, Statistik Transfortasi Darat. Indonesia:BPS RI, 2018.
- [3] Maroli. (2017, Agustus 18). *Rata-rata Tiga Orang Meninggal Setiap Jam Akibat Kecelakaan Jalan* [online]. Available: https://kominfo.go.id/index.php/content/detail/10368/rata-rata-tiga-orang-meninggal-setiap-jam-akibat-kecelakaanjalan/0/artikel_gp
- [4] E. A. Prasty. (2019, Juli 24). *Arsitektur dan Fitur ESP32 (Module ESP32) IoT*[online]. Available:<https://www.edukasiaelektronika.com/2019/07/arsitektur-dan-fitur-esp32-module-esp32.html>
- [5] S. Eko, W. Hari. "Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler Atmega 328," *Jurnal Teknik Elektro*, vol.8 no.1, P. 1-4, Juni 2016.
- [6] M. Kurnia. "Implementasi Sistem Pengamanan Sepeda Motor Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan E-KTP Berbasis Mikrokontoler," Universitas Islam Negeri Sultan Syarif KaE-SIM Riau, Pekanbaru, Juli 2017.
- [7] M. Chamdun, A. F. Rochim, and E. D. Widiyanto, "Sistem Keamanan Berlapis pada Ruangan Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dan Keypad untuk Membuka Pintu Secara Otomatis," *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*, vol. 2, no. 3, pp. 187-194, Aug. 2014. <https://doi.org/10.14710/jtsiskom.2.3.2014.187-194>
- [8] Wahyudi, M.Febriansyah. "Perancangan Sistem Akses Kontrol Penggunaan Laboratorium dengan Menggunakan KTP Elektronik Sebagai Pengenal Unik Pengguna," Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah. 2012.
- [9] M. H. Firmansyah, M. Ramdani, D. A. Nurmantris. "Keamanan Sepeda Motor Berbasih RFID Dengan Sistem Peringatan Melalui SMS Gateway," *e-Proceeding of Applied science*, vol. 1, no. 1, p. 752, April 2015.
- [10] Kepolisian Negara RI. (2012). Peraturan Kepala Kepolisian Negara Republik Indonesia Nomor 9 Tahun 2012 tentang Surat Izin Mengemudi.
- [11] A. Faudin. (2017, Desember 20). *Tutorial Arduino Mengakses Modul RFID RC522*[online]. Available: <https://www.nyebarilmu.com/tutorial-arduino-mengakses-module-rfid-rc522/>

- 12] A. kadir. 2012. Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrogramannya Menggunakan Arduino. Edisi 1. Andi Offset.Yogyakarta.
- 13] LCD16x2 Datasheet. [online]. Available: <http://electrotec.cms.webhub.la/elements/images/image-articlefc969ceab281396a02812f619c41ab75>
- 14] Relai Datasheet. [online]. Available: <http://www.electroschematics.com/wpcontent/uploads/2014/01/electromechanical- relai>
- 15] K. F. Sutrisna. (2011, September 2). *Sekilas Mengenai Konverter DC- DC*[online]. Available: <https://indone5ia.wordpress.com/2011/09/02/sekilas-mengenai-konverter-dc-dc/>
- 16] H. Isyanto, A. Solikhin, 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, 2019.
- 17] A. Muchta. (2017, Agustus 2). Cara Kerja Sistem Pengapian CDI AC & DC Pada Motor + Rangkaian[online]. Available: <https://www.autoexpose.org/2017/02/cara-kerja-sistem-pengapian-cdi.html>
- 18] S. Purnama. “Metode Penelitian dan Pengembangan”, *Produk Pembelajaran Bahasa Arab*, vol. 4, no.1, Juni 2013.
- 19] Badan Pusat Statistik, Statistik Kriminal 2019. Indonesia:Badan Pusat Statistik, 2019.
- 20] S. Sirait. (2019, Agustus 06). *Belum banyak yang tahu, ini tiga kelebihan smart E-SIM*[online]. Available: <https://www.carmudi.co.id/journal/belum-banyak-yang-tahu-ni-tiga-kelebihan-smart-E-SIM/>
- 21] A. Faizin, N. Khairunnisa, N. Nurdiana. “E-SIM: *smartcard* RFID sebagai pengamanan mobil dan pencegahan pengemudi di bawah umur”. Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Yogyakarta. 2013
- 22] TAG213/215/216.NFC Forum Type 2 Tag compliant IC with 144/504/888 bytes user memory. Company public. Rev. 3.2 — 2 .June 2015

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak Cipta Milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN A

List Program Pembacaan UID E-SIM

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#define SS_PIN 10
#define RST_PIN 9

MFRC522 rfid(SS_PIN, RST_PIN); // Instance of the class
MFRC522::MIFARE_Key key;

// Bit array that will store new NUID
byte nuidPICC[4];

void setup() {
  Serial.begin(9600);
  SPI.begin(); // Init SPI bus
  rfid.PCD_Init(); // Init MFRC522
  for (byte i = 0; i < 6; i++) {
    key.keyByte[i] = 0xFF;
  }
  Serial.println(F("This code scan the MIFARE Classsic NUID.));
  Serial.print(F("Using the following key:"));
  printHex(key.keyByte, MFRC522::MF_KEY_SIZE);
}

void loop() {
  // Reset the loop if no new card present on the sensor/reader.
  // This saves the entire process when idle.
  if ( ! rfid.PICC_IsNewCardPresent())
    return;
  // Verify if the NUID has been readed
  if ( ! rfid.PICC_ReadCardSerial())
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.


```

return;
Serial.print(F("PICC type: "));
MFRC522::PICC_Type piccType = rfid.PICC_GetType(rfid.uid.sak);
Serial.println(rfid.PICC_GetTypeName (piccType));

//Check is the PICC of Classic MIFARE type
if (piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_MINI &&
    piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_1K &&
    piccType != MFRC522::PICC_TYPE_MIFARE_4K) {
    Serial.println(F("Your tag is not of type MIFARE Classic.));
    return;
}

if (rfid.uid.uidByte[0] != nuidPICC[0] ||
    rfid.uid.uidByte[1] != nuidPICC[1] ||
    rfid.uid.uidByte[2] != nuidPICC[2] ||
    rfid.uid.uidByte[3] != nuidPICC[3] ) {

    Serial.println(F("A new card has been detected.));

    // Store NUID into nuidPICC array
    for (byte i = 0; i < 4; i++) {
        nuidPICC[i] = rfid.uid.uidByte[i];
    }

    Serial.println(F("The NUID tag is:));
    Serial.print(F("In hex: "));
    printHex(rfid.uid.uidByte, rfid.uid.size);
    Serial.println();
    Serial.print(F("In dec: "));
    printDec(rfid.uid.uidByte, rfid.uid.size);
    Serial.println();
}
else Serial.println(F("Card read previously.));

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
 State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

```
// Halt PICC
rfid.PICC_HaltA();

// Stop encryption on PCD
rfid.PCD_StopCrypto1();

/**
 * Helper routine to dump a byte array as hex values to Serial.
 */
void printHex(byte *buffer, byte bufferSize) {
  for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
    Serial.print(buffer[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
    Serial.print(buffer[i], HEX);
  }
}

/**
 * Helper routine to dump a byte array as dec values to Serial.
 */
void printDec(byte *buffer, byte bufferSize) {
  for (byte i = 0; i < bufferSize; i++) {
    Serial.print(buffer[i] < 0x10 ? " 0" : " ");
    Serial.print(buffer[i], DEC);
  }
}
```

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

UIN SUSKA RIAU

LAMPIRAN B

List Program Keseluruhan

```

#include <SPI.h> // RC522 Module uses SPI protocol
#include <MFRC522.h> // Library for Mifare RC522 Devices
#include <Wire.h>
#include <LiquidCrystal_I2C.h>

LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16, 2);

String data;

byte readCard[4]; // Stores scanned ID read from RFID Module

#define SS_PIN 13 // 21
#define RST_PIN 14 // 22

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Create MFRC522 instance.

const int relay1 = 26;
const int relay2 = 27;

/* Mapping PIN RFID:
 * -----
 *
 * MFRC522 ESP32
 *
 * Reader/PCD
 *
 * Signal Pin Pin
 * -----
 *
 * RST/Reset RST 22
 * SPI SS SDA(SS) 21
 * SPI MOSI MOSI 23 / ICSP-4
 * SPI MISO MISO 19 / ICSP-1
 * SPI SCK SCK 18 / ICSP-3

```

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sunan Kalidjasa Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

*/
void setup() {
  Serial.begin(9600); // Initialize serial communications with PC
  lcd.begin();
  lcd.backlight();
  pinMode(relay1,OUTPUT);
  pinMode(relay2,OUTPUT);
  digitalWrite(relay1,HIGH);
  digitalWrite(relay2,HIGH);
  SPI.begin(); // MFRC522 Hardware uses SPI protocol
  mfrc522.PCD_Init(); // Initialize MFRC522 Hardware

  Serial.println(F("Access Control v3.3")); // For debugging
  purposes ShowReaderDetails(); // Show details of PCD - MFRC522
  Card Reader details

  ShowReaderDetails();

  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("~SYSTEM READY~ ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("SCAN YOUR CARD ");
}

void loop () {
  // Getting ready for Reading PICCs
  if ( ! mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() ) { //If a new PICC placed
  to RFID reader continue

  return;
}

  if ( ! mfrc522.PICC_ReadCardSerial() ) { //Since a PICC placed
  get serial and continue

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumpukan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```

return;
}
Serial.println(F("Scanned PICC's UID:"));
for (int i = 0; i < 4; i++) { //
  HeadCard[i] = mfrc522.uid.uidByte[i];
  data += String(readCard[i],HEX); //penting
}
Serial.println("");
Serial.println(data);
String kartul = "c7df36e9";
mfrc522.PICC_HaltA(); // Stop reading
if(data == kartul) {
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("Akses Diterima ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Hidupkan Motor ");
  Serial.println("Akses Diterima");
  digitalWrite(relay1,LOW);
  digitalWrite(relay2,HIGH);
} else {
  lcd.setCursor(0,0);
  lcd.print("UID Tidak Valid ");
  lcd.setCursor(0,1);
  lcd.print("Akses Ditolak ");
  digitalWrite(relay2,LOW);
  digitalWrite(relay1,HIGH);
  Serial.println("Akses Ditolak");
}
data="";

```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

```
void ShowReaderDetails() {  
    // Get the MFRC522 software version  
    byte v = mfrc522.PCD_ReadRegister(mfrc522.VersionReg);  
    Serial.print(F("MFRC522 Software Version: 0x"));  
    Serial.print(v, HEX);  
    if (v == 0x91)  
        Serial.print(F(" = v1.0"));  
    else if (v == 0x92)  
        Serial.print(F(" = v2.0"));  
    else  
        Serial.print(F(" (unknown)"));  
    Serial.println("");  
    // When 0x00 or 0xFF is returned, communication probably failed  
    if ((v == 0x00) || (v == 0xFF)) {  
        Serial.println(F("WARNING: Communication failure, is the  
MFRC522 properly connected?"));  
        while(true); // do not go further  
    }  
}
```

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN C

Uji Kelayakan

KUISIONER PENELITIAN

SISTEM KUNCI KENDARAAN BERMOTOR MENGGUNAKAN E-SIM BERBASIS NODEMCU ESP32

A. IDENTITAS RESPONDE

Nama Responden :
 Alamat :
 Pekerjaan :

Pilihlah jawaban yang anda anggap paling sesuai menurut anda, dengan cara memberi tanda (√) pada kolom jawaban yang telah tersedia. Penilaian dapat dilakukan berdasarkan skala berikut ini:

Jawaban Sangat Tidak Setuju (STS) : 1
 Jawaban Tidak Setuju (TS) : 2
 Jawaban Kurang Setuju (KS) : 3
 Jawaban Setuju (S) : 4
 Jawaban Sangat Setuju (SS) : 5

SIMPLICITY

No	Daftar Pertanyaan	SS	S	KS	TS	STS	Skor
1	Sistem pengamanan sepeda motor menggunakan E-SIM ini memiliki fitur-fitur yang sederhana	16	32	1	1	1	4.19
2	Bentuk desain alat yang sederhana, sehingga bisa dipasang pada sepeda motor	15	33	3		0	4.23
3	Fitur-fitur pada sistem pengamanan sepeda motor ini tidak menyulitkan pengguna dan mudah dipahami	28	18	5	0	0	4.45
4	Sistem pengaman sepeda motor ini memiliki fitur yang modern dengan harga terjangkau.	17	32	2	0	0	4.29

5	Sistem pengaman sepeda motor ini menggunakan E-SIM ini lebih praktis dan efisien karena hampir semua pengendara sepeda motor mempunyai E-SIM	12	27	9	2	1	3.92
---	--	----	----	---	---	---	------

INTERACTIVITY

No	Daftar Pertanyaan	SS	S	KS	TS	STS	Skor
1	Alat hanya akan aktif ketika pengguna menghidupkan kunci kontak, dalam kondisi ini motor belum bisa dihidupkan.	24	25	1	1	0	4.41
2	Ketika alat aktif, klakson akan berbunyi sekali menandakan sistem telah siap untuk beroperasi dengan menampilkan kalimat “~SYSTEM READY~ SCAN YOUR CARD” pada LCD , namun sepeda motor belum bisa dihidupkan	37	12	1	1	0	4.66
3	Sistem pengaman sepeda motor menggunakan E-SIM ini akan menampilkan kalimat “AKSES DITERIMA, HIDUPKAN MOTOR” di LCD ketika E-SIM yang di-scan terdaftar dan motor	39	12	1	1	0	4.74
4	Sistem pengaman sepeda motor ini akan membunyikan alarm apabila ID E-SIM yang di-scan pengguna tidak terdaftar dengan menampilkan kalimat “UID INVALID , AKSES DITOLAK” pada LCD	35	15	1	0	0	4.66

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

USABILITY

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

	Daftar Pertanyaan	SS	S	KS	TS	STS	Skor
	Sitem pengaman sepeda motor ini sangat cocok diterapkan pada sepeda motor sehingga tidak menimbulkan kekhawatiran yang mendalam saat meninggalkan sepeda motor di parkir sepeda motor.	20	28	2	1	0	4.31
	Sangat efisien dalam pengoperasian alat, cukup dengan menempelkan E-SIM yang terdaftar pada RFID reader yang terletak pada bagasi depan bagian kiri sepeda motor dan LCD di bagian kepala sepeda motor.	26	22	2	0	1	4.41
3	Sistem pengaman sepeda motor ini lebih handal dibandingkan dengan menggunakan kunci manual biasa karena bisa mengeluarkan bunyi alarm yang dapat membuat maling panik dan mengundang orang-orang disekitar motor tersebut untuk	28	22	1	0	0	4.52
	Penggunaan sistem pengaman sepeda motor dapat digunakan oleh semua kalangan yang memiliki E- E-SIM yang telah diprogram ID kartu E-SIM pada mikrokontroler	24	26	1	0	0	4.45

LAMPIRAN D

Rancangan Anggaran Biaya (RAB)

No	Nama Komponen	Jumlah	Harga (Rp)
1	Modul LCD 16X2	1	30.000.00
2	NodeMCU ESP32	1	80.000.00
3	RFID RC522	1	17.500.00
4	Modul Relay 5 V	2	10.000.00
6	Konverter DC	1	35.000.00
7	Kabel Jumper	Secukupnya	20.000.00
9	PCB Matrik	1	5.000.00
12	IC 74HC595	1	5.000.00
Total			RP.202.500.00

Pada tahap Rancangan anggaran biaya ini dapat dilihat bahwasanya penelitian ini termasuk penelitian yang ekonomis dan mudah dipasarkan, dengan harga yang minimalis dapat memberikan keamanan yang berlapis ganda pada sepeda motor serta dilengkapi dengan alarm sehingga tidak menggunakan kunci manual lagi dan sepeda motor terkesan modern.

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Diindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



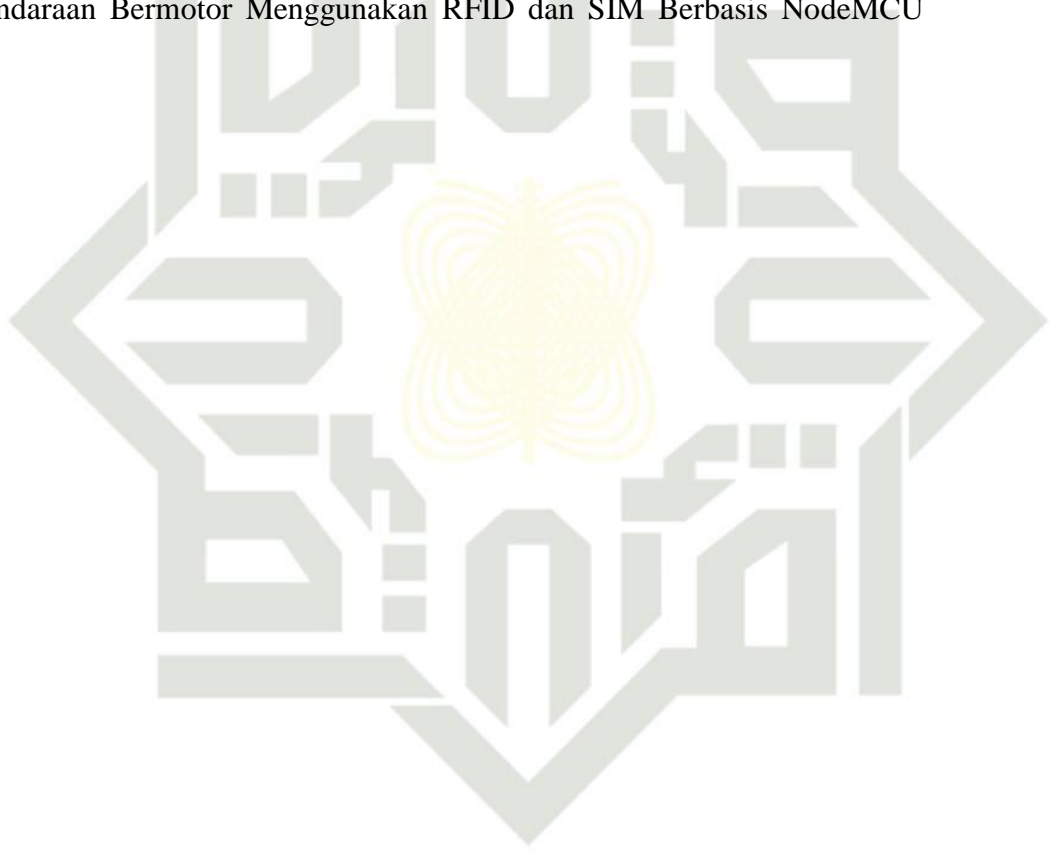
DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Rama Akbar, lahir di Bangko Jaya, 13 November 1994 adalah anak ke empat dari pasangan Sutrisno dan Sri Asnidar yang beralamat di Bangko Jaya km.8, Kec.Bangko Pusako, Kab.Rokan Hilir, Prov.RIAU.

email : rama.akbar@students.uin-suska.ac.id

HP : 082285793250

Pengalaman pendidikan yang dilalui dimulai pada SDN 008 Bangko Pusako 2001 – 2007 dan dilanjutkan di SMPN 2 Bangko Pusako 2007–2010. Pendidikan dilanjutkan di SMAN 3 Bangko Pusako jurusan IPA tahun 2010 – 2013. Kemudian kuliah di Jurusan Teknik Elektro Fakultas Sains dan Teknologi UIN SUSKA Riau pada konsentrasi Komputer dan lulus tahun 2020 dengan penelitian Tugas Akhir berjudul “Sistem Kunci Kendaraan Bermotor Menggunakan RFID dan SIM Berbasis NodeMCU ESP32”.



UIN SUSKA RIAU