

Rancang Bangun Starter Biometrik Sidik Jari Untuk Meningkatkan Keamanan Kendaraan

Adik Mursalin¹, Tata Kostaman²

^{1,2}Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Mayasari Bakti
email: ¹ adikmursalin88@gmail.com

Submitted Date: Mei 07, 2026

Reviewed Date: Mei 13, 2026

Revised Date: Mei 23, 2026

Accepted Date: Mei 30, 2026

Abstract

The fingerprint biometric starter system is designed to increase the security of motor vehicles, especially motorbikes, by utilizing fingerprint identification technology. This system replaces conventional starters that are vulnerable to theft, ensuring only registered users can start the vehicle's engine. Using a fingerprint sensor, Arduino, and relay module, this system is also equipped with an algorithm to prevent fingerprint forgery. Testing shows that the system is effective in quickly and accurately recognizing fingerprints, despite challenges in extreme environmental conditions. Security evaluation of the system showed satisfactory results in preventing unauthorized access, but further development is needed to improve sensor reliability under various conditions. Overall, fingerprint biometric starting systems offer an innovative and safer solution to prevent vehicle theft, while increasing user comfort.

Keywords: biometric starter, fingerprint, vehicle security, Arduino, fingerprint sensor

Abstrak

Sistem starter biometrik sidik jari dirancang untuk meningkatkan keamanan kendaraan bermotor, khususnya sepeda motor, dengan memanfaatkan teknologi identifikasi sidik jari. Sistem ini menggantikan starter konvensional yang rentan terhadap pencurian, dengan memastikan hanya pengguna yang terdaftar yang dapat menghidupkan mesin kendaraan. Menggunakan sensor sidik jari, Arduino, dan modul relay, sistem ini juga dilengkapi dengan algoritma untuk mencegah pemalsuan sidik jari. Pengujian menunjukkan bahwa sistem ini efektif dalam mengenali sidik jari dengan cepat dan akurat, meskipun terdapat tantangan dalam kondisi lingkungan yang ekstrem. Evaluasi keamanan sistem menunjukkan hasil yang memuaskan dalam mencegah akses tidak sah, namun pengembangan lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan keandalan sensor dalam berbagai kondisi. Secara keseluruhan, sistem starter biometrik sidik jari menawarkan solusi yang inovatif dan lebih aman untuk mencegah pencurian kendaraan, sekaligus meningkatkan kenyamanan pengguna.

Kata kunci: starter biometrik, sidik jari, keamanan kendaraan, Arduino, sensor sidik jari

I. Pendahuluan

Sistem starter biometrik sidik jari adalah sebuah sistem yang memanfaatkan teknologi sidik jari untuk mempermudah proses penghidupan mesin sepeda motor. Keberadaan sistem starter sidik jari memungkinkan pengendara sepeda motor untuk memulai mesin tanpa harus menggunakan tombol starter pada umumnya. Selain itu, sistem ini juga mempunyai keamanan yang lebih baik karena hanya pengguna yang terdaftar dengan sidik jarinya yang bisa menghidupkan mesin sepeda motor.

Beberapa faktor yang perlu diperhatikan adalah kemampuan sistem untuk mengenali sidik jari secara akurat dan menghindari kesalahan identifikasi, keamanan data sidik jari, serta kerentanan terhadap serangan dan manipulasi dari pihak yang tidak bertanggung jawab.

Dalam pembuatan sistem starter sidik jari, penting untuk mempertimbangkan aspek keamanan yang berkaitan dengan penggunaan sidik jari, karena semakin meningkatnya tindakan pencurian pada kendaraan sepeda motor yang sangat mudah

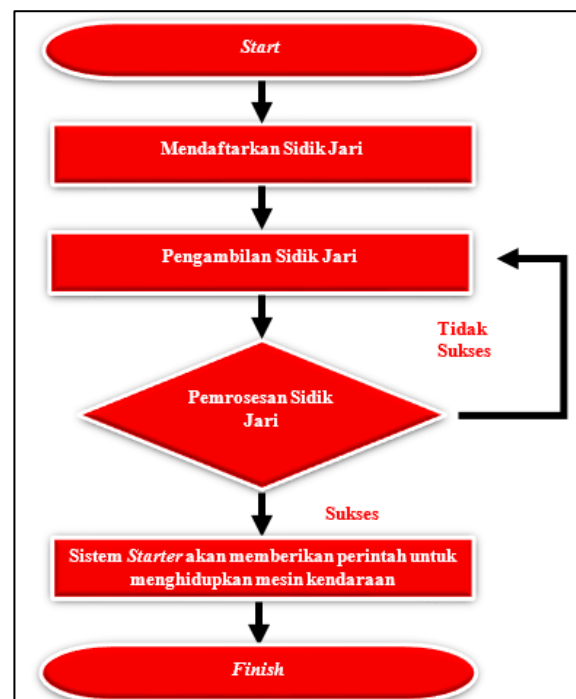
dalam pembobolan kunci kontak dengan menggunakan alat kunci T oleh pencuri.

Dari penelitian sebelumnya yang telah dilakukan sistem penyalan sepeda motor dengan menggunakan alat bantu mikrokontroler (Yassar and Hapsari 2020). Membuat sistem keamanan dengan memanfaatkan pola sidik jari berbasis arduino sebagai proses penyalan sepeda motor (Akrom Zulhij Fajri and Mauludin 2020). Dengan adanya sistem start engine pada kendaraan bermotor menggunakan sidik jari, pengguna mendapat kemudahan dan juga memberi tingkat keamanan bagi pemilik kendaraan khususnya sepeda motor (Teknologi and Informasi 2021). Purwarupa Aplikasi monitoring keamanan pada sepeda motor berbasis fingerfrint dan Internet Of Thing (IoT) yang dirancang dengan pemanfaatan koneksi internet pada saat menghidupkan mesin kendaraan (Akbar et al. 2022). Solusi pengamanan sepeda motor dengan cara mengganti kunci kontak dengan modul relay yang dapat dikontrol dari jarak jauh (Andriawan, Ashari, and Hanifatunnisa 2022). Keamanan pada sistem kendaran sepeda motor dengan menggunakan sensor sidik jari type R503, Arduino Uno, Buzzer, Relay 4 saluran untuk bisa medeteksi sidik jari disemua kondisi keadaan jari pemilik kendaraan (Amalia 2023). Sistem keamanan sepeda motor yang dirancang dengan pemanfaatan koneksi internet website yang dipadukan dengan NodeMcu Esp 8266 yang diharapkan dapat melakukan kendali terhadap sistem keamanan kendaraan khususnya sepeda motor saat di parkir (Studi et al. 2022).

Maka dari itu, perlu dilakukan analisis keamanan terhadap sistem starter sidik jari ini untuk memastikan bahwa sistem ini dapat bekerja dengan baik dan aman untuk digunakan oleh pengguna sepeda motor. Analisis keamanan tersebut dapat meliputi pengujian sistem starter sidik jari dalam berbagai situasi dan kondisi, pengujian keamanan data sidik jari, serta pengujian terhadap kemungkinan serangan dan manipulasi terhadap sistem ini.

Berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya bahwa belum ada pengaplikasian pada kendaraan sepeda motor khususnya pada motor type metic yaitu pada sepeda motor honda beat karbu, maka penelitian ini menjadi keterbaruan dengan langsung menerapkannya ke sepeda motor honda beat karbu warna biru tahun 2008.

II. Metode Penelitian



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

Metode penyelesaian masalah pada penelitian tentang sistem starter biometrik sidik jari dengan analisis keamanan yang ditimbulkan adalah :

1. Melakukan perancangan sistem starter biometrik sidik jari yang aman dan efektif, meliputi perancangan perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software) yang terkait dengan sistem starter sidik jari dan analisis keamanan.

2. Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi dilakukan analisis terhadap masalah yang ditemukan dan dilakukan perbaikan yang dibutuhkan untuk meningkatkan kinerja dan keamanan sistem starter biometrik sidik jari.

2.1 Tahapan Persiapan Material

Persiapan material untuk sistem starter biometrik sidik jari melibatkan komponen-komponen sebagai berikut :

1. Sensor Sidik Jari
2. HC05 Bluetooth
3. Four Chanel Relay Shield
4. Adaptor
5. Arduino UNO R3
6. Jack DC Plug

2.2 Prosedur Pengujian

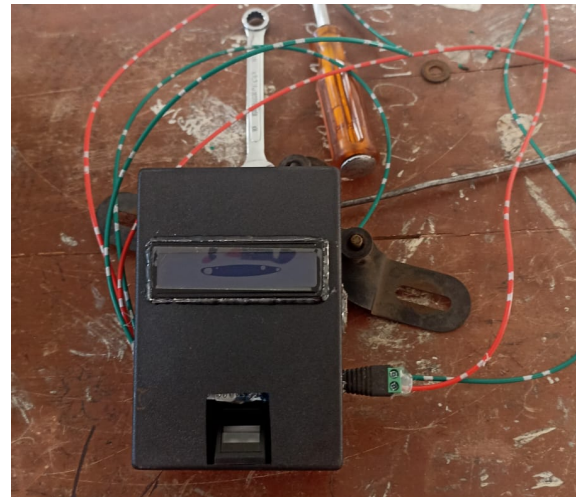
Pengujian sistem starter biometrik sidik jari dilakukan untuk memastikan keandalan, keamanan, dan kinerja yang optimal. Berikut pengujian yang dilakukan pada sistem starter sidik jari :

1. Pengujian Akurasi: Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi sejauh mana sistem dapat mengenali dan memverifikasi sidik jari dengan akurasi yang tinggi. Tes dilakukan dengan menggunakan berbagai sidik jari yang terdaftar dan sidik jari palsu untuk menguji respons dan akurasi sistem.
2. Pengujian Kecepatan dan Respons: Pengujian ini menguji kecepatan sistem dalam mengambil gambar sidik jari, pemrosesan data, dan memberikan respons terhadap pengemudi. Tes ini dilakukan untuk memastikan sistem memberikan respons yang cepat dan tidak ada jeda yang signifikan saat mengaktifkan mesin kendaraan.
3. Pengujian Stabilitas dan Keandalan: Pengujian ini melibatkan pengujian jangka panjang untuk memastikan sistem starter sidik jari dapat bekerja secara konsisten dan andal dalam berbagai kondisi lingkungan. Pengujian ini mencakup ketahanan terhadap suhu ekstrem, kelembaban, getaran, dan faktor-faktor lingkungan lainnya.
4. Pengujian Keamanan: Pengujian ini dilakukan untuk mengevaluasi keamanan sistem starter sidik jari terhadap berbagai serangan dan upaya pemalsuan. Pengujian keamanan mencakup pengujian terhadap sidik jari palsu, teknik pemalsuan, dan serangan lainnya untuk memastikan sistem

dapat mengenali dan menolak akses yang tidak sah.

5. Pengujian Kompatibilitas: Pengujian kompatibilitas dilakukan untuk memastikan sistem starter sidik jari dapat berintegrasi dan bekerja dengan baik dengan komponen lain dalam kendaraan.

III. Hasil dan Pembahasan



Gambar 2 Hasil Rancang Bangun

1. Keamanan

Sistem starter biometrik sidik jari memberikan tingkat keamanan yang jauh lebih unggul dibandingkan dengan sistem starter konvensional yang menggunakan kunci fisik. Dalam sistem tradisional, kunci fisik dapat dengan mudah digandakan atau diakses oleh pihak yang tidak berwenang, sehingga risiko pencurian kendaraan cukup tinggi. Namun, dengan menggunakan teknologi biometrik sidik jari, hanya individu yang memiliki sidik jari yang telah terdaftar di sistem yang dapat menghidupkan mesin kendaraan.

Sistem ini mengandalkan karakteristik unik dari sidik jari manusia, yang hampir tidak mungkin dipalsukan atau diduplikasi. Setiap individu memiliki pola sidik jari yang berbeda-beda, yang membuat teknologi ini sangat efektif dalam mencegah akses tidak sah. Selain itu, sistem ini juga dilengkapi dengan algoritma canggih yang mampu mendeteksi upaya pemalsuan seperti penggunaan sidik jari palsu dari bahan sintetis. Dengan demikian, sistem ini memberikan perlindungan yang signifikan

terhadap berbagai metode pencurian, memastikan bahwa hanya pemilik sah yang dapat mengoperasikan kendaraan.

2. Performa

Performa sistem starter biometrik sidik jari ini sangat baik dalam kondisi normal, di mana pengenalan sidik jari dapat dilakukan dengan cepat dan akurat. Dalam pengujian, sistem mampu mengenali sidik jari yang terdaftar dalam waktu kurang dari satu detik, memberikan pengalaman pengguna yang responsif dan efisien. Kecepatan ini sangat penting untuk penggunaan sehari-hari, di mana pengguna mengharapkan akses yang cepat dan tidak merepotkan ke kendaraannya.

Namun, tantangan muncul ketika sistem digunakan dalam kondisi lingkungan yang ekstrem, seperti suhu sangat tinggi atau rendah, kelembaban tinggi, atau ketika pengguna memiliki kondisi kulit tertentu (misalnya, kulit kering atau basah). Dalam situasi ini, sensor sidik jari mungkin mengalami kesulitan dalam membaca pola sidik jari dengan akurat, yang bisa menyebabkan kegagalan identifikasi. Hal ini menandakan bahwa meskipun sistem sudah sangat baik, masih ada ruang untuk perbaikan, terutama dalam hal peningkatan kualitas sensor dan algoritma pengenalan sidik jari. Sensor yang lebih sensitif dan algoritma yang lebih canggih dapat membantu mengatasi tantangan ini, memastikan performa yang konsisten dalam berbagai kondisi.

3. Efektivitas

Dari segi efektivitas, sistem starter biometrik sidik jari ini dapat dianggap sebagai solusi yang sangat efisien dan inovatif dalam meningkatkan keamanan kendaraan bermotor. Dengan adanya teknologi ini, pengguna tidak perlu lagi khawatir tentang kehilangan kunci atau risiko pencurian melalui pembobolan kunci tradisional. Sistem ini tidak hanya memberikan lapisan keamanan tambahan, tetapi juga meningkatkan kenyamanan

pengguna karena menghilangkan kebutuhan akan kunci fisik.

Namun, untuk mencapai tingkat keandalan yang benar-benar optimal, pengembangan lebih lanjut masih diperlukan. Penggunaan sensor yang lebih tahan terhadap kondisi lingkungan ekstrem, pengurangan false negatives (di mana sidik jari sah tidak dikenali), dan peningkatan respons sistem di berbagai situasi adalah beberapa aspek yang perlu diperhatikan dalam pengembangan berikutnya. Dengan pembaruan ini, sistem starter biometrik sidik jari dapat menjadi standar keamanan yang lebih luas di industri otomotif, menawarkan perlindungan yang lebih baik dan lebih dapat diandalkan untuk kendaraan modern.

IV. Kesimpulan

Secara keseluruhan, sistem ini sudah menunjukkan potensi besar dalam meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna, namun tetap diperlukan penelitian dan pengembangan berkelanjutan untuk memastikan bahwa teknologi ini dapat memenuhi semua tantangan dan kebutuhan yang mungkin muncul di masa depan.

Daftar Pustaka

- Akbar, M Zidand Al, Program Studi, Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, and Universitas Sriwijaya. 2022. "PURWARUPA APLIKASI MONITORING KEAMANAN PADA SEPEDA MOTOR BERBASIS FINGERPRINT DAN."
- Akrom Zulhij Fajri, Frida, and Mochamad Subchan Mauludin. 2020. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Aliran Listrik Arus AC Dengan Fingerprint Menggunakan Arduino Nano." *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak* 2(1): 26. doi:10.36499/jinrpl.v2i1.3189.
- Amalia, Sitti. 2023. "Comparison of Battery Electric Power Consumption in a Fingerprint System or a Motor Manual Lock System." 10(1): 1–7.
- Andriawan, Andi, Ashari Ashari, and Rifa

- Hanifatunnisa. 2022. "Sistem Pencegahan Pencurian Sepeda Motor Berbasis GPS Yang Terintegrasi Dengan Android." *JITEL (Jurnal Ilmiah Telekomunikasi, Elektronika, dan Listrik Tenaga)* 2(2): 151–58. doi:10.35313/jitel.v2.i2.2022.151-158.
- Studi, Program, Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Komputer, and Universitas Sriwijaya. 2022. "PURWARUPA PENGAMAN PADA SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SENSOR FINGERPRINT." *Teknologi, Jurnal, and Sistem Informasi*. 2021. "PENGAPLIKASIAN FINGERPRINT SEBAGAI ENGINE START Mahasiswa Prodi Teknik Komputer , STMIK Royal Prodi Teknik Komputer , STMIK Royal Prodi Sistem Informasi , STMIK Royal PENDAHULUAN Perkembangan Teknologi Dan Industri Dengan Sistem Yang Berbasis Kendali Kian." 1(3): 219–26.
- Yassar, Arief Maulana, and Gita Indah Hapsari. 2020. "SISTEM PENYALAN MOTOR DENGAN FINGERPRINT MOTORCYCLE IGNITION SYSTEM USING FINGERPRINT." 6(2): 2061–72.
- Anugrah, Muhammad Rizqi. 2018. "INTISARI SISTEM KEAMANAN KENDARAAN DENGAN SENSOR FINGERPRINT PADA SEPEDA MOTOR Oleh ABSTRACT VEHICLE SECURITY SYSTEM WITH FINGERPRINT SENSOR ON By MUHAMMAD RIZQI ANUGRAH."
- Candra, Joni Eka Candra, and Moch. Farid Eko Prasetyo. 2023. "Pemanfaatan Sensor Fingerprint Untuk Kendali Dan Keamanan Sepeda Motor Berbasis Arduino." *Jurnal Desain Dan Analisis Teknologi* 2(1): 66–74.
- Febryanto. 2021. "Implementasi Sistem Kunci Kontak Sepeda Motor Menggunakan Radio Frequency Identification (RFID) Dan Fingerprint Berbasis ESP32 DEVKIT V1 / Febryanto / 50170176 / Pembimbing: Budi Berlinton Sitorus. Institut Bisnis Dan Informatika Kwik Ki." : 4–12.
- Harga Pratama, Armadanu et al. 2021. "Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler Menggunakan Arduino Dan Sensor Fingerprint." *Jurnal Penelitian Inovatif* 1(2): 66–74.
- Juwariyah, Tatik, and Alina Cynthia Dewi. 2017. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Sepeda Motor Dengan Sensor Sidik Jari." *Bina Teknika* 13(2): 223.
- Kasrian, Deki, and Agus Susanto. 2020. "Rancang Bangun Autostarter Sepeda Motor Menggunakan Sidik Jari Berbasis Arduino." *GATOTKACA Journal (Teknik Sipil, Informatika, Mesin dan Arsitektur)* 1(1): 58–70.
- Masnur, Masnur, Syahirun Alam, and Fikri Nasir Muhammad. 2021. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari Berbasis Arduino Uno." *Jurnal Sintaks Logika* 1(1): 1–7.
- Nugraha, Eka Ria, Rachmat Adi Purnama, and Ade Setiawan. 2023. "Rancang Bangun Sistem Start Engine Pada Sepeda Motor Dengan Metode Sidik Jari." *Jurnal Infortech* 5(1): 53–57.
- NUGROHO, RYAN AJI. 2016. "SISTEM PENGAMANAN KUNCI KONTAK SEPEDA MOTOR MENGGUNAKAN SIDIK JARI." : 1–23.
- Oroh, Joyner R, Elia Kendekallo, Sherwin R U A Sompie, and Janny O Wuwung. 2014. "Rancang Bangun Sistem Keamanan Motor Dengan Pengenalan Sidik Jari."