

**PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN GANDA
PADA SEPEDA MOTOR BERBASIS *FINGERPRINT*
DAN BLUETOOTH SEBAGAI *REMOTE CONTROL***

SKRIPSI

Diajukan oleh:

RACHMAT FIRDAUS SYAH

NIM. 210211054

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



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY
BANDA ACEH
2025 M/ 1447 H**

LEMBAR PENGESAHAN BIMBINGAN

PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN GANDA PADA SEPEDA MOTOR BERBASIS *FINGERPRINT* DAN *BLUETOOTH* SEBAGAI *REMOTE CONTROL*

SKRIPSI

Telah Disetujui dan Diajukan Pada Sidang Munaqasyah
Skripsi Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana
Bidang Pendidikan Teknik Elektro

Oleh

RACHMAT FIRDAUS SYAH
NIM : 210211054

Mahasiswa (i) Program Studi Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh

Disetujui oleh:

Pembimbing

Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Elektro



Fathiah, M.Eng
NIP. 198606152019032010

Dr. Hari Anna Lastya S.T., MT.
NIP.198704302015032005

PENGESAHAN SIDANG
PENGEMBANGAN SISTEM KEAMANAN GANDA
PADA SEPEDA MOTOR BERBASIS *FINGERPRINT*
DAN *BLUETOOTH* SEBAGAI *REMOTE CONTROL*

SKRIPSI

Telah Diuji dan Dipertahankan di Depan Tim Penguji Munaqasyah Skripsi
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Bidang
Pendidikan Teknik Elektro

Pada Hari/Tanggal : Senin / 14 Juli 2025

18 Muharram 1447

Tim Penguji Munawasyah Skripsi

Ketua,

Fathiah, M.Eng.

NIP. 198606152019032010

Penguji I,

Baihaqi, M.T.

NIP. 198802212022031001

Sekretaris,

Rahmawanti, M.Pd.

NIP. 148704162025212013

Penguji II,

Dr. Hari Anna Lastya S.T., MT.

NIP. 198704302015032005

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan
UIN Ar-Raniry Banda Aceh



Prof. Safrul Mufid, S. Ag., M.A., M.Ed., Ph.D.

NIP. 197301021997031003

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rachmat Firdaus Syah
Nim : 210211054
Prodi : Pendidikan Teknik Elektro
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan
Judul Skripsi : Pengembangan sistem keamanan ganda
pada sepeda motor berbasis *fingerprint* dan
Bluetooth sebagai *remote control*.

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggungjawabkannya;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini;

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggungjawabkan dan ternyata ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh. Demikian pernyataan ini saya buat dengan keadaan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.

Banda Aceh, 14 Juli 2025




Rachmat Firdaus Syah
NIM. 210211054

ABSTRAK

Nama : Rachmat Firdaus Syah
Nim : 210211054
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan keguruan/Pendidikan
Teknik Elektro
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Keamanan
Ganda Pada Sepeda Motor Berbasis
Fingerprint Dan *Bluetooth* Sebagai
Remote Control.
Jumlah Halaman : 107
Pembimbing : Fathiah, M.Eng
Kata Kunci : Sistem keamanan, *Fingerprint*,
Bluetooth, ESP32, Sepeda Motor.

Tingginya kasus pencurian sepeda motor di Indonesia, khususnya di Provinsi Aceh, menunjukkan bahwa sistem keamanan konvensional seperti kunci fisik belum efektif melindungi kendaraan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem keamanan ganda berbasis sensor *fingerprint* R503 dan *Bluetooth* sebagai remote control, yang dirancang menggunakan mikrokontroler ESP32. Metode pengembangan mengacu pada langkah Borg & Gall yang disederhanakan menjadi lima tahap: potensi masalah, pengumpulan data, desain, validasi, dan uji coba produk. Validasi oleh ahli media menunjukkan hasil kelayakan sebesar 95% dengan kategori sangat layak. Pengujian dilakukan secara simulatif menggunakan alat peraga dengan metode *black box*. Hasil menunjukkan akurasi sensor *fingerprint* sebesar 80% pada kondisi jari normal, kering, berdebu, dan berminyak, namun gagal pada kondisi basah. Koneksi *Bluetooth* berjalan stabil hingga 30 meter tanpa penghalang, menurun pada 35 meter (80%), dan gagal di 40 meter. Dalam kondisi terhalang, koneksi optimal hingga 15 meter, lalu menurun menjadi 60% (20 m) dan 40% (25 m). Sistem menunjukkan performa yang andal dan fungsional, meskipun belum diimplementasikan langsung pada kendaraan.

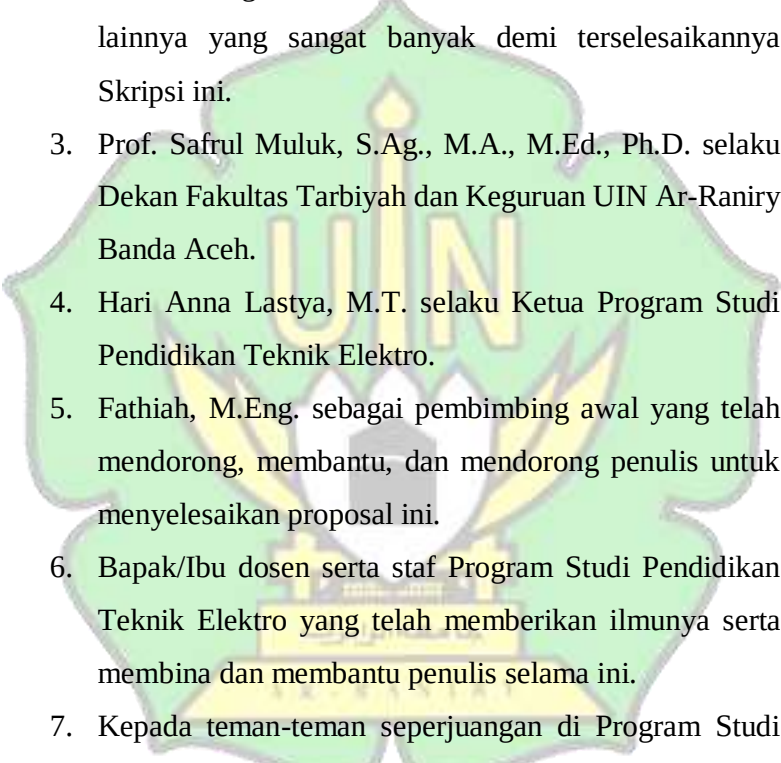
KATA PENGANTAR



Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga kami dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Tidak lupa, kami juga mengucapkan shalawat dan salam kepada Nabi Besar Muhammad SAW, keluarga, Sahabat, dan seluruh umat Muslim di seluruh dunia.

“Saya bersyukur kepada Allah SWT atas karunia-Nya berupa kesehatan baik secara jasmani maupun rohani, yang memungkinkan saya untuk menyelesaikan penulisan Skripsi dengan judul “Pengembangan sistem keamanan ganda pada sepeda motor berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control*”.

Penulisan skripsi ini merupakan syarat untuk memperoleh gelar sarjana Pendidikan di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Program studi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Saya menyadari bahwa penyelesaian skripsi ini tidak mungkin terwujud tanpa bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, saya ingin menyampaikan rasa terima kasih kepada”

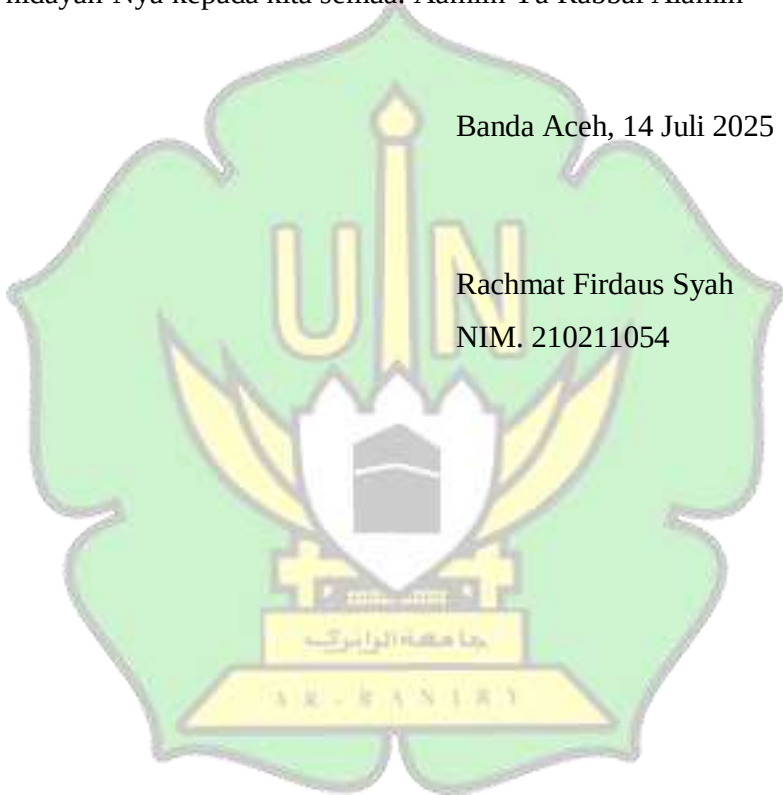
- 
1. Allah SWT yang telah memberi rahmat dan kemudahan kepada penulis dalam menyusun dan menyelesaikan Skripsi ini.
 2. Orang tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa, dukungan, motivasi, saran, materi, dan bantuan lainnya yang sangat banyak demi terselesaikannya Skripsi ini.
 3. Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.
 4. Hari Anna Lastya, M.T. selaku Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.
 5. Fathiah, M.Eng. sebagai pembimbing awal yang telah mendorong, membantu, dan mendorong penulis untuk menyelesaikan proposal ini.
 6. Bapak/Ibu dosen serta staf Program Studi Pendidikan Teknik Elektro yang telah memberikan ilmunya serta membina dan membantu penulis selama ini.
 7. Kepada teman-teman seperjuangan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro terkhusus untuk leting tahun 2021.

Penulis meyakini bahwa tidak ada yang terjadi tanpa kehendak Allah SWT. Walau penulis telah berusaha semaksimal mungkin dalam menyelesaikan Skripsi penelitian

ini, penulis sadar bahwa masih terdapat kekurangan dalam Skripsi ini. Oleh karena itu, penulis berharap dapat menerima saran dan masukan guna perbaikan di masa depan. Semoga Allah SWT memberkati dan memberikan rahmat serta hidayah-Nya kepada kita semua. Aamiin Ya Rabbal Alamin

Banda Aceh, 14 Juli 2025

Rachmat Firdaus Syah
NIM. 210211054



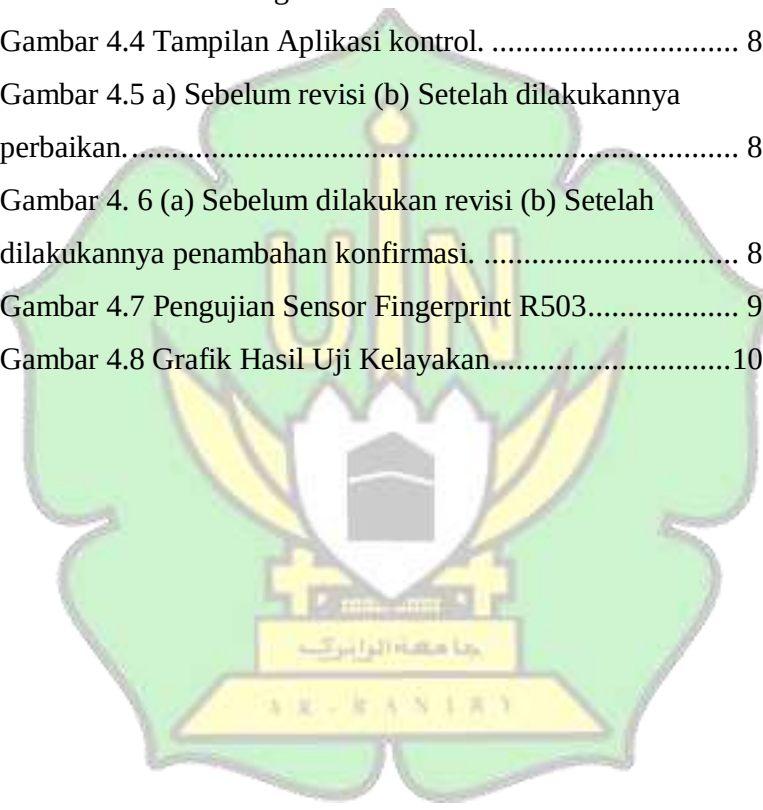
DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	ii
PENGESAHAN SIDANG	iii
PERNYATAAN KEASLIAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A.Latar Belakang.....	1
B.Rumusan Masalah	6
C.Tujuan Penelitian.....	7
D.Manfaat Penelitian	7
E.Definisi Operasional	9
F.Kajian Penelitian Terdahulu.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA	18
A.Pengembangan Sistem Keamanan Ganda	18
B.Keamanan Ganda	21
C.Remote Control	22
D.Mikrokontroler ESP32.....	23
E.Sensor Fingerprint R503	25
F.Modul Relay 1 Channel	28
F.Step Down XL4015 5A DC-DC.....	28

G.LED(Light Emitting Diode).....	30
H.Saklar SPDT	31
I.Adaptor DC 12V.....	32
J.Push Button (Tactile Switch)	33
K.Adaptor Jack Female	34
L.Buzzer	35
M.Library Arduino IDE	37
N.MIT App Inventor	38
BAB III METODE PENELITIAN	40
A.Rancangan Penelitian	40
B.Langkah-langkah Penelitian.....	41
C.Instrumen Pengumpulan Data	54
D.Teknik Pengumpulan Data	65
E.Teknik Analisa Data	68
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	73
A.Hasil Pengembangan	73
B.Pembahasan.....	101
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	106
A.Kesimpulan	106
B.Saran	107
DAFTAR PUSTAKA.....	109
DAFTAR LAMPIRAN	113

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4.1 Rangkaian ESP32 dan Sensor Fingerprint R503.	77
Gambar 4.2 Rangkaian Daya StepDown dan relay I channel	78
Gambar 4.3 Hasil Rangkaian Keseluruhan	81
Gambar 4.4 Tampilan Aplikasi kontrol.	82
Gambar 4.5 a) Sebelum revisi (b) Setelah dilakukannya perbaikan.	88
Gambar 4. 6 (a) Sebelum dilakukan revisi (b) Setelah dilakukannya penambahan konfirmasi.	89
Gambar 4.7 Pengujian Sensor Fingerprint R503.....	97
Gambar 4.8 Grafik Hasil Uji Kelayakan.....	103



DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu Yang Relevan.....	11
Tabel 2.1 Perbedaan ESP32 dengan mikrokontroler lainnya	24
Tabel 2.2 Serial Komunikasi Sensor Fingerprint R503.....	26
Tabel 2.3 Spesifikasi StepDown XL4015.....	29
Tabel 3. 1 Daftar kriteria jawaban dan skor penilaian Validasi	56
Tabel 3. 2 Lembar Validasi Hasil Pengujian Sistem	56
Tabel 3. 3 Pengujian Akurasi sidik jari terdaftar dengan berbagai kondisi	59
Tabel 3. 4 Percobaan konektivitas Bluetooth	60
Tabel 3. 5 Tingkat Persentase Keberhasilan	69
Tabel 3. 6 Kategori Persentase Kelayakan.....	72
Tabel 4.1 Fungsi-fungsi SerialBT yang digunakan.	75
Tabel 4. 2 Hasil Validasi ahli media.....	83
Tabel 4. 3 Hasil Pengujian Sistem Keamanan Ganda.	91
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Sensor Fingerprint R503.	95
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Tanpa Halangan.	98
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Dengan Halangan.....	98

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sepeda motor merupakan salah satu moda transportasi yang paling banyak digunakan oleh masyarakat Indonesia. Hal ini disebabkan oleh beberapa keunggulan, seperti efisiensi bahan bakar, harga yang relatif terjangkau, serta kemampuannya menjangkau area-area sempit yang tidak dapat diakses oleh kendaraan roda empat. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah kendaraan bermotor roda dua di Provinsi Aceh pada tahun 2023 mencapai lebih dari 2.325.669 unit. Data ini menunjukkan bahwa sepeda motor telah menjadi sarana transportasi utama bagi masyarakat Aceh, namun.¹

Berdasarkan data laporan Kepolisian Republik Indonesia tahun 2021, curanmor masih menjadi salah satu bentuk kejahatan konvensional dengan jumlah kasus yang cukup tinggi di berbagai daerah, termasuk Provinsi Aceh. Kondisi ini

¹ www.bps.go.id/id, Jumlah Kendaraan Bermotor Menurut Provinsi dan Jenis Kendaraan (unit), 2023, 20 Februari 2024. Diakses pada tanggal 23 Juli 2025 dari situs : <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/3/VjJ3NGRGa3dkRk5MTIU1bVNFOTVVBmQyVURSTVFUMDkjMw%253D%253D/jumlah-kendaraan-bermotor-menurut-provinsi-dan-jenis-kendaraan--unit---2023.html?year=2023>

mengindikasikan bahwa sistem keamanan kendaraan roda dua yang ada saat ini masih belum sepenuhnya mampu memberikan perlindungan yang maksimal.²

Tingginya angka pencurian sepeda motor menunjukkan bahwa sistem keamanan bawaan pabrik masih memiliki banyak kelemahan. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan sistem keamanan tambahan yang mampu memberikan perlindungan ganda bagi kendaraan. Berbagai teknologi keamanan tambahan telah dikembangkan, seperti pengunci ganda, alarm, hingga sistem pengenalan biometrik. Namun demikian, belum semua teknologi tersebut mampu sepenuhnya mencegah aksi pencurian yang dilakukan oleh pelaku kejahatan.

Selain peningkatan teknologi, masyarakat juga perlu menerapkan langkah-langkah pencegahan dalam menjaga keamanan kendaraannya, seperti tidak memarkir kendaraan di tempat yang rawan, memastikan kunci telah dilepas, tidak meninggalkan barang berharga di kendaraan, serta memasang tanda pengenalan dan sistem alarm. Di samping itu, faktor-faktor

² <https://pusiknas.polri.go.id>, Jurnal Pusat Informasi Kriminal Nasional Bareskrim Polri Edisi Tahun 2021, 28 Desember 2021. Diakses pada tanggal 23 Juli 2025 dari situs :
https://pusiknas.polri.go.id/web_pusiknas/laporan/1649645185073.pdf

yang mendorong terjadinya pencurian kendaraan bermotor juga perlu diperhatikan. Faktor internal seperti tekanan ekonomi, kebutuhan hidup, dan gaya hidup konsumtif sering kali menjadi pemicu utama. Sementara itu, faktor eksternal dapat berupa lingkungan pergaulan yang negatif serta kurangnya pengawasan dari lingkungan sekitar.

Secara umum, sistem keamanan sepeda motor masih mengandalkan kunci fisik konvensional untuk menghidupkan mesin kendaraan. Meskipun cukup efektif dalam penggunaannya sehari-hari, kunci jenis ini memiliki tingkat kerentanan yang tinggi terhadap pembobolan. Banyak laporan menunjukkan bahwa tindakan pencurian sepeda motor sering kali dilakukan melalui duplikasi kunci, pembongkaran paksa, dan manipulasi sistem kontak. Sistem keamanan mekanik seperti ini dianggap tidak lagi memadai dalam menghadapi modus kejahatan yang semakin beragam dan canggih. Melihat kelemahan sistem keamanan konvensional, maka diperlukan pendekatan baru berbasis teknologi terkini yang mampu memberikan perlindungan ganda secara lebih efektif

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Irfan Sari Sasongko, dkk yang berjudul “Sistem Keamanan Kendaraan roda dua dengan *fingerprinth* dan *Bluetooth*”. Diperoleh hasil pengujian 90% mesin berhasil hidup dan perintah berhasil

sebesar 80% terkirim melalui *Bluetooth* dan dapat diterapkan dan sebagai kontak pengidup motor dengan tingkat keamanan lebih tinggi.³ Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Danang Yugo Pratomo yang berjudul “Sistem Keamanan Model Sidik Jari (*Digital Key Security*) Menggunakan Pemrograman Arduino Pada Sepeda Motor”, diperoleh hasil Berdasarkan temuan penelitian, prototipe harus dirakit dan dikonfigurasi agar dapat dioperasikan, setelah tahap pengembangan perangkat lunak. Berdasarkan hasil, kondisi lembab menghasilkan waktu pengaktifan terlama (3,57 detik), sedangkan jari pengguna yang kering dan bersih memiliki waktu pengaktifan tercepat (2,31 detik). Empat kondisi diuji: kering, basah, berminyak, dan berdebu. Peringatan keamanan akan berbunyi jika sidik jari pengguna tidak terdaftar, menandakan bahwa mungkin ada gangguan pada sistem keamanan berupa pengguna tidak sah yang mendapatkan akses.⁴ Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Armadanu Harga Pratama, dkk dengan judul “Sistem keamanan Sepeda Motor berbasis

³ Irfan Sari Sasongko, dkk. “Sistem Keamanan Kendaraan roda dua dengan *fingerprint* dan *Bluetooth*”. Jurnal Prosiding Senakama Vol.1, September 2022, Hal.542

⁴ Danang Yugo Pratomo.” Sistem Keamanan Model Sidik Jari (*Digital Key Security*) Menggunakan Pemrograman Arduino Pada Sepeda Motor”. Jurnal Teknik Mesin dan Pembelajaran Vol.3 No.2 Desember 2020, Hal.107.

mikrokontroler Menggunakan *Arduino* dan *sensor fingerprint*”, diperoleh hasil bahwa keamanan pada sistem sepeda motor ini berjalan dengan baik serta dapat dirangkai dengan menggunakan mikrokontroler *arduino uno ATmega328* dan *sensor fingerprint*.⁵

Penelitian ini merupakan pengembangan dari penelitian yang pernah dilakukan sebelumnya. Pada penelitian kali ini, peneliti mengembangkan sistem keamanan ganda pada sepeda motor berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control* dalam bentuk alat peraga. Pengembangan diharapkan dapat menyempurnakan sistem keamanan sepeda motor sebagai keamanan tingkat lanjut.

Berdasarkan sejumlah penelitian sebelumnya yang telah mengintegrasikan teknologi pengamanan berbasis biometrik dan nirkabel, sistem keamanan ganda perlu dikembangkan lebih lanjut agar mampu memberikan perlindungan berlapis secara efektif, dengan ini peneliti mengembangkan sistem keamanan dengan judul “Pengembangan Sistem keamanan Ganda Pada Sepeda Motor Berbasis *Fingerprint* Dan *Bluetooth* sebagai

⁵ Armadani Harga Pratama dkk.” Sistem keamanan Sepeda Motor berbasis mikrokontroler Menggunakan *Arduino* dan *sensor fingerprint*”. Jurnal Penelitian Inovatif Vol.1 No.2 Desember 2021. Hal.74

Remote Control”, dengan sistem bernama BluePrint Link, yang mana sistem keamanan tambahan yang dipasang pada sistem kelistrikan sepeda motor. Sistem ini menggabungkan sensor *fingerprint* sebagai verifikasi sidik jari, modul *Bluetooth* sebagai media komunikasi antara mikrokontroler dan *smartphone* pemilik, serta buzzer sebagai alarm. Namun, dalam penelitian ini, sistem yang dikembangkan hanya diuji secara simulatif menggunakan alat peraga dengan mengadopsi dari sistem kelistrikan sepeda motor, tanpa implementasi langsung pada kendaraan sesungguhnya. Adapun sistem ini dirancang untuk diterapkan pada sepeda motor konvensional yang masih menggunakan sistem kunci kontak fisik, bukan pada motor berjenis *keyless*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang sebelumnya, permasalahan yang dapat dikaji adalah :

1. Bagaimana hasil rancangan pengembangan sistem keamanan ganda pada motor berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control* ?
2. Bagaimana hasil uji kelayakan sistem keamanan ganda berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control* sepeda motor?

3. Bagaimana hasil pengujian sistem keamanan ganda dan keakuratan sensor *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control*?

C. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah yang telah dipaparkan, adapun tujuan yang ingin dikaji ialah :

1. Untuk mengetahui hasil rancangan pengembangan sistem keamanan ganda pada motor berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control*.
2. Untuk mengetahui hasil uji kelayakan sistem keamanan ganda berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control* sepeda motor.
3. Untuk mengetahui hasil pengujian sistem keamanan ganda dan keakuratan sensor *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang didapatkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Secara teoritis

Hasil penelitian dapat digunakan dalam memahami dan mengetahui kinerja verifikasi data dan keamanan ganda pada sistem berbasis mikrokontroler.

2. Secara praktis

Dengan adanya pengembangan sistem keamanan ganda sangat membantu dalam pengamanan ganda sepeda motor dan pemilik sepeda motor menjadi lebih mudah mengantisipasi apabila terjadi tindakan kriminal

Manfaat yang dihasilkan pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi Universitas Islam Negeri Ar-Raniry.

- a. Sebagai Tambahan referensi bagi perpustakaan Universitas Islam Negeri Ar-Raniry dan juga sebagai bahan bacaan bagi mahasiswa program Pendidikan Teknik Elektro dan mahasiswa uin ar-raniry.

2. Bagi Penulis.

- a. Menambah wawasan pengetahuan mengenai sistem keamanan ganda dengan menggunakan sensor *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *remote control*.
- b. Menambah wawasan dalam perkembangan teknologi dan teori-teori yang mendasarinya beserta pengaplikasian dalam suatu proyek.

3. Bagi Pihak lain.

- a. Menjadikan ini sebagai cabang ilmu pengetahuan yang ada pada sebuah sistem keamanan ganda.
- b. Penulis berharap penelitian ini dapat menjadi rujukan penelitian selanjutnya.

- c. Memberikan informasi kepada yang membutuhkan dan bertanggung jawab terhadap Pendidikan.

E. Definisi Operasional

Dalam penelitian terdapat istilah atau makna. Terdapat beberapa istilah-istilah yang memerlukan penjelasan lebih rinci, sebagai berikut :

1. Pengembangan

Pengembangan adalah tahapan pengembangan komponen produk tertentu yakni dengan mempelajari fungsi dari setiap komponen dan membandingkan keunggulan dan kekurangan pada produk yang sejenis lalu menentukan komponen yang akan diadopsi lalu membuat rancangan terbaru.⁶

2. Sistem keamanan ganda

Sistem keamanan ganda adalah gabungan dari beberapa komponen mikrokontroler dan sensor dan dapat bekerja secara otomatis dan terkoneksi langsung dengan aplikasi pada smartphone pengguna

⁶ Yoki Purnama, dkk. "Pengembangan sistem keamanan sepeda motor menggunakan Arduino Uno berbasis *smartphone* Android". Jurnal Vocational Teknik Elektronika dan Informatika. Vol.8.(1), Maret 2020

dengan tujuan memudahkan kendali terhadap sepeda motor.

3. Sensor *fingerprint*

Sensor sidik jari merupakan komponen utama dari pemindai biometrik. Ialu membaca permukaan jari menggunakan sensor dan menggunakan konverter A/D (Analog to Digital), modul antarmuka yang antara lain dapat mengirim dan menerima perintah dan gambar.

4. BluePrint Link

BluePrint Link merupakan penyebutan pada sistem yang akan dikembangkan pada penelitian ini yang mana *Bluetooth* sebagai gerbang komunikasi antara system dengan *user* penggunaannya melalui *smartphone* dan *fingerprint* sebagai inputan yang akan diverifikasi nantinya.

F. Kajian Penelitian Terdahulu

Dalam Penelitian ini guna mendukung permasalahan peneliti mengumpulkan penelitian terdahulu yang masih relevan terhadap permasalahan peneliti saat ini, mengenai sistem keamanan ganda berbasis *fingerprint* dan *Bluetooth* sebagai *control*, terdapat hasil diantaranya :

Tabel 1.1 Penelitian Terdahulu Yang Relevan.

Penelitian Sebelumnya	Penulis/Tahun	Metode Penelitian	Hasil Penelitian
“Sistem keamanan kendaraan roda dua dengan <i>fingerprint</i> dan <i>Bluetooth</i> ”	Irfan Sari Sasongko.dkk . September (2022)	Metode <i>R&D</i>	Pada penelitian yang telah dilakukan yakni rancangan keamanan roda dua dengan menggunakan <i>fingerprint</i> dan <i>Bluetooth</i> sebagai inputan.dengan tujuan sebagai mengurangi resiko pencurian kendaraan bermotor, pengolahan data menggunakan mikrokontroler Arduino Uno R3 ATmega328.Dari

			hasil pengujian didapatkan hasil pengujian 90% mesin berhasil hidup dan 8 percobaan dimasukan data kode melalui <i>Bluetooth</i> handphone 80% mesin dalam kondisi hidup, apabila merusak kunci secara paksa menggunakan alat tertentu mesin tidak dapat hidup. Hidup tidaknya mesin motor tergantung pada data sidik jari yang telah
--	--	--	--

			terdata pada unit Arduino Uno R3 ATmega328, apabila data yang dibandingkan dan hasilnya sama maka kontak dalam kondisi menyala dan apabila tidak ada kesamaan pada data maka akan membunyikan alarm.
Sistem Keamanan Model Sidik Jari (Digital Key Security) Menggunakan Pemrograman Arduino Pada Sepeda Motor”	Danang Yugo Pratomo.Dese mber 2020	Metode Eksperimen	Berdasarkan temuan penelitian, prototipe harus dirakit dan dikonfigurasi agar dapat dioperasikan, setelah tahap

			pengembangan perangkat lunak. Berdasarkan hasil, kondisi lembab menghasilkan waktu pengaktifan terlama (3,57detik), sedangkan jari pengguna yang kering dan bersih memiliki waktu pengaktifan tercepat (2,31 detik). Empat kondisi diuji: kering, basah, berminyak, dan berdebu. Peringatan keamanan akan
--	--	--	--



			berbunyi jika sidik jari pengguna tidak terdaftar, menandakan bahwa mungkin ada gangguan pada sistem keamanan berupa pengguna tidak sah yang mendapatkan akses.
“Sistem keamanan Sepeda Motor berbasis mikrokontroler Menggunakan <i>Arduino</i> dan <i>sensor fingerprint</i>”	Armadanu Harga Pratama, dkk. Desember (2021)	Metode Prototype	Hasil dari penelitian adalah dapat disimpulkan bahwa keamanan sistem pada motor berjalan secara baik pada rangkaian dengan berbasis pada <i>Arduino</i>

			ATMega328 dan <i>sensor fingerprint</i> dan berkerja setelah sidik jari didaftarkan pada sistem dan alat tidak dapat digunakan pada sembarang orang. perancangan dilakukan dengan basis Bahasa C++, bekerja dengan menempelkan sidik jari pada <i>sensor fingerprint</i> apabila benar maka motor hidup, jika sidik jari tidak terbaca atau adanya upaya percobaan
--	--	--	---

			pembobolan maka alarm buzzer berbunyi.
--	--	--	--

Perbedaan penelitian yang terdahulu dengan yang akan peneliti lakukan ialah terdapat pada pemanfaatan sensor *fingerprint R503* kapasitif yang tahan terhadap air, mikrokontroler ESP32 yang telah terintegrasi dengan *Bluetooth*, dan sistem kendali mesin melalui relay yang dikontrol menggunakan aplikasi MIT App Inventor. Tujuan pengembangan ini adalah untuk meningkatkan rasa aman bagi pemilik sepeda motor, khususnya saat kendaraan ditinggalkan di tempat minim penerangan atau kawasan sepi, guna meminimalisir risiko pencurian.