

**SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS RFID
MEMANFAATKAN E-KTP SEBAGAI KUNCI KONTAK**

SKRIPSI

**Diajukan Oleh:
MUJI WIJAYA
NIM. 190211061**

**Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
DARUSSALAM, BANDA ACEH
2024 M/1446 H**

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING
SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS RFID
MEMANFAATKAN E-KTP SEBAGAI KUNCI KONTAK

SKRIPSI

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh
Sebagai Salah Satu Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar

Sarjana (S1) Dalam Pendidikan Teknik Elektro

Diajukan Oleh :

MUJI WIJAYA

NIM: 190211061

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
Program Studi Pendidikan Teknik Elektro

Disetujui untuk Di Munaqasyahkan oleh :

Pembimbing



Fathiah, ST., M.Eng
NIP. 198606152019032010

PENGESAHAN PENGUJI

SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS RFID MEMANFAATKAN E-KTP SEBAGAI KUNCI KONTAK

SKRIPSI

Telah Diuji oleh Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi Prodi
Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry dan Serta Diterima Sebagai Salah Satu
Beban Studi Program Sarjana (S-1) dalam Ilmu
Pendidikan Teknik Elektro

Tanggal : 30 Desember 2024
26 Jumadil Akhir 1446 H

Tim Penguji :

Ketua,

Fathiah, M.Eng.
NIP. 198606152019032010

Sekretaris,

Rahmayanti, S.Pd., M. Pd.
NIP. 201801160419872082

Penguji I,

Muhammad Rizal Fachri, S.T., M.T.
NIP. 198807082019031018

Penguji II,

Arusman, S.Pd.I., M.Pd.
NIP. 198505252023211027

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry
Darussalam Banda Aceh



Prof. Saifur Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D

NIP. 301021997031003

LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Muji Wijaya
NIM : 190211061
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Rfid
Memanfaatkan E-Ktp Sebagai Kunci Kontak

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini saya:

1. Tidak mengambil atau meniru karya orang lain tanpa mampu mempertanggungjawabkan dan mempertanggungjawabkan sumbernya.
2. Tidak melakukan plagiarisme, baik sebagian maupun keseluruhan dari karya orang lain.
3. Tidak melakukan perubahan terhadap hasil karya orang lain yang kemudian saya akui sebagai karya saya sendiri.
4. Tidak menyembunyikan sumber kutipan yang saya gunakan baik dari karya cetak maupun digital.
5. Mengerjakan sendiri karya ilmiah ini dan mampu bertanggung jawab atas keasliannya.


Bila dikemudian hari ditemukan pelanggaran terhadap hal-hal di atas, baik sebagian maupun keseluruhan, saya siap dikenai sanksi yang berlaku sesuai aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 30 Desember 2024

Yang Menyatakan




Muji Wijaya
190211061

StampEdit

ABSTRAK

Nama : Muji Wijaya

Nim : 190211061

Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Teknik Elektro

Judul : Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis Rfid Memanfaatkan E-Ktp
Sebagai Kunci Kontak

Pembimbing : Fathiah, ST., M.Eng

Kata Kunci : Pengaman Sepeda Motor, RFID, Model ADDIE

Pencurian sepeda motor merupakan salah satu tindak kriminal yang sering terjadi di Indonesia, yang sebagian besar disebabkan oleh lemahnya sistem pengaman kendaraan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pengaman sepeda motor berbasis teknologi Radio Frequency Identification (RFID) dengan memanfaatkan e-KTP sebagai kunci kontak. Teknologi RFID dipilih karena kemampuannya dalam memberikan identifikasi unik dan sulit untuk diduplikasi, sehingga meningkatkan keamanan. Inovasi ini menawarkan solusi praktis dan efisien dengan mengintegrasikan e-KTP, yang sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari masyarakat, sebagai alat autentikasi utama. Metode penelitian yang digunakan adalah pendekatan Research and Development (R&D) dengan menerapkan model ADDIE yang meliputi tahapan Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Sistem dirancang menggunakan modul RFID RC522 untuk membaca e-KTP, Arduino Uno sebagai pengolah data, dan relay untuk mengontrol aliran listrik pada sistem starter kendaraan. Prototipe diuji untuk mengevaluasi keberhasilan autentikasi, keandalan pembacaan RFID pada berbagai jarak, dan dampak material penghalang terhadap performa sistem. Hasil pengujian menunjukkan tingkat keberhasilan autentikasi 100% pada pembacaan e-KTP yang telah terdaftar, dengan jarak optimal hingga 2 cm. Pengujian material penghalang menunjukkan bahwa bahan non-logam tidak signifikan memengaruhi performa pembacaan RFID, sementara bahan logam menghalangi sinyal RFID. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan keamanan sepeda motor, dan mengurangi risiko pencurian.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah puji dan syukur kita panjatkan kehadiran Allah SWT, yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini. Shalawat dan salam kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membawa umat manusia dari zaman kebodohan sampai ke zaman berilmu pengetahuan seperti yang kita rasakan saat ini. Adapun Judul Skripsi pada Penelitian ini adalah “SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS RFID MEMANFAATKAN E-KTP SEBAGAI KUNCI KONTAK”.

Penelitian ini merupakan tahap dalam menyelesaikan tugas akhir (Skripsi) untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan, pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Program Studi Pendidikan Teknik Elektro di Universitas Islam Negeri Ar-Raniry. Dalam usaha penyusunan skripsi penelitian ini, peneliti menemui beberapa kesulitan dalam teknik penulisan maupun penguasaan bahan. Walaupun demikian, peneliti tidak putus asa dalam berusaha dan berdoa. Dengan adanya dukungan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan ribuan terimakasih kepada :

1. Ayahanda dan Ibunda yang selalu senantiasa memanjatkan doa untuk anaknya sehingga dapat menyelesaikan tugas akhir penelitian ini.
2. Ibu Hari Anna Lastya, M.T selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry.
3. Ibu Fathiah, ST., M.Eng selaku pembimbing yang telah meluangkan waktunya dalam membimbing penulis untuk menyelesaikan Skripsi ini.

4. Bapak Muhammad Rizal Fachri, M.T selaku dosen wali yang telah meluangkan waktu untuk memberi saran masukan kepada penulis.
5. Bapak/Ibu Dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Elektro yang telah mendidik dan memberikan ilmu pengetahuan selama ini kepada penulis.
6. Terimakasih kepada sahabat dan teman-teman yang selalu memberikan semangat serta dukungan dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan proposal penelitian ini.
7. Seluruh teman-teman leting 2019 dan seluruh mahasiswa di Fakultas Tarbiyah Keguruan.

Dengan segala kerendahan hati, penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan demi pengembangan ilmu pengetahuan. Penulis menyadari dalam penulisan proposal ini masih banyak ditemukan kekurangan. Oleh karena itu, kritikan dan saran yang membangun sangat diharapkan demi perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga Allah SWT meridhai penulisan ini dan senantiasa memberikan rahmat dan hidayah-Nya kepada kita semua. Amin Ya Rabbal' Alamin.

Banda Aceh, Desember 2024

Muji Wijaya

DAFTAR ISI

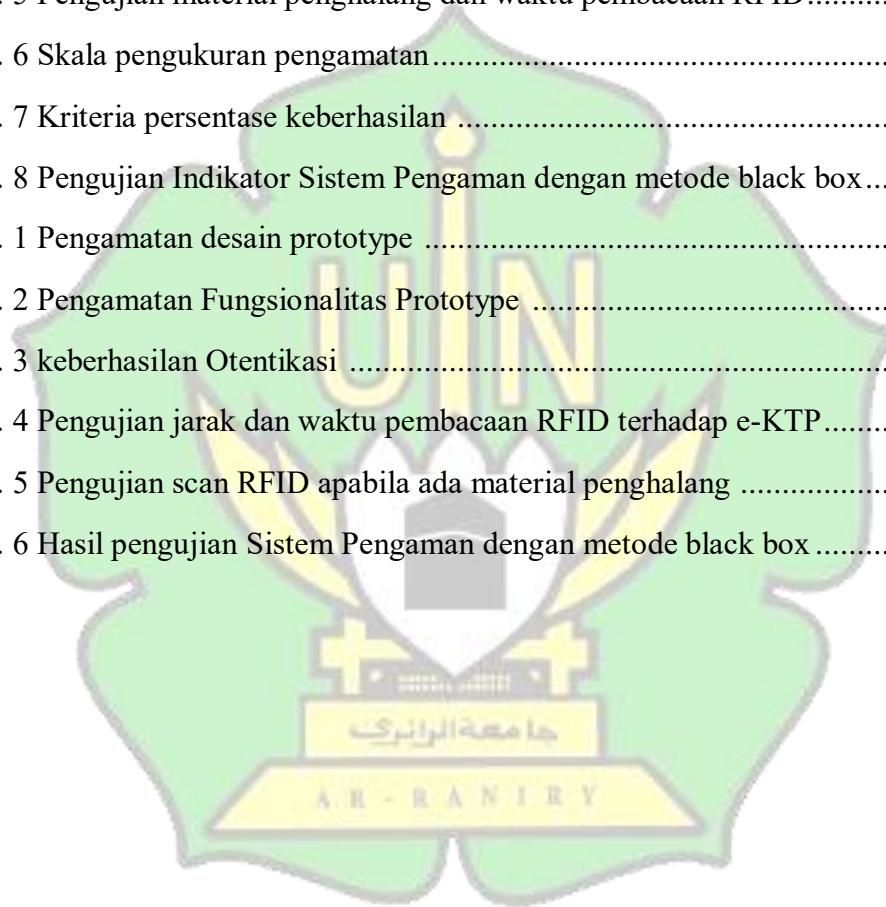
LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN PENGUJI.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH	iv
ABSTRAK.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian.....	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Definisi Operasional	6
F. Kajian Terdahulu Yang Relevan.....	8
BAB II LANDASAN TEORI.....	10
A. Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis RFID.....	10
B. Integrasi RFID dengan E-KTP sebagai Kunci Kontak.....	10
1. Radio Frequency Identification (RFID)	11
2. E-KTP	12
3. Arduino Uno.....	13
4. Relay 1 Modul.....	18
5. Stepdown LM2596 DC 3A	20
6. Arduino IDE.....	22
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Rancangan Penelitian	25
B. Instrumen Pengumpulan Data	33
C. Teknik Pengumpulan Data.....	33
D. Teknik Analisis Data	37

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	42
A. Hasil Perancangan Prototype	42
B. Hasil Pengujian Sistem Pengaman Sepeda Motor	49
C. Pembahasan.....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	56
A. Kesimpulan	56
B. Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Desain prototype	34
Tabel 3. 2 Fungsionalitas Prototype	34
Tabel 3. 3 Keberhasilan Otentikasi	35
Tabel 3. 4 Jarak dan waktu pembacaan RFID terhadap e-KTP	36
Tabel 3. 5 Pengujian material penghalang dan waktu pembacaan RFID.....	37
Tabel 3. 6 Skala pengukuran pengamatan.....	38
Tabel 3. 7 Kriteria persentase keberhasilan	39
Tabel 3. 8 Pengujian Indikator Sistem Pengaman dengan metode black box.....	40
Tabel 4. 1 Pengamatan desain prototype	45
Tabel 4. 2 Pengamatan Fungsionalitas Prototype	46
Tabel 4. 3 keberhasilan Otentikasi	47
Tabel 4. 4 Pengujian jarak dan waktu pembacaan RFID terhadap e-KTP.....	48
Tabel 4. 5 Pengujian scan RFID apabila ada material penghalang	49
Tabel 4. 6 Hasil pengujian Sistem Pengaman dengan metode black box	50



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 RFID-RC522	12
Gambar 2.2 Arduino Uno	14
Gambar 2.3 Relay 1 Modul	19
Gambar 2.4 Stepdown LM2596 DC 3A	21
Gambar 3.1 Skema Blok Diagram Sistem	28
Gambar 4.1 Rangkaian Sistem Starter Menggunakan RFID.	42
Gambar 4.2 Proses Pemasangan Modul RFID	44
Gambar 4.3 Proses Pemasangan Modul Stepdown	45
Gambar 4.4 Proses Pemasangan Relay Pada Kelistrikan Motor	46
Gambar 4.5 Proses Percobaan e-KTP	46



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Keputusan (SK) Skripsi	62
Lampiran 2 Buku Bimbingan Skripsi	63
Lampiran 3 Daftar Riwayat Hidup.....	66
Lampiran 4 PROGRAM	67



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepeda motor telah menjadi alat transportasi yang sangat populer di Indonesia. Dalam beberapa tahun terakhir, jumlah pengguna sepeda motor terus meningkat pesat, baik di kota besar maupun di daerah pedesaan. Data dari Kementerian Perhubungan Republik Indonesia menunjukkan bahwa sepeda motor merupakan kendaraan yang paling banyak digunakan oleh masyarakat, dengan persentase pengguna mencapai lebih dari 80% di beberapa daerah¹. Alasan utama yang mendorong tingginya penggunaan sepeda motor adalah sifatnya yang praktis, fleksibel dan lebih ekonomis dibandingkan kendaraan roda empat, terutama dalam hal konsumsi bahan bakar dan biaya perawatan².

Namun, di balik populernya penggunaan sepeda motor, ada masalah yang juga berkembang, yaitu tingginya angka pencurian kendaraan bermotor. Berdasarkan laporan Kepolisian Republik Indonesia, lebih dari 15.000 kasus pencurian sepeda motor dilaporkan setiap tahunnya, dengan sebagian besar kasus terjadi di daerah perkotaan yang memiliki tingkat mobilitas tinggi.³ Pencurian ini disebabkan oleh beberapa faktor, seperti lemahnya sistem keamanan yang ada pada

¹ Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2020). Laporan Statistik Transportasi Nasional. Jakarta: Kemenhub.

² Romdoni, M., & Fuad, A. (2019). *Analisis Penggunaan Sepeda Motor di Indonesia*. Jurnal Transportasi.

³ Kepolisian Republik Indonesia. (2021). Laporan Tahunan Kejahatan Kendaraan Bermotor. Jakarta: Polri.

sepeda motor, mudahnya akses terhadap kunci kontak konvensional, dan minimnya penerapan teknologi canggih dalam sistem pengamanan kendaraan.

Pada umumnya, sistem keamanan sepeda motor masih menggunakan kunci fisik konvensional sebagai alat utama untuk menghidupkan mesin kendaraan. Kunci fisik ini, meskipun cukup efektif dalam penggunaannya sehari-hari, ternyata mudah untuk diretas oleh pelaku kejahatan. Banyak laporan yang menyebutkan bahwa kunci duplikat, pembobolan, dan manipulasi pada kontak sepeda motor menjadi metode utama dalam pencurian sepeda motor⁴. Untuk itu, diperlukan inovasi dalam sistem pengaman sepeda motor yang tidak hanya lebih aman, tetapi juga lebih sulit diakses oleh pihak yang tidak berwenang.

Salah satu teknologi yang saat ini mulai banyak digunakan dalam sistem pengamanan kendaraan adalah *Radio Frequency Identification* (RFID). RFID merupakan teknologi yang menggunakan gelombang radio untuk mengidentifikasi objek atau perangkat tanpa memerlukan kontak fisik⁵. Teknologi ini telah banyak diterapkan dalam berbagai bidang, mulai dari sistem pembayaran tol elektronik, kartu akses gedung, hingga pada industri logistik dan ritel. Keunggulan utama RFID adalah kemampuannya dalam memberikan identifikasi unik pada setiap perangkat atau objek yang terintegrasi dengan teknologi tersebut, sehingga dapat mengurangi risiko duplikasi atau pemalsuan.

⁴ Pradana, Y. (2019). Analisis Kerawanan Pencurian Sepeda Motor di Indonesia. *Jurnal Kriminalitas dan Hukum*.

⁵ Kusuma, A. (2020). Penerapan Teknologi RFID dalam Sistem Keamanan Kendaraan. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*.

Di bidang otomotif, penerapan teknologi RFID telah menunjukkan hasil yang cukup signifikan dalam meningkatkan sistem keamanan kendaraan. Dengan menggunakan RFID, hanya pemilik kendaraan atau orang yang memiliki akses yang sah yang dapat menghidupkan mesin kendaraan. Dalam konteks sepeda motor, penerapan RFID bisa menggantikan peran kunci fisik konvensional, sehingga meningkatkan tingkat keamanan secara keseluruhan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa integrasi RFID pada sistem pengamanan sepeda motor dapat mengurangi risiko pencurian hingga lebih dari 50%⁶.

Namun, dalam beberapa penerapannya, sistem RFID yang digunakan dalam pengamanan kendaraan masih memerlukan perangkat khusus, seperti kartu RFID atau fob RFID. Hal ini menimbulkan masalah baru bagi pengguna, di mana mereka harus membawa perangkat tambahan selain kunci sepeda motor, yang tentunya dapat merepotkan. Di sinilah E-KTP, sebagai kartu identitas resmi dan unik milik setiap warga negara Indonesia, dapat memainkan peran penting. Penggunaan E-KTP sebagai kunci kontak dalam sistem pengamanan sepeda motor berbasis RFID dapat menjadi solusi yang praktis dan efisien. Setiap warga negara Indonesia yang memiliki E-KTP dapat memanfaatkannya tidak hanya sebagai identitas resmi, tetapi juga sebagai alat otentikasi untuk mengakses kendaraan mereka⁷.

⁶ Hadi, F., & Wibowo, R. (2021). Penggunaan RFID sebagai Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor. *Jurnal Teknologi Otomotif*.

⁷ Santoso, B. (2021). Penggunaan E-KTP sebagai Sistem Otentikasi pada Kendaraan. *Jurnal Sistem Keamanan*.

Keunggulan E-KTP sebagai kunci pengaman RFID terletak pada fitur-fitur keamanan yang sudah ada pada kartu tersebut. E-KTP dilengkapi dengan chip yang berisi data unik setiap individu, sehingga hampir mustahil untuk dipalsukan atau diduplikasi. Selain itu, dengan memanfaatkan E-KTP, pengguna sepeda motor tidak perlu membawa kartu atau perangkat tambahan lain, yang secara signifikan meningkatkan kenyamanan pengguna dalam mengakses kendaraan mereka. Dengan kata lain, E-KTP yang sudah menjadi bagian dari kehidupan sehari-hari masyarakat, dapat memberikan manfaat tambahan dalam meningkatkan keamanan kendaraan bermotor⁸.

Mengingat pentingnya peningkatan sistem keamanan pada sepeda motor, berbagai penelitian sebelumnya telah menunjukkan relevansi teknologi RFID dalam meningkatkan keamanan kendaraan bermotor. Penelitian oleh Dewi Sartika menunjukkan bahwa RFID dapat meningkatkan keamanan dengan mencegah akses tidak sah. Selain itu, studi oleh Andi Pratama menyimpulkan bahwa integrasi RFID dengan GPS memberikan perlindungan tambahan melalui pelacakan real-time. Berdasarkan penelitian tersebut, integrasi teknologi RFID dengan E-KTP sebagai autentikasi utama sangat relevan untuk mengatasi tantangan keamanan pencurian sepeda motor.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID yang

⁸ Hakim, R. (2020). *Keunggulan E-KTP dalam Sistem Keamanan Elektronik*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi.

menggunakan E-KTP sebagai kunci kontak. Dengan adanya sistem ini, diharapkan risiko pencurian sepeda motor dapat diminimalkan dan memberikan kenyamanan lebih bagi pengguna sepeda motor dalam hal keamanan kendaraan mereka

B. Rumusan Masalah

Dalam penelitian ini, dirumuskan beberapa pertanyaan utama yang menjadi fokus kajian untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Pertanyaan-pertanyaan tersebut meliputi

1. Bagaimana merancang sistem pengaman sepeda motor berbasis teknologi RFID yang dapat memanfaatkan E-KTP sebagai kunci kontak pengganti kunci fisik?
2. Bagaimana hasil pengujian sistem pengaman sepeda motor berbasis teknologi RFID yang dapat memanfaatkan E-KTP sebagai kunci kontak?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah dirumuskan sebelumnya, dengan fokus pada perancangan dan pengujian sistem yang dirancang. Adapun tujuan penelitian ini adalah :

1. Untuk merancang sistem pengaman sepeda motor berbasis teknologi RFID yang memanfaatkan E-KTP sebagai kunci kontak.
2. Untuk mengetahui hasil pengujian sistem pengaman sepeda motor berbasis teknologi RFID yang dapat memanfaatkan E-KTP sebagai kunci kontak

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang signifikan baik bagi pengemudi maupun bagi penulis. Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah:

1. Bagi Pengemudi

Sistem pengaman berbasis RFID yang memanfaatkan e-KTP sebagai kunci kontak menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kunci mekanis tradisional. Hal ini mengurangi risiko pencurian sepeda motor, memberikan rasa aman dan tenang bagi pengemudi.

2. Bagi Penulis

Penelitian ini memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk mempelajari dan memahami teknologi RFID serta aplikasinya dalam sistem keamanan. Mahasiswa akan memperoleh pengetahuan tentang integrasi teknologi modern dengan kebutuhan sehari-hari.

E. Definisi Operasional

Untuk memahami secara jelas dan spesifik tentang komponen-komponen utama dalam penelitian yang berjudul "Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis RFID Memanfaatkan E-KTP sebagai Kunci Kontak", berikut adalah definisi operasional dari istilah-istilah yang terdapat dalam judul tersebut:

1. Sistem Pengaman Sepeda Motor

Definisi: Suatu mekanisme atau perangkat yang dirancang untuk melindungi sepeda motor dari pencurian atau akses tidak sah.

Indikator: Sistem yang terdiri dari perangkat keras dan perangkat lunak yang dapat mengunci dan membuka kunci sepeda motor, mendeteksi upaya pencurian, dan memberikan peringatan atau alarm.

2. Berbasis RFID (*Radio Frequency Identification*)

Definisi: Penggunaan teknologi RFID dalam sistem pengaman, yang melibatkan penggunaan tag RFID dan pembaca (reader) RFID untuk identifikasi dan autentikasi.

Indikator: Tag RFID yang ditempatkan pada sepeda motor dan pembaca RFID yang dapat mendeteksi dan membaca data dari tag RFID untuk mengaktifkan atau menonaktifkan sistem pengaman.

3. Memanfaatkan E-KTP sebagai Kunci Kontak

Definisi: Integrasi e-KTP (Kartu Tanda Penduduk Elektronik) sebagai perangkat identifikasi dan autentikasi utama dalam sistem pengaman sepeda motor, di mana e-KTP berfungsi sebagai kunci untuk menghidupkan atau mematikan mesin sepeda motor.

Indikator: E-KTP yang mengandung chip RFID digunakan untuk otentikasi; sistem akan membaca data dari e-KTP dan membandingkannya dengan data yang tersimpan untuk memberikan akses kepada pemilik yang sah.

F. Kajian Terdahulu Yang Relevan

Dalam eksplorasi ini dilakukan kajian penulisan yang meliputi mencari hipotesis dan referensi yang relevan dengan situasi dan permasalahan yang akan mengatasinya. Spekulasi dan referensi ini diperoleh dari buku harian, makalah, buku dan berbagai sumber. Berikut ini disajikan beberapa investigasi masa lalu yang berfungsi sebagai referensi hipotetis terkait permasalahan yang akan ditangani, yang dikumpulkan dari berbagai sumber.

Penelitian oleh Dewi Sartika, Budi Santoso, dan Ahmad Farhan (2022) berjudul " Sistem Pengaman Sepeda Motor Menggunakan RFID dan Password Berbasis Mikrokontroler" Penelitian ini mengembangkan sistem pengaman sepeda motor yang menggunakan teknologi RFID dan password. Sistem ini dirancang untuk mengunci dan membuka kunci sepeda motor dengan menggunakan kartu RFID dan memasukkan password melalui keypad. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam meningkatkan keamanan sepeda motor.

Penelitian oleh Andi Pratama, Yulia Sari, dan Bambang Haryanto (2021) berjudul " Integrasi Teknologi RFID dan GPS untuk Sistem Keamanan Kendaraan Bermotor" Studi ini mengembangkan sistem keamanan kendaraan bermotor yang mengintegrasikan teknologi RFID dan GPS. Sistem ini memungkinkan pelacakan lokasi kendaraan secara real-time dan hanya dapat diaktifkan oleh tag RFID yang sah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa integrasi RFID dan GPS efektif dalam meningkatkan keamanan kendaraan.

Penelitian Dian Permata, Agus Santoso dan Rahmawati (2023) dengan judul “Pemanfaatan Teknologi RFID untuk Kontrol Akses di Lingkungan Kampus” Artikel ini mengulas penggunaan teknologi RFID untuk sistem kontrol akses di lingkungan kampus. Sistem ini memungkinkan akses hanya bagi orang-orang yang memiliki kartu RFID yang terdaftar. Studi ini menunjukkan bahwa teknologi RFID memberikan kemudahan dan keamanan dalam pengelolaan akses di area kampus.

Penelitian ini menawarkan beberapa inovasi yang membedakannya dari penelitian sebelumnya. Penggunaan chip dalam E-KTP sebagai elemen utama sistem pengamanan memberikan keamanan lebih tinggi dibanding kartu RFID generik, berkat data unik yang terenkripsi. Sistem ini juga dirancang dengan fitur dua tap, di mana satu tap menghidupkan motor dan tap kedua mematikannya, sehingga memberikan fleksibilitas dan kontrol lebih baik bagi pengguna. Dengan inovasi ini, sistem dirancang untuk tidak hanya meningkatkan keamanan, tetapi juga kenyamanan dan relevansi bagi kebutuhan masyarakat modern.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis RFID

Penggunaan sistem keamanan berbasis RFID pada kendaraan bermotor bukanlah hal baru. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan keamanan kendaraan dengan cara menggantikan kunci fisik konvensional dengan teknologi pengenalan jarak jauh. Sistem pengaman berbasis RFID memiliki beberapa keunggulan, seperti kemudahan dalam penggunaan, tingkat keamanan yang lebih tinggi, serta kemampuannya dalam mencegah pencurian kendaraan dengan meminimalisir risiko duplikasi kunci⁹.

Pada penelitian sebelumnya, menunjukkan bahwa integrasi RFID dalam sistem pengaman kendaraan dapat mengurangi tingkat pencurian hingga 40%. Sistem ini bekerja dengan memindai kartu RFID yang dipegang oleh pengguna untuk membuka akses pada kendaraan. Dengan menerapkan teknologi ini, kendaraan tidak bisa dihidupkan tanpa kartu RFID yang telah terdaftar dalam sistem¹⁰.

B. Integrasi RFID dengan E-KTP sebagai Kunci Kontak

Integrasi antara RFID dan E-KTP sebagai kunci kontak pada sepeda motor merupakan inovasi yang bertujuan untuk meningkatkan keamanan sekaligus

⁹ Kurniawan, M. Efektivitas Penggunaan RFID dalam Keamanan Kendaraan. *Jurnal Teknologi Otomotif*, 2019, hlm. 125.

¹⁰ Ardiansyah, R. (2020). Sistem Pengamanan Kendaraan Berbasis RFID. *Jurnal Teknologi Informasi*.

kenyamanan pengguna. E-KTP yang dilengkapi dengan chip RFID dapat dimanfaatkan sebagai kunci digital untuk membuka akses sepeda motor. Teknologi ini menawarkan solusi yang praktis, karena pengguna tidak perlu membawa kunci tambahan selain E-KTP yang sudah menjadi kebutuhan sehari-hari.

Penelitian yang dilakukan oleh Hakim juga menunjukkan bahwa penggunaan E-KTP dalam sistem RFID memberikan manfaat lebih dibandingkan dengan kartu RFID biasa. Dengan data unik yang sudah tersimpan di dalam E-KTP, risiko duplikasi dan pemalsuan bisa ditekan hingga hampir 90%. Selain itu, penggunaan E-KTP sebagai kunci kontak memberikan efisiensi yang lebih besar bagi pengguna dalam mengakses kendaraannya¹¹. Komponen yang digunakan dalam pembuatan sistem pengaman sepeda motor berbasis rfid ini ada berbagai macam, berikut komponen-komponen beserta penjelasannya dalam pembuatan sistem pengaman sepeda motor:

1. *Radio Frequency Identification (RFID)*

RFID (*Radio Frequency Identification*) adalah teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi objek atau individu secara otomatis melalui gelombang radio. Sistem RFID terdiri dari dua komponen utama, yaitu tag RFID dan reader. Tag RFID menyimpan data yang unik dan dapat dibaca oleh reader melalui sinyal frekuensi radio tanpa memerlukan kontak

¹¹ Hakim, A. (2020). Manfaat E-KTP dalam Sistem Keamanan Berbasis RFID. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi.

fisik¹². Teknologi ini memungkinkan pengenalan jarak jauh yang cepat dan aman, serta telah banyak diterapkan dalam berbagai sistem keamanan, termasuk pada kendaraan bermotor.



Gambar 2.1 RFID-RC522

Menurut Harahap, RFID memberikan kemudahan dalam mengidentifikasi objek dengan cara yang lebih aman dan lebih sulit untuk dipalsukan dibandingkan kunci fisik konvensional. Hal ini karena setiap tag RFID memiliki kode unik yang tidak bisa diduplikasi secara manual. Dengan demikian, penggunaan RFID dalam sistem pengaman sepeda motor dapat meminimalisir risiko pencurian yang disebabkan oleh duplikasi kunci fisik¹³.

2. E-KTP

E-KTP (Kartu Tanda Penduduk Elektronik) adalah kartu identitas resmi yang dilengkapi dengan chip elektronik untuk menyimpan data biometrik

¹² Kusuma, A. (2020). Penerapan RFID pada Kendaraan Bermotor. Jurnal Teknologi Informasi.

¹³ Harahap, D. (2018). Teknologi RFID untuk Keamanan Kendaraan. Jurnal Ilmu Komputer.

dan informasi pribadi penduduk Indonesia. Penggunaan chip ini memungkinkan E-KTP tidak hanya berfungsi sebagai kartu identitas, tetapi juga sebagai alat otentikasi dalam berbagai aplikasi, seperti sistem keamanan berbasis RFID¹⁴.

Menurut Setiawan, E-KTP menawarkan tingkat keamanan yang lebih tinggi dibandingkan dengan kartu identitas konvensional. Hal ini karena chip pada E-KTP dilengkapi dengan data pribadi yang unik dan terlindungi dari duplikasi. Dengan demikian, memanfaatkan E-KTP sebagai kunci kontak pada sepeda motor dapat meningkatkan keamanan kendaraan dengan memastikan bahwa hanya pemilik sah yang dapat mengakses dan menghidupkan sepeda motor¹⁵.

3. Arduino Uno

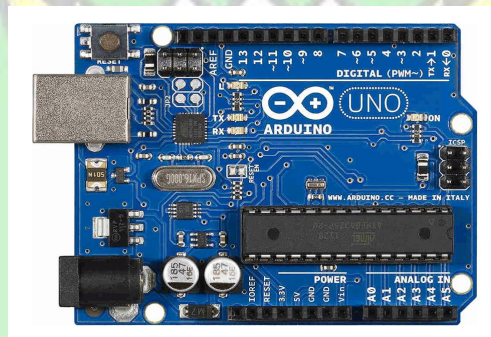
Arduino Uno adalah salah satu varian *microcontroller open-source* dari platform Arduino yang paling populer dan banyak digunakan dalam berbagai proyek elektronika dan pemrograman. Arduino dirancang untuk memudahkan perancangan perangkat elektronik yang interaktif. Nama Arduino sendiri berasal dari nama sebuah kedai minuman di Ivrea, Italia,

¹⁴ Santoso, B. (2021). Pemanfaatan E-KTP sebagai Kunci Kontak pada Sepeda Motor. *Jurnal Keamanan Elektronik*.

¹⁵ Setiawan, R. (2020). Keamanan Elektronik E-KTP dalam Sistem Identifikasi. *Jurnal Teknologi dan Informasi*.

yang sering dijadikan tempat berkumpul para pengembang awalnya untuk membahas perkembangan proyek Arduino¹⁶.

Menurut Nugroho, Arduino Uno menggunakan microcontroller ATmega328P buatan Atmel, yang merupakan salah satu jenis microcontroller yang memiliki performa baik dan mendukung berbagai aplikasi. Arduino Uno memiliki 14 pin input/output digital, 6 pin input analog, serta dilengkapi dengan kristal osilator 16 MHz, konektor USB, jack power, dan tombol reset. Desain ini memudahkan pengguna untuk menghubungkannya dengan berbagai perangkat dan modul eksternal untuk berbagai keperluan proyek.



Gambar 2.2 Arduino Uno

a. Spesifikasi Arduino Uno

Arduino Uno memiliki spesifikasi teknis sebagai berikut (Satria, 2019):

- Mikrokontroler: ATmega328P

¹⁶ Kadir, A. (2017). Panduan Lengkap Belajar Arduino untuk Pemula. Jakarta: Elex Media Komputindo.

- Tegangan operasi: 5V
- Tegangan input (rekomendasi): 5-12V
- Tegangan input (batas): 9-12V
- Pin I/O digital: 14 pin (6 di antaranya dapat digunakan sebagai output PWM)
- Pin input analog: 6 pin
- Arus DC per pin I/O: 40 mA
- Memori Flash: 32 KB, 0.5 KB digunakan oleh bootloader
- SRAM: 2 KB
- EEPROM: 1 KB
- Kecepatan clock: 16 MHz

Spesifikasi ini menjadikan Arduino Uno sangat fleksibel dan mudah digunakan, baik untuk pemula maupun profesional. Modul ini sering digunakan dalam proyek-proyek IoT (*Internet of Things*), robotika, otomatisasi rumah, dan berbagai aplikasi lain yang memerlukan kendali perangkat keras¹⁷.

¹⁷ Nugroho, B. (2020). Mikrokontroler Arduino: Konsep dan Implementasi. Jurnal Teknologi Elektronika.

b. Pemrograman Arduino

Pemrograman Arduino Uno dilakukan dengan menggunakan Arduino IDE (*Integrated Development Environment*), sebuah perangkat lunak yang mendukung pemrograman menggunakan bahasa C/C++. Arduino IDE menyediakan berbagai pustaka (*libraries*) yang memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan sensor, motor, LED, dan perangkat keras lainnya¹⁸. Menurut Wijaya, antarmuka yang sederhana dan pustaka yang lengkap membuat Arduino sangat populer di kalangan pengembang hobi, mahasiswa, dan profesional di bidang teknik.

Pemrograman Arduino Uno cukup mudah dipahami karena menggunakan sintaks yang sederhana. Misalnya, untuk menghidupkan dan mematikan LED, cukup dengan menggunakan perintah seperti *digitalWrite()* dan *delay()*. Komunitas yang besar dan dokumentasi yang lengkap juga menjadi salah satu alasan mengapa Arduino Uno sering digunakan dalam pengembangan proyek elektronik¹⁹.

¹⁸ Nanda, T. (2021). Pemrograman Arduino untuk Sistem Otomasi. *Jurnal Sistem Kendali Otomatis*.

¹⁹ Wijaya, I. (2021). *Panduan Lengkap Belajar Arduino: Dari Dasar hingga Proyek Lanjutan*. Jakarta: Andi Publisher.

1) Keunggulan Arduino Uno:

- Open-source: Karena merupakan platform terbuka, perangkat keras dan perangkat lunak Arduino bisa diakses dan dimodifikasi oleh siapa saja²⁰.
- Komunitas besar: Dukungan komunitas yang luas memudahkan pengguna dalam mendapatkan tutorial, proyek contoh, serta bantuan teknis.
- Mudah dipelajari: Sederhananya pemrograman dan banyaknya sumber belajar membuat Arduino cocok untuk pemula.
- Ketersediaan modul dan sensor: Banyak modul tambahan yang dapat langsung dihubungkan dengan Arduino Uno, seperti sensor suhu, sensor cahaya, motor servo, dan lainnya²¹.

2) Kelemahan Arduino Uno:

- Keterbatasan daya proses: Untuk aplikasi yang memerlukan daya komputasi tinggi, seperti pemrosesan gambar atau kecerdasan buatan, Arduino Uno kurang

²⁰ Anggara, P. (2019). Pengantar Arduino dan Aplikasinya. Jurnal Elektronika dan Komputer.

²¹ Satria, D. (2019). Mikrokontroler dan Aplikasi Arduino dalam Sistem Embedded. Yogyakarta: Andi Publisher.

cocok karena keterbatasan memori dan kecepatan prosesor.

- Tidak cocok untuk aplikasi berat: Untuk aplikasi dengan beban berat atau kebutuhan pemrosesan data yang kompleks, mikrokontroler Arduino Uno tidak memiliki kapasitas yang cukup²².

4. Relay 1 Modul

Relay merupakan komponen elektronika yang berfungsi sebagai saklar otomatis yang dioperasikan secara elektrik. Relay terdiri dari kumparan yang bekerja berdasarkan prinsip elektromagnetik. Ketika kumparan dialiri arus listrik, medan magnet yang terbentuk akan menarik tuas saklar sehingga kontak Normally Open (NO) menjadi tertutup dan aliran listrik dapat mengalir, atau sebaliknya kontak Normally Closed (NC) terbuka untuk memutuskan aliran listrik²³. Komponen ini sering digunakan untuk mengendalikan perangkat yang memerlukan arus atau tegangan lebih besar dari yang dapat ditangani langsung oleh mikrokontroler.

Relay sangat berguna dalam aplikasi yang memerlukan isolasi antara rangkaian kontrol dan rangkaian daya. Dalam sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID yang memanfaatkan e-KTP sebagai kunci kontak, relay berperan penting dalam mengendalikan arus listrik ke sistem kontak

²² Nanda, T. (2021). Pemrograman Arduino untuk Sistem Otomasi. Jurnal Sistem Kendali Otomatis.

²³ Suryadi, A. (2018). Komponen Elektronika dan Cara Kerjanya. Jakarta: PT Gramedia.

motor. Ketika e-KTP yang valid terdeteksi oleh RFID reader, mikrokontroler mengirimkan sinyal ke relay untuk menutup kontak saklar, sehingga aliran listrik ke kontak motor terbuka dan motor dapat dinyalakan. Sebaliknya, ketika e-KTP tidak terdeteksi atau tidak valid, relay tetap dalam keadaan terbuka, memutus aliran listrik ke kontak motor²⁴.



Gambar 2.3 Relay 1 Modul

Relay bekerja dengan menghubungkan atau memutuskan aliran listrik pada rangkaian berdasarkan sinyal listrik yang diterima. Saat kumparan relay dialiri arus, medan magnet yang dihasilkan menarik armature yang terhubung dengan saklar, sehingga posisi kontak saklar berubah²⁵. Misalnya, dalam sistem pengamanan sepeda motor, relay digunakan untuk mengaktifkan atau menonaktifkan arus menuju kontak motor berdasarkan hasil verifikasi dari sistem RFID. Relay membantu menjaga keamanan

²⁴ Nugroho, A. (2020). Sistem Pengendali Elektronik Berbasis Mikrokontroler. Yogyakarta: Graha Ilmu.

²⁵ Satria, R. (2019). Pengantar Elektronika Dasar dan Aplikasinya. Bandung: Alfabeta.

kendaraan dengan memastikan motor hanya bisa dihidupkan oleh pengguna yang memegang e-KTP yang sah.

Relay memiliki beberapa keunggulan, di antaranya kemampuan untuk mengontrol perangkat dengan daya tinggi menggunakan sinyal berdaya rendah serta menjaga isolasi antara rangkaian kontrol dan rangkaian daya. Namun, relay juga memiliki kelemahan seperti ketahanan mekanis yang terbatas dan waktu respon yang relatif lambat jika dibandingkan dengan komponen solid state²⁶.

5. Stepdown LM2596 DC 3A

Stepdown LM2596 adalah modul konverter DC-DC jenis buck converter yang dirancang untuk menurunkan tegangan DC dari level lebih tinggi ke level lebih rendah sesuai dengan kebutuhan. Modul ini memiliki kemampuan untuk mengatur tegangan keluaran secara presisi dan mampu menangani arus hingga 3 ampere. Modul LM2596 sering digunakan dalam aplikasi elektronik seperti pengisian baterai, catu daya untuk mikrokontroler, atau perangkat elektronik lain yang membutuhkan tegangan stabil dan efisien²⁷.

²⁶ Nugroho, A. (2020). Sistem Pengendali Elektronik Berbasis Mikrokontroler. Yogyakarta: Graha Ilmu.

²⁷ Kadir, A. (2010). Dasar Teknik Elektro. Jakarta: Erlangga.



Gambar 2.4 Stepdown LM2596 DC 3A

Stepdown LM2596 DC 3A memiliki spesifikasi teknis sebagai berikut :

- Tegangan Masukan (Input Voltage): 4,5V hingga 40V DC.
- Tegangan Keluaran (Output Voltage): 1,25V hingga 37V DC (dapat diatur).
- Arus Keluaran (Output Current): Maksimum 3A (dianjurkan <2,5A untuk stabilitas).
- Efisiensi Konversi: Hingga 92% (tergantung kondisi input-output).
- Frekuensi Switching: 150 kHz.
- Ripple Tegangan Output: Kurang dari 30 mV (dalam kondisi optimal).
- Perlindungan: Terdapat fitur perlindungan dari arus berlebih (overcurrent) dan panas berlebih (overheating).
- Dimensi Modul: Kecil dan kompak, sekitar 43mm x 21mm x 14mm.

Keunggulan utama LM2596 adalah efisiensinya yang tinggi (hingga 92%), ukurannya yang kecil, dan kemampuannya untuk menyediakan arus yang relatif besar, sehingga ideal untuk proyek-proyek berbasis Arduino atau perangkat portabel lainnya²⁸. Tegangan masukan modul biasanya berkisar antara 4,5V hingga 40V DC, dengan tegangan keluaran yang dapat diatur antara 1,25V hingga 37V DC²⁹.

6. Arduino IDE

Arduino IDE (*Integrated Development Environment*) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk memprogram dan mengembangkan proyek berbasis platform Arduino. Arduino IDE mendukung pemrograman menggunakan bahasa pemrograman C dan C++, serta menyediakan pustaka (*library*) yang memudahkan pengembang untuk mengontrol berbagai perangkat keras seperti sensor, motor, LED, dan perangkat lainnya³⁰. IDE ini sangat populer karena antarmukanya yang sederhana dan mudah dipahami, baik oleh pemula maupun profesional.

Arduino IDE dirancang untuk memudahkan pengembangan perangkat interaktif yang melibatkan mikrokontroler. Dalam aplikasi sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID, Arduino IDE digunakan untuk

²⁸ Wicaksono, R., & Haryanto, T. (2020). Efisiensi pengaturan tegangan menggunakan modul LM2596 untuk mikrokontroler. *Jurnal Elektronika dan Instrumentasi*, 12(1), 45-51.

²⁹ Mulyadi, E., & Santoso, I. (2018). Analisis kinerja modul stepdown DC-DC buck converter pada aplikasi daya rendah. *Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 15(2), 123-129

³⁰ Nanda, I. (2021). *Pengantar Pemrograman Mikrokontroler Menggunakan Arduino IDE*. Jakarta: Elex Media Komputindo.

menulis program yang akan diunggah ke mikrokontroler, misalnya Arduino Uno atau ESP32, untuk membaca data dari RFID reader dan mengontrol relay untuk mengaktifkan atau mematikan kontak sepeda motor berdasarkan hasil verifikasi e-KTP³¹.

a. Fitur Arduino IDE

Arduino IDE memiliki beberapa fitur penting yang membuatnya sangat fleksibel dan mudah digunakan, antara lain:

- Editor Sederhana: Mendukung penulisan kode dengan sintaks yang mudah dipahami, serta menyediakan fitur auto-complete dan highlighting yang membantu dalam penulisan program.
- Kompilasi dan Unggah: Arduino IDE dapat mengkompilasi program dan langsung mengunggahnya ke mikrokontroler melalui koneksi USB.
- Pustaka yang Lengkap: Tersedia berbagai pustaka (*library*) yang bisa digunakan untuk berbagai modul tambahan seperti sensor, komunikasi nirkabel, dan kontrol motor.
- Serial Monitor: Fitur ini memungkinkan pengguna memantau keluaran program secara *real-time* dan membantu dalam proses *debugging*³².

³¹ Wijaya, D. (2021). Proyek Elektronika dengan Arduino: Panduan Praktis. Yogyakarta: Andi Offset.

³² Satria, R. (2019). Pengantar Elektronika Dasar dan Aplikasinya. Bandung: Alfabeta.

b. Pemrograman dengan Arduino IDE

Pemrograman di Arduino IDE menggunakan bahasa yang menyerupai C/C++, yang dipermudah dengan berbagai fungsi bawaan. Fungsi-fungsi seperti *digitalWrite()*, *digitalRead()*, dan *delay()* sering digunakan dalam proyek untuk mengontrol perangkat eksternal. Misalnya, untuk menghidupkan atau mematikan relay pada sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID, dapat digunakan fungsi *digitalWrite()* untuk mengontrol keluaran pin mikrokontroler ke relay³³.

Antarmuka dan kemudahan pemrograman ini menjadikan Arduino IDE sebagai alat yang sangat bermanfaat dalam pengembangan berbagai aplikasi elektronika. Dalam proyek sistem pengaman berbasis RFID, Arduino IDE membantu mengintegrasikan berbagai komponen seperti RFID reader, relay, dan mikrokontroler dengan lebih mudah dan efisien³⁴.

³³ Nugroho, A. (2020). Sistem Pengendali Elektronik Berbasis Mikrokontroler. Yogyakarta: Graha Ilmu.

³⁴ Anggara, R. (2019). Proyek IoT Berbasis Arduino dan ESP32. Surabaya: In Media.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan yang dikenal dengan istilah *Research and Development* atau R&D. Penelitian R&D adalah metode penelitian yang bertujuan untuk menciptakan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada melalui proses penelitian ilmiah yang mendalam dan pendekatan pengembangan yang sistematis. Proses ini melibatkan langkah-langkah terstruktur yang tidak hanya berfokus pada eksplorasi atau penemuan teori baru, tetapi juga pada penerapan teori tersebut dalam bentuk produk atau sistem praktis yang dapat digunakan oleh masyarakat. Penelitian R&D bertujuan menghasilkan inovasi yang bermanfaat di berbagai bidang, baik itu teknologi, pendidikan, kesehatan, maupun industri. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan kontribusi pada perkembangan ilmu pengetahuan tetapi juga memberikan manfaat nyata dalam kehidupan sehari-hari³⁵.

Penelitian ini secara khusus mengadopsi model pengembangan ADDIE, yang merupakan salah satu model yang paling sering digunakan dalam penelitian dan pengembangan, khususnya di bidang pendidikan dan teknologi. Model ADDIE terdiri dari lima tahapan utama, yaitu *Analysis* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation*

³⁵ Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian dan Pengembangan: Panduan Praktis untuk Penelitian dan Penerapan Hasilnya*. Bandung: Alfabeta.

(Evaluasi). Masing-masing tahapan dilakukan secara sistematis untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan benar-benar sesuai dengan tujuan yang diinginkan serta kebutuhan pengguna. Model ADDIE dirancang untuk memberikan kerangka kerja yang terstruktur dan terorganisir, sehingga pengembang dapat memonitor dan mengevaluasi setiap langkah pengembangan dengan lebih mudah. Dalam penelitian ini, setiap tahap ADDIE diterapkan dengan cermat agar hasil yang diperoleh memiliki tingkat keandalan yang tinggi serta relevansi yang signifikan terhadap permasalahan yang ingin dipecahkan.

Prosedur penelitian ini mencakup langkah-langkah sistematis yang diambil dalam pengembangan sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID dengan e-KTP sebagai kunci kontak. Prosedur yang diterapkan mengacu pada metode *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, dilakukan identifikasi masalah terkait keamanan sepeda motor serta kebutuhan pengguna akan sistem pengaman yang lebih aman dan praktis. Data diperoleh melalui studi literatur, observasi, serta wawancara dengan pengguna sepeda motor untuk merumuskan kebutuhan sistem.

- a. Identifikasi Masalah

Tahap ini dilakukan berdasarkan fenomena tingginya angka pencurian sepeda motor di Indonesia akibat lemahnya sistem keamanan

konvensional. Data dari Kepolisian Republik Indonesia menunjukkan ribuan kasus pencurian sepeda motor setiap tahun. Faktor utama yang menyebabkan pencurian ini adalah mudahnya kunci fisik diretas dan kurangnya penerapan teknologi keamanan modern. Untuk itu, diperlukan sistem pengaman inovatif yang lebih aman dan praktis.

b. Perumusan Masalah

Pada tahap ini, perumusan masalah dilakukan dengan menyusun pertanyaan-pertanyaan yang akan dijawab melalui penelitian ini, berdasarkan fenomena tingginya angka pencurian sepeda motor akibat lemahnya sistem keamanan.

c. Penentuan Tujuan

Pada tahap ini, penentuan tujuan dilakukan untuk memperjelas apa yang ingin dicapai dalam penelitian ini, berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya.

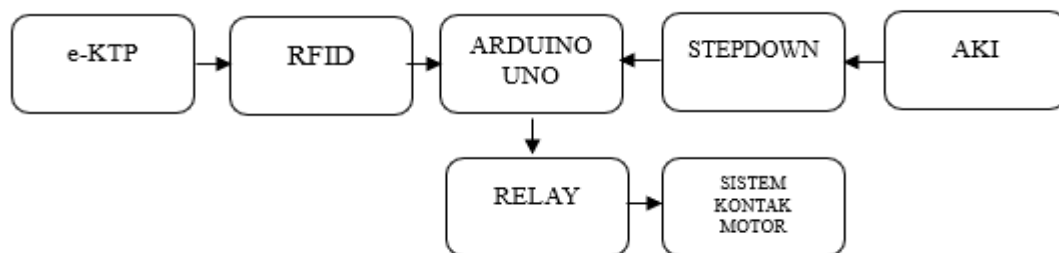
d. Studi Pustaka

Pada tahap ini, peneliti melakukan pencarian, pengumpulan, dan analisis data yang relevan dengan masalah penelitian dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, data statistik pemerintah, dan artikel terkait teknologi yang digunakan.

2. Perancangan Sistem

a. Perancangan diagram sistem

Tahap ini meliputi perancangan sistem pengaman berbasis RFID yang melibatkan pemilihan komponen seperti RFID, relay, dan Arduino Uno. Desain perangkat keras dan perangkat lunak juga disusun untuk menentukan alur kerja sistem, termasuk penggunaan e-KTP sebagai kunci kontak.



Gambar 3.1 Skema Blok Diagram Sistem

Keterangan :

1) e-KTP

Berfungsi sebagai tag RFID yang akan digunakan sebagai kunci kontak motor. e-KTP memiliki chip RFID yang dapat dibaca oleh perangkat RFID.

2) RFID

Berperan membaca data yang ada pada e-KTP. Ketika e-KTP didekatkan ke RFID Reader, data unik dari e-KTP dikirim ke mikrokontroler (Arduino Uno).

3) Arduino Uno

Mikrokontroler utama yang berfungsi memproses data dari RFID Reader. Arduino memverifikasi apakah data e-KTP yang terbaca sesuai dengan data yang sudah disimpan sebelumnya di dalam programnya. Jika data cocok, Arduino akan mengaktifkan relay untuk menghubungkan sistem kontak motor.

4) *Stepdown*

Modul ini berfungsi menurunkan tegangan dari aki (biasanya 12V) ke tegangan yang sesuai dengan kebutuhan Arduino Uno (5V). Ini penting agar Arduino dan komponen lainnya dapat beroperasi dengan aman.

5) Aki

Aki berfungsi sebagai sumber daya listrik utama yang memberikan suplai ke seluruh sistem, termasuk *Stepdown*, Arduino, dan Relay.

6) Relay

Relay berperan sebagai saklar elektronik yang dikontrol oleh Arduino. Jika e-KTP yang dibaca RFID Reader cocok, Arduino akan mengaktifkan Relay. Relay ini kemudian akan menyambungkan aliran listrik menuju sistem kontak motor, sehingga motor dapat dinyalakan.

7) Sistem Kontak Motor

Merupakan sistem pengapian motor yang dikontrol oleh Relay.

Jika relay aktif, maka aliran listrik ke kontak motor akan tersambung, dan motor bisa dinyalakan.

b. Perancangan software

Algoritma sistem dalam pembuatan sebuah sistem diperlukan sebuah algoritma sistem yang akan menjadi langkah-langkah logis dan sistematis dari proses kerja sistem³⁶.

1) Header File

SPI.h: Digunakan untuk mengaktifkan komunikasi SPI antara Arduino dan modul RFID. **MFRC522.h**: Pustaka untuk membaca kartu RFID menggunakan modul MFRC522.

2) Pin dan Variabel

RST_PIN, **SS_PIN**: Pin untuk komunikasi antara Arduino dan modul RFID. **RELAY_PIN**: Pin untuk mengontrol relay sebagai saklar motor. **validUID**: UID kartu RFID/e-KTP yang valid untuk akses. **relayStatus**: Menyimpan status relay (*ON/OFF*).

³⁶ Indah Indriana and others, 'Rancang Bangun Keamanan Palang Pintu Gerbang Perumahan Menggunakan E-KTP Dengan Teknik Simplex Berbasis Arduino', Jurnal Sistem Komputer TGD, 1.6 (2022), 231–40.

3) *Setup()*

SPI.begin(): Menginisialisasi komunikasi SPI.

mfr522.PCD_Init(): Menginisialisasi modul RFID.

digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH): Relay dimatikan di awal.

4) *Loop()*

mfr522.PICC_IsNewCardPresent(): Memeriksa kartu baru.

mfr522.PICC_ReadCardSerial(): Membaca data dari kartu RFID. for loop: Membaca UID dari kartu RFID dan mengubahnya ke format heksadesimal.

5) Verifikasi UID

rfidUID.equals(validUID): Memeriksa apakah UID yang terbaca cocok dengan UID valid:

Jika cocok: Relay ON (motor menyala) atau OFF (motor mati).

Jika tidak cocok: Akses ditolak dan relay tetap mati.

6) Hentikan Pembacaan Kartu

mfr522.PICC_HaltA(): Menghentikan komunikasi dengan kartu RFID agar bisa mendeteksi kartu lain.

Untuk kelengkapan program yang dikerjakan pada penelitian ini, bisa dilihat pada lampiran.

3. Pengujian Prototipe

Prototipe yang telah dikembangkan diuji dalam lingkungan terkendali dan lapangan. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik, baik dari sisi keandalan RFID dalam membaca e-KTP maupun dalam mengendalikan sistem pengaman sepeda motor melalui relay.

4. Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan untuk mengukur efektivitas dan efisiensi sistem yang telah dikembangkan. Umpan balik dari pengguna dan hasil pengujian dianalisis untuk mengidentifikasi kelemahan atau masalah yang perlu diperbaiki.

5. Penyempurnaan dan Finalisasi

Berdasarkan hasil evaluasi, dilakukan penyempurnaan terhadap sistem. Perbaikan dilakukan pada aspek perangkat keras dan perangkat lunak hingga sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Setelah penyempurnaan, sistem difinalisasi dan siap untuk diimplementasikan.

6. Dokumentasi dan Pelaporan

Pada tahap akhir, seluruh proses pengembangan sistem didokumentasikan secara lengkap. Dokumentasi ini mencakup desain, pengembangan, pengujian, evaluasi, serta penyempurnaan sistem. Hasil penelitian disusun dalam bentuk laporan yang sistematis dan komprehensif.

B. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data penelitian R&D untuk sistem pengaman sepeda motor berbasis rfid memanfaatkan e-ktp sebagai kunci kontak yang dilakukan adalah menggunakan lembar observasi.

Lembar observasi pada penelitian ini dilakukan untuk menjawab permasalahan yang ada, didalamnya terdapat instruksi untuk memberikan panduan pengisian lembar observasi, bagian A: Hasil perancangan prototype yang berisi fungsionalitas prototype. Bagian B: Hasil pengujian prototype yang berisi keberhasilan otentikasi, jarak dan waktu respon pembacaan RFID terhadap e-KTP dan material yang dapat menghalangi proses pembacaan RFID terhadap e-KTP.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan metode Observasi, dokumentasi dan pengukuran yang bertujuan untuk menjawab permasalahan yang ada. Berikut teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan lembar observasi³⁷.

1. Hasil Perancangan

a. Desain Prototype

³⁷ Tuttur safaat, 'Desain prototype pengaman pintu laboratorium elektronika prodi PTE menggunakan e-ktp berbasis arduino nano', Masters thesis, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, (2023).

Tabel 3.1 Desain prototype

NO	Desain	Pengamatan (1-5)	Komentar (Jika Ada)
1	Fungsi Sistem Sesuai Kebutuhan		
2	Keamanan Sistem dan Estetika		

b. Fungsionalitas Prototype

Tabel 3.2 Fungsionalitas Prototype

NO	Fungsi	Pengamatan (1-5)	Komentar (Jika Ada)
1	Kecepatan dan Keberhasilan Pendaftaran e-KTP		
2	Efektivitas Sistem Mencegah Akses Tidak Sah		
3	Kemudahan Pengoperasian oleh Pengguna Awam		

2. Hasil Pengujian *Prototype*

Hasil pengujian *Prototype* sistem keamanan motor dengan memperlihatkan hasil dari pengujian yang meliputi Keberhasilan otentikasi, jarak dan waktu respon pembacaan RFID terhadap e-KTP, dan pengujian pembacaan RFID apabila ada material penghalang.

a. Keberhasilan Otentikasi

Pengujian keberhasilan otentikasi dilakukan dengan 6 kali percobaan menggunakan e-KTP yang sudah didaftarkan

Tabel 3.3 Keberhasilan Otentikasi

Percobaan	UID	Keberhasilan (Ya/Tidak)	Komentar (Jika Tidak Berhasil)
1			
2			
3			
4			
5			
6			

b. Jarak dan waktu respon pembacaan RFID terhadap e-ktp

Pengujian ini dilakukan agar mengetahui keandalan *prototype* dalam mengetahui jarak maksimum dan waktu yang ditempuh pada saat proses *scanning* RFID terhadap e-KTP³⁸.

Tabel 3.4 Jarak dan waktu pembacaan RFID terhadap e-KTP

Uji Percobaan	Jarak Pengujian (cm)	Durasi/Waktu (Detik)	Kesimpulan
1	0 cm		
2	0,5 cm		
3	1 cm		
4	2 cm		
5	3 cm		

c. Pengujian pembacaan RFID apabila ada material penghalang

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis material yang dapat mempengaruhi proses *scanning* dan waktu yang ditempuh pada RFID pada terhadap e-KTP.

³⁸ Muhammad Rizal Fachri and Fathiah Fathiah, 'Authentication of Halal Food and Beverage Products Certified By Bpom and Lppom-Mui Based on Nfc Smartphone', *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 6.1 (2022), 8

Tabel 3.5 Pengujian material penghalang dan waktu pembacaan RFID terhadap eKTP

Uji Percobaan	Material Penghalang	Durasi/Waktu (Detik)	Kesimpulan
1	Tidak Ada Penghalang		
2	Kertas		
3	Plastik		
4	Kain		
5	Kardus		
6	Logam		

D. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini teknik analisa data dilakukan dengan penyelesaian lembar observasi menggunakan rumus penyelesaian yang menghitung nilai total rata-rata dari pengamatan pada lembar observasi. Berikut adalah cara menghitung nilai total dan rata-rata untuk beberapa aspek yang ada pada lembar observasi.

1. Hasil Perancangan *Protoytp*e

Untuk mengukur hasil perancangan *prototype* dibutuhkan skala pengukuran yang berisi aspek penilaian pengukuran pengamatan terhadap hasil perancangan *prototype*. Skala pengukuran pengamatan dapat dilihat pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Skala pengukuran pengamatan

Skala Pengukuran Pengamatan	
1	Sangat Buruk
2	Buruk
3	Cukup
4	Baik
5	Sangat Baik

Aspek yang akan diukur dari hasil perancangan *prototype* adalah:

- a. Desain *prototype*
- b. Fungsionalitas *Prototype*

Untuk menghitung jumlah keberhasilan dari hasil perancangan *prototype* digunakan Persamaan 3.1.

$$R = \frac{NT}{JP} \times 100\% \text{ (Persamaan 3.1)}$$

R = Rata-rata

NT = total keberhasilan

JP = Jumlah percobaan

2. Hasil Pengujian *Prototype*

Sebelum menghitung persentase keberhasilan dari hasil pengujian *prototype* perlu dipaparkan kriteria *persentase* keberhasilan untuk menilai

kelayakan kerja sistem. Berikut kriteria persentase keberhasilan pada tabel

3.7

Tabel 3.7 kriteria persentase keberhasilan

NO	Persentase Keberhasilan	Tingkat Keberhasilan
1	85,01 % - 100 %	Sangat Baik
2	70,01% - 85,00%	Baik
3	60,01% - 70,00%	Cukup
4	50,01% - 60,00%	Buruk
5	01,00% - 50.00%	Sangat Buruk

Kriteria persentase keberhasilan yang akan diukur pada hasil

pengujian *prototype* adalah:

- a. Keberhasilan otentifikasi
- b. Pengujian jarak dan waktu pembacaan RFID terhadap e-KTP
- c. Pengujian pembacaan RFID apabila ada material penghalang

Untuk menghitung persentase keberhasilan dari hasil pengujian *prototype* digunakan Persamaan 3.2

$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{TK}{JP} \times 100\% \text{ (Persamaan 3.2)}$$

TK = Total Keberhasilan

JP = Jumlah Percobaan

Selanjutnya tahapan pengujian sistem pengaman motor, juga ditambahkan beberapa indikator untuk pengujian yang akan dilakukan

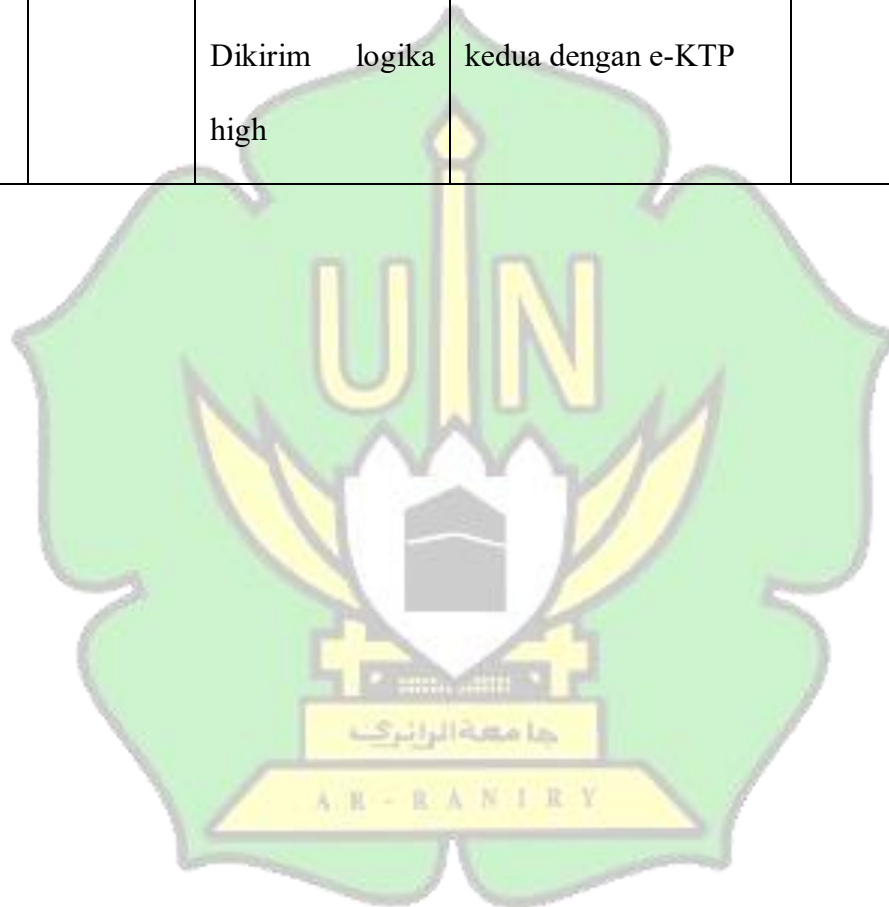
menggunakan metode pengujian black box³⁹. Berikut indikator-indikator yang akan diuji menggunakan metode *black box* pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Pengujian Indikator Sistem Pengaman Motor dengan metode *black box*

NO	Pengujian	Indikator	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Rangkaian Arduino	Pastikan semua rangkaian sudah terpasang dengan benar	Rangkaian bekerja dengan baik, tidak ada komponen yang rusak	
2	RFID	Pengenalan e-KTP yang benar	RFID bisa mengenali UID e-KTP yang terdaftar	
		Pembacaan UID dari selain e-KTP	RFID tidak mengenali UID selain e-KTP yang terdaftar	

³⁹ Refni Wahyuni and others, 'Alat Pengaman Pintu Dengan Password Menggunakan Arduino Uno At Mega 328P Dan Selenoid Door Lock', *INFORMATIKA*, 12.1 (2020), 51.

3	Relay	Tap pertama KTP : Dikirim logika low	Relay hidup setelah tap pertama dengan e-KTP	
		Tap kedua KTP : Dikirim logika high	Relay mati setelah tap kedua dengan e-KTP	



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

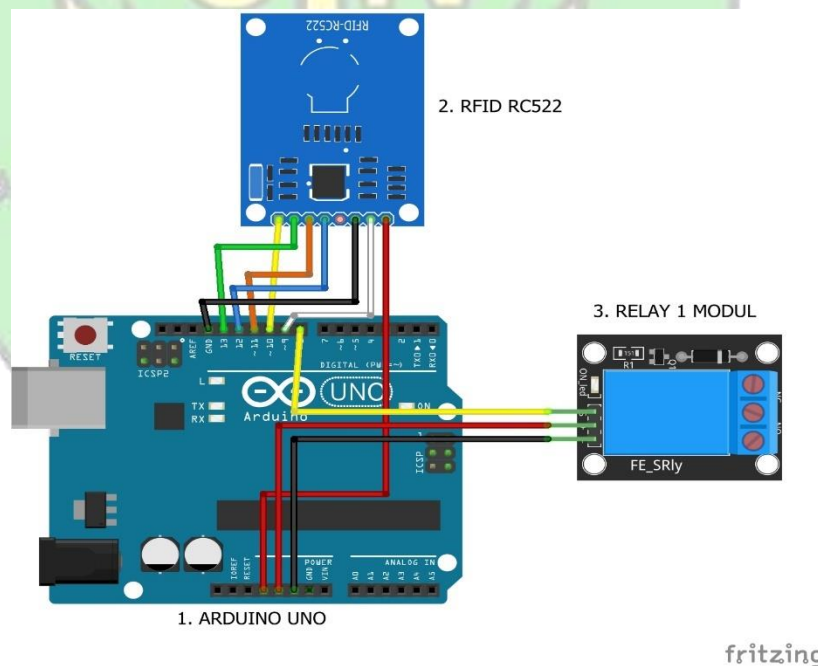
A. Hasil Perancangan *Prototype*

Hasil perancangan *prototype* menampilkan data agar data dapat ditunjukkan secara baik dan mudah. Dalam deskripsi data penyusunan terhadap data meliputi bentuk tampilan yang mudah untuk dibaca serta lengkap. Berikut beberapa gambaran tentang *prototype* yang telah dikerjakan dan telah dilakukan uji coba.

1. Desain Rangkaian

Sistem rangkaian alat yang telah di desain dapat dilihat pada Gambar

4.1



Gambar 4.1 Rangkaian sistem starter menggunakan RFID

Keterangan :

- a. Arduino Uno : Arduino berfungsi sebagai pusat pemrosesan sistem. Ketika data dari RFID diterima, mikrokontroler akan memproses data tersebut untuk memverifikasi apakah e-KTP yang dipindai valid atau tidak. Setelah proses validasi, Arduino akan memberikan perintah ke komponen lain, seperti relay dan LED. Pada gambar ini, terdapat beberapa pin yang digunakan untuk komunikasi antara Arduino dan modul RFID serta relay, seperti pin GND, 3.3V, dan pin digital lainnya.
- b. Modul RFID (RC522) : Modul ini berfungsi sebagai input untuk memindai Tag RFID, seperti e-KTP. Setelah Tag e-KTP dipindai, data dari Tag tersebut dikirim ke mikrokontroler Arduino untuk diproses. Kabel yang terhubung antara RFID dan Arduino digunakan untuk mengirim sinyal dan data.
- c. Relay: Relay berfungsi untuk mengontrol komponen yang membutuhkan tegangan lebih tinggi, seperti solenoid atau motor pengunci. Jika e-KTP yang dipindai valid, Arduino akan mengaktifkan relay, yang akan menutup rangkaian dan memberikan tegangan ke solenoid atau perangkat pengunci lainnya.

2. Proses Pemasangan Modul RFID

Proses ini dilakukan dengan memasang modul RFID pada sistem pengaman sepeda motor. Modul RFID dipasang di lokasi strategis pada sepeda motor, dengan posisi sesuai untuk memastikan proses pemindaian e-KTP sebagai kunci kontak dapat berjalan dengan optimal.

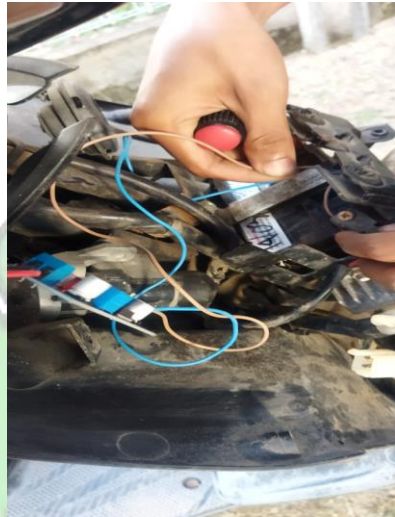


Gambar 4.2 Proses Pemasangan Modul RFID

3. Proses Pemasangan Modul *Stepdown*

Modul *stepdown* dipasang di antara aki sepeda motor dan *power jack* Arduino Uno untuk menurunkan tegangan aki yang bervariasi agar sesuai dengan kebutuhan Arduino. Saat motor dalam keadaan mati, tegangan aki biasanya berada di 12,7V, sedangkan saat motor hidup, tegangan dapat meningkat hingga 14,3V akibat suplai dari sistem pengisian. Modul *stepdown* diatur untuk menjaga tegangan *output* stabil di 9V, sehingga Arduino Uno mendapatkan suplai daya yang aman dan stabil tanpa terpengaruh oleh fluktuasi tegangan. Dengan adanya modul ini, lonjakan

tegangan yang berpotensi merusak komponen elektronik dapat dihindari, dan sistem pengaman sepeda motor dapat beroperasi dengan baik dan konsisten dalam berbagai kondisi mesin.



Gambar 4.3 Proses Pemasangan Modul Stepdown

4. Proses Pemasangan Relay Pada Kelistrikan Motor

Proses ini dilakukan dengan memasang modul relay pada sistem pengaman sepeda motor. Modul relay dipasang pada jalur kelistrikan yang terhubung dengan starter motor. Relay dihubungkan ke Arduino Uno melalui pin kontrol untuk menerima perintah aktif (ON) atau nonaktif (OFF) berdasarkan hasil pemindaian e-KTP.



Gambar 4.4 Proses Pemasangan Relay Pada Kelistrikan Motor

5. Proses Percobaan e-KTP

Percobaan e-KTP dilakukan dengan dua tap: tap pertama untuk menghidupkan motor (tegangan aki 14,3V) dan tap kedua untuk mematikan motor (tegangan aki 12,7V). Sistem berfungsi optimal dengan modul *stepdown* yang menjaga tegangan output stabil di 9V.



Gambar 4.5 Proses Percobaan e-KTP

Penilaian pengamatan dari hasil perancangan sistem keamanan pada sepeda motor :

a. Desain *Prototype*

Tabel 4.1 Pengamatan desain *prototype*

NO	Desain	Pengamatan (1-5)	Komentar (Jika Ada)
1	Fungsi Sistem Sesuai Kebutuhan	5	
2	Keamanan Sistem dan Estetika	3	

Untuk menghitung jumlah keberhasilan dari hasil pengamatan pada Tabel 4.1 digunakan Persamaan 3.1.

$$R = \frac{8}{2}$$

$$R = 4$$

Dengan menggunakan Persamaan 3.1 rata-rata jumlah keberhasilan yang didapat dari hasil pengamatan pada tabel 4.1 adalah 4, maka menurut Tabel 3.6 rata-rata jumlah keberhasilan 4 adalah (Baik).

b. Fungsionalitas *Prototype*Tabel 4.2 Pengamatan Fungsionalitas *Prototype*

NO	Fungsi	Pengamatan (1-5)	Komentar (Jika Ada)
1	Kecepatan dan Keberhasilan Pendaftaran e-KTP	3	
2	Efektivitas Sistem Mencegah Akses Tidak Sah	4	
3	Kemudahan Pengoperasian oleh Pengguna Awam	5	

Untuk menghitung jumlah keberhasilan dari hasil pengamatan pada Tabel 4.2, digunakan Persamaan 3.1

$$R = \frac{12}{3}$$

$$R = 4$$

Dengan menggunakan Persamaan 3.1 rata-rata jumlah keberhasilan yang didapat dari hasil pengamatan pada tabel 4.2 adalah 4, maka menurut Tabel 3.6 rata-rata jumlah keberhasilan 4 adalah (Baik).

B. Hasil Pengujian Sistem Pengaman Sepeda Motor

Hasil pengujian ini menunjukkan apakah sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID dapat melalui beberapa tahapan uji coba yang telah dilakukan. Pengujian juga menguji kemampuan sistem dalam mengelola e-KTP yang terdaftar dalam sistem, dengan menggunakan e-KTP milik pengguna sendiri. Berikut adalah hasil pengujian sistem pengaman sepeda motor yang telah dilakukan.

1. Keberhasilan Otentikasi

Tabel 4.3 keberhasilan Otentikasi

Percobaan	UID	Keberhasilan (Ya/Tidak)	Komentar (Jika Tidak Berhasil)
1	4115cb29c5c80	Ya	-
2	1245a7b893f02	Tidak	UID tidak terdaftar
3	88c2f1d7a9b34	Tidak	UID tidak terdaftar
4	4e56d1c9127f3	Tidak	UID tidak terdaftar
5	19a4cb73f8d25	Tidak	UID tidak terdaftar
6	63f8b2d1a97c4	Tidak	UID tidak terdaftar

Untuk menghitung jumlah keberhasilan dari hasil pengamatan pada Tabel 4.3, digunakan Persamaan 3.2.

$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{6}{6} \times 100\% = 100\%$$

Dengan menggunakan Persamaan 3.2 persentase keberhasilan yang didapat dari hasil pengamatan pada tabel 4.3 adalah 100%. Maka menurut Tabel 3.7 Persentase keberhasilan 100% adalah (Sangat Baik).

2. Pengujian jarak dan waktu pembacaan RFID terhadap e-KTP

Pengujian ini dilakukan agar mengetahui keandalan *prototype* dalam mengetahui jarak maksimum proses scanning antara e-KTP dan RFID.

Tabel 4.4 Pengujian jarak dan waktu pembacaan RFID terhadap e-KTP

Uji Percobaan	Jarak Pengujian (cm)	Durasi/Waktu (Detik)	Kesimpulan
1	0 cm	0,24	Berhasil
2	0,5 cm	0,37	Berhasil
3	1 cm	0,69	Berhasil
4	2 cm	1,03	Berhasil
5	3 cm	-	Tidak Berhasil

Untuk menghitung jumlah keberhasilan dari hasil pengamatan pada Tabel 4.4, digunakan Persamaan 3.2.

$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{4}{5} \times 100\% = 80,00\%$$

Dengan menggunakan Persamaan 3.2 persentase keberhasilan yang didapat dari hasil pengamatan pada tabel 4.4 adalah 80,00%. Maka menurut Tabel 3.7 Persentase keberhasilan dari 80,00% adalah (Baik).

3. Pengujian scan RFID apabila ada material penghalang

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis material yang dapat mempengaruhi proses scanning dan waktu yang ditempuh pada RFID terhadap e-KTP.

Tabel 4.5 Pengujian scan RFID apabila ada material penghalang

Uji Percobaan	Material Penghalang	Durasi/Waktu (Detik)	Kesimpulan
1	Tidak Ada Penghalang	0,23	Berhasil
2	Kertas	0,37	Berhasil
3	Plastik	0,44	Berhasil
4	Kain	0,69	Berhasil
5	Kardus	0,98	Berhasil
6	Logam	-	Tidak Berhasil

Untuk menghitung jumlah keberhasilan dari hasil pengamatan pada Tabel 4.5, digunakan Persamaan 3.2.

$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{5}{6} \times 100\% = 83,33\%$$

Dengan menggunakan Persamaan 3.2 persentase keberhasilan yang didapat dari hasil pengamatan pada tabel 4.5 adalah 83,33%. Maka menurut Tabel 3.7 Persentase keberhasilan dari 83,33% adalah (Baik).

4. Pengujian Indikator sistem pengaman motor dengan metode *black box*

Pada pengujian ini dilakukan pengujian beberapa aspek indikator yang dilakukan menggunakan metode pengujian *black box*. Adapun hasil dari pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil pengujian Indikator Sistem Pengaman Motor dengan metode black box

NO	Pengujian	Indikator	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian
1	Rangkaian Arduino	Pastikan semua rangkaian sudah terpasang dengan benar	Rangkaian bekerja dengan baik, tidak ada komponen yang rusak	Bekerja dengan baik
2	RFID	Pengenalan e-KTP yang benar	RFID bisa mengenali UID e-KTP yang terdaftar	Bekerja dengan baik

		Pembacaan UID dari selain e-KTP	RFID tidak mengenali UID selain e-KTP yang terdaftar	Bekerja dengan baik
3	Relay	Tap pertama KTP : Dikirim logika low	Relay hidup setelah tap pertama dengan e-KTP	Bekerja dengan baik
		Tap kedua KTP : Dikirim logika high	Relay mati setelah tap kedua dengan e-KTP	Bekerja dengan baik

C. Pembahasan

Dalam pengembangan sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID ini, saya menggunakan modul Stepdown LM2596 sebagai komponen penurun tegangan. Sebelumnya, teknologi yang digunakan adalah regulator IC L7805. Dengan menggunakan Stepdown LM2596, prototipe ini lebih efisien dalam mengatur tegangan dari aki 12V menjadi 5V untuk suplai daya ke Arduino Uno dan modul lainnya. Selain itu, penggunaan LM2596 mengurangi panas yang dihasilkan dan meminimalkan kebutuhan komponen eksternal, sehingga prototipe menjadi lebih kompak dan mudah dirakit.

Berdasarkan data hasil pengujian, sistem yang dirancang menunjukkan keberhasilan dalam memenuhi tujuan utama, yaitu meningkatkan keamanan sepeda motor melalui penggunaan RFID. Prototipe telah diuji pada berbagai kondisi, seperti jarak pembacaan RFID, keberadaan material penghalang, serta validasi UID e-KTP yang digunakan.

Hasil pengujian autentikasi menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat keberhasilan 100% dalam membaca UID e-KTP yang telah terdaftar. Setiap percobaan berhasil memvalidasi e-KTP tanpa adanya kesalahan, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.3. Hal ini menegaskan bahwa sistem mampu berfungsi dengan sangat baik dalam proses otentikasi.

Pengujian jarak pembacaan menunjukkan hasil yang optimal hingga 2 cm, dengan waktu pembacaan yang meningkat seiring bertambahnya jarak, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.4. Pada jarak 3 cm, sistem mulai gagal membaca e-KTP, yang menunjukkan batas kemampuan pembacaan modul RFID yang digunakan.

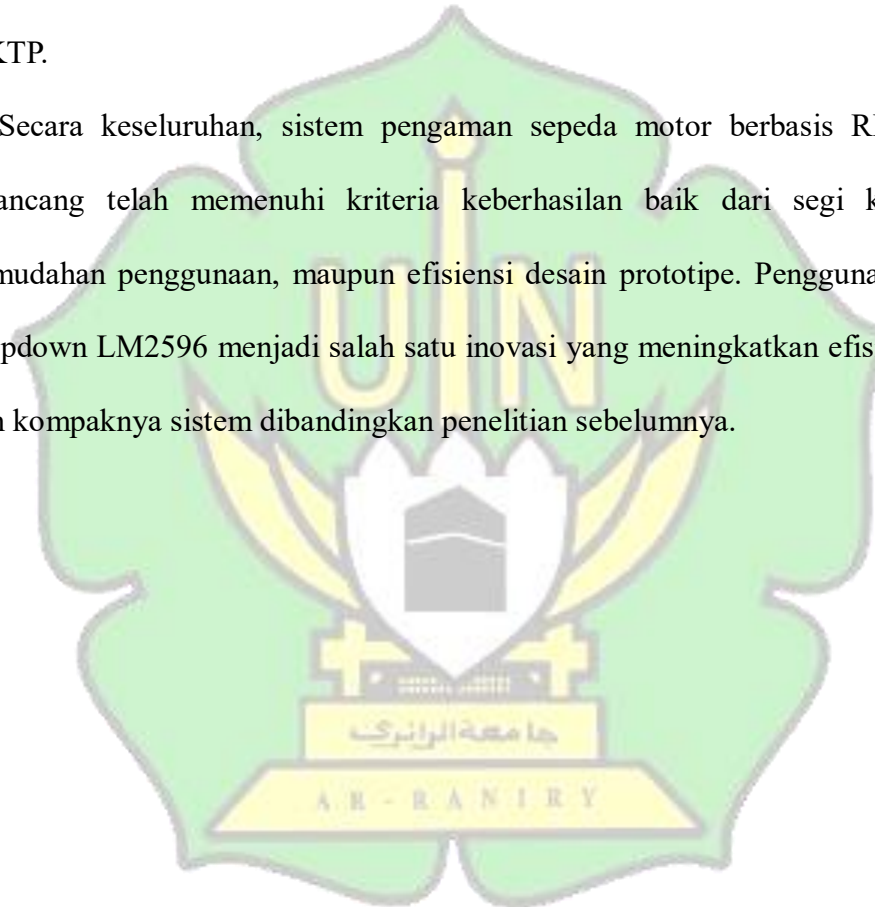
Hasil pengujian dengan material penghalang menunjukkan bahwa sistem dapat membaca e-KTP dengan baik ketika dihalangi oleh bahan non-logam seperti kertas, plastik, kain, dan kardus, sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 4.5. Namun, sistem gagal membaca e-KTP ketika dihalangi oleh bahan logam, yang sesuai dengan sifat dasar teknologi RFID.

Berdasarkan skor penilaian fungsionalitas sistem pada Tabel 4.2, rata-rata skor yang diperoleh adalah 4, yang termasuk kategori "Baik". Hal ini menunjukkan

bahwa prototipe telah memenuhi aspek kecepatan, efektivitas, dan kemudahan penggunaan oleh pengguna awam.

Dalam pengujian black box, semua komponen bekerja dengan baik, termasuk pengendalian relay yang sesuai dengan perintah dari Arduino. Sistem berhasil menghidupkan dan mematikan relay berdasarkan pemindaian pertama dan kedua e-KTP.

Secara keseluruhan, sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID yang dirancang telah memenuhi kriteria keberhasilan baik dari segi keandalan, kemudahan penggunaan, maupun efisiensi desain prototipe. Penggunaan modul Stepdown LM2596 menjadi salah satu inovasi yang meningkatkan efisiensi daya dan kompaknya sistem dibandingkan penelitian sebelumnya.



BAB V

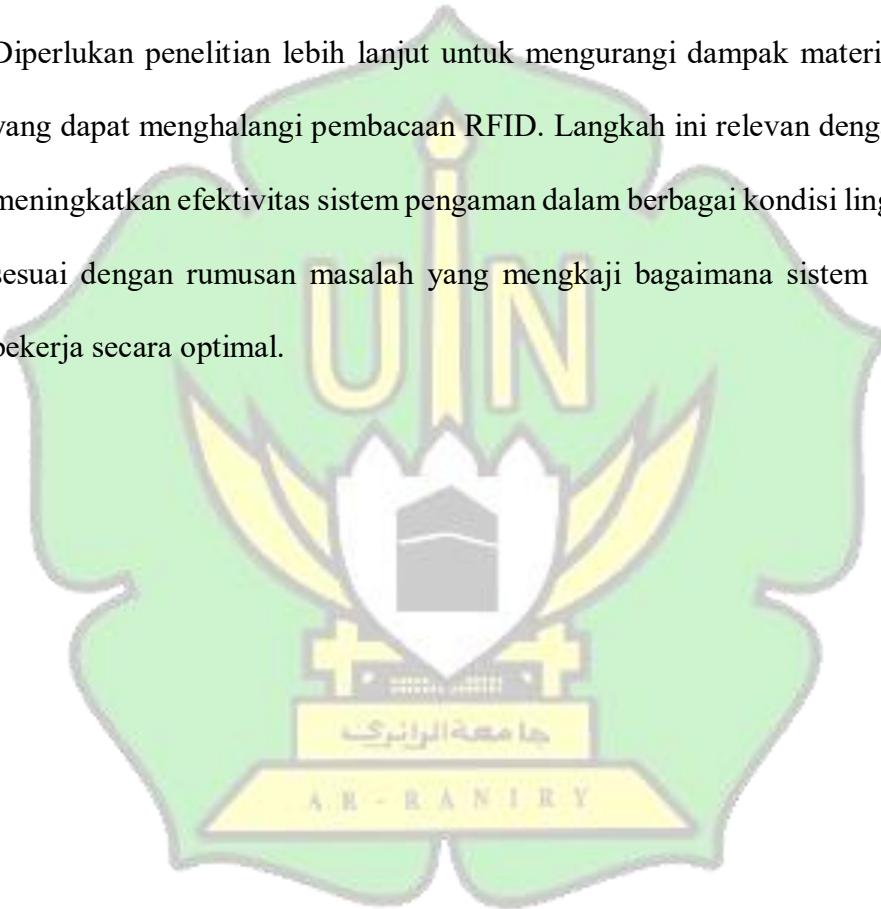
KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

1. Sistem pengaman sepeda motor berbasis RFID yang memanfaatkan e-KTP sebagai kunci kontak telah berhasil dirancang dan diimplementasikan. Sistem ini mampu bekerja sesuai tujuan dengan tingkat keberhasilan autentikasi 100% untuk membaca UID e-KTP yang terdaftar.
2. Penggunaan modul Stepdown LM2596 untuk menurunkan tegangan dari aki 12V menjadi 9V meningkatkan efisiensi daya serta mengurangi panas yang dihasilkan, sehingga membuat sistem lebih aman dan stabil. Sistem memiliki performa optimal dalam jarak pembacaan hingga 2 cm. Namun, pada jarak lebih dari 3 cm, pembacaan RFID gagal, menunjukkan batas kemampuan perangkat RFID RC522. Material non-logam seperti kertas, plastik, kain, dan kardus tidak secara signifikan mempengaruhi performa pembacaan RFID. Sebaliknya, material logam menghalangi sinyal RFID, sehingga pembacaan tidak berhasil. Sistem ini mendapatkan skor rata-rata 4 atau "Baik" dalam penilaian fungsionalitas, termasuk kemudahan pengoperasian oleh pengguna awam. Hal ini menunjukkan prototipe dapat digunakan secara praktis dan efisien.

B. Saran

1. Untuk meningkatkan keandalan sistem keamanan, diperlukan pengembangan pada perangkat RFID agar mampu membaca e-KTP pada jarak yang lebih jauh tanpa mengurangi akurasi autentikasi. Hal ini mendukung tujuan meningkatkan keamanan sepeda motor dengan memanfaatkan teknologi RFID.
2. Diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengurangi dampak material logam yang dapat menghalangi pembacaan RFID. Langkah ini relevan dengan upaya meningkatkan efektivitas sistem pengaman dalam berbagai kondisi lingkungan, sesuai dengan rumusan masalah yang mengkaji bagaimana sistem ini dapat bekerja secara optimal.



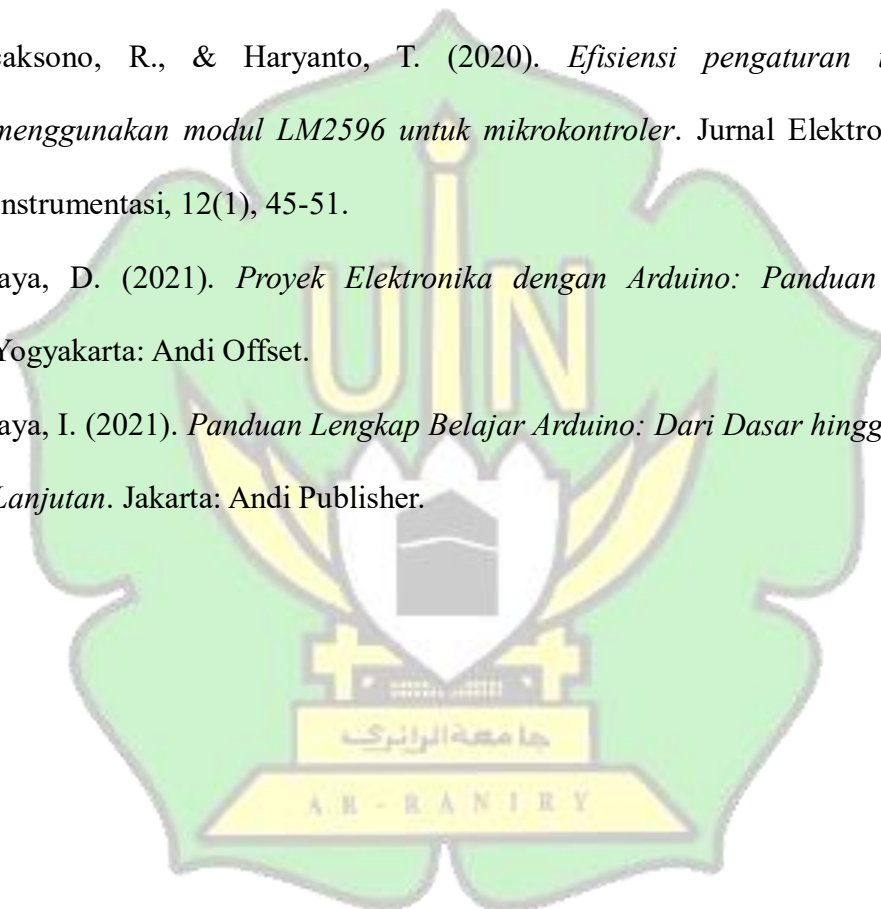
DAFTAR PUSTAKA

- Anggara, P. (2019). *Pengantar Arduino dan Aplikasinya*. Jurnal Elektronika dan Komputer.
- Anggara, R. (2019). *Proyek IoT Berbasis Arduino dan ESP32*. Surabaya: In Media.
- Ardiansyah, R. (2020). *Sistem Pengamanan Kendaraan Berbasis RFID*. Jurnal Teknologi Informasi.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Hadi, F., & Wibowo, R. (2021). *Penggunaan RFID sebagai Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor*. Jurnal Teknologi Otomotif.
- Hakim, A. (2020). *Manfaat E-KTP dalam Sistem Keamanan Berbasis RFID*. Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi.
- Hakim, R. (2020). *Keunggulan E-KTP dalam Sistem Keamanan Elektronik*. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi.
- Harahap, D. (2018). *Teknologi RFID untuk Keamanan Kendaraan*. Jurnal Ilmu Komputer.
- Indah Indriana and others, 'Rancang Bangun Keamanan Palang Pintu Gerbang Perumahan Menggunakan E-KTP Dengan Teknik Simplex Berbasis Arduino', Jurnal Sistem Komputer TGD, 1.6 (2022), 231–40.
- Kadir, A. (2010). *Dasar Teknik Elektro*. Jakarta: Erlangga.
- Kadir, A. (2017). *Panduan Lengkap Belajar Arduino untuk Pemula*. Jakarta: Elex Media Komputindo.


- Kementerian Perhubungan Republik Indonesia. (2020). *Laporan Statistik Transportasi Nasional*. Jakarta: Kemenhub.
- Kepolisian Republik Indonesia. (2021). *Laporan Tahunan Kejahatan Kendaraan Bermotor*. Jakarta: Polri.
- Kurniawan, M. (2019). *Efektivitas Penggunaan RFID dalam Keamanan Kendaraan*. Jurnal Teknologi Otomotif.
- Kusuma, A. (2020). *Penerapan Teknologi RFID dalam Sistem Keamanan Kendaraan*. Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi.
- Muhammad Rizal Fachri and Fathiah Fathiah, 'Authentication of Halal Food and Beverage Products Certified By Bpom and Lppom-Mui Based on Nfc Smartphone', *Cyberspace: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, 6.1 (2022), 8
- Mulyadi, E., & Santoso, I. (2018). *Analisis kinerja modul stepdown DC-DC buck converter pada aplikasi daya rendah*. Jurnal Teknik Elektro Indonesia, 15(2), 123-129
- Nanda, I. (2021). *Pengantar Pemrograman Mikrokontroler Menggunakan Arduino IDE*. Jakarta: Elex Media Komputindo.
- Nanda, T. (2021). *Pemrograman Arduino untuk Sistem Otomasi*. Jurnal Sistem Kendali Otomatis.
- Nugroho, A. (2020). *Sistem Pengendali Elektronik Berbasis Mikrokontroler*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- Nugroho, B. (2020). *Mikrokontroler Arduino: Konsep dan Implementasi*. Jurnal Teknologi Elektronika.
- Pradana, Y. (2019). *Analisis Kerawanan Pencurian Sepeda Motor di Indonesia*. Jurnal Kriminalitas dan Hukum.
- Romdoni, M., & Fuad, A. (2019). *Analisis Penggunaan Sepeda Motor di Indonesia*. Jurnal Transportasi.
- Santoso, B. (2021). *Penggunaan E-KTP sebagai Sistem Otentikasi pada Kendaraan*. Jurnal Sistem Keamanan.
- Santoso, R. (2018). *Penerapan Arduino dalam Sistem Robotika dan Otomasi*. Jurnal Teknologi dan Inovasi.
- Satria, D. (2019). *Mikrokontroler dan Aplikasi Arduino dalam Sistem Embedded*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Satria, R. (2019). *Pengantar Elektronika Dasar dan Aplikasinya*. Bandung: Alfabeta.
- Setiawan, R. (2020). *Keamanan Elektronik E-KTP dalam Sistem Identifikasi*. Jurnal Teknologi dan Informasi.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suryadi, A. (2018). *Komponen Elektronika dan Cara Kerjanya*. Jakarta: PT Gramedia.

- Tutur safaat, '*Desain prototype pengaman pintu laboratorium elektronika prodi PTE menggunakan e-ktip berbasis arduino nano*', Masters thesis, UIN Ar-Raniry Banda Aceh, (2023).
- Wibowo, A. (2020). *Penerapan Arduino untuk Sistem Keamanan dan Otomasi Rumah*. Jurnal Teknologi Informasi.
- Wicaksono, R., & Haryanto, T. (2020). *Efisiensi pengaturan tegangan menggunakan modul LM2596 untuk mikrokontroler*. Jurnal Elektronika dan Instrumentasi, 12(1), 45-51.
- Wijaya, D. (2021). *Proyek Elektronika dengan Arduino: Panduan Praktis*. Yogyakarta: Andi Offset.
- Wijaya, I. (2021). *Panduan Lengkap Belajar Arduino: Dari Dasar hingga Proyek Lanjutan*. Jakarta: Andi Publisher.



Lampiran 1 Surat Keputusan (SK) Skripsi


KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH
NOMOR: B-5012/Un.08/FTK/KP.07.6/07/2024

TENTANG:
PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA
DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

Menimbang :

- bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi;
- bahwa yang namanya tersebut dalam Surat Keputusan ini dianggap cakap dan mampu untuk diangkat dalam jabatan sebagai pembimbing skripsi mahasiswa;
- bahwa berdasarkan pertimbangan sebagaimana dimaksud dalam huruf a dan huruf b, perlu menetapkan Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Mengingat :

- Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;
- Undang-Undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;
- Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 74 Tahun 2012, tentang perubahan atas peraturan pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang pengelolaan keuangan Badan Layanan Umum;
- Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014, tentang penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;
- Peraturan Presiden Nomor 64 Tahun 2013, tentang perubahan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama RI Nomor 44 Tahun 2022, tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Peraturan Menteri Agama Nomor 14 Tahun 2022, tentang Statuta UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang Pengangkatan, Pemindahan dan Pemberhentian PNS di Lingkungan Depag RI;
- Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/Kmk.05/2011, tentang penetapan UIN Ar-Raniry Banda Aceh pada Kementerian Agama sebagai Instansi Pemerintah yang menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;
- Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor 01 Tahun 2015, Tentang Pendelegasian Wewenang kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

MEMUTUSKAN

Menetapkan : Keputusan Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh tentang Pembimbing Skripsi Mahasiswa.

KESATU : Menunjukkan Saudara :
Fathiah, M.Eng
Untuk membimbing Skripsi
Nama : Muji Wijaya
NIM : 190211081
Program Studi : Pendidikan Teknik Elektro
Judul Skripsi : Sistem Pengaman Sepeda Motor Berbasis RFID Memanfaatkan E-KTP sebagai Kunci Kontak

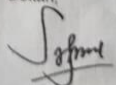
KEDUA : Kepada pembimbing yang tercantum namanya diatas diberikan honorarium sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.




KETIGA : Pembiayaan akibat keputusan ini dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Nomor SP DIPA.025.04.2.423925/2024, Tanggal 24 November 2023.

KEEMPAT : Surat Keputusan ini berlaku selama enam bulan sejak tanggal ditetapkan;

KELIMA : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam Surat Keputusan ini.

Ditetapkan di : Banda Aceh
Pada tanggal : 05 Juli 2024
Dekan,



Safrul Muluk

Tambusan:

- Sejalan Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Dirjen Pendidikan Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Direktur Perguruan Tinggi Agama Islam Kementerian Agama RI di Jakarta;
- Rektor Pelayaran Nabdabdaharwan Negara (KIPN) di Banda Aceh;
- Rektor UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Kapala Bagian Keuangan dan Akuntansi UIN Ar-Raniry Banda Aceh di Banda Aceh;
- Yang bersangkutan;
- Arsip.

Lampiran 2 Buku Bimbingan Skripsi



**Buku Kegiatan Bimbingan Penelitian dan Penulisan Skripsi
Program Strata Satu (S1) Prodi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry**

Nama : Muji Wijaya

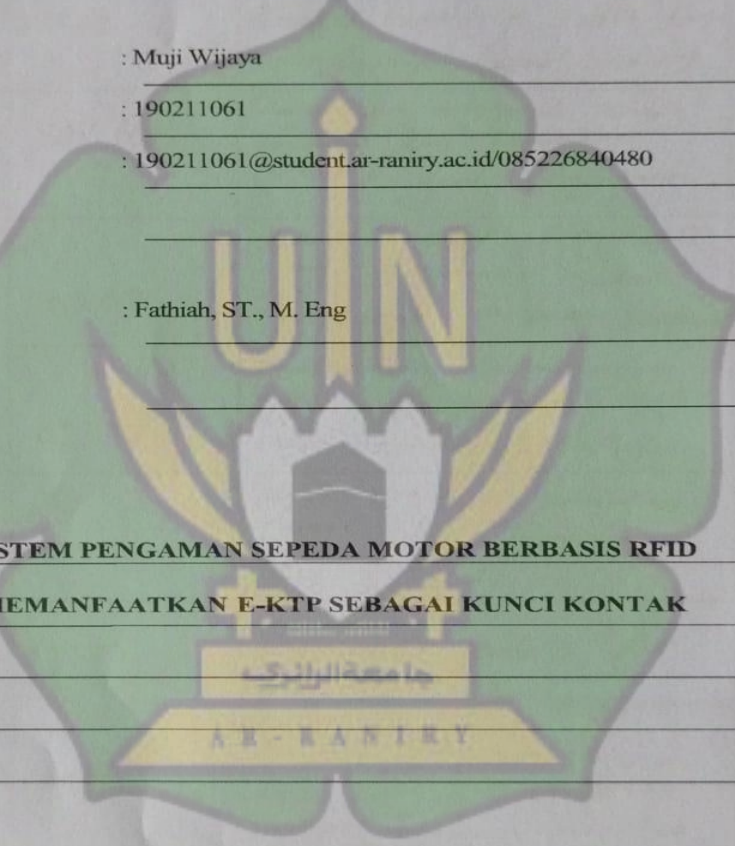
NIM : 190211061

Email / No. HP : 190211061@student.ar-raniry.ac.id/085226840480

Pembimbing : Fathiah, ST., M. Eng

Judul Skripsi :

**SISTEM PENGAMAN SEPEDA MOTOR BERBASIS RFID
MEMANFAATKAN E-KTP SEBAGAI KUNCI KONTAK**



Pembimbing

Nama Pembimbing

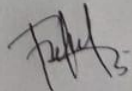
Fathiah, ST., M. Eng

NO	Waktu		Tahap Kegiatan Bimbingan	Paraf Pembimbing
	Tanggal	Pukul		
1	22-7-2024	11:15	Diskusi awal terkait topik skripsi Pemilihan Judul dan Penyusunan latar belakang.	ke
2	6-8-2024	10:45	Penjelasan mengenai studi pustaka dan pemilihan referensi yang digunakan	ke
3	22-10-2024	10:00	Evaluasi awal rangkaian yang dirancang serta pengecekan masalah komponen.	ke
4	28-10-2024	09:15	Pembahasan perancangan sistem RFO, arduino relay, dan sumber daya listrik.	ke
5	04-11-2024	08:05	Tahap kegiatan bimbingan koreksi dan perbaikan Bab 1 dan 2.	ke
6	13-11-2024	09:13	Penyusunan Bab 3. dan Penjelasan sistem yang digunakan.	ke
7	21-11-2024	11-10	Analisis Pengujian Sistem RFO, Relay dan elektronika dengan menggunakan Power bank dan aki motor.	ke
8	26-11-2024	10-15	Penyusunan Bab 4. berdasarkan data dan Pengujian rangkaian	ke

Buku kegiatan bimbingan penelitian dan penulisan skripsi

9	02-12-2024	08:30	Revisi rangkaian keistrian untuk menghindari korsakan arduino akibat fajarjan brubh	ke
10	09-12-2024	09:30	Simulasi dan penjejan air tangkaran RFID dengan feb KTP untuk penyataan dan memafikan motor	ke
11	17-12-2024	08:12	Pembahasan hasil evaluasi air Sistem Serta verifikasi fungsi instalasi Sistem Setelah bimb	ke
12	16-12-2024	11:30	ACC Sidang.	ke
13				
14				
15				
16				

ACC PEMBIMBING
UNTUK MENGIKUTI
SIDANG



Lampiran 3

DAFTAR RIWAYAT HIDUP



Muji Wijaya, lahir di Aceh Selatan pada tanggal 3 Juni 2001. Anak ke-2 dari pasangan Ayahanda Suwarmiadi dan Ibunda Elly Suryani. Penulis pertama kali menempuh pendidikan pada usia 6 tahun di SD N 1 Labuhan Haji Timur tahun 2007 dan selesai pada tahun 2013. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 2 Labuhan Haji Timur dan selesai pada tahun 2016, dan pada tahun yang sama Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 1 Labuhanhaji dengan jurusan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) dan selesai pada tahun 2019. Pada tahun yang sama 2019 terdaftar di Prodi Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh

Lampiran 4 PROGRAM

```
1 #include <SPI.h>
2 #include <MFRC522.h>
3
4 #define RST_PIN 9 // Pin RST untuk RFID Reader
5 #define SS_PIN 10 // Pin SDA untuk RFID Reader
6 #define RELAY_PIN 7 // Pin kontrol relay
7
8 MFRC522 mfrc522(SS_PIN, RST_PIN); // Inisialisasi RFID
9
10 // Ganti dengan UID E-KTP yang valid
11 String validUID = "4115cb29c5c80"; // UID E-KTP Anda
12 boolean relayStatus = false; // Status relay, false berarti relay mati (kontak mati)
13
14 void setup() {
15     Serial.begin(9600); // Mulai komunikasi serial
16     SPI.begin(); // Inisialisasi SPI Bus
17     mfrc522.PCD_Init(); // Inisialisasi RFID reader
18     pinMode(RELAY_PIN, OUTPUT); // Set pin relay sebagai output
19     digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Pastikan relay mati saat awal (kontak motor mati)
20     Serial.println("Siap membaca E-KTP...");
21 }
22
23 void loop() {
24     // Periksa apakah ada kartu yang terdeteksi
25     if (!mfrc522.PICC_IsNewCardPresent() || !mfrc522.PICC_ReadCardSerial()) {
26         return; // Jika tidak ada kartu, keluar dari loop
27     }
28
29     // Dapatkan UID kartu
30     String rfidUID = "";
31     for (byte i = 0; i < mfrc522.uid.size; i++) {
32         rfidUID += String(mfrc522.uid.uidByte[i], HEX); // Ubah ke format heksadesimal
33     }
34
35     Serial.print("UID Terbaca: ");
36     Serial.println(rfidUID); // Tampilkan UID yang terbaca
37
38     // Jika UID cocok, toggle status relay
39     if (rfidUID.equals(validUID)) {
40         if (relayStatus == false) {
41             // Jika relay mati, nyalakan relay (kontak hidup)
42             Serial.println("Akses diterima. Menghidupkan motor...");
43             digitalWrite(RELAY_PIN, LOW); // Aktifkan relay (kontak hidup, Active LOW)
44             relayStatus = true; // Ubah status relay menjadi ON
45         } else {
46             // Jika relay hidup, matikan relay (kontak mati)
47             Serial.println("Mematikan motor...");
48             digitalWrite(RELAY_PIN, HIGH); // Matikan relay (kontak mati, Active LOW)
49             relayStatus = false; // Ubah status relay menjadi OFF
50         }
51     } else {
52         Serial.println("Akses ditolak. Kartu tidak dikenal.");
53     }
54
55     mfrc522.PICC_HaltA(); // Berhentikan pembacaan kartu
56 }
```