

**RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KUNCI
SEPEDA MOTOR DENGAN RFID
MEMANFAATKAN E-SIM DAN E-KTP SEBAGAI TAG
BERBASIS ARDUINO UNO**

Skripsi

Diajukan Untuk Memenuhi Sebagai Syarat Memperoleh
Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Parwanto

NIM. 1701130366

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKARAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
TAHUN 2021 M/1443 H**

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Parwanto
NIM : 1701130366
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/ Tadris (Pendidikan) Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Sepeda Motor Dengan RFID Memanfaatkan e-SIM dan e-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, mak skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, September 2021

Yang Membuat Pernyataan



Parwanto

NIM. 1701130366

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Saudara Parwanto

Palangka Raya, September 2021
Kepada,
Yth. **Ketua Jurusan Pendidikan
MIPA IAIN Palangka Raya**

di-

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Parwanto

NIM : 1701130366

Judul Skripsi : Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Sepeda Motor Dengan RFID Memanfaatkan e-SIM dan e-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd), di Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd

NIP. 19850606 201101 1 016

Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd

NIP. 19890426 201801 2 002

PERSETUJUAN SKRIPSI

Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Sepeda Motor Dengan RFID Memanfaatkan e-SIM dan e-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno

Nama : Parwanto

NIM : 1701130366

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris (Pendidikan) Fisika

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

Palangka Raya, September 2021

Pembimbing I,

Pembimbing II,



H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
NIP. 19850606 201101 1 016



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 19890426 201801 2 002

Mengetahui:

Wakil Dekan Bidang Akademik,

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP. 19800307 200604 2 004



Dr. Atin Supriatin, M.Pd
NIP. 19780424 200501 2 005

LEMBAR PENGESAHAN

Judul Penelitian : Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Sepeda Motor Dengan RFID Memanfaatkan e-SIM dan e-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno

Nama : Parwanto

NIM : 1701130366

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

Program Studi : Tadris (Pendidikan) Fisika

Telah diuji dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Rabu

Tanggal : 6 Oktober 2021 M/ 29 Safar 1443 H

TIM PENGUJI:

1. Dr. Atin Supriatin, M.Pd
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
(Penguji Utama)
3. H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd
(Penguji)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd
(Sekretaris/Penguji)

.....
.....
.....
.....

Mengetahui:



Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya

Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd
NIP. 19671003 199303 2 001

RANCANG BANGUN SISTEM KEAMANAN KUNCI SEPEDA MOTOR DENGAN RFID MEMANFAATKAN E-SIM DAN E-KTP SEBAGAI TAG BERBASIS ARDUINO UNO

ABSTRAK

Penelitian ini bertolak dari masalah kejahatan pencurian sepeda motor yang sering terjadi khususnya di wilayah Palangka Raya. Data dari Cq. Kasat Reskrim Polresta Palangka Raya jumlah kasus pencurian sepeda motor ada 70 kejadian dan 1 kejadian dilakukan oleh anak di bawah umur. Kebanyakan pelaku melakukan pembobolan dengan merusak kunci kontak sepeda motor.

Penelitian ini bertujuan (1) Mengetahui model rancangan bangun kunci sepeda motor memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag, (2) Mengetahui kelayakan desain, pemrograman dan kelistrikan pada sepeda motor, (3) Mengetahui efektivitas sebagai kunci sepeda motor.

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* model 4-D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S Semmel dan Melvyn I. Semmel. Namun penelitian ini hanya sampai pada tahap *Develop* (pengembangan) saja. Teknik analisis data yang dilakukan adalah deskriptif kualitatif, kuantitatif dan uji efektifitas. Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu menggunakan angket, wawancara dan pengujian alat di lapangan dengan cara mengukur langsung untuk kinerja alat.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Rancang bangun kunci sepeda motor memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno sebagai *input* program, *RFID Reader*, *LCD 16x2*, klakson, *sein*, *buzzer* dan dilengkapi sumber daya darurat (2) Validasi ahli rancang bangun kunci sepeda motor memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag mendapat 83,333% dari segi desain, 94,230% dari ahli IT dan 85,256% dari teknisi mesin. Kunci sepeda motor tidak melanggar undang-undang lalu lintas dan laik jalan, (3) Pengukuran alat maksimal pembacaan e-SIM 3 cm dan e-KTP 2 cm dari *RFID Reader*.

Kata Kunci: RFID, e-SIM, e-KTP, Arduino Uno.

THE DESIGN AND CONSTRUCTION OF A MOTORBIKE LOCK SECURITY SYSTEM WITH RIFD USING E-SIM AND E-KTP AS TAG BASED ON ARDUINO UNO

ABSTRACT

This research was based on an issue of motorbike theft crimes that often occur, especially in Palangka Raya. Data from Cq. Head of Criminal Investigation Unit of Palangka Raya Police, there were 70 cases of motorcycle theft and 1 incident was committed by a minor. Most of the perpetrators break into by breaking the motorbike ignition.

This study aimed to (1) Knowing the design model for a motorbike lock using e-SIM and e-KTP as tags. (2) Knowing the feasibility of design, programming and electricity on motorbike. (3) Knowing the effectiveness as a motorbike lock.

This study used the Research and Development 4-D model developed by S. Thiagarajan, Dorothy S Semmel and Melvyn I. Semmel. However, this research only reached the Develop stage. The data analysis technique used was descriptive qualitative and quantitative. The data collection technique used is lifting, interviews and testing tools in the field by measuring directly the performance of the tool.

The results of the research indicated that (1) the design of a motorbike lock uses an e-SIM and e-KTP as an Arduino Uno-based tag as program input, RFID Reader, 16x2 LCD, horn, turn signal, buzzer and aquipped with emergency power source, (2) The validation of motorbike lock design experts using e-SIM and e-KTP as tags got 83.333% in terms of design, 94.230% from IT experts and 85.256% from mechanical technicians. Motorbike keys do not violate traffic laws and roadworthiness, (3) Measuring the maximum reading of e-SIM 3 cm and e-KTP 2 cm from the RFID Reader.

Keywords: RFID, e-SIM, e-KTP, Arduino Uno.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Alhamdulillah, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena rahmat, taufik dan hidayah-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **Rancang Bangun Sistem Keamanan Kunci Sepeda Motor Dengan RFID Memanfaatkan e-SIM dan e-SIM Sebagai Tag Berbasis Arduino** sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd.). sholawat serta salam semoga senantiasa terlimpahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, kepada keluarga, dan para sahabat beliau yang telah membawa kita ke jalan yang terang benderang.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu iringan doa dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M.Ag, Rektor Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya yang telah memberi kesempatan pada penulis dalam memperoleh ilmu di IAIN Palangka Raya.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd, Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya yang telah memberikan izin untuk melaksanakan penelitian.
3. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd, Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya yang telah membantu dalam persetujuan dan munaqasah skripsi.
4. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd, Ketua Jurusan pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palangka Raya yang telah membantu dalam persetujuan dan munaqasah skripsi.
5. Ibu Hadma Yuliani, M.Pd. M.Si, Ketua Program Studi Tadris Fisika Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah membantu dalam persetujuan dan munaqasah skripsi.

6. Bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd. pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan bantuan sehingga skripsi ini terselesaikan.
7. Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd. pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dan bantuan sehingga skripsi ini terselesaikan.
8. Teman-teman dan sahabat seperjuangan Program Studi Tadris Fisika angkatan 2017, terima kasih atas dukungan, bantuan dan kebersamaan yang selama ini terjalin.
9. Semua pihak yang berkaitan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga amal ibadah baik bapak, ibu dan rekan-rekan berikan kepada penulis mendapat balasan yang berlimpah dari Allah SWT.

Kesempurnaan hanyalah milik Allah SWT, bilamana terdapat kesalahan dan kekurangan yang terdapat dalam skripsi ini, izinkan penulis menghaturkan permohonan maaf. Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini jauh dari kata sempurna sehingga saran dan kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan. Semoga Allah SWT memberikan kemudahan bagi kita semua. Aamiin.

Wasalamu'alaikum Wr.Wb.

Palangka Raya, Maret 2021

Penulis,

PARWANTO

NIM. 17011300366

MOTTO

﴿ ٣٩ ﴾ وَأَنْ لَّيْسَ لِلْإِنْسَانِ إِلَّا مَا سَعَىٰ

﴿ ٤٠ ﴾ وَأَنْ سَعْيُهُ سَوْفَ يُرَىٰ

“Dan bahwa manusia hanya memperoleh apa yang telah diusahakannya, dan
sesungguhnya usaha itu kelak akan diperlihatkan (kepadanya)”

(Q.S An Najm [53]: 39-40)



PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah SWT akan segala kekuatan yang diberikan, kelancaran di setiap urusan dan membekaliku dengan ilmu. Atas karunia yang Engkau berikan akhirnya skripsi sederhana ini dapat diselesaikan. Shalawat serta salam selalu terlimpahkan keharibaan Rasulullah Muhammad SAW.

Kedua orang tua tercinta dan keluarga besarku, sebagai tanda rasa terima kasih yang tidak terhingga kupersembahkan karya kecil ini kepada orang mereka yang telah membesarkan, mendoakan, memberikan dukungan dan memberikan cinta kasih yang tidak mungkin dapat ku balas dengan selembar kertas yang tertulis persembahan ini. Semoga langkah ini awal untuk membahagiakan kedua orang tua dan keluarga besar.

Para dosen yang telah memberikan ilmu dengan tulus dan ikhlas, mengajarkan, membantu dan menasihati. Semoga kebaikan kalian dibalas Allah SWT. Teman-teman fisika 2017, teman-teman seperjuanganku di kampus, Terima kasih yang tak terhingga atas motivasi dan bantuan yang tak dapat ku balas dengan apapun. Semoga Allah SWT memalas kebaikan kalian.

Almamater Tercinta.

IAIN
PALANGKARAYA

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	i
NOTA DINAS	ii
PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR	vii
MOTTO	ix
PERSEMBAHAN	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan penelitian	7
F. Manfaat Penelitian	7

G.	Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
H.	Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	9
I.	Sistematika Penulisan	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA		11
A.	Kerangka Teoritis	11
B.	Penelitian yang Relevan	33
C.	Kerangka Berfikir.....	40
BAB III METODE PENELITIAN.....		42
A.	Desain Penelitian	42
B.	Prosedur Penelitian.....	43
C.	Sumber Data dan Subjek Penelitian	54
D.	Teknik dan Instrumen Penelitian.....	55
E.	Uji Produk	59
F.	Teknik Analisis Data.....	59
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		63
A.	Hasil Penelitian.....	63
B.	Pembahasan	87
BAB V PENUTUP.....		98
A.	Simpulan.....	98
B.	Saran.....	99
DAFTAR PUSTAKA		101

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi RFID <i>Reader</i> 13,56 MHz	14
Tabel 2.2 Pin RFID <i>Reader</i> 13,56MHz	14
Tabel 2.3 Jenis-jenis Frekuensi RFID	15
Tabel 2.4 Bagian-Bagian Arduino Uno	21
Tabel 2.5 Spesifikasi Arduino Uno	22
Tabel 2.6 Bagian-Bagian Fitur <i>Software</i> Arduino IDE.....	25
Tabel 2.7 Dasar-Dasar Program	26
Tabel 2.8 Karakteristik Regulator Tegangan Positif 78XX	31
Tabel 3.1 Pin RFID <i>Reader</i>	51
Tabel 3.2 Pin LCD I2C	53
Tabel 3.3 Pin <i>Relay</i> 4 <i>Channel</i>	54
Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Desain	57
Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Kelayakan IT	57
Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Teknisi Mesin.....	57
Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Lembar Respon	58
Tabel 3.8 Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi	59
Tabel 3.9 Skor Penilaian	60
Tabel 3.10 Kriteria Penilaian	61
Tabel 3.11 Kriteria Penilaian	62
Tabel 4.1 Penilaian Ahli Desain	73
Tabel 4.2 Sebelum dan Sesudah Revisi Desain	74
Tabel 4.3 Penilaian Ahli IT	75

Tabel 4.4 Sebelum dan Sesudah Revisi Pemrograman.....	76
Tabel 4.5 Penilaian Teknisi Mesin.....	77
Tabel 4.6 Sebelum dan Sesudah Revisi Kelistrikan	79
Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Uji <i>Stepdown</i>	79
Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Uji Tegangan Arduino.....	80
Tabel 4.9 Hasil Uji Fungsi, Starter dan Alarm.....	81
Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Jarak Tag Terdaftar.....	81
Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Jarak Tag Tidak Terdaftar	82
Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Tag Terdaftar	83
Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Tag Tidak Terdaftar.....	84
Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Tag Dengan Tumpukan Kertas HVS.....	85
Tabel 4.15 Hasil Pengukuran Tag Dengan Tumpukan Akrilik.....	85
Tabel 4.16 Hasil Pengukuran Tag Dengan Tumpukan Triplek	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pin RFID <i>Reader</i>	14
Gambar 2.2 RFID Tag.....	15
Gambar 2.3 RFID Tag Pasif.....	16
Gambar 2.4 RFID Tag.....	16
Gambar 2.5 Bagian RFID Tag	17
Gambar 2.6 Arduino Uno.....	21
Gambar 2.7 Struktur Arduino Uno.....	21
Gambar 2.8 Konfigurasi Pin ATmega328	24
Gambar 2.9 Tampilan <i>Software</i> Arduino IDE	25
Gambar 2.10 LCD 16x2.....	27
Gambar 2.11 I2C	28
Gambar 2.12 ACCU.....	29
Gambar 2.13 <i>Relay</i>	29
Gambar 2.14 <i>Buzzer</i>	30
Gambar 2.15 IC L7805	31
Gambar 2.16 Kapasitor	32
Gambar 2.17 Dioda	32
Gambar 2.18 Kerangka Berfikir.....	41
Gambar 3.1 Prosedur Penelitian.....	43
Gambar 3.2 Diagram Alur Perancangan Alat	45
Gambar 3.3 Alur Sistem Kunci Sepeda Motor	46
Gambar 3.4 Desain <i>Hardware</i>	47

Gambar 3.5 Peletakan Pada Sepeda Motor	48
Gambar 3.6 Peletakan Modul Arduino Uno	48
Gambar 3.7 Peletakan RFID <i>Reader</i>	49
Gambar 3.8 Peletakan LCD 16x2	49
Gambar 3.9 Penurun Tegangan.....	49
Gambar 3.10 Skema Penurun Tegangan.....	50
Gambar 3.11 Pengembangan RFID <i>Reader</i>	50
Gambar 3.12 Skema Pin RFID <i>Reader</i>	51
Gambar 3.13 Perintah RFID <i>Reader</i>	51
Gambar 3.14 Pengembangan LCD I2C	52
Gambar 3.15 Skema Pin LCD I2C.....	52
Gambar 3.16 Perintah LCD I2C.....	53
Gambar 3.17 Pengembangan <i>Relay</i>	53
Gambar 3.18 Skema Pin <i>Relay</i>	53
Gambar 3.19 Perintah <i>Relay</i>	54
Gambar 4.1 Bahan Penurun Tegangan.....	63
Gambar 4.2 Penurun Tegangan.....	64
Gambar 4.3 Pemasangan Penurun Tegangan.....	64
Gambar 4.4 Bahan Perangkaian RFID <i>Reader</i>	65
Gambar 4.5 RFID <i>Reader</i>	65
Gambar 4.6 Pemasangan RFID <i>Reader</i>	66
Gambar 4.7 Perangkaian LCD I2C	66
Gambar 4.8 LCD I2C	66

Gambar 4.9 Pemasangan LCD 16x2.....	67
Gambar 4.10 Bahan Rangkaian <i>Relay</i>	67
Gambar 4.11 <i>Relay</i>	68
Gambar 4.12 Pemasangan <i>Relay</i>	68
Gambar 4.13 Perangkaian Alarm.....	69
Gambar 4.14 Pemasangan Alarm.....	69
Gambar 4.15 Pemasangan <i>Buzzer</i>	69
Gambar 4.16 Perancangan Power Darurat	70
Gambar 4.17 Power Darurat	70
Gambar 4.18 Pemasangan Power Darurat	70
Gambar 4.19 Input Program.....	71
Gambar 4.20 Perintah Kerja.....	72
Gambar 4.21 Cara Kerja Alat.....	89



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat-Surat	105
Lampiran 2 Instrumen	117
Lampiran 3 Lembar Pengambilan Data Alat	163
Lampiran 4 Dokumentasi	180
Lampiran 5 Rancangan Anggaran Biaya (RAB)	184
Lampiran 6 Program Kunci Sepeda Motor	185



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi dan kebutuhan manusia yang semakin meningkat merupakan dua hal yang saling mempengaruhi. Banyaknya persaingan di dunia komputerisasi mengakibatkan orang mengubah peralatan yang manual menjadi peralatan yang lebih canggih yang diprogram oleh komputer. Hal ini dikarenakan tingkat ketelitiannya cukup tinggi dan mempermudah pekerjaan manusia. Dengan kebutuhan yang meningkat tersebut akan memicu perkembangan teknologi, dengan perkembangan teknologi tersebut juga akan menimbulkan dampak yang negatif bagi manusia (Hamdani, Puspita, & Wildan, 2019).

Salah satu jenis teknologi yang semakin hari semakin berkembang dan selalu kita gunakan adalah sepeda motor. Sepeda motor sangat mudah digunakan, praktis, fleksibel, nilai ekonomisnya terjangkau dan memperkecil angka kemacetan selain itu sepeda motor juga sebagai alat transportasi yang irit akan bahan bakarnya (Romdoni & Fuad, 2019). Berbanding lurus dengan peningkatan penggunaan sepeda motor maka tingkat kejahatannya juga meningkat (Statistik, 2014). Makin hari makin banyak kasus pencurian sepeda motor. Ini karena kurangnya sistem keamanan dari kendaraan tersebut karena hanya mengandalkan kunci stang dan tutup kunci yang mudah dirusak.

Maraknya kasus pencurian sepeda motor membuat banyak orang berusaha untuk lebih meningkatkan sistem keamanan sepeda motor. Walaupun

menggunakan petugas pengaman seperti satpam atau petugas parkir, tetap saja masih ada kasus pencurian, baik itu karena kelalaian oleh petugas maupun masih kurangnya keamanan alat yang digunakan (Hamdani, Puspita, & Wildan, 2019). Jika motor terparkir di depan rumah tanpa pagar dan pengamanan lain, akan lebih mudah bagi pelaku kejahatan pencurian membobol motor. Kasus pencurian sepeda motor di Palangka Raya dari data Cq. Kasat Reskrim Polresta Palangka Raya jumlah kasus pencurian sepeda motor ada 70 kejadian dan 1 kejadian dilakukan oleh anak di bawah umur. Kebanyakan pelaku melakukan pembobolan dengan merusak kunci kontak (Siswandi, 2021). Contoh kasus pencurian sepeda motor semakin marak hanya menggunakan kunci *letter T* adapun cara lain yang digunakan pencuri adalah dengan campuran bahan kimia, cairan ini dapat membuat korosi yang cepat pada kunci sepeda motor sehingga mudah dibobol atau dirusak (Supiati, Yudi, & Chadijah, 2016).

Sering terjadi kecelakaan dan penggunaan sepeda motor anak dibawah umur juga sering terjadi dalam rentang 2011-2016 sekitar 136.000 pelaku kecelakaan adalah anak-anak. Padahal peraturan sudah melarang anak dibawah umur atau kurang 17 tahun menggunakan sepeda motor karena tidak memiliki SIM (Maulana, 2019). SIM jaga sekarang sudah memiliki *chip* yang tertanam di dalamnya dengan fungsi sebagai perekam data forensik pengemudi maupun pembayaran dan yang paling penting sebagai bukti sudah memenuhi peraturan berlalu lintas. Tetapi, walaupun demikian masih sering tertinggalnya SIM di rumah.

Terkait permasalahan tersebut, diperlukannya sebuah alat yang dapat memutuskan jalur listrik apabila sepeda motor dalam keadaan tidak digunakan. Sehingga ini menjadi tugas rumah pengusaha produsen motor untuk mengembangkan kunci yang lebih terjamin untuk kendaraan (Rahman *et al*, 2015). Jika dibiarkan keamanan kendaraan hanya sebatas keamanan yang dibuat oleh pabrik pembuat kendaraan tersebut belum tentu kendaraan kita tetap aman. Dengan berkembangnya dunia elektronika, berbagai komponen-komponennya berkembang dari segi efisiensi, fungsi maupun fisiknya (Lontoh, Mamhit, & Tulung, 2017).

Perkembangan dunia elektronika yang semakin pesat tentunya akan dapat menghasilkan sebuah keamanan yang lebih canggih. Banyak di pasaran yang menawarkan sistem keamanan sepeda motor dengan menggunakan alarm hingga menggunakan kunci tambahan. Namun alat seperti alarm atau kunci tambahan bisa dicuri dengan mudah, misalkan dengan pemotongan kabel sehingga kunci tambahan tidak dapat berfungsi atau alarm tidak berbunyi lagi saat ada pembobolan (Napitupulu, Kurniawan, & Ekaputri, 2017).

Keadaan tersebut dapat diatasi dengan menggunakan sistem keamanan kunci *Radio Frequency Identification* (RFID). Alat ini dipasang pada sepeda motor dengan menggunakan Tag sebagai pengenalan ketika mau menghidupkan sepeda motor tersebut. Karena RFID memiliki sistem utama berupa Tag, *Reader* dan *database*. RFID menggunakan gelombang radio dari pembacaan RFID dengan Tag untuk menyampaikan data atau nomor seri yang tersimpan pada Tag (Mala, Mital, & Rao, 2016). Keuntungan menggunakan RFID

sebagai kunci sepeda motor yaitu tidak mudah dibobol karena data pada Tag memerlukan peralatan khusus untuk membacanya. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam menghidupkan motor karena *Scan Tag* hanya membutuhkan sepersekian detik (Hermawan, 2016).

Tag yang digunakan dalam rancangan ini adalah e-SIM dan e-KTP, menggunakan Tag dari e-SIM ataupun e-KTP yang dapat menjadi solusi mudah untuk membuat keamanan sepeda motor. Setiap *chip* yang ada di masing-masing e-SIM ataupun e-KTP memiliki *id* yang berbeda-beda. Setiap orang yang mempunyai e-SIM sudah pasti memiliki KTP, dengan demikian akan mengurangi tingkat pelanggaran dalam berlalu lintas. Teknologi ini bisa mengurangi tingkat kejahatan yang terjadi dari pada hanya menggunakan kunci manual dari pabrik, dikarenakan Tag pada e-SIM ataupun e-KTP sulit untuk digandakan dan dibajak (Nafis & Khastuti, 2015).

Sistem ini menggunakan mikrokontroler Arduino Uno sebagai pengendali utama sebagai penyimpan program yang diatur melalui komputer. Walaupun memiliki banyak komponen namun alat ini berukuran minimalis dan mudah diletakan pada motor (Andrianto & Darmawan, 2016). Dengan terciptanya alat ini diharapkan mampu menciptakan suatu sistem keamanan yang bermanfaat bagi masyarakat luas.

Penelitian yang serupa telah dilakukan Suradi *et al* (2018) menggunakan Arduino Uno, RFID *Reader* RFID dapat mendeteksi sinyal dari Tag RFID baik terdaftar maupun tidak terdaftar dan RFID menggunakan teknologi identifikasi otomatis berupa *berkode*, karakter optik dan teknologi

scan. Menurut rancang bangun kunci sepeda motor Multahada, Muid, & Ilhamsyah (2016) menggunakan Arduino Uno, RFID *Reader* dan Tag putih RFID menggunakan *Servo* sebagai penggerak kunci kontak dan jarak maksimal pembacaan Tag dengan RFID *Reader* berjarak maksimal 3 cm. Penelitian yang akan dilakukan pada kunci sepeda motor dengan RFID dapat menggunakan Tag e-SIM maupun e-KTP. Alat dilengkapi alarm yang berbunyi saat percobaan penghidupan sepeda motor yang tidak melewati jalur yang disediakan atau tidak menempelkan Tag. Menggunakan IC Regulator 7809 sebagai penurun tegangan dari ACCU ke Arduino Uno.

Mengacu pada latar belakang di atas maka diperlukan sebuah keamanan yang juga dapat menghindari tertinggalnya e-SIM ataupun e-KTP saat bepergian dan mengurangi tingkat penggunaan sepeda motor dibawah umur. Maka dari itu penulis mempunyai gagasan tentang membuat keamanan kendaraan ganda namun masih mudah digunakan yaitu alat keamanan sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e- SIM dan e-SIM sebagai Tag berbasis Arduino Uno.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang ada maka dapat diidentifikasi pada penelitian ini:

1. Mudahnya pembobolan sepeda motor menggunakan kunci *letter T* atau campuran bahan kimia.
2. Kurangnya pengamanan sepeda motor hanya mengandalkan kunci bahu.

3. Mengantisipasi tertinggalnya e-SIM ataupun e-KTP saat melakukan perjalanan.
4. Seringnya terjadi kecelakaan anak dibawah umur.

C. Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak menyimpang dari tujuan yang direncanakan maka penulis menetapkan batasan- batasan masalah sebagai berikut:

1. Membuat alat pengaman sepeda motor e-SIM ataupun e-KTP sebagai Tag.
2. Alat ini menggunakan sensor RFID
3. Hasil perancangan alat dalam bentuk alat yang dapat digunakan langsung pada sepeda motor.
4. Hasil perancangan alat diuji kelayakannya oleh dosen ahli, mekanik bengkel dan pihak kepolisian untuk mengetahui tingkat kelayakan alat.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan Latar belakang masalah dan pembatasan masalah diatas maka dalam penelitian ini dikemukakan perumusan masalah, yaitu:

1. Bagaimana rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno?
2. Bagaimana kelayakan rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno?

3. Bagaimana efektivitas dari rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno?

E. Tujuan penelitian

Tujuan dari penelitian yang akan dilakukan adalah untuk:

1. Membuat rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.
2. Dari hasil rancangan diinginkan menghasilkan sebuah sistem keamanan yang layak sesuai dengan uji kelayakan sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.
3. Mengetahui efektivitasnya sebagai sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Membuat kunci keamanan sepeda motor yang layak digunakan masyarakat luas.
2. Mengurangi tingkat pencurian sepeda motor, mengurangi tingkat kecelakaan anak dibawah umur.

3. Hasil penelitian menjadi masukan bagi pihak Jurusan PMIPA untuk meningkatkan pemahaman dan mutu hasil belajar mahasiswa Program Studi Tadris Fisika.
4. Sebagai referensi praktikum mata kuliah robotika.
5. Sebagai acuan untuk mahasiswa selanjutnya untuk mengembangkan sesuai disiplin ilmu masing-masing.
6. Menambah wawasan dan pengalaman bagi perancang/penulis.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Produk yang dikembangkan berupa rancang bangun alat keamanan sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino dengan spesifikasi sebagai berikut.

1. Alat keamanan ini menggunakan Arduino Uno sebagai penyimpan data dan RFID sebagai pembaca Tag e-SIM dan e-KTP.
2. Tag yang digunakan adalah e-SIM dan e-KTP untuk mengaktifkan *Relay*.
3. Klakson, *buzzer* berbunyi dan lampu *sein* menyala saat *id* Tag tidak terdaftar.
4. Penempelan pertama Tag menghidupkan kelistrikan sekaligus starter awal sepeda motor.
5. Alat yang dibuat bisa langsung digunakan pada sepeda motor.
6. Alarm sebagai indikator peringatan apabila pembobolan paksa atau tidak menggunakan Tag.
7. Sepeda motor yang digunakan Supra X 125.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

Penelitian rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino, peneliti berasumsi bahwa:

1. Alat pengaman sepeda motor yang dikembangkan sudah layak uji coba.
2. Alat pengaman yang dikembangkan dapat mengurangi tingkat pencurian sepeda motor dan kecelakaan anak dibawah umur.
3. Mudah dipasang pada sepeda motor oleh siapa saja asalkan memiliki e-SIM dan e-KTP.

Di samping berasumsi, peneliti juga merasa bahwa dalam penelitian mengalami keterbatasan-keterbatasan meliputi:

1. Penggunaan RFID ada yang bagus dan tidak yang menyebabkan bisa atau tidaknya dalam pembacaan *id* e-SIM dan e-KTP yang mau didaftarkan.
2. Pengaplikasian alat ini belum bisa secara otomatis mengunci stang dan membuka bagasi sepeda motor.

I. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika pembahasan dalam penelitian ini terdiri dari beberapa bab. Dalam penulisan skripsi ini masing-masing bab diuraikan menjadi beberapa sub bab, antara lain :

1. BAB I: Pendahuluan terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, manfaat penelitian, spesifikasi produk

yang dikembangkan, asumsi dan keterbatasan penelitian dan sistematika penulisan skripsi.

2. BAB II: Kajian Pustaka yang memaparkan tentang teori yang berkaitan dengan penelitian sebagai teori pendukung terkait penelitian ini.
3. BAB III: Metode penelitian berisi tentang rancangan penelitian yang akan dilakukan peneliti. Dimana rancangan tersebut meliputi : Desain penelitian, prosedur penelitian, sumber data dan subjek penelitian teknik, instrumen, pengujian dan analisis data.
4. BAB IV: Hasil penelitian membahas tentang hasil penelitian berupa analisis data dan pembahasan yang menjawab dari rumusan masalah yang berisikan tentang data-data hasil pengujian alat.
5. BAB V: Penutup memuat kesimpulan terhadap permasalahan yang dikemukakan pada penelitian, kemudian saran-saran yang sifatnya membangun dan memperbaiki isi skripsi. Setelah bab V disertai daftar pustaka sebagai rujukan penelitian ini.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Keamanan

Keamanan adalah bebas atau terhindarnya seseorang dari suatu bahaya, baik itu bahaya kejahatan, ataupun dari suatu kecelakaan. Meningkatkan suatu keamanan merupakan usaha untuk menghindari timbulnya suatu ancaman dari gangguan kejahatan. Semakin pesatnya perkembangan jaman maka semakin besar juga tingkat kejahatan yang bisa dilakukan, untuk terhindarnya dari gangguan kejahatan kita harus memiliki hak akses sendiri yang tidak bisa dibobol oleh orang lain.

Ayat Al-Qur'an yang menjelaskan tentang keamanan dalam (Q.S Al-Kahf [18]: 95-96)

قَالَ مَا مَكَّنِّي فِيهِ رَبِّي خَيْرٌ فَأَعِينُونِي بِقُوَّةٍ أَجْعَلْ بَيْنَكُمْ وَبَيْنَهُمْ رَدْمًا . آتُونِي زُبَرَ الْحَدِيدِ
حَتَّىٰ إِذَا سَاوَىٰ بَيْنَ الصَّدَفَيْنِ قَالَ انْفُخُوا حَتَّىٰ إِذَا جَعَلَهُ نَارًا قَالَ آتُونِي أُفْرِغَ عَلَيْهِ قِطْرًا ۗ

Artinya: Dzulqarnain berkata: “Apa yang telah dikuasakan oleh Tuhanku kepadaku terhadapnya adalah lebih baik, maka tolonglah aku dengan kekuatan (manusia dan alat-alat), agar aku dapat membuatkan dinding antara kamu dan mereka. Berilah aku potongan-potongan besi!” Hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulqarnain: “Tiuplah (api itu).” Hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata: “Berilah aku tembaga

(yang mendidih) agar kutuangkan ke besi panas itu.” (Q.S Al-Kahf [18]: 95-96) (Nafan Akhun, 2019).

2. Kunci Sepeda Motor

Fungsi saklar yaitu sebagai penghubung arus listrik dari baterai atau *power supply* menuju peralatan yang membutuhkan arus listrik. Pusat utama saklar adalah pada kunci kontak atau kunci utama sepeda motor. Kunci kontak sebuah jalur yang menghubungkan ataupun memutuskan jalur kelistrikan utama. Terminal utama kunci kontak yaitu terminal B dihubungkan ke baterai, terminal IG/ON dihubungkan ke *Coil+* dan beban lainnya dan terminal ST dihubungkan ke solenoid starter (Soedarmo, 2009).

Pengapian akan terhubung apabila kunci kontak dibuat *on* dan sistem pengapian dari sepeda motor akan aktif dan dapat dioperasikan (Fathur, 2020). Saat kunci kontak dalam keadaan *off* maka arus listrik tidak akan terhubung maka kelistrikan pada sepeda motor tidak bekerja, baik menuju starter, lampu, klakson, dll (Suwanto, 2005).

3. RFID

Radio Frequency Identification (RFID) terbagi atas 2 *Hardware* yaitu:

a. RFID Reader

RDID teknologi nirkabel yang dipergunakan untuk mengidentifikasi, RFID menggunakan medan elektromagnetik

dengan cara otomatis membaca Tag yang didekatkan. Setiap Tag berisi no seri yang berbeda-beda dan unik (Mala, Mital, & Rao, 2016). RFID adalah proses identifikasi seseorang atau objek dengan menggunakan frekuensi *transimitor* radio. RFID menggunakan frekuensi radio untuk membaca informasi dari sebuah deviasi kecil yang disebut Tag atau *transponder (transmitter + Responder)* (Thamrin, 2015).

Secara singkat dapat dijelaskan cara kerja RFID adalah RFID *reader* akan mengeluarkan gelombang radio dan menginduksi RFID Tag. Gelombang induksi tersebut berisi *password* dan jika dikenali oleh RFID Tag, maka memori RFID Tag (*id chip*) akan mengirimkan kode yang terdapat di memori *id chip* melalui antena yang terpasang di RFID Tag ke RFID *reader*. Selanjutnya RFID *reader* akan meneruskan kode yang diterima ke mikrokontroler Atmega328 yang kemudian akan membandingkan kode tersebut dengan kode yang tersimpan. Selanjutnya mikrokontroler Atmega328 akan melaksanakan instruksi yang telah diberikan. RFID bisa digunakan untuk kunci kendaraan yang dapat untuk memicu pengunci (DeNoia & Olsen, 2009). RFID dikembangkan sebagai pengganti atau penerus *barcode*.

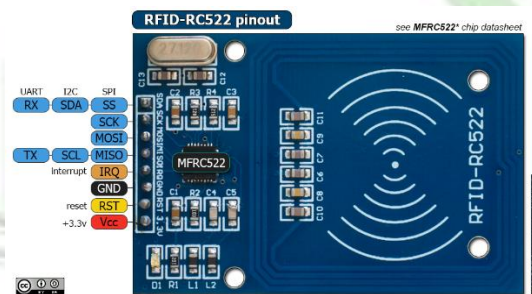
RFID RC522 merupakan modul yang simpel dan praktis untuk membuat rangkaian elektronika, RFID RC522 memanfaatkan teknologi MIRAFAE *Type A* 13.56 MHz (ISO/IEC 1444) A/MIFARE

yang dibuat pertama kali oleh NXP Semikonduktor yang mempunyai keamanan tingkat Crypto-1 pada seri klasik dan Triple-DES/AES untuk seri DESFire (Oby, 2018).

Tabel 2.1 Spesifikasi RFID Reader 13,56 MHz

Frekuensi	13,56 MHz
Antarmuka <i>Host</i>	SPI/I2C/UART
Tegangan Operasi	2,5 - 3,3 V
Max. Operasi	13-26 mA
Minimal Arus	10 μ A
<i>Input</i> Logika	5 V
Rentang Baca	0-5 Cm

(Oby, 2018)



Gambar 2.1 Pin RFID Reader

(Oby, 2018)

Tabel 2.2 Pin RFID Reader 13,56MHz

VCC	Menyuplai daya berkisar 2,5 - 3,3 V
RST	Sebagai <i>input</i> untuk <i>Reset</i> dan <i>Power-down</i>
GND	Pin <i>Ground</i>
IRQ	Pin peringatan mikrokontroler ketika Tag RFID masuk
MISO/SCL/Tx	Sebagai <i>Master-In-Slave-Out</i> ketika antarmuka SPI diaktifkan, dan sebagai serial antarmuka I2C diaktifkan sebagai <i>output</i> data serial ketika antarmuka UART diaktifkan
MOSI (<i>Master Out Slave In</i>)	<i>Input</i> SPI ke modul RC522
SCK (<i>Serial Clock</i>)	Menerima Pulsa jam yang disediakan oleh SPI bus Master yaitu Arduino

SS/SDA/Rx	Sebagai <i>input</i> sinyal ketika antarmuka SPI diaktifkan, bertindak sebagai data serial ketika antarmuka I2C diaktifkan dan bertindak sebagai <i>input</i> data serial ketika UART diaktifkan
-----------	--

(Oby, 2018)

Tabel 2.3 Jenis-jenis Frekuensi RFID

Frekuensi	Jenis Frekuensi	Jarak Pantau
125 KHz	<i>Low Frequency</i>	<30 cm
13.56 MHz	<i>High Frequency</i>	Sampai 1 meter
850 ~ 950 MHz	<i>Ultra High Frequency</i>	>10 meter
2.4 ~ 2.45 GHz	<i>Micro-Wave</i>	>100 meter

(Djamal, H, 2014)

b. RFID Tag

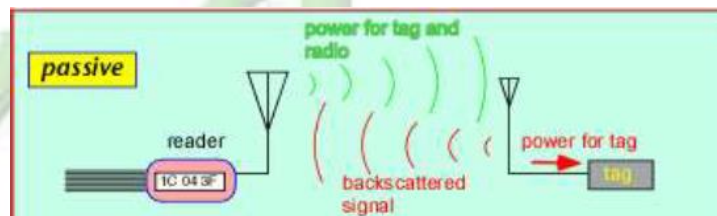
RFID Tag menyimpan informasi untuk mengidentifikasi objek. RFID Tag dapat berupa stiker, kertas atau plastik dengan beragam ukuran. Di dalam setiap Tag terdapat *chip* yang mampu menyimpan sejumlah informasi tertentu (Yugiansyah, Pratama, & Fir'an, 2019)



Gambar 2.2 RFID Tag

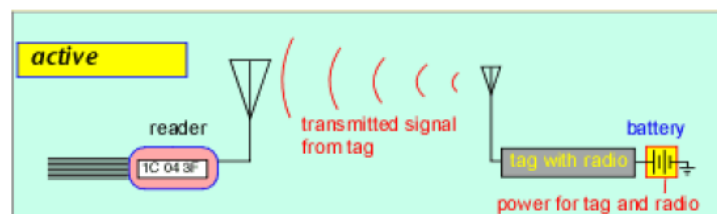
Terdapat 2 jenis Tag RFID yaitu bersifat aktif dan pasif.

- 1) RFID Tag yang pasif tidak memiliki *power supply* sendiri serta hanya mengandalkan induksi listrik yang ditimbulkan oleh antena karena adanya frekuensi radio *scanning* yang masuk sebagai penyuplai daya bagi RFID Tag untuk mengirimkan *respon* balik. RFID Tag akan aktif dan dapat mengirim data hanya dengan mendekatkannya ke RFID *Reader* (Astono, 2006).



Gambar 2.3 RFID Tag Pasif
(Astono, 2006)

- 2) Tag aktif sudah memiliki *power supply* sendiri sehingga akan mengurangi daya yang diperlukan oleh RFID *Reader* sehingga Tag dapat mengirimkan informasi dalam jarak yang lebih jauh jarak jangkauannya bisa mencapai 10 meter dengan umur baterai hingga beberapa tahun serta Tag aktif juga memiliki memori yang lebih besar dari Tag pasif (Yudhanto & Aziz, 2019).

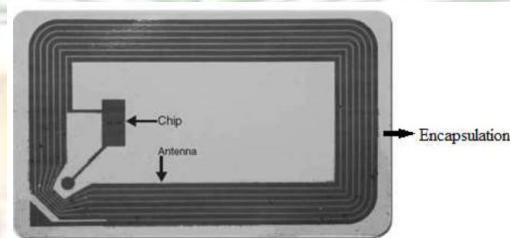


Gambar 2.4 RFID Tag
(Astono, 2006)

Frekuensi kerja RFID Faktor yang penting di RFID adalah frekuensi yang bekerja yang merupakan komunikasi yang terjadi antara RFID *Reader* dan RFID Tag. Pengaruh frekuensi akan mempengaruhi jarak pembacaan dan kecepatan dalam pembacaan (Kurnia, 2017).

Bagian-bagian penting RFID Tag.

- 1) *Silicon Mikroprosesor* sebagai penyimpan data adalah IC (*Integrated Circuit*) berupa *chip* yang tertanam dalam Tag.
- 2) *Metal Coil* atau Antena dalam Tag merupakan komponen terbuat dari kawat aluminium yang bekerja pada frekuensi 13,56 MHz.
- 3) Sebagai bahan pembungkus Tag adalah *encapsulating material* (Astono, 2006)



Gambar 2.5 Bagian RFID Tag
(Saputro, 2016)

4. e-SIM

SIM adalah singkatan dari Surat Izin Mengemudi merupakan bukti registrasi dan identifikasi yang diberikan oleh pihak kepolisian kepada orang yang telah memenuhi syarat tertentu baik usia, kesehatan, paham rambu-rambu maupun keterampilan berkendara dengan cara membuat pengajuan dan ujian mengemudi dan teori. SIM dikeluarkan demi

ketertiban dalam berlalu lintas. SIM juga sebagai syarat yang harus di tunjukan saat terjadi pelanggaran lalu lintas. Berdasarkan Undang-Undang No. 14 Tahun 1992 tentang Lalu lintas dan Angkutan Jalan ada ancaman pidana bagi yang tidak bisa menunjukkan SIM saat terjadi pelanggaran lalu lintas, apalagi kalau tidak memiliki SIM sama sekali.

Adapun syarat pengajuan SIM seperti pengajuan permohonan tertulis, memiliki KTP, cukup pengetahuan tentang berkendara yang baik dan benar, telah mencapai usia, keterampilan berkendara, sehat jasmani dan rohani, lulus ujian teori dan praktik mengemudi (Bahari, 2009). Untuk kepemilikan Surat Izin Mengemudi telah diatur dalam pada Pasal 77 Ayat 1 Undang- Undang No. 22 Tahun 2009 tentang kewajiban memiliki Surat Izin Mengemudi yang sesuai dengan jenis-jenis kendaraan yang dikemudikannya. Sejak tanggal 22 September 2019 Surat Izin Mengemudi Pintar secara resmi telah diluncurkan oleh Korps Lalu Lintas (Korlantas) Polri, yang di dalamnya tertanam sebuah *chip* yang sangat kecil.

Chip tersebut sebagai perekam data forensik pengemudi, juga kalau pengemudi melakukan pelanggaran akan tercatat pada *chip* dan server Korlantas. Kelebihan lain pada Surat Izin Mengemudi Pintar sebagai uang elektronik yang bisa digunakan untuk pembayaran parkir, tol atau untuk belanja, dengan nilai maksimal 2 juta rupiah setiap Surat Izin Mengemudi Pintar. Ukuran fisik dari Surat Izin Mengemudi Pintar dengan Surat Izin Mengemudi yang dulu masih tetap sama, hanya tampilan dan kecanggihan yang membedakan (Halim, 2019). Untuk *chip* sendiri

memiliki nomor seri yang berbeda setiap orang dan tidak bisa diduplikat atau disamakan. e-SIM adalah salah satu jenis identitas SIM yang menggunakan teknologi kartu cerdas atau yang kita kenal dengan *smartcard* berbasis RFID yang di dalamnya terdapat *chip identification* tidak dapat diduplikat.

5. e-KTP

e- KTP (Elektronik Kartu Tanda Penduduk) merupakan kartu salah satu bukti seseorang sudah memasuki usia 17 tahun. e-KTP sebagai dokumen kependudukan yang memuat sistem keamanan maupun pengendalian dari administrasi dan teknologi informasi. *Chip* e-KTP berbasis mikroprosesor dengan memori 8 kilo *byte*, *chip* ini sudah standar ISO 14443A atau ISO 14443 B dengan ukuran 53,98 mm x 85,60 mm dan tidak dapat dibobol. *Chip* yang terdapat pada e-KTP menyimpan biodata, tanda tangan, foto maupun sidik jari (Bramasta, 2021).

6. Arduino Uno

Arduino pertama kali diperkenalkan oleh tim yang memprakarsai Arduino yaitu, Massimo Banzi, David Cuartielles, om Igoe, Gianluca Martino, dan David Mellis pada tahun 2005. Nama Arduino dari nama kedai minum di Ivrea, italia. Yang menjadi tempat mereka berkumpul untuk membahas Arduino (Kadir, 2017). Arduino merupakan kit elektronik *open source* di dalamnya terdapat komponen utama berupa *chip*

mikrontroler, adapun jenis-jenis Arduino diantaranya Arduino Uno, Arduino Mega, Arduino Nano dan lain-lain.

Arduino merupakan perangkat keras sekaligus perangkat lunak yang memungkinkan siapa saja melakukan pembuatan prototipe suatu rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dengan mudah dan cepat (Kadir, 2016). Arduino merupakan mikrokontroler yang memang dirancang untuk bisa digunakan dengan mudah oleh para seniman dan desainer (yang memang bukan orang teknik). Dengan demikian, tanpa mengetahui bahasa pemrograman. Arduino dapat digunakan untuk menghasilkan karya yang canggih (Dinata, 2016).

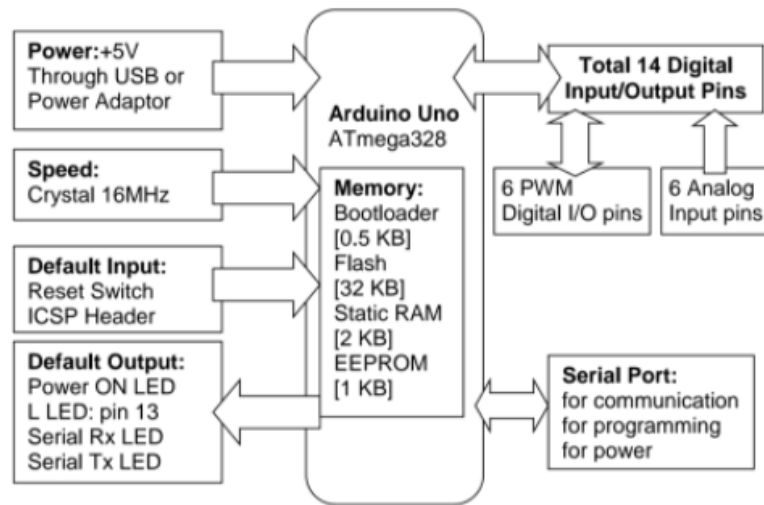
Arduino Uno adalah suatu papan elektronik yang mengandung *chip* mikrokontroler Atmega328 (yang bertindak secara fungsional seperti sebuah komputer) (Kadir, 2012). Arduino Uno adalah board mikrokontroler memiliki 14 pin digital *input/output* (yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai *output* PWM), 6 *input* analog, *clock speed* 16 MHz, koneksi USB, jack listrik, header ICSP, dan tombol *reset*. Board menggunakan daya yang terhubung ke komputer dengan kabel USB atau daya eksternal dengan adaptor AC-DC atau baterai (Syahwil, 2013).

Secara umum Arduino terdiri dari dua bagian yaitu:

- a. Hardware berupa papan *input/output* (I/O) yang open source.
- b. *Software* Arduino yang juga *open source*, meliputi *software* Arduino untuk menulis program dan *driver* untuk koneksi dengan komputer.



Gambar 2.6 Arduino Uno



Gambar 2.7 Struktur Arduino Uno
(Kulkarni, 2017)

a. Bagian Arduino Uno

Dibawah ini dijelaskan bagian dari Arduino Uno itu sendiri, yaitu:

Tabel 2.4 Bagian-Bagian Arduino Uno

Bagian	Fungsi
14 pin <i>input/output</i> digital (0-13)	Berfungsi sebagai I/O, yang dapat diatur program. Khusus untuk 6 buah pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11 dapat berfungsi sebagai pin analog <i>output</i> yang mana tegangannya dapat di atur. Untuk nilai pin <i>output</i> analog dapat diprogram antar 0-255 dimana mewakili pada tegangan 0-5V.

<i>USB</i>	Berfungsi sebagai <i>input</i> program dari komputer ke <i>board</i> , komunikasi serial antara papan dan komputer serta sebagai <i>input</i> daya <i>board</i> .
Sambungan SV1	Untuk memilih sumber antara sumber X1 atau <i>USB</i> .
Q1-Kristal	Bagian yang menghasilkan detak-detak yang dikirim pada mikrokontroler dan kristal ini berdetak 16 Mhz.
<i>Reset</i>	Tombol untuk me- <i>reset board</i> sehingga program akan memulai dari awal.
ICSP	Port ini digunakan sebagai memprogram Arduino secara langsung tanpa melalui <i>bootloader</i> .
IC	Sebagai komponen utama yang di dalamnya terdapat <i>CPU, ROM</i> dan <i>RAM</i> .
X1-sumber daya	Penyuplai daya dengan tegangan DC antara 9-12V.
6 pin <i>input analog</i> (0-5)	Sebagai pembaca tegangan yang menghasilkan sensor <i>analog</i> .
VCC	VCC terletak pada pin 7 dan berfungsi sebagai <i>supply</i> tegangan digital yang nantinya akan dihubungkan dengan tegangan 5V.
GND (<i>Ground</i>)	<i>Ground</i> atau negatif <i>supply</i> terletak pada pin 8.

(Setyani, 2016)

b. Spesifikasi Arduino Uno

Tabel 2.5 Spesifikasi Arduino Uno

Microkontroler	ATMega328p
Tegangan	5V
Tegangan Masuk (disarankan)	7-12V
Batas Tegangan Masuk	6-20V
Jumlah Pin I/O Digital	14 (6 pin mendukung PWM)
Jumlah Pin PWM I/O Digital	6
Jumlah Pin Analog Pin	6
Arus DC per Pin I/O	40 mA
Arus DC untuk 3.3V	50 mA
<i>Flash Memory</i>	32 KB
<i>Flash Memory for Bootloader</i>	0.5 KB
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB

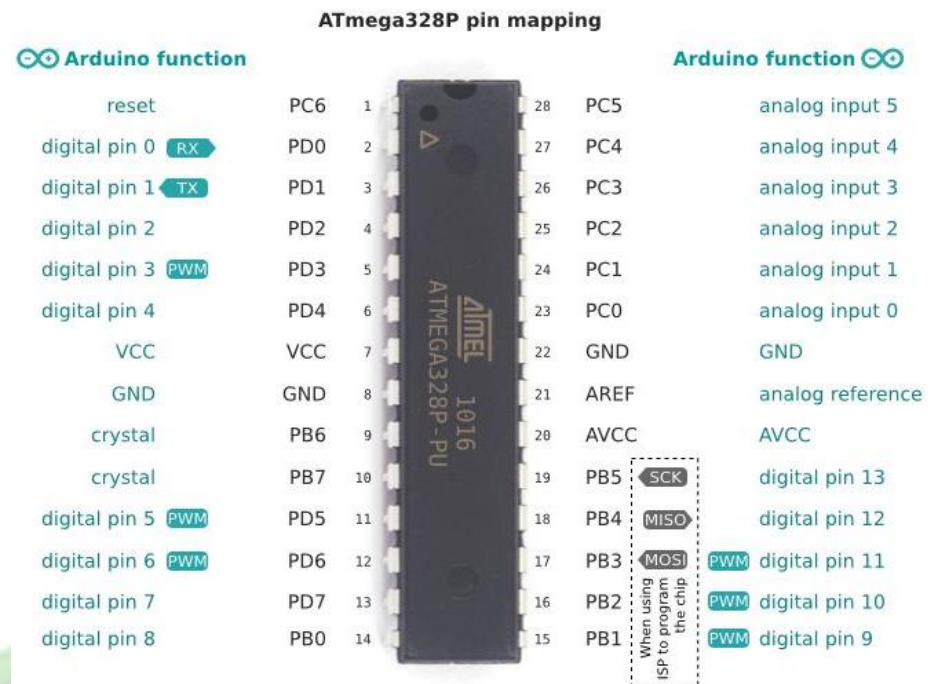
<i>Clock Speed</i>	16 MHz
--------------------	--------

(Kulkarni, 2017)

c. Mikrokontroler ATmega328

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer yang seluruh atau sebagian komponennya dikemas dalam satu keping IC (*Integrated Circuits*) sehingga disebut mikrokomputer *chip* tunggal. Yang mempunyai tugas spesifik yang berbeda dengan PC (*Personal Computer*) yang mempunyai beberapa fungsi (Suyadhi, 2010).

Mikrokontroler ATmega328 merupakan sebuah *chip* mikrokontroler 8-bit yang berbasis AVR-RISC yang dibuat oleh Atmel, *chip* ini memiliki 32 KB memori ISP *flash* dengan 2 KB SRAM dan 1 KB EEPROM. *Chip* ini memiliki 23 jalur *general purpose I/O (Input/Output)* 32 *register*, 3 *timer/counter* dengan mode perbandingan, *interrupt internal* dan juga *ekternal*, serial *programmable USART*, *2-wire interface serial*, serial port *SPI*, 6 *channel 10-bit A/D converter*, *programmable watchdog timer oscillator internal*, dan 5 *power saving mode* (Putra, 2003).



Gambar 2.8 Konfigurasi Pin ATmega328

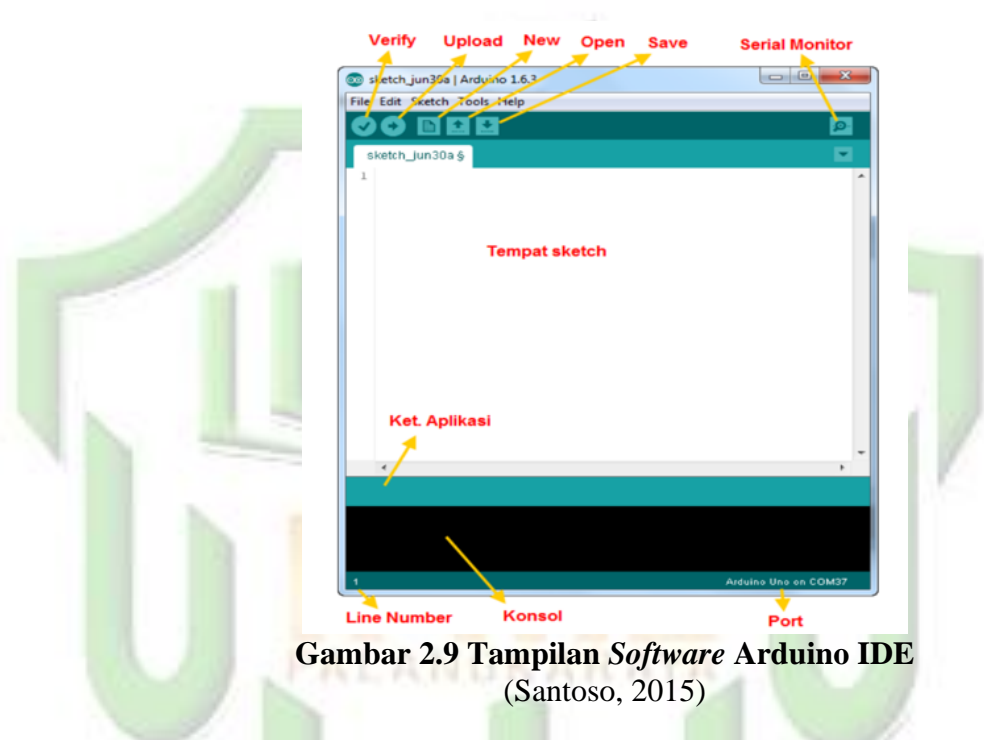
(<http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-uno-mikrokontroler-atmega-328.html>)

7. Cara Kerja Arduino Uno Dengan RFID Reader

Komponen utama berupa Tag e-SIM ataupun e-KTP yang menyimpan *id* unik yang terhubung dengan Tag antena. e-SIM ataupun e-KTP yang akan di *scan* akan dibaca oleh RFID Reader. Data yang tersimpan dalam Tag e-SIM ataupun e-KTP akan terkirim melalui gelombang radio, sesudah data didapat RFID reader akan meneruskannya ke Arduino kemudian akan memproses data *id* yang diterima, data *id* akan disimpan pada Arduino. Data *id* yang diterima akan dijadikan sebagai *password* kunci sepeda motor (Muharriz, 2014).

8. Arduino IDE

Arduino IDE (*integrated Development Environment*) merupakan aplikasi gratis bawaan dari Arduino, baik untuk membuat program, mengedit *source code* atau *sketches* yang sering dikenal dengan *sketch*. *Sketch* ini berisi logika dan juga algoritme untuk diupload ke papan Arduino tepatnya ke IC mikrokontroler (Santoso, 2015).



Gambar 2.9 Tampilan *Software* Arduino IDE
(Santoso, 2015)

Tabel 2.6 Bagian-Bagian Fitur *Software* Arduino IDE

<i>Verify</i>	Berfungsi sebagai tempat memverifikasi <i>sketch</i> yang telah dibuat untuk mengetahui <i>error</i> .
<i>Upload</i>	Berfungsi sebagai tempat <i>upload sketch</i> ke papan Arduino.
<i>New Sketch</i>	Berfungsi sebagai tempat membuka jendela baru untuk membuat <i>sketch</i> .
<i>Open Sketch</i>	Berfungsi sebagai tempat membuka <i>file sketch</i> yang pernah dibuat.
<i>Save Sketch</i>	Berfungsi sebagai menyimpan <i>sketch</i> yang telah dibuat ke berkas penyimpanan komputer.
<i>Serial Monitor</i>	Berfungsi sebagai pembuka <i>interface</i> komunikasi serial.

Keterangan Aplikasi	Berfungsi sebagai tempat pesan yang disampaikan aplikasi, baik <i>Compiling</i> dan <i>Done Compiling</i> .
Konsol	Berfungsi sebagai penyampai pesan yang berkaitan tentang <i>sketch</i> baik kesalahan <i>sketch</i> dan baris yang salah.
Baris <i>Sketch</i>	Berfungsi sebagai penunjuk posisi baris kursor yang aktif.
Informasi <i>Port</i>	Berfungsi sebagai informasi <i>port</i> papan Arduino yang digunakan.

(Santoso, 2015)

Tabel 2.7 Dasar-Dasar Program

<i>Void setup()</i>	Merupakan perintah yang berjalan hanya sekali
<i>Void loop()</i>	Merupakan perintah yang berjalan secara terus menerus atau berulang-ulang.
Perintah percabangan <i>if</i> dan <i>if-else</i>	Merupakan perintah yang dapat dilewati sesuai dengan perintah yang diberikan.
Perintah perulangan <i>for-loop</i>	Merupakan perulangan yang diberikan pada blok tertentu sebanyak nilai <i>counter</i> -nya
<i>PinMode()</i>	Perintah yang berada pada <i>void setup</i> sebagai pengatur <i>input</i> dan <i>output</i> digital
<i>digitalRead()</i>	Perintah pembaca sinyal digital yang ada.
<i>digitalWrite()</i>	Sebagai pengeluaran sinyal digital.
Perintah <i>Serial.available()</i>	Sebagai untuk menerima jumlah <i>byte</i> pada serial <i>port</i> .
Perintah <i>Serial.read()</i>	Sebagai membaca data yang masuk ke serial <i>port</i> .
Perintah <i>Serial.print()</i>	Sebagai pencetak data yang menuju ke serial <i>port</i> .
Perintah <i>serial.write()</i>	Sebagai pengiriman data bentuk biner per satuan <i>byte</i>
Perintah <i>Serial.begin()</i>	Sebagai pengatur besarnya <i>baudrate</i> atau kecepatan (9600)

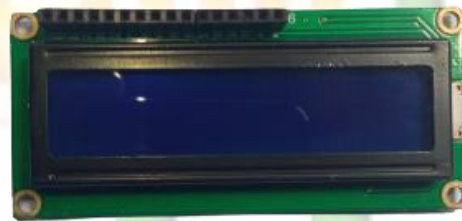
(Saputro, 2016)

9. Bagian Pendukung Lainnya

a. *Liquid Cristal Display* (LCD) 16x2

Liquid Cristal Display (LCD) merupakan kristal cair pada layar yang digunakan sebagai tampilan dengan memanfaatkan listrik untuk mengubah-ubah bentuk kristal-kristal cairnya sehingga membentuk tampilan angka dan atau huruf pada layar LCD 16x2 merupakan komponen yang dapat menampilkan tulisan 2 baris dan 16 kolom, LCD 16x2 sebagai penampil *uotput* dari sensor yang digunakan (Multahada, Muid, & Ilhamsyah, 2016).

Konfigurasi pin pada LCD 16x2 ini terdiri dari beberapa pin seperti GND (*Ground*), VCC (+5 Volt), VEE/VLCD (*Kontras*), RS (*Register Select*), R/W (*Read/White*), E (*Enable*), D0-D7 (*Data Bus*), A (*Anoda*), serta K (*Katoda*).



Gambar 2.10 LCD 16x2

b. I2C

Inter Integrated Circuit (I2C) adalah salah satu modul komunikasi yang menggunakan 2 *wire* (SDA dan CLK), modul ini diciptakan oleh Philips dengan SDA sebagai jalur data dan CLK sebagai *Clock*. Dalam komunikasi lebih dari satu *device* salah satu

device dikonfigurasi sebagai master dan yang lainnya sebagai *slave*. I2C memiliki 2 fungsi yang pertama sebagai mengirim dan menerima data, kedua pin I2C sebagai penghemat penggunaan pin dari Arduino Uno menuju LCD 16x2 (Kurniawan, 2016).



Gambar 2.11 I2C

c. ACCU

Baterai adalah sebuah alat yang mana di dalamnya terjadi proses elektrokimia yang memiliki efisiensi tinggi. Aki menyimpan listrik dalam bentuk energi kimia yang dikeluarkan apabila diperlukan untuk menyuplai komponen lain. Karena dalam proses tersebut aki kehilangan energi kimia, maka akan disuplai kembali atau disebut dengan pengisian. Siklus pengeluaran dan pengisian terjadi terus menerus. Aki terdapat 2 plat yaitu kutub positif dan negatif dan kedua platnya berada di bagian atas (Utomo, 2020).

Aki berfungsi sebagai penyimpan energi listrik dalam bentuk energi kimia, yang akan digunakan sebagai penyuplai listrik pada komponen kelistrikan sepeda motor. Arduino dapat diaktifkan melalui koneksi USB atau dengan catu daya eksternal. Sumber daya eksternal berasal dari tegangan DC, baterai atau aki 12V namun diturunkan menjadi 9V menggunakan penurun tegangan DC. Kisaran yang disarankan adalah antara 7 sampai 12 volt. Namun jika menggunakan

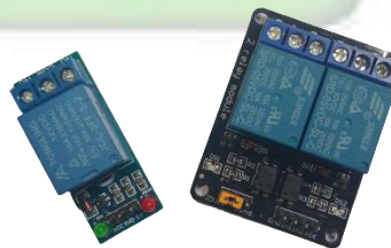
tegangan lebih 12V, regulator tegangan bisa panas dan merusak *board* (Utomo, 2020).



Gambar 2.12 ACCU

d. *Relay*

Relay adalah saklar yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen *elektromekanical* yang terdiri dari dua bagian utama yaitu lilitan kawat (*coil*) dan *mekanical* (kontak saklar). *Relay* menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan saklar dengan arus yang kecil dapat menghantarkan listrik yang mempunyai tegangan lebih tinggi (Hamdani, Puspita, & Wildan, 2019). Indikator akan tertutup atau terbuka ketika dialiri listrik pada saat mendapat perintah.



Gambar 2.13 Relay

e. *Buzzer*

Buzzer adalah alat yang mengubah sinyal listrik menjadi bunyi. *Buzzer* terdiri dari *buzzer* aktif dan *buzzer* pasif. *Buzzer* aktif adalah *buzzer* yang ketika dialiri listrik akan langsung berbunyi. Namun kalau *buzzer* pasif akan berbunyi ketika frekuensinya pas sesuai yang kita buat (Santoso, 2015). Pada produk kunci sepeda motor *buzzer* digunakan sebagai indikator peringatan ketika *id* e-SIM ataupun e-KTP ditempelkan tidak sesuai dengan *id* yang terdaftar pada *board*.



Gambar 2.14 *Buzzer*

f. IC Regulator 78XX

IC regulator 78XX dirancang sebagai regulator tegangan tetap yang tidak dapat diubah, XX di belakangnya adalah jenis kode sebagai penunjuk tegangan *output* dari IC tersebut. Tujuan dari regulator ini dipasang adalah sebagai penurun tegangan dari aki ke Arduino yaitu dari 12V ke tegangan yang diinginkan untuk menghindari terjadinya panas yang berlebih pada Arduino. Meskipun tegangan pada aki berubah saat motor dihidupkan namun tegangan yang dikeluarkan ke Arduino tetap stabil (Fathur, 2020).



Gambar 2.15 IC L7805

Tabel 2.8 Karakteristik Regulator Tegangan Positif 78XX

Tipe	V <i>Out</i> (V)	I <i>Out</i> (A)			V <i>In</i> (V)	
		78xx	78Lxx	78Mxx	Min	Max
7805	5	1	0,1	0,5	7,5	20
7806	6	1	0,1	0,5	8,6	21
7808	8	1	0,1	0,5	10,6	23
7809	9	1	0,1	0,5	11,7	24
7810	10	1	0,1	0,5	12,7	25
7812	12	1	0,1	0,5	14,8	27
7815	15	1	0,1	0,5	18	30
7818	18	1	0,1	0,5	21	33
7824	24	1	0,1	0,5	27,3	38

(<http://elektronika-dasar.web.id/regulator-tegangan-positif-78xx/>)

g. Kapasitor

Kapasitor atau yang bisa juga disebut dengan kondensator, kapasitor adalah komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik yang terdiri dari 2 konduktor yang dipisahkan oleh sekat (isolator), kapasitor dibuat sedemikian rupa sehingga mampu menyimpan muatan listrik. Satuan dari kapasitor adalah Farad (F). Contoh bahan konduktor yang dielektrik seperti udara vakum, keramik, gelas, kertas, mika maupun bahan yang lainnya. Dengan demikian ada beberapa jenis kapasitor yang kita kenal, seperti

kapasitor elektrolit, kapasitor biasa maupun kapasitor biasa (Muda, 2013).

Fungsi dari kapasitor pada rangkaian listrik adalah sebagai penyimpan arus atau tegangan listrik, pada arus DC adalah sebagai penahan arus listrik atau sebagai isolator, namun pada arus AC fungsi kapasitor sebagai konduktor atau melewatkan arus listrik.



Gambar 2.16 Kapasitor

h. Dioda

Dioda adalah komponen elektronika aktif yang terbuat dari semikonduktor yang hanya menghantarkan arus listrik dan tegangan pada satu arah saja yang memiliki *junction*. Komponen utama dioda berupa Germanium dan Silikon. Diode memiliki 2 terminal yaitu anoda (-) dan katoda (+), dengan prinsip kerja berdasarkan pertemuan p-n semikonduktor yaitu bisa mengalirkan arus listrik dari sisi tipe-p (anoda) menuju sisi tipe-n (katoda) dan tidak bisa mengaliri arus kebalikannya (Blocher, 2004).



Gambar 2.17 Dioda

B. Penelitian yang Relevan

1. Penelitian yang dilakukan oleh Sunaryati, Rikarda & Mualim (2021) dengan artikel berjudul “Rancang Bangun Pengaman Motor Honda Beat Menggunakan Sistem Arduino Uno”. Hasil dari penelitian ini RFID hanya dapat mendeteksi sampai 5mm, RFID dapat membedakan Tag terdaftar dan tidak terdaftar dan pembacaan Tag hanya bekerja pada 2-3 detik.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada pengembangan kunci sepeda motor menggunakan RFID *Reader* dan Arduino Uno. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini terletak pada penggunaan Tag, *relay* dan motor yang digunakan. Penelitian terdahulu menggunakan Tag bawaan pabrik atau kartu RFID, *relay* yang digunakan 1 *channel* menuju ke kelistrikan sepeda motor dan motor Beat sebagai penelitian.

Sedangkan pada penelitian ini dapat menggunakan e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. *Relay* yang digunakan 4 *channel* menuju kelistrikan, *coil*, starter dan alarm. Hasil dari penelitian ini sensor RFID dapat membedakan Tag terdaftar dan tidak terdaftar Tag yang digunakan berupa e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag dapat membedakan antara yang terdaftar dan tidak terdaftar.

Mengaktifkan sepeda motor memerlukan waktu kurang dari 2 detik dan motor yang digunakan Supra X 125 sebagai penelitian.

2. Penelitian yang telah dilakukan Suradi *et al* (2018) dengan artikel berjudul “Perancangan Kunci Kontak Sepeda Motor Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno”. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa Tag RFID akan mengenali dirinya sendiri saat mendeteksi sinyal dan RFID menggunakan teknologi identifikasi otomatis berupa *barcode*, karakter optik dan teknologi *scan*.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada pengembangan kunci sepeda motor menggunakan RFID *Reader* dan Arduino Uno. Perbedaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini terletak pada penggunaan Tag yang digunakan dan jumlah *relay*. Pada penelitian terdahulu menggunakan Tag berupa kartu putih bawaan dari RFID dan *relay 2 channel* yang menuju ke kunci kontak dan starter. Sedangkan pada penelitian ini dapat menggunakan e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. *Relay* yang digunakan 4 *channel* menuju kelistrikan, *coil*, starter dan alarm. Hasil dari penelitian ini sensor RFID dapat membedakan Tag terdaftar dan tidak terdaftar Tag yang digunakan berupa e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag dapat membedakan antara yang terdaftar dan tidak terdaftar.

3. Menurut rancang bangun kunci sepeda motor Multahada, Muid, & Ilhamsyah (2016) dengan artikel berjudul “Rancang Bangun Sistem Kunci Otomatis Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan RFID”. Hasil dari penelitian ini menggunakan RFID Tag menyatakan bahwa jarak maksimal menggunakan Tag tersebut untuk pembacaan identifikasi berjarak maksimal 3 cm.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada pengembangan kunci sepeda motor menggunakan RFID *Reader* dan Arduino Uno. Sedangkan perbedaannya terletak pada penggunaan Tag yang digunakan dan relay, pada penelitian terdahulu menggunakan Tag berupa kartu putih bawaan dari RFID dan *relay 1 channel* menuju *coil*, sedangkan pada penelitian ini dapat menggunakan e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. *Relay* yang digunakan *4 channel* menuju kelistrikan, *coil*, starter dan alarm. Hasil dari penelitian ini untuk maksimal pembacaan sensor 4 cm.

4. Negara, Najib, & Hapsari (2017) dengan artikel berjudul “Pemanfaatan e-KTP untuk pengaktifan sepeda motor berbasis Arduino Uno. Hasil dari penelitian tersebut didapat:
 - a. Jumlah e-KTP yang digunakan dari 10 e-KTP yang digunakan 3 diantaranya sudah terdaftar pada *data base*.
 - b. Jarak maksimal menggunakan penghalang maupun tidak 10 cm.

- c. Pengaktifan menggunakan e-KTP lebih cepat dari kunci konvensional.

Persamaan penelitian ini dengan penelitian terdahulu terletak pada pengembangan kunci sepeda motor menggunakan Arduino Uno. Sedangkan perbedaannya terletak pada penggunaan Tag yang digunakan, RFID dan *relay*. Penelitian terdahulu hanya menggunakan e-SIM sebagai Tag, menggunakan RFID MFRC522 dan *relay 2 channel* menuju. sedangkan pada penelitian ini dapat menggunakan e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. *Relay* yang digunakan 4 *channel* menuju kelistrikan, *coil*, starter dan alarm. Hasil dari penelitian ini:

- a. Tag yang digunakan 62 Tag e-SIM, e-KTP, kartu RFID, gantungan RFID dan e-money dengan 33 Tag terdaftar dan 29 Tag tidak terdaftar.
 - b. Jarak maksimal menggunakan penghalang maupun tidak 4 cm menggunakan RFID RC522.
 - c. Pengaktifan menggunakan Tag lebih cepat dan langsung menghidupkan starter sepeda motor.
5. Menurut penelitian Akbar (2020) dengan judul “Sistem Kunci Kendaraan Bermotor Menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan Sim Berbasis Nodemcu ESP32” dengan hasil menggunakan e-SIM dapat bekerja dengan baik, akan membunyikan alarm apabila e-SIM tidak sesuai

dan akan membunyikan alarm sebagai indikator peringatan. Berdasar *survey* mendapat rata-rata *Simplicity* 4.21, *interactivity* 4.61 dan *usability* 4.42 dari skala 5.

Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini sama-sama mengembangkan kunci sepeda motor menggunakan e-SIM. Untuk perbedaan terletak pada modul Arduino, Tag, RFID dan *relay*. Penelitian terdahulu menggunakan modul Arduino Nodemcu ESP32, RFID Sticker NFC NTAG213 dan *relay* menuju *coil* dan alarm, sedangkan pada penelitian ini dapat menggunakan e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. *Relay* yang digunakan 4 *channel* menuju kelistrikan, *coil*, starter dan alarm. Hasil dari penelitian ini layak dari segi desain, pemrograman, kelistrikan sepeda motor dan lain jalan tidak melanggar undang-undang lalu lintas. Serta efektif dari kinerja alat dari tegangan, pembacaan Tag menggunakan penghalang antara Tag dengan sensor dan alarm serta dilengkapi dengan sumber *input* tegangan darurat.

6. Menurut penelitian Faizin, Khairunnisa, & Nurdiana (2013) dengan artikel berjudul “e-SIM: Smart Card RFID Sebagai Pengamanan Mobil dan Pencegahan Pengemudi di Bawah Umur” dengan hasil Tag menggunakan e-SIM berjalan dengan baik.

Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini sama-sama mengembangkan kunci dengan RFID dan Tag e-SIM. Untuk perbedaan penelitian terdahulu menggunakan ATmega16, menggunakan RFID *Reader* tipe RDM6300 dengan Frekuensi 125KHz dan pengembangan pada mobil, sedangkan penelitian ini menggunakan Arduino Uno atau ATmega328P, menggunakan RFID *Reader* Frekuensi 13,56MHz dan pengembangan pada sepeda motor, penelitian ini dapat menggunakan e-SIM, e-KTP sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. Hasil dari penelitian ini layak dari segi desain, pemrograman, kelistrikan sepeda motor dan lain jalan tidak melanggar undang-undang lalu lintas. Serta efektif dari kinerja alat dari tegangan, pembacaan Tag menggunakan penghalang antara Tag dengan sensor dan alarm serta dilengkapi dengan sumber *input* tegangan darurat.

7. Menurut penelitian Siregar *et al* (2019) dengan artikel berjudul “RFID Wristband for Motorbikes Real-Time Security System” dengan hasil menggunakan Tag RFID berupa gelang mendapatkan hasil pembacaan bagus pada jarak 1-2 cm dari RFID *Reader*, sedangkan di atas 3 cm kurang bagus.

Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini sama-sama mengembangkan kunci sepeda motor dan menggunakan RFID *Reader*. Untuk perbedaan penelitian terdahulu masih menggunakan Tag berupa gelang RFID, Arduino ProMini dan *relay* 1 *channel* menuju kunci kontak,

sedangkan pada penelitian ini dapat menggunakan e-SIM dan e-KTP juga bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. Modul utama sebagai program utama adalah Arduino Uno dan *Relay* yang digunakan 4 *channel* menuju kelistrikan, *coil*, starter dan alarm. Hasil dari penelitian ini maksimal pembacaan sensor dengan Tag adalah 4 cm.

8. Menurut penelitian Tombeng & Laluyan (2017) dengan artikel berjudul “Prototype of Authentication System of Motorcycle Using RFID Implants” dengan hasil penelitian menggunakan implan RFID yang ditanamkan sekitar ibu jari dan telunjuk memerlukan waktu yang sedikit untuk mengaktifkan sepeda motor dan ACCU yang digunakan untuk input Arduino harus yang baru dan mengaktifkan starter. Tag yang tidak terdaftar akan ditolak oleh sistem

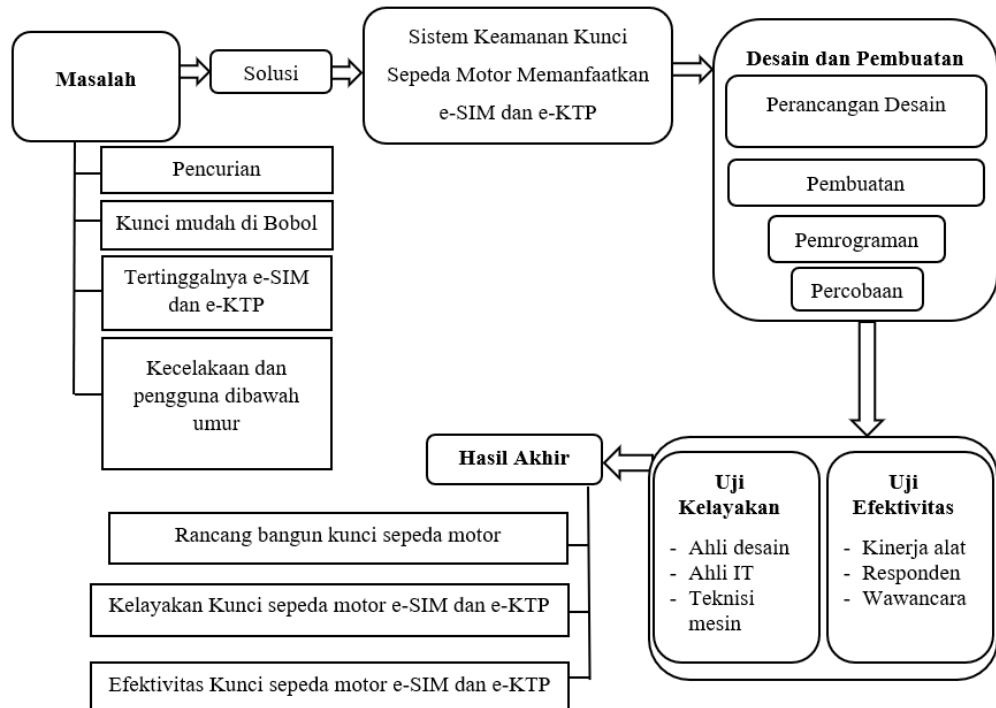
Persamaan penelitian terdahulu dengan penelitian ini sama-sama mengembangkan kunci sepeda motor dan Arduino Uno. Untuk perbedaan penelitian terdahulu masih menggunakan Tag yang berupa implan yang ditanam pada bagian tubuh dan RFID RMD6300 dan *relay 1 channel* menuju ke kelistrikan sepeda motor. Pada penelitian ini menggunakan Arduino Uno, RFID RC522 dan dapat menggunakan e-SIM, e-KTP sebagai Tag, penempelan pertama Tag langsung menghidupkan motor dan dilengkapi alarm saat percobaan pembobolan tidak menggunakan Tag. Hasil dari penelitian ini dapat membedakan Tag terdaftar dan tidak

terdaftar serta alat dilengkapi dengan sumber *input* tegangan darurat sebagai input Arduino.

C. Kerangka Berfikir

Sering terjadinya kasus pencurian sepeda motor yang umumnya hanya mengandalkan kunci bahu bawaan dari pabrik, kelalaian dalam membawa e-SIM ataupun e-KTP, dan juga sering terjadi kecelakaan atau pengendara anak dibawah umur. Berdasarkan permasalahan-permasalahan tersebut peneliti terdorong untuk meningkatkan sebuah sistem keamanan sepeda motor.

Setelah tahap awal studi kasus dan literatur, tahap selanjutnya adalah tahap desain dan pembuatan. Proses pembuatan dilakukan secara bertahap, mulai dari pembuatan desain alat, perakitan alat kemudian pemrograman alat. Agar alat yang dihasilkan valid dan layak digunakan maka perlu dilakukan tahap uji kelayakan. Tahap ini dinilai oleh ahli desain dan IT dalam hal ini dosen, teknisi mesin dilakukan oleh mekanik bengkal. Tahap uji efektivitas berpedoman pada kriteria tampilan, kemudahan pengoperasian, kinerja dan manfaat alat serta respon penggunaan dan wawancara dilakukan oleh pihak kepolisian.



Gambar 2.18 Kerangka Berfikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

1. Jenis Penelitian

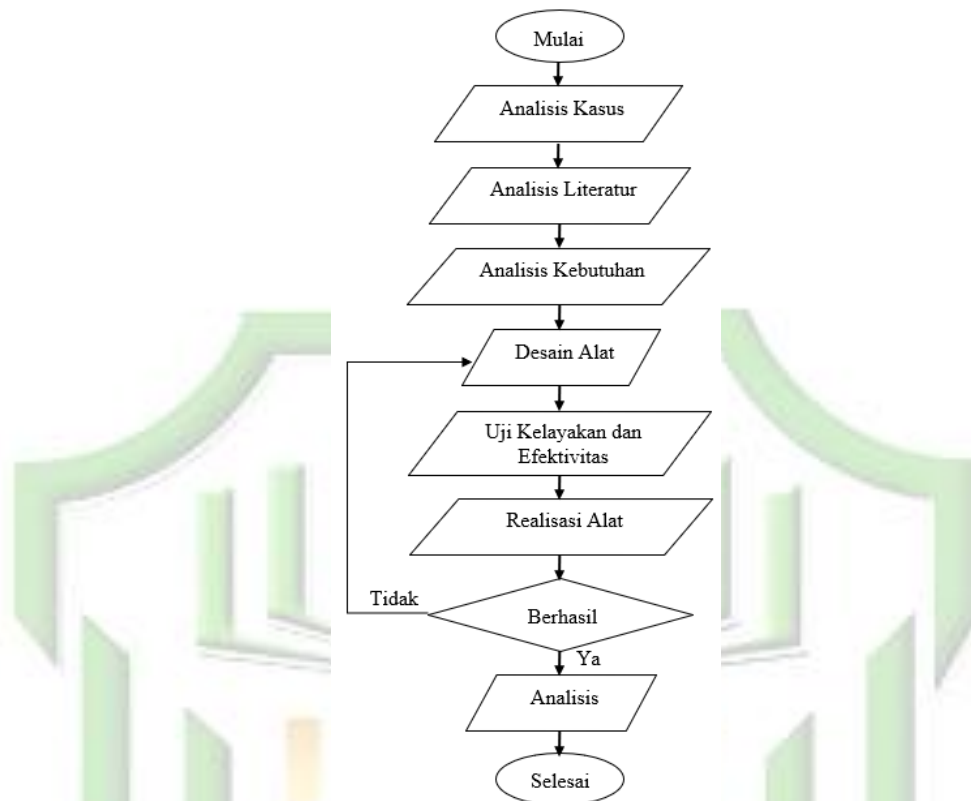
Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan *Research and Development* atau R&D. Metode penelitian ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk yang dibuat. Produk yang dihasilkan dengan metode ini bermacam-macam, contoh dalam bidang teknologi adalah produk yang dapat dimanfaatkan manusia dengan produk yang berkualitas, hemat energi, menarik, harga terjangkau, ringan (Sugiyono, 2019). Dalam penelitian ini berupa alat kunci sepeda motor dengan memanfaatkan e-SIM, e-KTP sebagai Tag.

2. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan pengembangan 4D (*Four-D*) yang terdiri dari *Define*, *Design*, *Develop* dan *Disseminate* (Thiagrajan & Others, 1974). Dengan metode dan desain ini bertujuan untuk menghasilkan rancang bangun kunci sepeda motor yang sesuai dengan uji efektivitas dan uji kelayakan sampai dengan penyebarluasan produk pengembangan yang dibuat. Namun pada penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap *Develop* saja. Peneliti memodifikasi model pengembangan sesuai dengan kebutuhan.

B. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian yang dilakukan melalui beberapa tahap sebagai berikut:



Gambar 3.1 Prosedur Penelitian

1. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap ini untuk menentukan dan pendefinisian kebutuhan dalam pengumpulan informasi yang terkait dengan produk yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini terbagi menjadi beberapa langkah, yaitu:

a. Analisis Kasus

Langkah ini dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang dasar berupa berita-berita permasalahan yang ada. Pada tahap ini

mengangkat fakta-fakta dan alternatif penyelesaian masalah untuk pengembangan rancang bangun kunci sepeda motor yang sesuai untuk dikembangkan.

b. Analisis Literatur

Pada tahap ini bertujuan untuk mencari bahan bacaan atau informasi yang terkait dengan pengembangan rancang bangun kunci sepeda motor dengan memanfaatkan e-SIM ataupun e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino dari referensi jurnal penelitian, buku-buku, kabar, informasi ataupun studi yang pernah dilakukan baik dari media cetak maupun dari media elektronik.

c. Analisis Kebutuhan

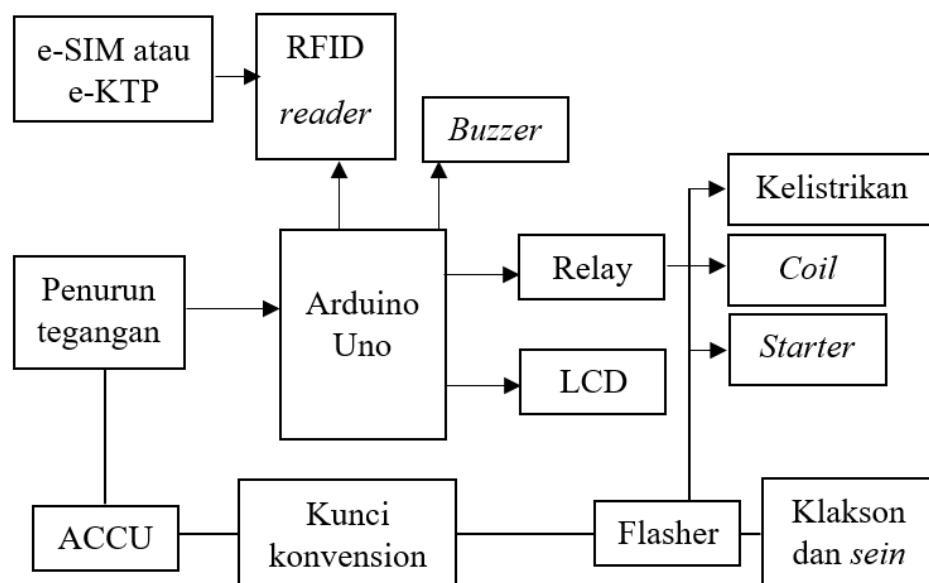
Langkah ini dilakukan dengan cara wawancara pada pihak kepolisian terkait kebutuhan dalam penanggulangan pencurian sepeda motor dan mendapat beberapa permasalahan. Dengan pengembangan yang akan dilakukan mendapat respon positif dari pihak kepolisian dan akan menjadi alat yang sangat berguna untuk masyarakat ke depannya.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Pada tahap perancangan ini peneliti melakukan rancang bangun sistem kunci sepeda motor yang dikembangkan sesuai dengan analisis yang dilakukan sebelumnya.

- a. Pemilihan produk, dari analisis yang dilakukan maka peneliti memilih beberapa rancang bangun sistem kunci sepeda motor.

- b. Pemilihan rancangan, dengan cara memilih desain pengembangan produk berdasarkan pada analisis kebutuhan.
- c. Rancangan awal, yaitu membuat gambaran desain rancangan pengembangan sistem kunci sepeda motor.

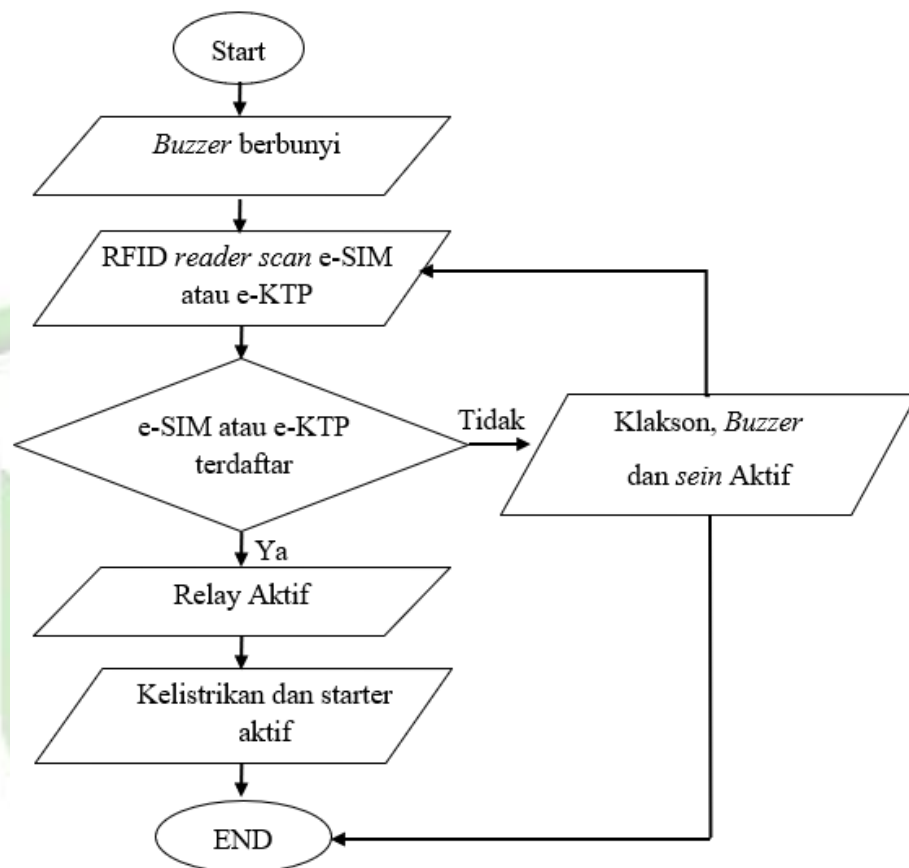


Gambar 3.2 Diagram Alur Perancangan Alat

Desain tersebut memiliki sensor RFID *Reader* yang berfungsi sebagai pembaca dari *id* e-SIM ataupun e-KTP. Arduino Uno sebagai pengaksesan data dari RFID *Reader*, LCD 16x2 menampilkan karakter sesuai dengan perintah program, Arduino Uno sebagai pusat kendali rangkaian memberi perintah ke *Relay* untuk menyambung jalur kelistrikan, *coil*, *starter* dan klakson.

3. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Pengembangan Sistem keamanan Sepeda motor yaitu memanfaatkan e-SIM ataupun e-KTP sebagai Tag, LCD 16x2 sebagai indikator tertulis, klakson dan *buzzer* indikator suara dan lampu *sein* sebagai indikator lampu.



Gambar 3.3 Alur Sistem Kunci Sepeda Motor

Pembuatan kunci sepeda motor memanfaatkan e-SIM ataupun e-KTP terdapat beberapa tahapan yaitu:

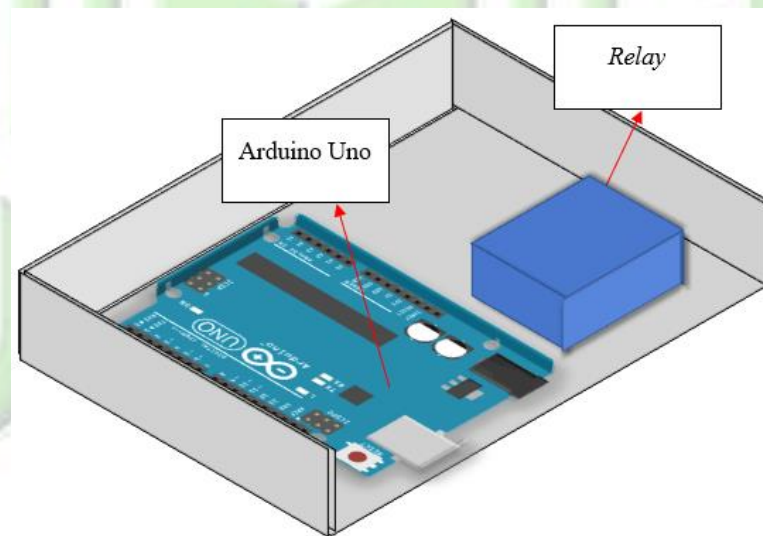
- a. Pembuatan rancang bangun alat kunci sepeda motor sebagai simulasi.

- b. Pembuatan rancangan rangkaian penurun tegangan dari ACCU ke Arduino Uno.
- c. Membuat komunikasi RFID *Reader*, LCD 16x2 dan alarm dengan Arduino Uno.
- d. Pembuatan program.

Tahapan diatas saling berkaitan maka proses dalam pembuatan rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.

- a. Pembuatan simulasi

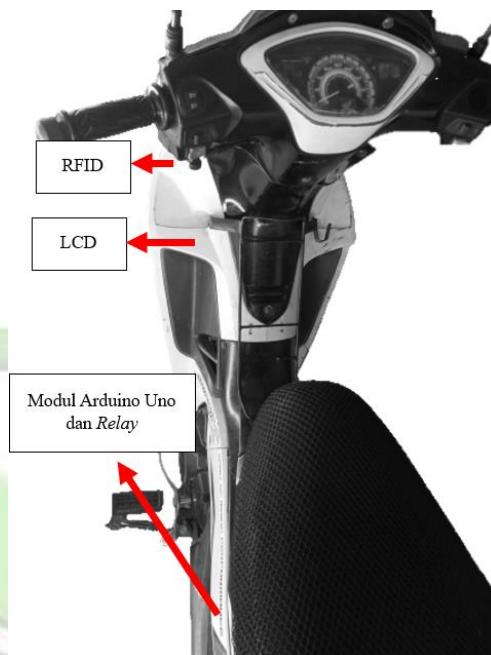
- 1) Desain *hardware* yang dirancang terbuat dari akrilik bening.



Gambar 3.4 Desain *Hardware*

Tahap ini pembuatan casing yang terbuat dari akrilik tempat komponen modul Arduino Uno dan *Relay 4 Channel*.

2) Desain peletakan pada sepeda motor.



Gambar 3.5 Peletakan Pada Sepeda Motor

- a) Peletakan komponen di bagian sepeda motor, Modul Arduino Uno dan *Relay* diletakkan di bok kiri dalam tebeng dibawah jok duduk.



Gambar 3.6 Peletakan Modul Arduino Uno

- b) *RFID Reader* diletakkan di tebeng kiri depan bagian dalam sepeda motor.



Gambar 3.7 Peletakan *RFID Reader*

- c) LCD 16x2 dan I2C letakan di tebeng kiri depan bagian luar sepeda motor.

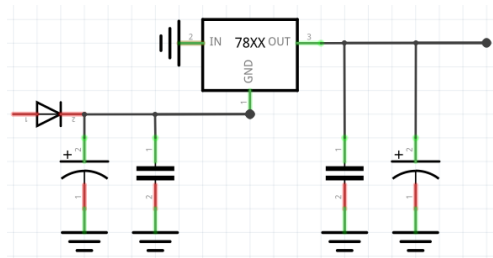


Gambar 3.8 Peletakan LCD 16x2

- b. Rangkaian penurun tegangan



Gambar 3.9 Penurun Tegangan



Gambar 3.10 Skema Penurun Tegangan

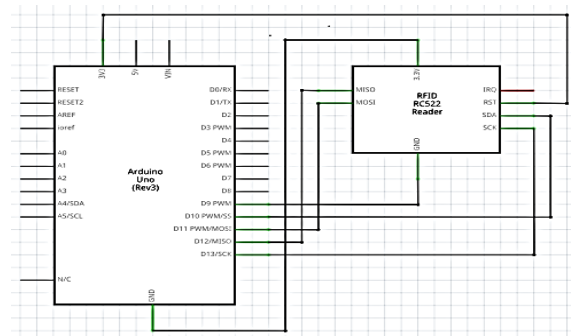
Penurun tegangan 12 V menuju 5 V dengan menggunakan IC L7805 sebagai power *supply* Arduino Uno. Penurun tegangan ini menggunakan dioda IN4004 sebagai penstabil tegangan yang masuk ke Arduino Uno, kapasitor yang digunakan kapasitor dengan nilai 220 μF dan kapasitor 0,1 μF (104) sebagai *low pass filter* melewati frekuensi rendah.

c. Rangkaian alat

1) RFID Reader



Gambar 3.11 Pengembangan RFID Reader



Gambar 3.12 Skema Pin RFID Reader

RFID Reader berfungsi sebagai pembaca e-SIM ataupun e-KTP untuk mengaktifkan *Relay* untuk membuka jalur pengapian sepeda motor. Apabila e-SIM ataupun e-KTP tidak sesuai maka klakson dan *buzzer* akan berbunyi serta lampu *sein* hidup dan sepeda motor tidak dapat dihidupkan.

Tabel 3.1 Pin RFID Reader

RFID Reader	Arduino Uno
SDA	10
SCK	11
MOSI	12
GND	GND
RST	9
3.3 V	3.3 V

```
#include <SPI.h>
#include <MFRC522.h>
#include <Wire.h>

#define RST_PIN 9
#define SS_PIN 10

MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN);

byte noID[7];
byte i, kunci;
```

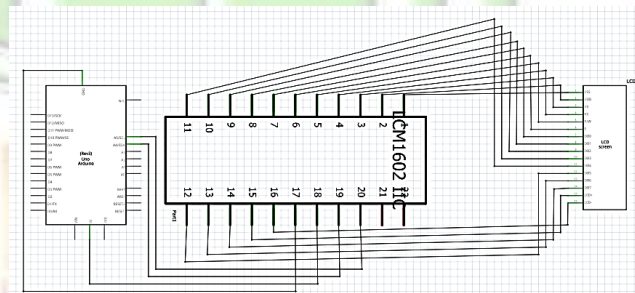
Gambar 3.13 Perintah RFID Reader

Perintah diatas sebagai *input* dari *RFID Reader* terhadap Arduino Uno.

2) LCD 16x2



Gambar 3.14 Pengembangan LCD I2C



Gambar 3.15 Skema Pin LCD I2C

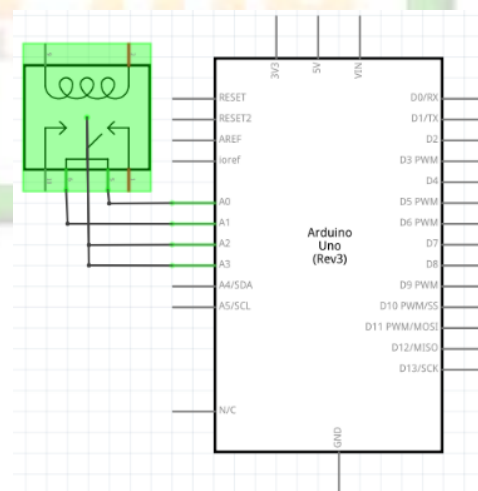
LCD 16x2 menggunakan I2C sebagai modul mengurangi pin LCD 16x2 ke Arduino Uno sehingga memudahkan dalam membuat rangkaian. LCD 16x2 berfungsi sebagai karakter tertulis, pemasangan *port* LCD 16x2 ke pin Arduino Uno.

Tabel 3.2 Pin LCD I2C

LCD I2C	Arduino Uno
SCL	A5
SDA	A4
VCC	+5 V
GND	GND

```
#include <LiquidCrystal_I2C.h>
LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16,2);
```

Gambar 3.16 Perintah LCD I2C

3) *Relay*Gambar 3.17 Pengembangan *Relay*Gambar 3.18 Skema Pin *Relay*

Relay 4 channel yang masing-masing berfungsi pertama sebagai pemutus kelistrikan, kedua *coil*, ketiga *starter* dan keempat alarm.

Tabel 3.3 Pin Relay 4 Channel

<i>Relay</i>	<i>Arduino Uno</i>
VVC	+5 V
GND	GND
In 1	A0
In 2	A1
In 3	A2
In 4	A3

```
void setup() {
  pinMode(A0, OUTPUT);
  pinMode(A1, OUTPUT);
  pinMode(A2, OUTPUT);
  pinMode(A3, OUTPUT);
  pinMode(A4, OUTPUT);
}
```

Gambar 3.19 Perintah Relay

C. Sumber Data dan Subjek Penelitian

Sumber data dalam penelitian pencarian data berdasarkan referensi buku-buku, literatur, maupun website yang terkait dengan penggunaan alat, komponen, *datasheet* yang disediakan pabrik untuk pengembangan rancang bangun kunci sepeda motor RFID, adapun sumber data yang didapat dari ahli desain, IT dan teknisi mesin dan pengujian alat di lapangan dengan cara mengukur langsung, menguji dan mengamati kinerja alat. Subjek dalam penelitian ini adalah rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor

dengan RFID memanfaatkan e-SIN dan E-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.

D. Teknik dan Instrumen Penelitian

1. Teknik pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Angket

Angket merupakan pengumpulan data dengan memberikan pertanyaan atau pernyataan secara tertulis kepada responden atau ahli untuk menilai rancang bangun kunci sepeda motor dengan RFID yang dikembangkan. Angket digunakan untuk mengetahui kelayakan desain, program dan kelistrikan rancang bangun kunci sepeda motor RFID.

b. Wawancara

Wawancara yang dilakukan tidak terstruktur sehingga peneliti tidak menggunakan metode wawancara yang tersusun secara sistematis dan terstruktur, wawancara ditujukan kepada pihak kepolisian.

c. Observasi

Lembar observasi adalah lembar yang digunakan untuk memperoleh pengukuran dan pengamatan lapangan baik tampilan, kemudahan dan kinerja.

2. Instrumen penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan untuk mengumpulkan data sebagai berikut:

a. Angket

1) Lembar angket kelayakan desain

Ahli desain yaitu ahli yang berkompeten dibidang desain rancangan yang nantinya memberikan penilaian baik berupa tanggapan maupun saran atas desain produk atau bisa dijadikan patokan dalam pelaksanaan kegiatan penyempurnaan produk.

2) Lembar angket kelayakan pemrograman

Ahli IT yaitu ahli yang berkompeten dibidang IT dari rancangan yang nantinya memberikan penilaian baik berupa tanggapan maupun saran atas program *sketch* produk atau bisa dijadikan patokan dalam pelaksanaan kegiatan penyempurnaan produk.

3) Lembar angket kelayakan kelistrikan

Ahli kelistrikan yaitu ahli yang berkompeten dibidang fungsi dan kondisi kelistrikan sepeda motor untuk rancangan yang nantinya memberikan penilaian baik berupa tanggapan maupun saran atas pengaruh penggunaan alat terhadap kelistrikan sepeda motor dan dijadikan patokan dalam pelaksanaan kegiatan penyempurnaan produk.

Tabel 3.4 Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Desain

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1	Desain Produk	Mudah dibuat
		Ukuran kecil
		Suku cadang mudah didapat
		Pemasangan mudah
2	Ketahanan Produk	Tahan terhadap guncangan
		Tahan lama
3	Penggunaan Produk	Mudah digunakan
		Dapat mengurangi pembobolan
4	Perawatan Produk	Tidak butuh biaya besar untuk perawatan

(Adaptasi: Setyawan, 2017)

Tabel 3.5 Kisi-kisi Instrumen Kelayakan IT

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1	Efisien	Waktu pengaktifan
		Waktu pembacaan Tag
		Waktu peringatan
2	Reliabilitas	Ketepatan perintah peringatan
		Baca Tag benar
		Baca Tag salah
3	<i>Correctness</i>	Kesesuaian <i>sketch</i>
4	<i>Maintainability</i>	Kemudahan mencari kesalahan untuk memperbaiki
5	<i>Verifiability</i>	Kemudahan verifikasi program
6	<i>Expandability</i>	Kemampuan untuk menambah fungsi
7	<i>Flexibility</i>	Kemudahan mengubah perintah
8	<i>Interoperability</i>	Kemudahan menggunakan <i>sketch</i> pada laptop ataupun android

(Adaptasi: Khairullah, 2017)

Tabel 3.6 Kisi-kisi Instrumen Kelayakan Teknisi Mesin

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1	Kelistrikan	Motor aktif
		Starter hidup
		Lampu indikator

		Lampu utama
		Lampu belakang
		Lampu sein
		Klakson
		Starter
		<i>Coil</i>
		<i>Pulser</i>
2	Keamanan	Kunci e-SIM ataupun e-KTP
		Alarm Tag
		Alarm pembobolan

Tabel 3.7 Kisi-kisi Instrumen Lembar Respon

No.	Aspek Penilaian	Indikator
1	Hukum	Undang-undang lalu lintas
		Tidak melanggar lalu lintas
		Standar kendaraan
2	Perizinan	Boleh digunakan di sepeda motor
		Dapat digunakan sebagai kunci
		Kelistrikan dan Laik jalan

b. Wawancara

Wawancara yang dilakukan tidak menggunakan metode wawancara yang tersusun secara sistematis dan terstruktur. Wawancara untuk mendapat tanggapan dari pihak kepolisian yang terkait tentang penggunaan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag. Wawancara yang dilakukan terkait dengan kasus pencurian sepeda motor, cara pencurian dan tanggapan kepolisian tentang produk yang dikembangkan.

c. Lembar observasi

Lembar observasi digunakan untuk data pengujian kinerja alat baik tegangan, keterbacaan sensor dengan Tag terhadap jarak maupun keterbacaan sensor terhadap Tag menggunakan penghalang.

Tabel 3.8 Kisi-kisi Instrumen Lembar Observasi

No.	Indikator
1	Tegangan
2	Fungsi
3	<i>Starter</i>
4	Tag
5	Penghalang
6	Alarm

E. Uji Produk

Uji coba produk sangat penting dilakukan untuk mengetahui kualitas dan efektivitas produk. Uji coba produk dilakukan dengan cara uji statis dan uji dinamis, uji statis dilakukan dengan cara menguji setiap bagian alat berdasarkan karakteristik dan fungsi masing-masing, sedangkan uji dinamis dilakukan dengan cara mengoperasikan alat dengan *scan* e-SIM ataupun e-KTP yang terdaftar dan yang tidak terdaftar pada *FRID Reader*. Uji coba produk melibatkan tim ahli yaitu dosen ahli, pihak bengkel dan kepolisian.

F. Teknik Analisis Data

Teknis analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini untuk mendapatkan data primer dan efektivitas rancang bangun kunci sepeda motor yang dikembangkan. Tujuan dari analisis data ini untuk mendapatkan produk

rancang bangun kunci sepeda motor yang berkualitas, layak serta efektif digunakan untuk kunci sepeda motor.

1. Analisis Kelayakan

Analisis kelayakan untuk menghitung hasil rata-rata dan persentase dari angket ahli desain, ahli IT dan teknisi mesin.

- a. Teknik analisis yang digunakan menggunakan skala Linkert menggunakan gradasi dari yang sangat positif sampai dengan sangat negatif. Sangat Baik (SB), Baik (B), Tidak Baik (TB) dan Sangat Tidak Baik (STB) dengan penskoran sebagai berikut:

Tabel 3.9 Skor Penilaian

Skala Nilai	Pilihan Jawaban
4	Sangat Baik
3	Baik
2	Tidak Baik
1	Sangat Tidak Baik

(Sugiyono, 2019)

Skala yang digunakan pada angket validasi ahli dilakukan dengan mengisi angket yang menggunakan metode *checklist* (\surd) yang diberikan pada validator.

- b. Menghitung skor rata-rata penilaian validator desain, IT dan teknisi mesin dari setiap aspek yang diberikan menggunakan persamaan (Djaali & Pudji, 2008).

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Ket:

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian

$\sum X$ = Jumlah Skor penilaian yang diperoleh

N = Jumlah skor total

- c. Menghitung persentase seluruh aspek penilaian

Tahap ini mengonversikan skor rata-rata kedalam bentuk data persentase dengan persamaan berikut (Arikunto, 1996).

$$Kelayakan = \frac{\text{Skor yang di Observasi}}{\text{Skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

- d. Mengubah skor rata-rata menjadi bentuk data kualitatif

Tabel 3.10 Kriteria Penilaian

Kriteria	Skor Penilaian	Kategori	Keterangan
SB	$75\% < \text{skor} \leq 100\%$	Sangat Layak	Layak digunakan untuk direalisasikan tanpa revisi
B	$50\% < \text{skor} \leq 75\%$	Layak	Layak digunakan untuk direalisasikan dengan revisi
TB	$25\% < \text{skor} \leq 50\%$	Cukup Layak	Kurang layak, disarankan tidak digunakan karena perlu revisi besar
STB	$0\% < \text{skor} \leq 25\%$	Kurang Layak	Tidak layak untuk digunakan

(Adaptasi: (Arikunto, 1996))

2. Analisis Efektivitas

Analisis efektivitas untuk menghitung hasil persentase dari pengujian fungsi, starter, pembacaan beberapa Tag terdaftar dan tidak terdaftar dan alarm pembobolan, dengan rumus:

$$Efektivitas = \frac{Skor\ yang\ di\ Observasi}{Skor\ yang\ diharapkan} \times 100\%$$

Skor yang diperoleh dikonversi ke standar efektivitas

Tabel 3.11 Kriteria Penilaian

Rasio Efektivitas	Tingkat Capaian
80 % - 100 %	Sangat Efektif
60 % - 79,9 %	Cukup Efektif
40 % - 59,9 %	Tidak Efektif
0 % - 39,9 %	Sangat Tidak Efektif

(Sumber: (FISIPOL-UGM, 1991))

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Jenis penelitian adalah penelitian *Research and Development* atau R&D menggunakan pengembangan 4D (*four-D*) yang terdiri dari *Define*, *Design*, *Develop* dan *Disseminate*. Namun pada penelitian ini dibatasi hanya sampai pada tahap *Develop* menyesuaikan dengan kebutuhan.

1. Rancang Bangun

a. Pembuatan penurun tegangan



Gambar 4.1 Bahan Penurun Tegangan

Gambar 4.1 merupakan bahan pembuatan penurun tegangan dari ACCU 12 V menuju 5 V yaitu IC L7805, pendingin IC, dioda IN4004, elco 220 μ F, kapasitor 0,1 μ F (104), kabel printer, kabel, dan papan PCB.



Gambar 4.2 Penurun Tegangan

Gambar 4.2 rangkaian penurun tegangan yang dilengkapi dengan kabel *input* ±1,5 m dan *output* ±1,5 m dengan ujung dilengkapi jack micro USB untuk mempermudah sambungan ke *input* USB Arduino Uno.



Gambar 4.3 Pemasangan Penurun Tegangan

Gambar 4.3 pemasangan penurun tegangan pada sepeda motor di bagian tebeng depan dibawah nomor polisi, agar selalu terkena angin namun juga terhindar dari air.

b. Perancangan alat

1) *RFID Reader*



Gambar 4.4 Bahan Perangkaian *RFID Reader*



Gambar 4.5 *RFID Reader*

Gambar 4.4 rangkaian *RFID Reader* dengan Arduino Uno berfungsi sebagai pembaca e-SIM dan e-KTP yang digunakan untuk mengaktifkan *Relay*. Gambar 4.5 rangkaian *RFID Reader* yang sudah dibuat pelindung akrilik berfungsi sebagai pelindung baik dari air maupun dari debu.



Gambar 4.6 Pemasangan RFID Reader

Gambar 4.6 pemasangan RFID Reader di tebeng kiri depan bagian dalam sepeda motor hanya pemilik yang tau tempat peletakan RFID Reader.

2) LCD



Gambar 4.7 Perangkaian LCD I2C



Gambar 4.8 LCD I2C

Gambar 4.7 rangkaian Arduino Uno dengan LCD 16x2 menggunakan I2C sebagai modul mengurangi pin LCD 16x2 ke Arduino Uno sehingga memudahkan dalam membuat rangkaian. LCD 16x2 berfungsi sebagai karakter tertulis, pemasangan *port* LCD 16x2 ke pin Arduino Uno. Gambar 4.8 rangkaian LCD 16x2 yang sudah dibuat pelindung akrilik berfungsi sebagai pelindung baik dari air maupun dari debu.



Gambar 4.9 Pemasangan LCD 16x2

Gambar 4.9 pemasangan LCD 16x2 ditebeng kiri depan bagian luar sepeda motor agar indikator tertulis mudah dilihat.

3) *Relay*



Gambar 4.10 Bahan Rangkaian *Relay*



Gambar 4.11 Relay

Gambar 4.10 merupakan perangkaian *Relay* dan Arduino Uno. Gambar 4.11 rangkaian yang sudah dibuat pelindung akrilik berfungsi sebagai pelindung baik dari air maupun dari debu. *Relay 2 channel* berfungsi sebagai pemutus jalur kelistrikan dan *Coil* sepeda motor sedangkan *Relay 1 channel* berfungsi sebagai penghubung *starter* awal saat penempelan e-SIM ataupun e-KTP.



Gambar 4.12 Pemasangan Relay

Gambar 4.12 pemasangan *Relay* pada bok kiri dalam tebeng bawah jok tempat duduk agar terhindar dari air.

4) Alarm



Gambar 4.13 Perangkaian Alarm

Gambar 4.13 alarm yang dirangkai dari *Relay*, dioda, *sent* dan klakson sepeda motor.



Gambar 4.14 Pemasangan Alarm



Gambar 4.15 Pemasangan Buzzer

Gambar 4.14 pemasangan alarm pada bagian kanan dibawah kunci kontak, kunci kontak sebagai saklar pembobolan.

Gambar 4.15 pemasangan *buzzer* pada samping pada bok kiri dalam tebang bawah jok tempat duduk.

5) Power Darurat



Gambar 4.16 Perancangan Power Darurat

Gambar 4.16 power darurat yang dirangkai dari 2 buah baterai 18650 dengan kapasitas 2200 mAh sebanyak 2 buah dan USB charger.



Gambar 4.17 Power Darurat



Gambar 4.18 Pemasangan Power Darurat

Gambar 4.17 hasil perangkaian power darurat yang diberi pelindung akrilik. Gambar 4.18 pemasangan power darurat pada bok motor.

6) Bahasa Pemrograman

Bahasa pemrograman yang digunakan bahasa C yang dapat di akses menggunakan laptop menggunakan aplikasi Arduin IDE dan *smartphone* menggunakan aplikasi ArduinoDroid.

<pre>#include <SPI.h> #include <MFRC522.h> #include <Wire.h> #include <LiquidCrystal_I2C.h> LiquidCrystal_I2C lcd(0x27, 16,2); #define RST_PIN 9 #define SS_PIN 10 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); byte noID[7]; byte i, kunci;</pre> <p style="text-align: center;">a</p>	<pre>pinMode(A1, OUTPUT); Serial.begin(9600); pinMode(A2, OUTPUT); SPI.begin(); pinMode(A3, OUTPUT); lcd.begin(16,2); pinMode(A7, OUTPUT); mfrc522.PCD_Init(); digitalWrite(A0, 1); lcd.init(); digitalWrite(A1, 1); lcd.backlight(); digitalWrite(A2, 1); lcd.setCursor(0,0); digitalWrite(A3, 1); lcd.clear(); digitalWrite(7, 0); lcd.setCursor(0,0); delay(100); lcd.print(" Tempel"); digitalWrite(7, 1); lcd.setCursor(0,1); delay(100); lcd.print("e-SIM/e-KTP Anda"); digitalWrite(7, 0); digitalWrite(7, 0); delay(100); delay(100); digitalWrite(7, 1); digitalWrite(7, 1);</pre> <p style="text-align: center;">b</p>
--	---

Gambar 4.19 Input Program

Gambar 4.19 a) sebagai input program yang akan dijalankan pada perintah, b) sebagai perintah dan peringatan awal sebelum alat bekerja.

<pre> if (kunci==0) { lcd.setCursor(0,0); lcd.print(" Motor Anda"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" Aktif"); digitalWrite(A0, 0); digitalWrite(A1, 0); digitalWrite(A2, 0); delay(1000); digitalWrite(A2, 1); digitalWrite(A3, 1); lcd.clear(); lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Utamakan Selamat"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Keluarga Senang"); digitalWrite(A0, 0); digitalWrite(A1, 0); digitalWrite(A2, 1); digitalWrite(A3, 1); kunci=1; </pre>	<pre> lcd.setCursor(0,0); lcd.print(" Motor Anda"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" Tidak Aktif"); digitalWrite(A0, 1); digitalWrite(A1, 1); digitalWrite(A2, 1); digitalWrite(A3, 1); delay(2000); lcd.clear(); lcd.setCursor(0,0); lcd.print("Matikan Kontak s"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print(" Periksa Bawaan"); digitalWrite(A0, 1); digitalWrite(A1, 1); digitalWrite(A2, 1); digitalWrite(A3, 1); kunci=0; </pre>	<pre> lcd.setCursor(0,0); lcd.print("e-SIM/e-KTP Anda"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("Tidak Terdaftar"); digitalWrite(A0, 1); digitalWrite(A1, 1); digitalWrite(A2, 1); digitalWrite(A3, 0); delay(15000); digitalWrite(A3, 1); digitalWrite(7, 0); delay(15000); digitalWrite(7, 1); lcd.clear(); lcd.setCursor(0,0); lcd.print("YANG MENGHIDUPKAN"); lcd.setCursor(0,1); lcd.print("BARUSAN PENCURI"); </pre>
a	b	c

Gambar 4.20 Perintah Kerja

Gambar 4.20 a) pemrograman perintah apabila penempelan Tag terdaftar untuk mengaktifkan sepeda motor, b) perintah apabila Tag terdaftar ditempelkan kedua kalinya untuk mematikan sepeda motor dan c) sebagai indikator alarm apabila ada pembobolan melalui Tag.

2. Kelayakan rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP

a. Desain

Berikut adalah validasi rancang bangun dari segi desain rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.

Tabel 4.1 Penilaian Ahli Desain

Indikator	Butir Indikator	Validator	Jumlah skor tiap butir
Desain Produk	1. Produk mudah dibuat (komponen simpel tidak menggunakan banyak alat)	3	3
	2. Ukuran produk tidak terlalu besar	4	4
	3. Bahan pembuatan produk mudah didapat	3	3
	4. Pemasangan produk pada sepeda motor mudah	3	3
Ketahanan Produk	5. Ketahanan produk terhadap guncangan	3	3
	6. Produk tahan lama	3	3
Penggunaan Produk	7. Produk mudah digunakan	4	4
	8. Produk dapat mengurangi pencurian sepeda motor	4	4
Perawatan Produk	9. Penanganan produk tidak memerlukan biaya yang besar	3	3
Jumlah skor aspek ($\sum X$)			30
Rata-rata skor (\bar{X})			3,333
Persentase (%)			83,333 %
Kategori			Sangat Layak
Kriteria			Sangat Baik



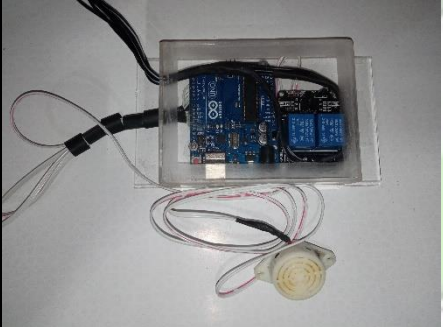

Berdasarkan tabel 4.1 maka dapat diketahui penilaian ahli desain mendapat rata-rata sebesar 3,333 dengan persentase 83,333% yang dapat dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Kelayakan} = \frac{30}{36} \times 100\%$$

$$\text{Kelayakan} = 83,333\%$$

Berdasarkan pada hasil tersebut dapat diketahui desain rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP berada pada kriteria sangat layak.

Tabel 4.2 Sebelum dan Sesudah Revisi Desain

Sebelum	Sesudah
<p>Menggunakan 3 Relay</p> 	<p>Menggunakan 4 Relay</p> 
<p>Alarm menggunakan Buzzer</p> 	<p>Alarm menggunakan klakson dan sein</p> 

b. Ahli IT

Berikut adalah validasi rancang bangun dari segi pemrograman rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.

Tabel 4.3 Penilaian Ahli IT

Indikator	Butir Indikator	Validator	Jumlah skor tiap butir
Efisien	1. Waktu pengaktifan dini hingga dapat membaca e-SIM ataupun e-KTP 300 milidetik	4	4
	2. Waktu membaca e-SIM ataupun e-KTP hingga kelistrikan aktif 0 detik	3	3
	3. Waktu pembacaan Tag peringatan 0 detik	3	3
	4. Waktu peringatan pembobolan 15 detik	4	4
Reliabilitas	5. Ketepatan perintah peringatan pembobolan	4	4
	6. Tepat membaca e-SIM dan e-KTP benar	4	4
	7. Tepat membaca e-SIM dan e-KTP salah	4	4
<i>Correctness</i>	8. Kesesuaian spesifikasi <i>sketch</i> dengan standar pemrograman	4	4
<i>Maintainability</i>	9. Kemudahan mencari kesalahan untuk memperbaiki <i>sketch error</i>	4	4
<i>Verifiability</i>	10. Kemudahan verifikasi program Arduino IDE	4	4
<i>Expandability</i>	11. Kemampuan untuk menambah fungsi perintah	3	3
<i>Flexibility</i>	12. Kemudahan mengubah perintah	4	4
<i>Interoperability</i>	13. Kemudahan menggunakan <i>sketch</i> pada laptop ataupun android	4	4
Jumlah skor aspek ($\sum X$)			49
Rata-rata skor (\bar{X})			3,769
Persentase (%)			94,230 %
Kategori			Sangat Layak
Kriteria			Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.2 maka dapat diketahui penilaian ahli IT mendapat rata-rata sebesar 3,769 dengan persentase 94,230% yang dapat dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Kelayakan} = \frac{49}{52} \times 100\%$$

$$\text{Kelayakan} = 94,230\%$$

Berdasarkan pada hasil tersebut dapat diketahui pemrograman IT rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP berada pada kriteria sangat layak.

Tabel 4.4 Sebelum dan Sesudah Revisi Pemrograman

Sebelum	Sesudah
<p>Peringatan setiap 700 ms yang dilakukan berulang sebanyak 18 kali.</p> <pre>digitalWrite (A0, 0); delay (700); digitalWrite (A0, 1); delay (100); digitalWrite (A0, 0); delay (700); digitalWrite (A0, 1); delay (100); digitalWrite (A0, 0); delay (700); digitalWrite (A0, 1); delay (100);</pre>	<p>Perintah peringatan 1 kali selama 15 detik.</p> <pre>digitalWrite (A3, 0); delay (15000); digitalWrite (A3, 1);</pre>

c. Teknisi mesin

Berikut adalah validasi rancang bangun dari segi kelistrikan mesin rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino Uno.

Tabel 4.5 Penilaian Teknisi Mesin

Indikator	Butir Indikator	Validator (n=3)			Jumlah skor tiap butir
		1	2	3	
Kelistrikan	1. Kelistrikan Sepeda motor Aktif saat e-SIM dan e-KTP ditempelkan pada RFID <i>Reader</i>	4	4	4	12
	2. Starter sepeda motor aktif saat e-SIM dan e-KTP ditempelkan pada RFID <i>Reader</i>	3	4	3	10
	3. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja lampu indikator	3	3	3	9
	4. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja lampu utama	3	4	3	10
	5. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja lampu belakang	3	4	3	10
	6. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja lampu sein	3	4	3	10
	7. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja klakson	3	4	3	10

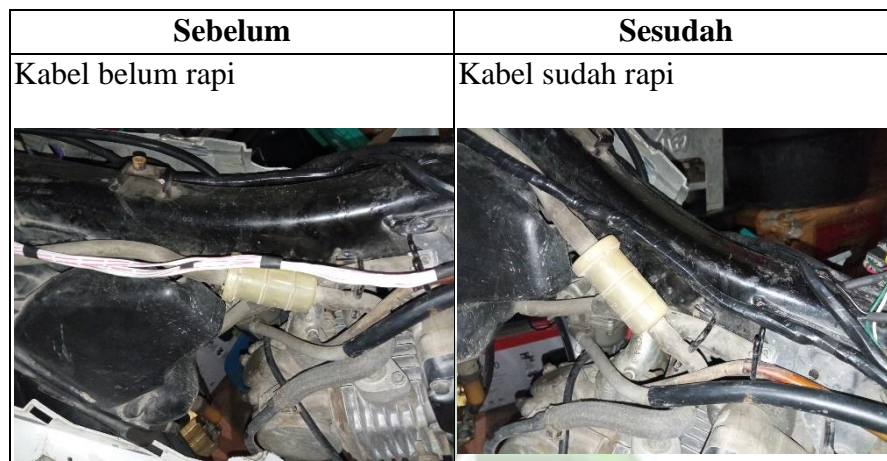
Indikator	Butir Indikator	Validator (n=3)			Jumlah skor tiap butir
		1	2	3	
	8. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja starter	3	4	4	11
	9. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja <i>coil</i>	3	3	3	9
	10. Pemasangan Kunci Sepeda Motor e-SIM dan e-KTP tidak mempengaruhi kinerja <i>pulser</i>	3	3	3	9
Keamanan	11. Penggunaan Kunci Sepeda motor dapat menggantikan kunci konvensional	3	4	4	11
	12. Alarm aktif saat percobaan menggunakan e-SIM dan e-KTP tidak terdaftar	3	4	4	11
	13. Alarm aktif saat dibuka paksa atau pembobolan	4	4	3	11
Jumlah skor aspek ($\sum X$)					133
Rata-rata skor (\bar{X})					3,410
Persentase (%)					85,256%
Kategori					Sangat Layak
Kriteria					Sangat Baik

Berdasarkan tabel 4.3 maka dapat diketahui penilaian teknis mesin mendapat rata-rata sebesar 3,410 dengan persentase 85,256% yang dapat dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Kelayakan} = \frac{133}{156} \times 100\%$$

$$\text{Kelayakan} = 85,256\%$$

Berdasarkan pada hasil tersebut dapat diketahui teknis mesin rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP berada pada kriteria sangat layak.

Tabel 4.6 Sebelum dan Sesudah Revisi Kelistrikan

3. Efektivitas rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP

Hasil pengujian lapangan untuk mengetahui efektivitas rancang bangun sistem keamanan kunci sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag berbasis Arduino dengan beberapa pengukuran sebagai berikut:

a. Pengujian *Stepdown*

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tegangan *output* dari *Stepdown* yang dibuat dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.7 Hasil Pengukuran Uji *Stepdown*

Percobaan ke-	Tegangan ACCU	Tegangan Output	Referensi	Selisih
1	13,24 Volt	5,07 Volt	5 Volt	0,07 Volt
2	13,06 Volt	5,08 Volt	5 Volt	0,08 Volt
3	13,00 Volt	5,08 Volt	5 Volt	0,08 Volt
4	13,02 Volt	5,08 Volt	5 Volt	0,08 Volt
5	13,02 Volt	5,07 Volt	5 Volt	0,07 Volt
6	13,02 Volt	5,07 Volt	5 Volt	0,07 Volt
7	12,93 Volt	5,07 Volt	5 Volt	0,07 Volt

Percobaan ke-	Tegangan ACCU	Tegangan Output	Referensi	Selisih
8	13,05 Volt	5,07 Volt	5 Volt	0,07 Volt
9	12,11 Volt	5,07 Volt	5 Volt	0,07 Volt
10	10,06 Volt	5,07 Volt	5 Volt	0,07 Volt
Rata-rata	12,585 Volt	5,073 Volt		0,073 volt

Dari hasil pengujian pada Tabel 4.7 mendapatkan hasil rata-rata tegangan ACCU sebesar 12,585 Volt dan menurunkan tegangan *output* sebesar 5,073 Volt.

b. Pengujian Tegangan Arduino Uno

Pengujian dilakukan untuk mengetahui tegangan *output* dari *Arduino Uno* menuju komponen lain yang dibuat dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Uji Tegangan Arduino

Percobaan ke-	V in	V Out
1	5,07 Volt	4,93 Volt
2	5,08 Volt	4,93 Volt
3	5,08 Volt	4,93 Volt
4	5,08 Volt	4,94 Volt
5	5,07 Volt	4,94 Volt
6	5,07 Volt	4,94 Volt
7	5,07 Volt	4,93 Volt
8	5,07 Volt	4,93 Volt
9	5,07 Volt	4,93 Volt
10	5,07 Volt	4,94 Volt
Rat-rata		4,934 Volt

Dari hasil pengujian pada Tabel 4.8 mendapatkan hasil rata-rata tegangan *Input* sebesar 4,934 Volt.

c. Uji Fungsi, starter dan alarm

Pengujian fungsi, starter dan alarm dilakukan masing-masing sebanyak 10 kali percobaan dengan hasil sebagai berikut:

Tabel 4.9 Hasil Uji Fungsi, Starter dan Alarm

No.	Pengujian	Keberhasilan
1	Fungsi (Menghidupkan Kelistrikan)	100%
2	Starter	100%
3	Alarm	100%

Dari hasil pada Tabel 4.9 menunjukkan uji Fungsi, starter dan alarm 100% berhasil.

d. Pengujian Tag terhadap jarak dan waktu

1) Terdaftar

Pengujian jarak sensor RFID ini dilakukan agar dapat mengetahui berapa jarak maksimal RFID *Reader* dengan pembacaan 5 jenis Tag yang terdaftar pada Arduino dengan variasi jarak 0 cm sampai dengan 4,5 cm dan kecepatan pengaktifan alat dengan masing-masing 10 kali percobaan.

Tabel 4.10 Hasil Pengukuran Jarak Tag Terdaftar

Jarak	e-SIM		e-KTP		Kartu RFID		Gantungan RFID		e-money	
	Ketebacaan	Waktu	Ketebacaan	Waktu	Ketebacaan	Waktu	Ketebacaan	Waktu	Ketebacaan	Waktu
0	√	1,622 s	√	1,621 s	√	1,608 s	√	1,614 s	√	1,628 s
0,5	√	1,629s	√	1,622 s	√	1,616 s	√	1,614 s	√	1,613 s
1	√	1,605 s	√	1,611 s	√	1,612 s	√	1,625 s	√	1,611 s
1,5	√	1,615 s	√	1,620 s	√	1,621 s	√	1,622 s	√	1,612 s

Jarak	e-SIM		e-KTP		Kartu RFID		Gantungan RFID		e-money	
	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu
2	√	1,619 s	√	1,620 s	√	1,610 s	√	1,616 s	√	1,612 s
2,5	√	1,620 s	-	-	√	1,613 s	-	-	√	1,662 s
3	√	1,626 s	-	-	√	1,631 s	-	-	√	1,615 s
3,5	-	-	-	-	√	1,635 s	-	-	√	1,624 s
4	-	-	-	-	√	1,626 s	-	-	√	1,618 s
4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		1,619 s		1,618 s		1,619 s		1,618 s		1,621 s

Dari hasil pada tabel 4.10 pengujian Tag terdaftar didapat e-SIM tercepat pada jarak 1 cm dengan waktu 1,605 s, e-KTP tercepat pada jarak 1 cm dengan waktu 1,611 s, kartu RFID tercepat pada jarak 0 cm dengan waktu 1,608 s, gantungan RFID tercepat pada jarak 0 dan 0,5 cm dengan waktu 1,614 s, e-money tercepat pada jarak 1 cm dengan waktu 1,621 s.

2) Tidak terdaftar

Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Jarak Tag Tidak Terdaftar

Jarak	e-SIM		e-KTP		Kartu RFID		Gantungan RFID		e-money	
	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu	Keterbacaan	Waktu
0	√	0,617 s	√	0,625 s	√	0,617 s	√	0,622 s	√	0,628 s
0,5	√	0,623 s	√	0,626 s	√	0,619 s	√	0,632 s	√	0,625 s
1	√	0,628 s	√	0,612 s	√	0,617 s	√	0,629 s	√	0,631 s
1,5	√	0,625 s	√	0,635 s	√	0,624 s	√	0,621 s	√	0,616 s
2	√	0,626 s	√	0,633 s	√	0,619 s	√	0,623 s	√	0,619 s
2,5	√	0,625 s	-	-	√	0,627 s	-	-	√	0,626 s
3	√	0,625 s	-	-	√	0,626 s	-	-	√	0,626 s

Jarak	e-SIM		e-KTP		Kartu RFID		Gantungan RFID		e-money	
	Keterebasan	Waktu	Keterebasan	Waktu	Keterebasan	Waktu	Keterebasan	Waktu	Keterebasan	Waktu
3,5	-	-	-	-	√	0,619 s	-	-	√	0,619 s
4	-	-	-	-	√	0,623 s	-	-	√	0,630 s
4,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		0,624 s		0,626 s		0,621 s		0,625 s		0,624 s

Dari hasil pada tabel 4.11 pengujian Tag tidak terdaftar didapat e-SIM tercepat pada jarak 0 cm dengan waktu 0,617 s, e-KTP tercepat pada jarak 1 cm dengan waktu 0,612 s, kartu RFID tercepat pada jarak 0 dan 1 cm dengan waktu 0,617 s, Gantungan RFID tercepat pada jarak 1,5 cm dengan waktu 0,621 s, e-money tercepat pada jarak 1,5 cm dengan waktu 0,616 s.

e. Pengujian Tag

1) Terdaftar

Hasil pengujian Tag terdaftar setiap Tag pada program Arduino Uno dengan masing-masing 10 kali percobaan ditunjukkan oleh Tabel 4.12 sebagai berikut:

Tabel 4.12 Hasil Pengukuran Tag Terdaftar

No.	Jenis Tag	Jumlah	Keberhasilan
1	e-SIM	10	100%
2	e-KTP	10	100%
3	Kartu RFID	7	100%
4	Gantungan RFID	5	100%
5	e-money	1	100%

Hasil dari Tabel 4.12 dari 33 Tag terdaftar pada program semuanya 100% berhasil dapat mendeteksi Tag terdaftar dan menghidupkan kelistrikan, *coil* dan starter otomatis.

2) Tidak terdaftar

Hasil pengujian Tag tidak terdaftar pada program Arduino Uno dengan masing-masing 10 kali percobaan ditunjukkan oleh Tabel 4.13 sebagai berikut:

Tabel 4.13 Hasil Pengukuran Tag Tidak Terdaftar

No.	Jenis Tag	Jumlah	Keberhasilan
1	e-SIM	10	100%
2	e-KTP	10	100%
3	Kartu RFID	5	100%
4	Gantungan RFID	3	100%
5	e-money	1	100%

Hasil dari Tabel 4.13 dari 29 Tag tidak terdaftar pada program semuanya 100% berhasil dapat mendeteksi Tag Tidak terdaftar dan mengaktifkan alarm.

f. Pengujian RFID dengan Penghalang

1. Tumpukan kertas HVS

Hasil pengujian penghalang RFID *Reader* dengan tumpukan kertas HVS yang dilakukan masing-masing sebanyak 10 kali percobaan ditunjukkan oleh Tabel 4.14 sebagai berikut:

Tabel 4.14 Hasil Pengukuran Tag Dengan Tumpukan Kertas HVS

Jumlah Lembar	e-SIM	e-KTP	Kartu RFID	Gantungan RFID	e-money
20	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
40	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
60	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
80	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
100	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
120	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
140	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
160	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
180	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
200	Berhasil	Tidak Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Hasil dari Tabel 4.14 dari 5 Tag yang digunakan menggunakan penghalang kertas HVS sampai 200 lembar berhasil kecuali pada e-SIM berhasil sampai lembar 180.

2. Tumpukan Akrilik

Hasil pengujian penghalang RFID *Reader* dengan tumpukan akrilik dengan masing-masing 10 kali percobaan ditunjukkan oleh Tabel 4.15 sebagai berikut:

Tabel 4.15 Hasil Pengukuran Tag Dengan Tumpukan Akrilik

e-SIM	e-KTP	Kartu RFID	Gantungan RFID	e-money
Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil

Hasil dari Tabel 4.15 dari 5 Tag yang digunakan menggunakan penghalang akrilik sampai 10 tumpukan berhasil 100%.

3. Tumpukan Triplek

Hasil pengujian penghalang RFID *Reader* dengan tumpukan triplek ditunjukkan oleh Tabel 4.17 sebagai berikut:

Tabel 4.16 Hasil Pengukuran Tag Dengan Tumpukan Triplek

Jumlah Lembar	e-SIM	e-KTP	Kartu RFID	Gantungan RFID	e-money
1	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
2	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
3	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
4	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
5	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
6	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
7	Berhasil	Tidak Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
8	Berhasil	Tidak Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
9	Berhasil	Tidak Berhasil	Berhasil	Berhasil	Berhasil
10	Berhasil	Tidak Berhasil	Berhasil	Tidak Berhasil	Berhasil

Hasil dari Tabel 4.16 dari 5 Tag yang digunakan menggunakan penghalang tumpukan triplek e-SIM berhasil 100%, e-KTP berhasil sampai 6 tumpukan, kartu RFID berhasil 100%, gantungan RFID berhasil sampai 9 tumpukan dan e-money berhasil 100%.

B. Pembahasan

1. Rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP

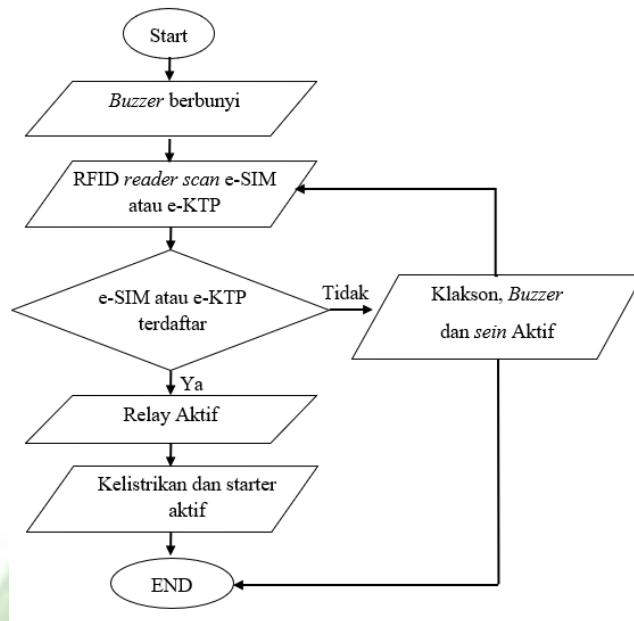
Hasil penelitian diatas telah memaparkan cara pembuatan kunci sepeda motor RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag dengan menggunakan Arduino Uno sebagai modul penyimpanan data utama, RFID RC522 sebagai *scan* Tag, modul *Relay 4 channel* sebagai saklar dari Arduino Uno LCD 16x2 sebagai indikator tertulis, klakson, *buzzer* dan sein sebagai alarm dan akrilik sebagai kotak pelindung komponen. *Input* Arduino Uno menggunakan IC L7805 sebagai penurun tegangan ACCU ke 5 Volt ini sesuai dengan penelitian yang dikembangkan oleh (Setyani, 2016) dan (Budiharjo & Milah, 2013) berhasil menggunakan IC L7805 sebagai penurun tegangan menuju Arduino Uno.

Penelitian yang dilakukan (Rahman *et al*, 2015) menggunakan membuat sistem starter menggunakan *Relay 2 Channel* yaitu menuju starter dan CDI. Peneliti melakukan pengembangan dengan menambah *Relay* yaitu menggunakan yang *4 channel* dengan *Relay* pertama menuju ke kelistrikan sepeda motor atau sebagai pengganti kunci kontak, kedua menuju ke CDI untuk menambah tingkat keamanan sepeda motor, ketiga menuju starter sepeda motor agar saat menempelkan Tag sepeda motor mesin langsung aktif dan yang keempat sebagai alarm peringatan.

Pada penelitian (Negara, Najib, & Hapsari, 2017) menggunakan Tag berupa e-KTP selain itu juga penelitian (Akbar, 2020) menggunakan Tag berupa SIM. Pada penelitian ini menggunakan Tag yang digunakan

pada penelitian ini berupa e-SIM dan e-KTP namun juga dapat menggunakan kartu FRID, gantungan RFID dan e-money. (Mildawati & Wildian, 2019) *Buzzer* sebagai indikator peringatan pembobolan dan peneliti awalnya menggunakan dasar tersebut namun saran dari ahli dan alasan besar lainnya maka dilakukan modifikasi tambahan yaitu menggunakan klakson, *buzzer* dan lampu *sein* sebagai indikator peringatan.

Voltase ACCU Normal antara 12,7-13,2 Volt, jika dibawah 12,4 Volt kondisi ACCU antara 75-25% dan 12 Volt ke bawah artinya ACCU soak maka akan mempengaruhi kinerja alat. Pada penelitian ini menambahkan Power darurat terbuat dari baterai 18650 sebagai pengganti *input* Arduino Uno apabila ACCU tidak dapat digunakan atau dalam keadaan drop tidak dapat menyuplai daya menuju Arduini Uno. Power darurat berupa power bank yang dapat di isi kembali apabila dayanya sudah drop karena dilengkapi dengan charger. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah bahasa C yang dapat di akses menggunakan laptop menggunakan aplikasi Arduino serta dapat menggunakan *smartphone* menggunakan aplikasi ArduinoDroid.



Gambar 4.21 Cara Kerja Alat

1. *Start*

Langkah awal pengoperasian alat dengan pemberian tegangan pada Arduini Uno aktif untuk kontrol *input* dan *output* mengaktifkan RFID Reader, LCD dan buzzer berbunyi 2 kali.

2. *Buzzer*

Setelah sistem aktif dan siap *buzzer* berbunyi 1 kali dan LCD menampilkan perintah menempelkan Tag.

3. RFID *scan*

RFID reader akan membaca data dari Tag yang ditempelkan melalui pancaran gelombang elektromagnetik. Data akan di teruskan menuju Arduino Uno untuk validasi data.

4. Tag terdaftar

Data yang di kirim ke Arduino Uno sesuai dengan program atau valid maka Arduino Uno akan melanjutkan ke *relay* 1, 2 dan 3.

5. *Relay*

Setelah data Tag sesuai maka *relay* akan menghubungkan ke sistem kelistrikan, *coil* dan starter sepeda motor.

6. Tag tidak terdaftar

Apabila data Tag tidak sesuai dengan program maka Arduino Uno akan memerintahkan mengaktifkan *relay* sebagai indikator peringatan pembobolan.

7. AND

Poses akan selesai dan kembali ke perintah awal.

2. Kelayakan rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP

Penilaian kelayakan yang dilakukan oleh peneliti pada kunci sepeda motor RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag dilakukan oleh ahli desain, IT, teknisi mesin dan respon kepolisian. Hasil dari penilaian tersebut digunakan sebagai acuan untuk memperbaiki dan menyempurnakan kunci sepeda motor RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag.

a. Ahli desain

Penelitian Akbar (2020) menilai desain rancang bangun yang dikembangkan pada aspek kesederhanaan produk mendapat hasil 4,19 atau 83,8%, tingkat keamanan untuk sepeda motor 4,31 atau 86,2% dan biaya pembuatan produk 4,29 atau 85,8% dari skala 5. Penelitian tersebut menjadi acuan penelitian ini dengan aspek desain, ketahanan, penggunaan dan perawatan produk.

Hasil dari validasi ahli desain dilakukan oleh dosen FTIK IAIN Palangka Raya yaitu pak Suhartono, M.Pd didapat hasil sebesar 83,333% dengan kategori sangat layak dan sangat baik. Tanggapan dari validator bahwa kunci sepeda motor RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag layak digunakan dengan revisi dengan saran untuk data ketahanan produk ditambah serta uji guncangan.

b. Ahli IT

Menurut metode McCall untuk mendapat produk kualitas antara program dengan hasil produk yang sesuai maka perlu dilakukan penilaian untuk perangkat pemrograman (Khairullah, Soedijono, & Fatta, 2017). Penelitian rancang bangun kunci sepeda motor RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag menggunakan bahasa pemrograman C. Dengan memperhatikan aspek efisien, *reabilitas*, *correctness* dll pada rancang bangun kunci sepeda motor memanfaatkan e-SIM dan e-KTP. Penelitian Penilaian validasi ahli IT dilakukan oleh dosen FTIK IAIN Palangka Raya yaitu Pak Jhelang Anonovasho, S.Pd., M.Si. didapat hasil sebesar 94,230% dengan kategori sangat layak dan sangat baik. Tanggapan dari validator bahwa kunci sepeda motor RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag layak digunakan untuk direalisasikan tanpa revisi dengan saran untuk keperluan sekarang sudah cukup dan untuk ke depannya tanpa memutus kabel dan buat notifikasi *smartphone*.

c. Teknisi mesin

Menurut Undang-undang RI No 22 Tahun 2009 lalu lintas dan angkutan jalan pada pasal 48 ayat 3 huruf g tentang syarat laik jalan kinerja kendaraan minimal pada daya pancar dan arah sinar lampu utama dan pada pasal 107 mewajibkan sepeda motor lampu utama menyala siang hari. Hal tersebut menjadi acuan peneliti melakukan penilaian kelistrikan agar sepeda motor dengan kunci RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag dapat digunakan dan laik jalan. Penilaian validasi teknisi mesin dilakukan oleh teknisi Armada AHHAS 10544 Tunas Jaya Palangka Raya yaitu saudara Hadiyani, Ahmad Muzakkir dan Zain Fahrija didapat hasil sebesar 85,256% dengan kategori sangat layak dan sangat baik. Tanggapan dari validator bahwa kunci sepeda motor RFID memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag layak digunakan untuk direalisasikan dengan revisi. Tanggapan dari validator untuk kabel dirapikan, nonaktif juga menggunakan Tag serta menggunakan remot untuk jarak jauh dan untuk alarm ditambah ke *sein*.

Menurut pihak kepolisian kunci sepeda motor memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag yang dikembangkan tidak melanggar Undang-Undang lalu lintas dan layak digunakan di jalan karena tidak mengubah atau modifikasi motor berlebihan dan kunci sepeda motor menggunakan e-SIM dan e-KTP akan sangat efektif untuk pengamanan karena data yang digunakan pada e-SIM dan e-KTP memanfaatkan *chip*

itu data pribadi sehingga akan sulit untuk melakukan pembobolan. Sesuai dengan Undang-Undang pasal 1 angka 12 PP No 58 tahun 2012 tentang modifikasi kendaraan bermotor.

3. Efektivitas rancang bangun kunci sepeda motor e-SIM dan e-KTP

Hasil pengujian alat yang dilakukan berulang bertujuan untuk mendapatkan hasil untuk kemampuan pengoperasian rancang bangun kunci sepeda motor e-SIN dan e-KTP. Pada penelitian (Budiharjo & Milah, 2013) membuat *Stepdown* menggunakan IC L7805 sebagai penurun tegangan menuju ke 5 Volt dan mendapat hasil pengukuran sebesar 5,04 Volt pengukuran yang dilakukan sebanyak 1 kali pengukuran. Penelitian tersebut menjadi acuan penelitian ini dengan lebih banyak pengulangan yaitu 10 kali untuk mendapatkan data yang lebih akurat dan stabil. Hasil yang didapat sebesar 5,073 Volt yang artinya standar untuk *input* Arduino Uno yang disarankan tegangan masuk 5-12 Volt.

(Hamdani, Puspita, & Wildan, 2019) melakukan pengujian menghidupkan kelistrikan sampai mesin hidup sebanyak 10 berhasil 8 kali dan gagal kali disebabkan oleh posisi kurang akurat saat menempel kartu RFID, peneliti juga melakukan 10 kali percobaan untuk uji fungsi dan starter menghasilkan data yang efektif dengan hasil pengujian 100% berhasil. (Rahman *et al*, 2015) melakukan pengukuran untuk Tag 2 terdaftar dan 3 tidak terdaftar berhasil 100% yang artinya Arduino dapat membedakan Tag terdaftar dan tidak terdaftar. Jumlah Tag yang digunakan pada penelitian ini sebanyak 33 Tag terdaftar dan 29 Tag tidak

terdaftar yaitu 20 e-SIM, 20 e-KTP, 12 kartu RFID, 8 gantungan RFID dan 2 e-money. Hasil efektivitas keberhasilan pembacaan RFID *Reader* terhadap Tag menghasilkan 100% yang artinya e-SIM dan e-KTP dapat digunakan sebagai kunci sepeda motor.

Pembacaan RFID *reader* memiliki jarak maksimal tergantung jenis dan Tag yang digunakan, RFID *Reader* yang digunakan pada penelitian ini dengan tipe RFID RC522 yang memiliki jarak 0-5 cm. Hasil pembacaan Tag pada penelitian ini maksimal pembacaan Tag jarak 0-4 cm dengan kelipatan 0,5 cm didapat untuk e-SIM sejauh 3 cm, e-KTP sejauh 3 cm, kartu RFID sejauh 4 cm, gantungan RFID sejauh 2 cm dan e-money sejauh 4 cm. Dengan demikian Tag masih bisa digunakan sebagai kunci dengan jarak maksimal 2 cm antara Tag dengan RFID *Reader*. Kecepatan pembacaan Tag sampai dengan mengaktifkan kelistrikan dan menhidupkan mesin untuk e-SIM 0 cm sampai 3 cm dengan rata-rata waktu 1,619 s dan waktu tercepat pada jarak 1 cm dengan waktu 1,605, e-KTP jarak 0 cm sampai 2 cm dengan rata-rata waktu 1,618 s dan waktu tercepat pada jarak 1 cm yaitu 1,611 s, kartu RFID 0 cm sampai 4 cm dengan rata-rata waktu 1,619 s dan waktu tercepat pada jarak 0 cm yaitu 1,608 s, gantungan RFID 0 cm sampai 2 cm dengan rata-rata waktu 1,618 s dan waktu tercepat pada jarak 0 cm dan 0,5 cm yaitu 1,614 s dan e-money 0 cm sampai 4 cm dengan rata-rata 1,621 s dan waktu tercepat pada jarak 1 cm yaitu 1,621 s. Kendala pada pengujian kecepatan pembacaan sampai

dengan mengaktifkan kelistrikan dan menghidupkan mesin adalah melihat hasil video pengujian untuk mendapat waktu.

Budiharjo & Milah (2013) pengujian Tag dengan *RFID Reader* menggunakan penghalang 1 kali percobaan setiap penghalang mendapat hasil semakin tebal penghalang maka Tag tidak dapat terbaca, pada penelitian ini peneliti melakukan pengujian sebanyak 10 kali setiap variasi. Hasil efektivitas menggunakan penghalang menunjukkan hasil e-SIM, e-KTP, kartu RFID, gantungan RFID dan e-money 100% berhasil untuk kertas HVS sampai 200 lembar dengan ketebalan 20. Penghalang tumpukan akrilik e-SIM, e-KTP, kartu RFID, gantungan RFID dan e-money 100% berhasil sampai 10 tumpukan. Penghalang tumpukan triplek dengan e-SIM 100% berhasil sampai 10 tumpukan, e-KTP 100% berhasil sampai 6 tumpukan, kartu RFID 100% berhasil sampai 10 tumpukan, gantungan RFID 100% berhasil sampai 9 tumpukan dan e-money 100% sampai 10 tumpukan.

Menurut Prasetya & Mushlihudin (2018) pengujian alarm yang menggunakan *Buzzer* untuk mengetahui kinerja alarm pada rancang bangun yang dibuat sebanyak 10 kali dan berhasil 100% *Relay* berfungsi dengan semestinya untuk mengaktifkan Alarm. Penelitian tersebut sebagai acuan peneliti untuk melakukan pengujian alarm yang dibuat pada penelitian ini dengan pengujian alarm pembobolan menggunakan Tag dan pembobolan menggunakan kunci konvensional mendapatkan hasil efektif sebesar 100% berhasil dan efektif, alarm yang dibuat menggunakan

klakson, *buzzer* dan *sein* agar lebih mudah menemukan motor yang dibobol. Pada penelitian (Suradi *et al*, 2018) meletakkan komponen dalam bok dibawah jok sepeda motor untuk itu disarankan meletakkan ditempat yang aman untuk menghindari kerusakan RFID. Hasil dari pengalaman yang dialami oleh peneliti rancang bangun yang dikembangkan tahan terhadap guncangan dan terhindar dari air.

Pada penelitian ini penempatan alat Arduino Uno dan *Relay* pada samping bok kiri dalam tebeng, RFID di tebeng kiri depan bagian dalam dan LCD 16x2 di tebeng kiri depan bagian luar yang dimasukan dalam celsing akrilik sehingga air tidak bisa masuk sedangkan *Stepdown* diletakan pada tebeng depan bawah plat polisi agar selalu kena angin namun masih terlindung dari air. Kekurangan pada penelitian ini untuk mematikan kelistrikan sepeda motor masih menggunakan saklar, pengaman stang dan membuka bok masih memanfaatkan kunci konvensional, saat alarm pembobolan aktif bisa dinonaktifkan dengan mematikan alat, belum dilengkapi GPS dan mematikan sepeda motor jarak jauh.

Respon dari pihak kepolisian dan mekanik rancang bangun yang dikembangkan sangat diperlukan untuk mengurangi tingkat pencurian sepeda motor khususnya di wilayah Palangka Raya karena perlu data diri untuk mengaktifkan sepeda motor. Karena kebanyakan pelaku pencurian sepeda motor membobol menggunakan kunci konvensional, maka dengan pengembangan yang dilakukan dengan pengamanan ganda yaitu pada kelistrikan dan *coil* sehingga perlu waktu yang banyak untuk pelaku

membobol sepeda motor korban. Pengembangan ini juga dilengkapi dengan alarm yang disambungkan dengan kunci konvensional, alarm dari alat menggunakan Tag dan alarm dari saklar.



BAB V

PENUTUP

A. Simpulan

1. Rancang bangun kunci sepeda motor menggunakan RFID RC522 dengan memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag namun juga dapat menggunakan kartu FRID dan gantungan FRID, *Relay* yang digunakan 4 *Channel* dengan *output* pertama menuju kelistrikan sepeda motor, kedua menuju *coil* sepeda motor, ketiga menuju *starter* sepeda motor dan yang keempat menuju klakson dan *sein* sebagai alarm pembobolan. Tegangan *input* Arduino Uno adalah 5 *Volt* menggunakan IC L7805 sebagai *Stepdown* dari ACCU. Alarm pembobolan kartu maupun lewat kunci konvensional menggunakan klakson dan *sein* dan dilengkapi dengan sumber daya darurat.
2. Kelayakan kunci sepeda motor menggunakan RFID RC522 dengan memanfaatkan e-SIM dan e-KTP sebagai Tag dilihat dari desain 83,333%, pemrograman IT 94,230% dan kelistrikan sepeda motor 85,256%. Kunci sepeda motor menggunakan e-SIM dan e-KTP tidak melanggar undang-undang lalu lintas, standar kendaraan bermotor karena tidak melebihi modifikasi dan laik jalan.
3. Efektivitas didapat dari pengukuran tegangan *Stepdown* dengan tegangan 5,073 *Volt*, tegangan *output* Arduino Uno 4,934 *Volt*, uji fungsi kelistrikan sepeda motor 100%, uji starter 100%. Uji jarak pembacaan e-SIM jarak

maksimal 3 cm, e-KTP jarak maksimal 2 cm, kartu RFID jarak maksimal 4 cm dan gantungan RFID jarak maksimal 2 cm, pengujian 10 e-SIM terdaftar, 10 e-SIM tidak terdaftar 100% berhasil dan 10 e-KTP terdaftar, 10 e-KTP tidak terdaftar 100% berhasil, Tag yang dapat digunakan bisa menggunakan kartu RFID, gantungan RFID dan e-money sebagai Tag berhasil membedakan Tag terdaftar dan tidak terdaftar. Penghalang Tag dengan RFID *Reader* menggunakan kertas HVS sampai 200 lembar 100% berhasil, akrilik 100% berhasil dan triplek dengan e-SIM 100% berhasil sampai 10 tumpukan, e-KTP 100% berhasil sampai 6 tumpukan, kartu RFID 100% berhasil sampai 10 tumpukan, gantungan RFID 100% berhasil sampai 9 tumpukan dan e-money 100% berhasil sampai 10 tumpukan. Pengujian pembobolan 100% berhasil.

B. Saran

1. Keamanan sepeda motor dengan RFID memanfaatkan e- SIM dan e-SIM sebagai Tag berbasis Arduino Uno bisa ditambahkan pelacak lokasi dan alat yang dapat mematikan kelistrikan sepeda motor, serta notifikasi ke *smartphone* baik untuk mengaktifkan, pembobolan dan mematikan motor jarak jauh.
2. Pengaman kunci stang dan membuka bok bisa menggunakan alat yang bisa menggunakan Tag selain kunci konvensional.
3. Buat program untuk menambah atau menghapus Tag menggunakan kartu master.

4. Tempatkan komponen pada tempat yang aman baik dari pencurian maupun dari air serta tahan dari guncangan.
5. Dapat digunakan sebagai referensi dalam dunia pendidikan seperti praktikum mata kuliah Robotika.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, R. (2020). Sistem Kunci Kendaraan Bermotor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan SIM Berbasis NODEMCU ESP32. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Pekanbaru.
- Alwin, M. R., Suyatno, A., & Astuti, I. F. (2012). Implementasi RFID Tag Sebagai Pengaman Tambahan Sepeda Motor. *Jurnal Informatika Mulawarman*, 7(2), 55-57.
- Andrianto, H., & Darmawan, A. (2016). *Arduino Belajar Cepat dan Pemograman*. Bandung: Informatika.
- Arikunto, S. (1996). *Prosedur Penelitian suatu Pendekatan Ptaktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Astono, R. (2006). Implementasi dan Perancangan Kunci Pintu Hotel dengan Radio Frequency Identification (RFID). *Skripsi*. Universitas Negeri Malang, Semarang.
- Bahari, A. (2009). *Panduan Praktis Ujian SIM Mengurus STNK dan BPKB*. Jakarta: Pustaka Yustisia.
- Blocher, R. (2004). *Dasar-dasar Elektronika*. Yogyakarta: Andi.
- Budiharjo, S., & Milah, S. (2013). Keamanan Pintu Ruangan Dengan RFID dan Password Menggunakan Arduino Uno. *Jurnal ICT Penelitian dan Penerapan teknologi*, 4(7), 28-34.
- DeNoia, L. A., & Olsen, A. L. (2009). RFID and Application Security. *Jurnal Of Research and Practice in Information Tecnology*, 41(3): 209-221, 41(3), 209-221.
- Dinata, Y. (2016). *Arduino Itu Pintar*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Djaali, & Pudji. (2008). *Pengukuran Dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Djamal, H, H. (2014). Radio Frequency Identification (RFID) dan Aplikasinya. *Tesla*, 16(1), 45-55.
- Faizin, A., Khairunnisa, N., & Nurdiana, N. (n.d.). Faie-SIM: Smart Card RFID Sebagai Pengamanan Mobil dan Pencegahan Pengemudi di Bawah Umur.
- Fathur. (2020). *Mesin Bensin Kendaraan Ringan*. Yogyakarta: Mirra Dianan Kreatif.
- FISIPOL-UGM, B. L. (1991). *Pengukuran kemampuan Keuangan Daerah Tingkat II Dalam Rangka Otonomi Daerah Yang Nyata dan Bertanggung Jawab*. Jakarta.
- Halim, D. (2019, September 23). Resmi Diluncurkan, Ini Hal-hal yang Harus Diketahui dari Smart SIM. *Kompas.Com*.
- Hamdani, R., Puspita, H., & Wildan, D. R. (2019). Pembuatan Sistem Pengaman Kendaraan Bermotor Berbasis Radio Frequency Identification (RFID). *INDEPT*, 8(2), 56-63.

- Hermawan, I. (2016). Perancangan dan Pembuatan Kunci Pintu Rumah Menggunakan RFID dengan Multi Reader Berbasis Arduino. *Skripsi Thesis*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta.
<http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-uno-mikrokontroler-atmega-328.html>. (n.d.).
- Kadir, A. (2012). *Panduan Praktis Mempelajari Aplikasi Mikrokontroler dan Pemrograman Menggunakan Arduino Edisi 1*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Kadir, A. (2016). *Simulasi Arduino*. Jakarta: PT Gramedia.
- Kadir, A. (2017). *Pemrograman Arduino dan Processing*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Khairullah, Soedijono, B., & Fatta, H. (2017). Pengukuran Kualitas Sistem Informasi Inventaris Aset universitas Muhammadiyah Bengkulu Menggunakan Metode McCall. *Jurnal Informasi Interaktif*, 2(2), 84-92.
- Kulkarni, U. G. (2017). *Arduino: A Beginner's Guide*. Udayakumar G.Kulkarni.
- Kurnia, M. (2017). Implementasi Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Radio Ftequency Identification (RFID) dan E-KTP berbasis Mikrokontroler. *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Riau, Pekanbaru.
- Kurniawan, D. (2016). *Membangun Aplikasi Elektronika dengan Respberry Pi2 dan WhatsApp*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Lontoh, J. H., Mamhit, D. J., & Tulung, N. M. (2017). Rancang bangun Kunci Pintu Elektronik Menggunakan Bluetooth Berbasis Android. *E-Jurnal eknik dan komputer*, 6(3), 97-104.
- Mala, R. C., Mital, A., & Rao, H. V. (2016). Secure Access Solution Using Passive Radio Frequency Identification Tecnology. *International Jurnal of Engineering and Tecnology (IJIET)*, 143-148.
- Maulana, A. (2019, Agustus 30). Anak di Bawah Umur Jadi Pelaku dan Korban Kecelakaan Lalu Lintas. *Kompas.Com*.
- Mildawati, M., & Wildian. (2019). Rancang bangun Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) dan Notifikasi Melalui Handphone. *Fisika Unand*, 8(1), 13-19.
- Muda, I. (2013). *Elektronika Dasar*. Malang: Gunung Samudra.
- Muharriz, R. (2014). Perancangan Keamanan Pintu Otomatis Berbasis RFID (radio Frekuensi Identification). *Skripsi*. Universitas U'budiyah Indonesia, Aceh.
- Multahada, Muid, A., & Ilhamsyah. (2016). Rancang Bangun System Kunci Otomatis Kendaraan Bermotor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Rfid: Jurnal Coding. *System Computer Untan*, 04(03), 129-139.
- Nafan Akhun. (2019). *Al-Qur'an Terjemahan Depag*.

- Nafis, Z. A., & Khastuti, K. (2015). Rancang Bangun Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor dengan metode Authentication dan Poin Positioning Menggunakan RFID Berbasis Mikrokontroller. 1-6.
- Napitupulu, F., Kurniawan, E., & Ekaputri, C. (2017). Desain dan Implementasi Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroller. *e-Proceeding of Engineering*, 4(2), 1449-1456.
- Negara, A. A., Najib, U., & Hapsari, J. P. (2017). Pemanfaatan E-Ktp Untuk Pengaktifan Sepeda Motor Berbasis. *Jurnal Transistor Elektro dan Informatika (TRANSISTOR EI)*, 15-20.
- Oby, Z. (2018). Pengembangan Training Kit Access Control RFID Pada Mata Pelajaran Perekrayaan Sistem Kontrol Kompetensi Keahlian Teknik Elektronika Industri di SMK. *SI Thesis*. Universitas Negeri Yogyakarta, Yogyakarta.
- Prasetya, D. I., & Mushlihudin. (2018). Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Sandi Berbasis Arduino Nano. *Jurnal Ilmu Elektro Komputer dan Informatika (JITEKI)*, 4(1), 11-19.
- Putra, A. E. (2003). *Belajar Mikrokontroler*. Yogyakarta: Gava Media.
- Rahman, A., Hermanto, D., Yanto, F. H., & Rasanjaya, P. (2015). Rancang Bangun Sistem Starter Kendaraan Bermotor Menggunakan Kartu RFID. *Seminar Nasional Teknologi dan Multimedia*, 37-42.
- Romdoni, M. Y., & Fuad. (2019). Rancang Bangun Sistem kendaraan Sepeda Motor Menggunakan RFID dan Arduino. *Jurnal Sains dan Teknologi*, 3(1), 48-58.
- Santoso, H. (2015). *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. ELangsakti.Com.
- Saputro, E. (2016). Rancang Bangun Pengaman Pintu Otomatis Menggunakan E-KTP Berbasis Mikrokontroler ATmega328. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang, Semarang.
- Setyani, S. (2016). Rancang Bangun Alat Pengaman Brankas Menggunakan RFID (Radio Frequency Identification) dengan Memanfaatkan E-KTP Sebagai Tag Berbasis Arduino Uno. *Skripsi*. Universitas Semarang, Semarang.
- Siregar, B., Setiawan, C., Efendi, S., & Fahmi, F. (2019). RFID Wristband for Motorbikes Real-Time Security Sistem. *Internasional Conference on Electrical, Telecommunication and Computer engineering (ELTICOM)*.
- Siswandi. (2021, September 9). (Parwanto, Interviewer)
- Soedarmo, H. (2009). *Panduan Praktis merawat & Memperbaiki Sepeda Motor*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama.
- Statistik, B. P. (2014). Statistik Kriminal. Sub Direktorat Statistik Politik dan Keamanan. Jakarta: Badan Pusat Statistik.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

- sunaryantin, H., Rikarda, W. A., Mualim, M. (2021) Rancang Bangun Pengaman Motor Honda Beat Menggunakan Sistem Arduino Uno. *Jurnal of Computer Science and Applied Informatics*. 3(2), 178-190
- Supiati, Yudi, H. M., & Chadijah, S. (2016). Pengaruh Konsentrasi Aktivator Asam Klorida (HCL) Terhadap Kapasitas Adsorpsi Arang Kulit Durian (Durio Zibethinus) Pada Zat Warna Methanol Yellow. *Jurnal Teknik Kimia*, 02(02), 53-63.
- Suradi, Karim, S., Tahir, W., & Zaenal. (2018). Perancangan Kunci Kontak Sepeda Motor Menggunakan RFID Berbasis Arduino Uno. *ILTEK*, 13(02).
- Suwanto, T. (2005). *Mencari dan Memperbaiki Kerusakan Sepeda Motor 4_Tak*. Jakarta Selatan: PT Kawan Pustaka.
- Suyadhi. (2010). *Buku Pintar robotika*. Yogyakarta: Andi.
- Syahwil, M. (2013). *Pamduan Mudah Simulasi dan Praktek Mikrokontroler Arduino*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Thamrin, B. (2015). *Sistem Keamanan Kunci Sepeda Motor Menggunakan Radio Frekuensi Identification (RFID)*. Yogyakarta: CV Budi Utama.
- Thiagrajan, S., & Others. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Indiana University: Bloomington Indiana.
- Tombeng, M. T., & Laluyan, H. S. (2017). Prototype of Authentication System of Motorcycle Using RFID Implans. *International Conference on Cyber and IT Service Management (CITSM)*.
- Utomo, M. (2020). *Kelistrikan Otomotif*. Malang: Ahlimedia Press.
- Yudhanto, Y., & Aziz, A. (2019). *Pengantar Teknologi Internet of Things*. Jawa Tengah: UNS (UNS Press).
- Yugiansyah, D., Pratama, A. M., & Fir'an, M. (2019). Perancangan Pengaman Aktivitas Sepeda Motor Berbasis Arduino Mega 2560. *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro*, 4, 54-59.

<http://elektronika-dasar.web.id/regulator-tegangan-positif-78xx/>

<http://www.labelektronika.com/2017/02/arduino-uno-mikrokontroler-atmega-328.html>