

Pengembangan *Security Control System* Untuk Mengenali Pengendara Dalam Meningkatkan Keamanan Kendaraan

Muhammad Rizal Ibrahim^{1*}, Krisna Widi Ariawan², Sutoyo²

¹ Mesin otomotif, Fakultas teknik , Universitas Muhammadiyah Magelang, Indonesia

² Teknologi Rekayasa Otomotif, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Indonesia

*email: rizal012@gmail.com

DOI: 10.31603/benr.v4i01.11191

Abstract

Vehicles are an indispensable means of transportation. Currently, cases of passenger vehicle theft often occur. Theft cases in 2017 in the Central Java region were quite high, reaching 293 cases. This high level of theft has become a concern for various parties, especially vehicle owners. The large number of thefts occurs due to several factors, including weak vehicle security systems. To deal with cases of theft, many actions have been taken, including the use of secret ignition keys, alarms, and ignition lock technology with immobilizers. Currently, vehicle theft cases are still widespread. This shows that the vehicle security system is still low. For this reason, it is necessary to develop more reliable vehicle security technology. This research proposes a new method of developing security control system technology. Activities were carried out by adding fingerprint technology, and surveillance cameras equipped with Global System for Mobile Communication (GSM) modules for sending Short Message Service (SMS). Fingerprints have the advantage of being difficult for other parties to imitate and photo data makes it easier to track criminal acts, as well as SMS notifications of unsafe vehicles (an indication of theft). With the hope that the security control system developed will be safer.

Keywords: *safety system; security control sytem; finger print.*

Abstrak

Kendaraan merupakan alat transportasi yang sangat diperlukan. Saat ini kasus pencurian kendaraan penumpang kerap terjadi. Kasus pencurian pada tahun 2023 di wilayah Jawa Tengah cukup tinggi mencapai 293 kasus. Tingginya pencurian ini menjadi perhatian berbagai pihak, khususnya pemilik kendaraan. Banyaknya terjadi pencurian karena beberapa faktor, antara lain lemahnya sistem keamanan kendaraan. Untuk menanggulangi kasus pencurian, banyak tindakan yang dilakukan, diantaranya penggunaan kunci kontak rahasia, alarm dan teknologi kunci kontak dengan *immobilizer*. Saat ini kasus pencurian kendaraan masih marak terjadi. Hal ini menunjukkan bahwa sistem keamanan kendaraan masih rendah. Untuk itu perlu dikembangkan teknologi keamanan kendaraan yang lebih andal. Penelitian ini mengusulkan metode baru dengan mengembangkan teknologi sistem kendali keamanan. Kegiatan yang dilakukan dengan menambahkan teknologi sidik jari, kamera pengawas yang dilengkapi dengan modul *Global System for Mobile Communication* (GSM) untuk pengiriman *Short Message Service* (SMS).

Sidik jari memiliki keunggulan sulit ditiru oleh pihak lain dan data foto memudahkan pelacakan tindak pidana, serta SMS pemberitahuan kendaraan tidak aman (indikasi pencurian). Dengan harapan sistem pengendalian keamanan yang dikembangkan akan lebih aman.

Kata Kunci: Keamanan kendaraan; *security control system*; *finger print*.

1. Pendahuluan

Kebutuhan masyarakat yang besar terhadap keamanan kendaraan saat ini sangat besar. Hal ini disebabkan tingginya pertumbuhan kriminalitas terutama tindakan pencurian kendaraan. Sebagian besar teknologi untuk menangani permasalahan ini, masih menggunakan kunci kontak sebagai sistem keamanannya pengamannya. Teknologi ini memiliki keamanan yang rendah diantaranya kunci kontak dapat diduplikasi oleh orang lain serta kunci kontak dapat dimodifikasi. Teknologi ini rawan terjadi kasus pencurian. Berdasarkan data tahun 2023 kasus pencurian kendaraan di wilayah Jateng mencapai 293 kasus (Kurniawan dan Saputra, 2023). Baru-baru ini perkembangan teknologi kunci kontak sangat pesat diantaranya dengan *Immobilizer*. Namun, jika kunci hilang maka operasi untuk menghidupkan *engine* kendaraan tidak dapat dilakukan.

Metode lain yang ditempuh untuk menangani kasus pencurian banyak penelitian yang sudah dilakukan. Teknologi keamanan kendaraan menggunakan menggunakan *Radio Frequency Identification* (RFID) dan *Global Positioning System* (GPS) *tracking system*. Namun, sistem ini keamanannya masih tergolong rendah, karena jika RFID hilang operasi untuk menghidupkan *engine* tidak dapat dilakukan. Penelitian lain yang telah dilakukan dengan mengembangkan sistem peringatan dengan *sound system*. Metode yang ditempuh jika terjadi getaran yang agak besar, sistem *security* akan mendeteksi serta mengeluarkan *sound* sebagai tanda peringatan. Teknologi ini sering terjadi gangguan, jika terjadi getaran yang besar dari lingkungan luar. Penelitian lain yang telah dilakukan dengan mengembangkan sistem *security* dengan *finger print* (Aborisade, 2011). Metode ini dengan dengan pengambilan gambar melalui layar *Liquid Crystal Display* (LCD). Metode ini cukup kuat karena *finger print* dari masing-masing pengendara tidak mungkin hilang dan tidak tertukar. Namun, metode ini masih dapat ditingkatkan variabel keamanannya (Isyanto, 2016).

Perkembangan teknologi *security system* hari ini telah berkembang dengan pesat dengan berbagai variabel deteksinya. Sensor wajah merupakan salah satu deteksi yang memiliki jaminan akurasi tinggi, tidak dapat ditiru oleh pihak lain (Piarsa dan Hisamuddin, 2010). Sistem identifikasi ini dapat bekerja secara otomatis dengan memberikan inputan identifikasi personal. Beberapa teknik identifikasi personal lain yang telah berkembang saat ini dengan identifikasi sidik jari. Identifikasi sidik jari telah diakui sebagai alat identifikasi personal yang canggih. Hal ini telah diteliti bahwa sidik jari masing-masing manusia sangat unik, berbeda satu dengan yang lainnya. Mekanisme identifikasi ini telah digunakan dalam bidang forensik, untuk keperluan investigasi kriminal, identifikasi anggota badan, dan sebagainya. Selain itu, pemanfaatan identifikasi personal ini dapat dirasakan pada bidang sipil, seperti *I-De* (ID) kewarganegaraan, SIM (Surat Ijin Mengemudi). Sedangkan pada bidang komersial

seperti ATM, kartu kredit, telepon selular dan kontrol akses juga menggunakan identitas sidik jari (Sarwoko, 2006), (Triyantoro, B, Supamin dan Utami (2015).

Teknologi *security system* dengan *finger print* mulai dikembangkan, diantaranya penelitian dengan mengkombinasikan antara *finger print* berbasis mikrokontroler (Fludea, et al. 2017). *Finger print* berfungsi sebagai pendeteksi sidik jari, rangkaian mikrokontroler *Atmega 328* di fungsikan sebagai otak dari alat *security system* ini. Rangkaian penyetabil ditambahkan sebagai penyetabil tegangan, agar alat tidak cepat rusak. Namun demikian, Teknologi dengan *finger print* juga masih memiliki kelemahan, diantaranya jika jari yang di-*register*-kan ke *security system* terjadi *accident*, maka user tidak dapat menggunakan sistem. Untuk itu perlu sistem penambahan variabel deteksi keamanan.

Teknologi lain *finger print* ada yang diintegrasikan dengan sensor *Passive Infrared Receiver* (PIR). Dengan bantuan sensor *photo diode* sistem dapat menghitung jumlah orang yang diregisterkan (Afandi, Goeritno dan Yatim, 2017). Untuk mempermudah pendeteksian digunakan sistem minimum *ATMega16* dan bahasa pemrograman *bascom AVR*. *Microsoft Visual Basic 6* digunakan sebagai *interface* sehingga user dapat berinteraksi dengan sistem yang dikembangkan. Data yang telah diambil selanjutnya disimpan dalam basis data menggunakan *MySQL* dan *Microsoft Access 2007* (Kusumawardhani, 2013). Namun demikian, teknologi ini belum dapat diaplikasikan ke unit kendaraan. Oleh karena itu perlu *security system* yang dapat diintegrasikan dalam kendaraan.

Teknologi keamanan kendaraan yang sekarang ada baik dengan mengandalkan kunci kontak, RFID masih perlu ditingkatkan keamanannya. Melihat permasalahan di atas sangat perlu sekali dilakukan pengembangan untuk mengembangkan sistem *security* dengan *finger print* dan kamera pengontrol sebagai penambahan variabel keamanan. Jadi kendaraan ini dimodifikasi menggunakan sensor sidik jari yang dikombinasikan dengan kamera pengintai sebagai sistem keamanan, juga memanfaatkan modul GSM sebagai pengirim SMS untuk peringatan jika ada indikasi pencurian.

2. Metode

Dalam perancangan teknologi *security control system* untuk mengenali pengendara dalam meningkatkan keamanan kendaraan, dibagi menjadi beberapa metode:

a. Metode Observasi

Penulis melakukan penelitian dan pengamatan dilapangan untuk menemukan masalah yang harus diatasi dan komponen-komponen untuk mengatasi masalah tersebut.

b. Metode pengumpulan data

Penulis melakukan pendataan spesifikasi komponen dan pengumpulan data-data tentang sistem keamanan kendaraan.

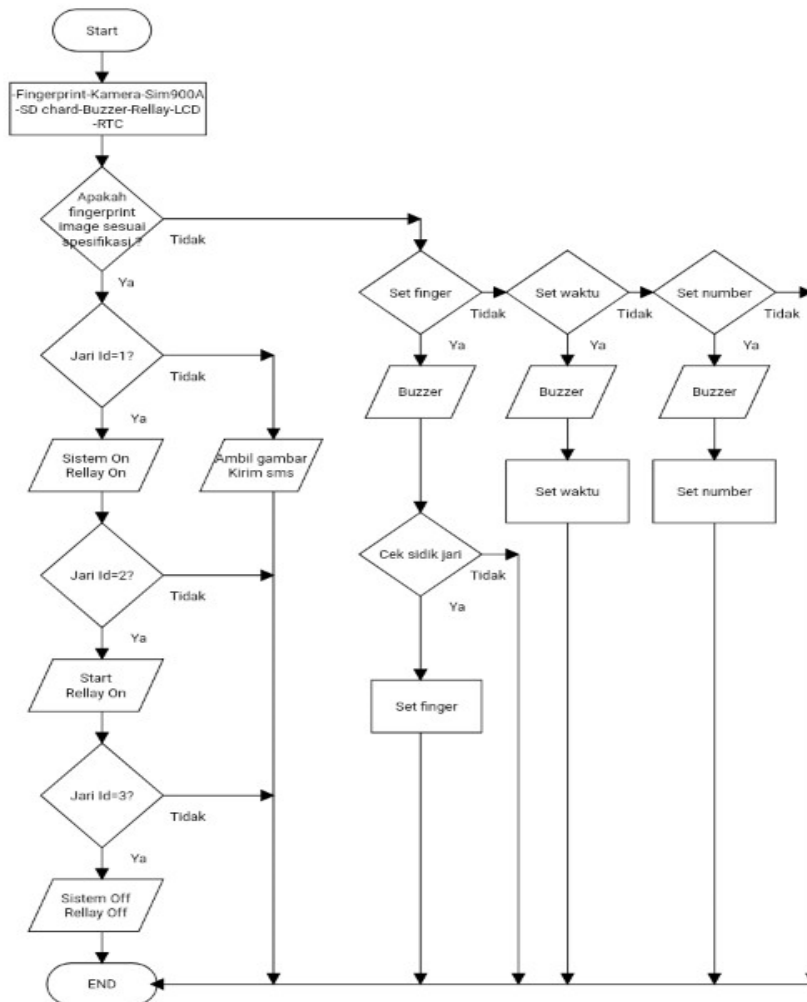
c. Metode konsultasi

Penulis melakukan konsultasi kepada semua pihak yang dapat membantu penyusunan Laporan Tugas Akhir.

2.1. Perancangan Sistem Keamanan

Keberhasilan hasil rancangan sistem keamanan dengan menggunakan *relay* sebagai indikasi sistem on dan pengganti indikasi *starter* motor merupakan pondasi pembuatan sistem secara lengkap.

Hal ini dikarenakan *algoritma* penyelesaian yang ditulis di *arduino* IDE tidak akan berbeda jauh. Pada tahap ini modul yang dirakit adalah *arduino mega 2560*, sensor sidik jari, *relay* dan modul penurun tegangan. Modul penurun tegangan berfungsi sebagai penurun tegangan aki yang besarnya 12 V menjadi 5 V, karena modul-modul bekerja ditegangan 5V dan jika diberi tegangan lebih besar dari 5 V akan rusak/terbakar. *Algoritma* perancangan sistem keamanannya yang ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Algoritma* perancangan sistem keamanan kendaraan.

Pengambilan sidik jari ini bertujuan untuk menyimpan sidik jari yang akan digunakan untuk menggunakan sepeda motor. Dalam hal ini, diambil tiga orang sebagai sampel. Masing-masing orang hanya diambil tiga sidik jari dengan kegunaan masing-masing diantaranya Ibu jari untuk menghidupkan kelistrikan, jari telunjuk untuk menghidupkan mesin dan jari tengah untuk mematikan kelistrikan. Sampel sidik jari yang di ambil akan disimpan dalam *memory/database* sensor sidik jari. Dalam pengambilan sidik jari, sidik jari yang diambil sebagai sampel adalah sidik jari pada tangan kanan. Pengalamatan sidik jari yang disimpan dalam sensor akan disajikan pada Tabel 4.1.

2.2. Pengujian

Pengujian sistem secara keseluruhan merupakan poin yang memaparkan pengujian sistem berdasarkan kondisi sidik jari yang berbeda- beda sehingga diharapkan nantinya dapat disimpulkan kondisi sistem terhadap sidik jari.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Pengujian *Fingerprint*

Pengujian ini dilakukan untuk melihat tingkat kepekaan dari sensor sidik jari. Pengujian ini sendiri terdiri dari beberapa tahap yaitu, pengujian untuk menghidupkan kelistrikan motor (Ibu jari), pengujian untuk menghidupkan mesin motor (Jari telunjuk), pengujian untuk mematikan kelistrikan motor (jari tengah). Pengujian ini dilakukan pada 7 orang, 5 diantaranya adalah mereka yang menjadi sampel atau yang sidik jarinya tersimpan dalam memory sensor sidik jari. Untuk pengguna yang sidik jarinya tersimpan di *memory* sensor sidik jari diinisialkan sebagai pengguna A, pengguna B, pengguna C, pengguna D, dan pengguna E, sedangkan untuk pengguna yang sidik jarinya tidak tersimpan pada sensor diinisialkan sebagai pengguna F dan pengguna G. Pengujian juga dilakukan pada semua sidik jari dari pengguna A, pengguna B, pengguna C, pengguna D, dan pengguna E, untuk membuktikan bahwa setiap sidik jari yang dimiliki manusia berbeda untuk semua jari yang dimiliki. Pengujian sidik jari disajikan pada [Tabel 4.1](#), [4.2](#), [4.3](#), [4.4](#), [4.5](#), [4.5](#), [4.8](#) dan [4.9](#).

Tabel 4.1 Pengambilan sidik jari.

No.	<i>Fingerprint Number</i>	Nama Pengguna	Jari				
			Ibu Jari	Telunjuk	Tengah	Manis	Kelingking
1	0	A	✓	-	-	-	-
2	1	A	-	✓	-	-	-
3	2	A	-	-	✓	-	-
4	3	B	✓	-	-	-	-
5	4	B	-	✓	-	-	-
6	5	B	-	-	✓	-	-
7	6	C	✓	-	-	-	-
8	7	C	-	✓	-	-	-
9	8	C	-	-	✓	-	-
10	9	D	✓	-	-	-	-
11	10	D	-	✓	-	-	-
12	11	D	-	-	✓	-	-

Terusan Tabel 4.1

No.	Fingerprint Number	Nama Pengguna	Jari				
			Ibu Jari	Telunjuk	Tengah	Manis	Kelingking
13	12	E	✓	-	-	-	-
14	13	E	-	✓	-	-	-
15	14	E	-	-	✓	-	-

Tabel 4.2 Pengujian untuk menghidupkan sistem *on engine*.

Nama Pengguna	Respons Fingerprint	Keterangan
Pengguna A	0	Sistem <i>on</i>
Pengguna B	3	Sistem <i>on</i>
Pengguna C	6	Sistem <i>on</i>
Pengguna D	9	Sistem <i>on</i>
Pengguna E	12	Sistem <i>on</i>
Pengguna F	-	Wrong/Kirim Sms
Pengguna G	-	Wrong/Kirim Sms

Tabel 4.3 Pengujian untuk menghidupkan sistem *start engine*.

Nama Pengguna	Respons Fingerprint	Keterangan
Pengguna A	1	Sistem <i>Start</i>
Pengguna B	4	Sistem <i>Start</i>
Pengguna C	7	Sistem <i>Start</i>
Pengguna D	10	Sistem <i>Start</i>
Pengguna E	13	Sistem <i>Start</i>
Pengguna F	-	Wrong/Kirim Sms
Pengguna G	-	Wrong/Kirim Sms

Tabel 4.4 Pengujian untuk mematikan sistem kelistrikan *engine*.

Nama Pengguna	Respons Fingerprint	Keterangan
Pengguna A	2	Sistem Mati
Pengguna B	5	Sistem Mati
Pengguna C	8	Sistem Mati
Pengguna D	11	Sistem Mati
Pengguna E	14	Sistem Mati
Pengguna F	-	Wrong/Kirim Sms
Pengguna G	-	Wrong/Kirim Sms

Tabel 4.5 Pengujian sidik jari pengguna A untuk tangan kanan dan kiri.

Nama Jari	<i>Respons Fingerprint (Kiri)</i>	Keterangan	<i>Respons Fingerprint(Kanan)</i>	Keterangan
Ibu Jari	-	<i>Wrong</i>	0	Sistem <i>on</i>
Telunjuk	-	<i>Wrong</i>	1	Menyala
Tengah	-	<i>Wrong</i>	2	Mati
Manis	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>
Kelingking	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>

Tabel 4.6 Pengujian sidik jari pengguna A untuk tangan kanan dan kiri.

Nama Jari	<i>Respons Fingerprint(Kiri)</i>	Keterangan	<i>Respons Fingerprint(Kanan)</i>	Keterangan
Ibu Jari	-	<i>Wrong</i>	3	Sistem <i>on</i>
Telunjuk	-	<i>Wrong</i>	4	Menyala
Tengah	-	<i>Wrong</i>	5	Mati
Manis	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>
Kelingking	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>

Tabel 4.7 Pengujian sidik jari pengguna A untuk tangan kanan dan kiri.

Nama Jari	<i>Respons Fingerprint(Kiri)</i>	Keterangan	<i>Respons Fingerprint(Kanan)</i>	Keterangan
Ibu Jari	-	<i>Wrong</i>	6	Sistem <i>on</i>
Telunjuk	-	<i>Wrong</i>	7	Menyala
Tengah	-	<i>Wrong</i>	8	Mati
Manis	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>
Kelingking	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>

Tabel 4.8 Pengujian sidik jari pengguna A untuk tangan kanan dan kiri.

Nama Jari	<i>Respons Fingerprint(Kiri)</i>	Keterangan	<i>Respons Fingerprint(Kanan)</i>	Keterangan
Ibu Jari	-	<i>Wrong</i>	9	Sistem <i>on</i>
Telunjuk	-	<i>Wrong</i>	10	Menyala
Tengah	-	<i>Wrong</i>	11	Mati
Manis	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>
Kelingking	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>

Tabel 4.9 Pengujian sidik jari pengguna dan untuk tangan kanan dan kiri.

Nama Jari	<i>Respons</i> <i>Fingerprint(Kiri)</i>	Keterangan	<i>Respons</i> <i>Fingerprint(Kanan)</i>	Keterangan
Ibu Jari	-	<i>Wrong</i>	12	Sistem <i>on</i>
Telunjuk	-	<i>Wrong</i>	13	Menyala
Tengah	-	<i>Wrong</i>	14	Mati
Manis	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>
Kelingking	-	<i>Wrong</i>	-	<i>Wrong</i>

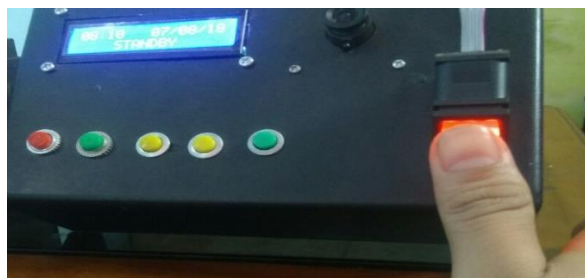
Berdasarkan pada Tabel 4.2, 4.3, 4.4, dilakukan pengujian dengan tujuh orang berbeda yang lima diantaranya sampel yang sidik jari mereka tersimpan di dalam memory *sensor*. Hasilnya, *sensor* hanya merespon positif lima orang yang menjadi sampel sedangkan dua orang lainnya direspon dengan kamera melakukan pengambilan gambar dan pengiriman peringatan berupa sms. Dapat disimpulkan bahwa sidik jari masing-masing orang berbeda serta kondisi sensor dalam kondisi prima sehingga dalam pembacaan dari sensor tidak memiliki kesalahan.

Pada Tabel 4.5, 4.5, 4.6, 4.7, dilakukan pengujian untuk sepuluh jari dari sampel. Dari kesepuluh jari tersebut yang tersimpan dalam *memory* sensor hanya tiga sampel sidik jari yaitu jari jempol (tangan kanan), jari telunjuk (tangan kanan) dan jari tengah (tangan kanan). Hasilnya, sensor hanya akan merespon positif tiga jari yang tersimpan pada memory sensor, sedangkan jari yang lainnya direspon dengan kamera melakukan pengambilan gambar dan pengiriman peringatan berupa sms. Dapat disimpulkan bahwa setiap sidik jari yang dimiliki oleh satu orang berbeda-beda sehingga dalam pembacaan dari sensor tidak memiliki kesalahan.

3.2. Pengujian Pendaftaran Seluruh Jari Kanan dan Kiri

a. Pengujian pertama

Pengujian pertama sistem ditest dengan menggunakan sidik ibu jari sebelah kanan, sebelum proses pengujian maka terlebih dahulu ibu jari sebelah kanan didaftarkan pada sensor *fingerprint*. Gambar 4.1 berikut adalah gambar dari ibu jari untuk melakukan pengujian pertama.



Gambar 4.1 Pengujian sidik ibu jari kanan.

Langkah pengujiannya adalah dengan menempelkan jari tangan pada area sensor *fingerprint* dengan catatan kunci kontak sudah dalam keadaan ON. Sehingga jika sensor berhasil mendeteksi dan membaca sidik jari tersebut maka sistem akan melakukan proses starter sehingga menghidupkan *engine*, serta melakukan pengukuran waktu yang dibutuhkan oleh sistem dalam membaca sidik jari tersebut.

Pengujian pertama dengan menggunakan sidik ibu jari sebelah kanan didapat bahwa sistem dapat bekerja dengan baik dengan selang waktu pembacaan dari mulai meletakkan jari pada area sensor hingga mesin menyala sebesar 2 detik. Atau dapat dikatakan bahwa didalam pengujian pertama ini dapat bahwa sistem membutuhkan waktu 2 detik untuk dapat mengenali sidik ibu jari sebelah kanan hingga mesin menyala.

b. Pengujian kedua

Pengujian kedua hampir sama dengan pengujian pertama baik dari prosedur maupun yang lain, hanya saja pada pengujian kedua *object* uji diganti dengan ibu jari sebelah kiri. [Gambar 4.2](#) berikut ini.



[Gambar 4. 2](#) Pengujian sidik ibu jari kiri.

Maka dari pengujian kedua didapat bahwa sistem dapat mengenali dan membaca sidik ibu jari sebelah kiri dengan selang waktu pembacaan hingga mesin menyala adalah sebesar 2 detik.

c. Pengujian ketiga

Untuk mempercepat proses pengujian maka pada pengujian ketiga ini mengambil 2 kali pengujian didalam melakukan pengujian yakni dengan *object* uji jari telunjuk .Pengujian ini maka didapatkan data bahwa kedua waktu yang diperlukan oleh sistem untuk membaca hingga mesin menyala adalah sebesar 4 detik baik itu pada jari kanan dan pada jari kiri sebesar 3 detik. Untuk lebih jelas perhatikan [Tabel 4.10](#) berikut ini.

[Tabel 4.10](#) Data pengujian ketiga.

No.	Jari	Status	Waktu pembacaan
1.	Telunjuk Kanan	Terbaca	2 detik
2.	Telunjuk kiri	Terbaca	2 detik

d. Pengujian Keempat

Pengujian keempat menggunakan *object* jari tengah kanan dan Tangan kiri penulis maka didapatkan [Tabel 4.11](#) hasil pengujian berikut.

[Tabel 4.11](#) Data Pengujian keempat.

No.	Jari	Status	Waktu pembacaan
1.	Tengah Kanan	Terbaca	2 detik
2.	Tengah kiri	Terbaca	2 detik

e. Pengujian kelima

Pengujian kelima tidak jauh berbeda dengan pengujian sebelumnya yang *object* uji menggunakan jari manis pada tangan kanan dan tangan kiri. Pengujian jari manis bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh sistem dapat mengenali kelima jari sehingga diharapkan nanti dapat mengambil kesimpulan dari sistem nantinya, adapun data hasil pengujian kelima dapat dilihat pada [Tabel 4.12](#) berikut ini.

[Tabel 4.12](#) Data pengujian kelima.

No.	Jari	Status	Waktu pembacaan
1.	Manis Kanan	Terbaca	2 detik
2.	Manis kiri	Terbaca	2 detik

f. Pengujian Keenam

Pengujian keenam menggunakan *object* jari kelingking tangan sebelah kanan dan kiri dengan prosedur uji sistem sama seperti yang sebelumnya, sehingga didapatkan [Tabel 4.13](#) berikut ini.

[Tabel 4.13](#) Data pengujian keenam.

No.	Jari	Status	Waktu pembacaan
1.	Kelingking Kanan	Terbaca	2 detik
2.	Kelingking kiri	Terbaca	3 detik

3.3. Hasil Pengujian Sistem *Fingerprint*

Setelah melakukan beberapa pengujian di atas maka dapat beberapa data diantaranya sistem dapat mengidentifikasi sidik jari dengan berbagai jari.

a. Pengujian Kamera Serial

Pengujian ini dilakukan bertujuan untuk mengetahui berapa resolusi yang dapat di hasilkan oleh kamera serial serta berapa waktu yang dibutuhkan untuk kamera melakukan pengambilan gambar (foto) pada resolusi tertentu. Hasil pengujian dijelaskan pada [Tabel 4.14](#) berikut ini.

Tabel 4. 14 Hasil pengujian kamera serial.

Percobaan ke	Resolusi Foto	Waktu yang dibutuhkan
1	160x120	4 detik
2	320x240 (QVGA)	7 detik
3	640x480 (VGA)	15 detik

Hasil uji coba berdasarkan Tabel 4.14 menjelaskan adalah lamanya waktu yang dibutuhkan bagi kamera serial mengambil gambar paling cepat adalah 4 detik dan yang paling lama 15 detik. Hal ini disebabkan karena kemampuan *processing* . oleh karena itu direkomendasikan untuk menentukan resolusi foto pada ukuran 320x240 (QVGA) yang membutuhkan waktu selama 7 detik yang berarti tidak cepat maupun tidak lambat.

Pada resolusi 640x480 foto yang dihasilkan berukuran lebih besar dan lebih tajam dari kedua ukuran yang lainnya. Sementara untuk resolusi 320x240 menghasilkan foto berukuran sedang dan tetap terlihat jelas . resolusi 160x120 adalah resolusi yang paling kecil dan tidak jelas namun yang dibutuhkan untuk menghasilkan foto dengan resolusi tersebut tercepat dari pada kedua resolusi yang lainnya yaitu 4 detik.

b. Pengujian Waktu Pengiriman SMS

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh modul sim 900A melakukan pengiriman SMS ke *smartphone* ketika menerima sinyal yang dikirimkan oleh sensor sidik jari yang tidak terdeteksi oleh sistem pada sistem keamanan. Hasil pengujian dijelaskan pada Tabel 4.15 dan Tabel 4.16 .

Tabel 4. 15 Hasil pengujian waktu pengiriman SMS (*provider 1*).

Percobaan ke-	Sinyal yang diperoleh	Waktu yang dibutuhkan
1	Sedang	3 detik
2	Bagus	1 detik
3	Sedang	3 detik
4	Buruk	6 detik

Provider 1= Indosat IM3

Tabel 4. 16 Hasil pengujian waktu pengiriman SMS (*provider 2*).

Percobaan ke-	Sinyal yang diperoleh	Waktu yang dibutuhkan
1	Sedang	3 detik
2	Bagus	1 detik
3	Bagus	1 detik
4	Bagus	1 detik

Provider 2= Telkomsel simpati

Hasil uji coba berdasarkan Tabel 4.15 dan Tabel 4.16 adalah lamanya waktu yang dibutuhkan untuk melakukan pengiriman SMS ke nomer tujuan paling cepat adalah 1 detik dan paling lambat 6 detik. Hal ini terlepas dari kualitas sinyal provider GSM yang bervariasi. Jika sinyal “Bagus” maka proses pengiriman sms berjalan dengan cepat. Tetapi jika sinyal yang didapat oleh salah satu pihak kurang bagus bahkan “Buruk” maka proses pengiriman SMS akan terganggu.

4. Kesimpulan

Cara meningkatkan keamanan kendaraan dengan memanfaatkan *fingerprint* sebagai sistem kunci kontak, disini menggunakan 3 sidik jari yang terdaftar. Untuk menghidupkan kelistrikan menggunakan (ibu jari), untuk menghidupkan mesin menggunakan (jari telunjuk) dan untuk mematikan kelistrikan menggunakan (jari tengah). Tujuan penggunaan beberapa jari ini untuk meminimalisir peniruan sidik jari dikaca sensor. Jadi yang bisa mengakses kendaraan tersebut hanya sidik jari yang sudah terdaftar. Apabila sensor tidak mengenali sidik jari yang masuk maka sistem akan *error*, kemudian sistem akan melakukan pengambilan gambar menggunakan kamera yang sudah diset ke *arduino* yang berfungsi sebagai pengambilan data wajah orang yang tidak dikenal (penyusup) yang berusaha mengakses kendaraan menggunakan *fingerprint* tanpa izin. Setelah kamera melakukan pengambilan gambar, maka sistem akan melakukan pemberitahuan ke pengguna bahwa ada bahaya di dalam kendaraan dengan mengirimkan pesan berupa SMS, sehingga pemilik kendaraan dengan segera mengecek kendarannya untuk mengagalkan aksi pencurian, sedangkan data yang sudah di ambil menggunakan kamera akan disimpan pada *memory card* yang sudah dipasang didalam sistem. Data gambar digunakan untuk mempermudah pelacakan dalam bentuk foto. Apabila ada yang mau meminjam kendaraan maka sidik jarinya harus didaftarkan terlebih dahulu ke sensor dengan catatan melalui persetujuan sidik jari pemilik untuk memasukan data sensor sidik jari peminjam. Tanpa konfirmasi pemilik pendaftaran sidik jari tidak dapat dilakukan. Jadi kendaraan tidak dapat diakses oleh sembarang orang. Security system yang dikembangkan sudah diimpelentasikan pada kendaraan sepeda motor, namun belum diaplikasikan ke kendaraan roda empat.

5. Ucapan Terima Kasih

Terima kasih diucapkan kepada Laboratorium dan Program Studi Teknik Mesin Otomotif Universitas Muhammadiyah Magelang yang telah mendukung pelaksanaan penelitian ini.

Referensi

- Aborisade, O. E. (2011). A Prototype of a Fingerprint Based Ignition Systems in Vehicles. *European Journal of Scientific Research*, Vol.1(2) pp. 164-171.
- Triyantoro, B, Suparmin dan Utami, D.B.K (2015). Studi Angka Lempeng Total (ALT) Mikroba dan *Staphylococcus* pada Mesin Fingerprint Perkantoran, *Jurnal Riset Kesehatan* Vol.4 (1)pp 677-688.
- Isyanto, H., Muchtar, H. dan Burhan, J. (2016). Perancangan Security System Kendaraan Menggunakan Finger Print. *Jurnal Élektum*, Vol.12 (1) pp 1-4.

- Piarsa, N.I. dan Hisamuddin, R. (2010). Sistem Verifikasi Online Menggunakan Biometrika Wajah. *Jurnal Teknologi Elektro* Vol. 9 (1) pp 88-94.
- Kusumawardhani, O. (2013). Purwarua Sistem Kunci Kombinasi Berbasis Sidik Jari dan Sensor Passive Infrared Receiver(PIR). Skripsi Ilmu Komputer dan Elektronika Universitas Gajah Mada Yogyakarta.
- Afandi, M.Y, Goeritno, A. dan Yatim, R. (2017). Minimum System Berbasis Mikrokontroler ATMEGA32 Berbantuan Sensor *Passive Infrared Receiver* dan *Fingerprint* untuk Sistem Pengamanan Kendaraan Bermotor Roda Empat atau Lebih. *Prosiding SNATIF* , 16 pp 195 - 210.
- Kurniawan, A dan Saputra, Y.I (2023). Ini Wilayah di Jateng dengan Kasus Curanmor Tertinggi . <https://jateng.solopos.com/ini-wilayah-di-jateng-dengan-kasus-curanmor-tertinggi-1758356>. Diakses Januari 2024.
- Fludea, S., Györe, B., Stuar, F.M, Zurakowska, M., Boyce, A.J, Haszeldin, A.J, Chalaturnyk, R. and Gilfillan, S.M.V (2017). The in herent tracer fingerprint of captured CO₂. *International Journal of Greenhouse Gas Control*, 65 pp 40 - 45.
- Sarwoko, E. A. (2006). Mekanisme Sistem Identifikasi Biometrik. *Prosiding Seminar Nasional SPMIPA*. Vol 1, pp 1- 4.
-