

SISTEM KEAMANAN SEPEDA MOTOR DENGAN TEKNOLOGI BIOMETRIK SIDIK JARI MENGGUNAKAN SENSOR *FINGERPRINT* R305

M. Nur Ikhsan¹, Ibrahim², Reni Rahmadewi³
Teknik Elektro, Universitas Singaperbangsa Karawang¹
m.ikhsan18106@student.unsika.ac.id

Submitted July 21, 2022; Revised November 20, 2022; Accepted November 29, 2022

Abstrak

Sepeda motor merupakan kendaraan yang umum dan banyak digunakan di Indonesia. Kendaraan ini banyak digemari karena beberapa keunggulan yang dimilikinya. Diantara keunggulan yang dimiliki sepeda motor antara lain, kemudahan dalam pengoperasian, juga bentuknya yang ramping sehingga lebih mudah dalam penyimpanan. Namun bersamaan dengan itu, menjadi semakin bertambahnya ketertarikan untuk melakukan tindak kriminalitas terhadap pencurian sepeda motor. Pada sistem keamanan standar yang merupakan bawaan pabrik semakin mudah dibobol. pada penelitian ini dirancang alat yang dapat membantu permasalahan dengan membuat proteksi ganda pada sepeda motor menggunakan sensor sidik jari. Sensor sidik jari berperan sebagai proteksi ganda dalam proses *starting* sepeda motor. Sensor sidik jari atau *fingerprint* termasuk komponen yang ramai digunakan belakangan ini, karena keakuratannya. Dari hasil pengujian pendaftaran sidik jari didapatkan nilai rata-rata *delay* pendaftaran sidik jari dengan sebesar 7,46 detik dan 8,18 detik dari kedua object. Hasil pengujian sistem alarm setelah pembacaan tidak sesuai sebanyak 3 kali maka sistem akan terkunci selama satu menit. Setelah satu menit sistem terkunci, maka sistem akan mereset lagi dari awal. Dari hasil pengujian sidik jari sebagai *starter* didapat hasil 20 kali percobaan mampu membaca sidik jari dengan baik dengan status sidik jari terdaftar dan tidak terdaftar. Dapat disimpulkan, maka keakuratan sensor *fingerprint* yaitu 100% akurat. Pengujian terakhir dari ke empat kondisi tangan yang berbeda memiliki nilai *delay* yang hampir sama, tetapi respon *fingerprint* tangan kering lebih cepat dari yang lain.

Kata Kunci : Sepeda Motor, Sensor *Fingerprint*, Keamanan Alarm

Abstract

Motorcycles are commonly and widely used vehicles in Indonesia. This vehicle is highly popular because of several advantages they have. Some advantages motorcycles have, among others, easiness of operation and a slim shape that makes them easier to park. But at the same time, it increases interest in committing crimes of motorcycle theft. Worse, the standard security system which is factory default is easier to break into. In this research, a tool is designed to resolve the problem by making double protection on a motorcycle using a fingerprint sensor. The fingerprint sensor acts as double protection in the motorcycle starting process. The fingerprint sensor is a component widely used these days because of its accuracy. The result of the fingerprint registration test shows the average value of fingerprint registration delay is 7.46 seconds and 8.18 seconds for the two objects. The results of testing the alarm system if the readings do not match 3 times will be locked for one minute. After being locked for one minute, the system will reset again from the beginning. From the results of the fingerprint test as a starter, it is found that 20 trials are able to read fingerprints well with the status of registered and unregistered fingerprints. Then it can be concluded that the accuracy of the fingerprint sensor is 100% accurate. The last test of the four different hand conditions shows almost the same delay value, with the dry hand fingerprint response faster than the others.

Key Words : Motorcycle, Fingerprint sensor, Alarm Security

1. PENDAHULUAN

Sepeda motor merupakan kendaraan yang umum dan banyak digunakan di Indonesia.

Kendaraan ini banyak digemari karena beberapa keunggulan yang dimilikinya. Diantara keunggulan yang dimiliki sepeda

motor antara lain, kemudahan dalam pengoperasian, juga bentuknya yang ramping sehingga lebih mudah dalam penyimpanan. Selain itu, dengan sepeda motor masyarakat urban dapat lebih mudah melewati kemacetan yang menjadi salah satu masalah di daerah ramai penduduk [1]. Namun bersamaan dengan itu, menjadi semakin bertambahnya ketertarikan untuk melakukan tindak kriminalitas terhadap kendaraan ini. Ditambah sistem keamanan standar yang merupakan bawaan pabrik semakin mudah dibobol. Dikutip dari Data Statistik Kriminal 2021 yang diunggah oleh BPS (Badan Pusat Statistik), pada tahun 2020 terdapat 6.538 kasus kejahatan terhadap hak/milik dengan penggunaan kekerasan, termasuk di dalamnya kasus pencurian kendaraan bermotor. Sementara itu pada tahun yang sama, terdapat 73.264 kasus kejahatan terhadap hak/milik tanpa penggunaan kekerasan. Dari data tersebut, jumlah kasus pencurian kendaraan bermotor roda dua masih terbilang cukup tinggi [2].

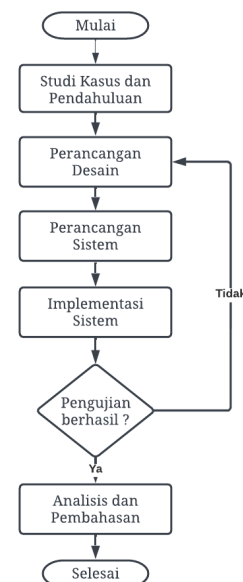
Teknologi Biometrik merupakan sistem yang menggunakan bagian tubuh manusia untuk kepastian pengenalan [3]. Teknologi ini menggunakan bagian tubuh manusia yang unik dan tetap seperti sidik jari, mata dan wajah seseorang. Sampai saat ini, teknologi yang sering digunakan adalah sidik jari. Sidik jari yang dimiliki manusia dan setiap manusia memiliki keunikan sidik jari yang berbeda-beda [4]. Sementara itu, perkembangan teknologi dewasa ini menunjukkan kemajuan yang sangat pesat. Seiring dengan perkembangan tersebut, banyak bermunculan komponen-komponen elektronik yang berfungsi untuk mengidentifikasi kesesuaian identitas secara akurat. Sensor sidik jari atau *fingerprint* termasuk komponen yang ramai digunakan belakangan ini. Sensor sidik jari bekerja dengan cara merekam gambar digital pada pola sidik jari, kemudian rekaman tersebut akan disimpan sebagai *template* biometrik yang nantinya akan

digunakan untuk pencocokan identitas pengguna [5].

Dengan data-data yang telah dipaparkan di atas, pada penelitian ini dirancang alat yang dapat membantu permasalahan dengan membuat proteksi ganda pada sepeda motor menggunakan sensor sidik jari. Sensor sidik jari berperan sebagai proteksi ganda dalam proses *starting* sepeda motor. Hanya sidik jari yang telah didaftarkan yang dapat menghidupkan mesin sepeda motor. Dengan dirancangnya alat ini, diharapkan dapat meminimalisir tindak kriminalitas pencurian sepeda motor.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini menggunakan metode kuantitatif. Metode kuantitatif merupakan metode yang menggunakan data berupa angka sebagai alat untuk menganalisis hasilnya [6]. Pada penelitian ini melakukan pengujian terhadap alat dan menganalisis hasil pengujian tersebut sehingga mendapatkan hasil dari data terkait. Gambar 1. merupakan tahapan yang dilakukan pada penelitian ini.



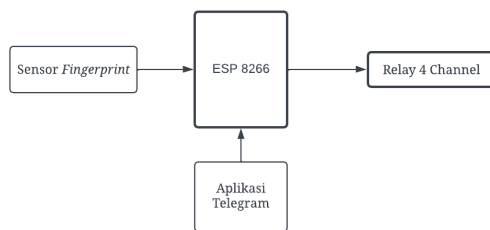
Gambar 1. Metode Penelitian

Gambar 1 merupakan *flowchart* dari metode penelitian ini. Penelitian ini diawali

dengan studi kasus dan pendahuluan. Kemudian melakukan analisis sistem yang akan digunakan untuk penelitian ini. Selanjutnya melakukan perancangan sistem, lalu dilanjutkan dengan implementasi terhadap sistem penelitian ini. Tahap berikutnya melakukan pengujian sistem, apakah sistem itu bekerja atau tidak. Jika sistem itu bekerja dengan baik maka melakukan analisis dan pembahasan terkait data hasil pengujian. Sebaliknya jika sistem itu tidak bekerja maka melakukan analisis sistem kembali pada penelitian ini.

Perancangan Desain

Perancangan desain pada sistem ini dimulai dengan membuat diagram blok sistem yang menunjukkan konsep desain sistem seperti pada Gambar 2.

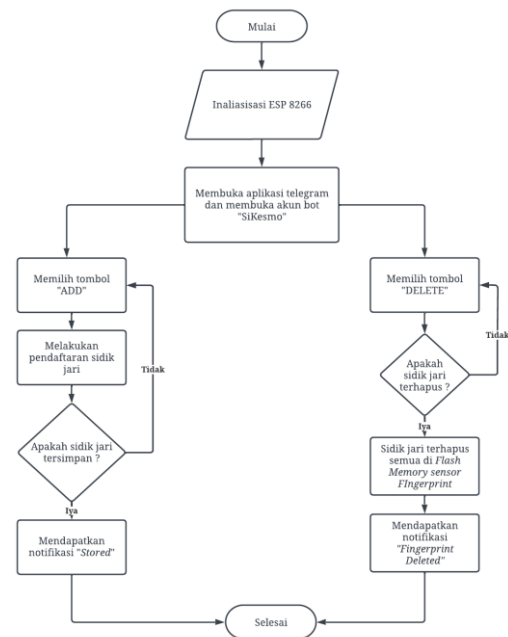


Gambar 2. Diagram Blok Sistem Fingerprint

Dari gambar 2 dapat kita lihat sistem yang digunakan yaitu sensor fingerprint, mikrokontroler ESP8266, dan Relay 4 Channel. Selain itu, aplikasi telegram berfungsi untuk memerintahkan melalui chatbot agar bisa mendaftarkan sidik jari dan menghapus sidik jari dari flash memory sensor fingerprint.

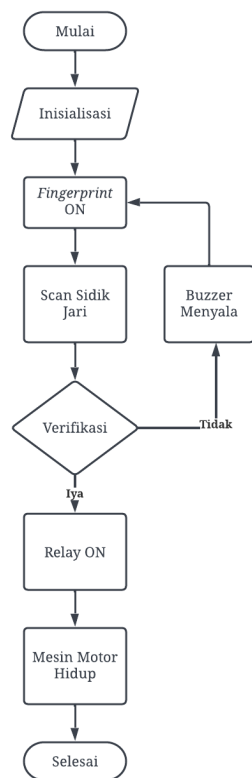
Perancangan Sistem

Pada perancangan implementasi sistem menjelaskan penerapan desain dari sistem yang dibuat. Implementasi sistem ini bertujuan untuk mengetahui apakah alat yang dibuat sudah sesuai dengan desain perancangan sistem atau masih ada perbaikan. Berikut ini merupakan flowchart implementasi yang dapat dilihat pada gambar 3 dan gambar 4.



Gambar 1. Flowchart Pendaftaran Sidik Jari Pada Aplikasi Telegram

Pada gambar 3 dapat dijelaskan bahwa ada dua perintah yang diberikan oleh bot telegram. Perintah yang pertama yaitu jika kita memilih tombol "ADD" maka kita akan mendaftarkan sidik jari ke flash memory yang disimpan. Kemudian tempelkan sidik jari ke sensor. Jika sidik jari terbaca maka sidik jari akan tersimpan di flash memory. Perintah yang kedua yaitu ketika memilih tombol "Delete" maka sidik jari yang terdaftar di flash memory akan terhapus semua.



Gambar 2. Flowchart Sistem Fingerprint Sebagai Starter

Pada Gambar 4 dapat dijelaskan bahwa untuk menghidupkan motor dengan sensor *fingerprint* dimulai dari inisialisasi mikrokontroler kemudian sensor *fingerprint* akan ON. Ketika kita scan sidik jari lalu akan di verifikasi apakah sidik jari tersebut sudah terdaftar maka relay ON dan mesin motor akan menyala. Sebaliknya jika kita scan dengan sidik jari yang tidak terdaftar lalu diverifikasi sidik jari tersebut maka buzzer akan menyala. Sensor *fingerprint* berfungsi sebagai starter motor. Penjabaran program utama pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Program inisiasi Sensor *Fingerprint*

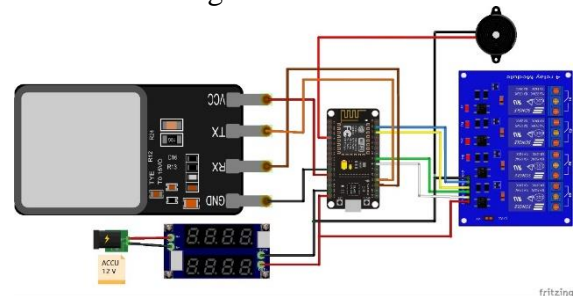
```
#include <Adafruit_Fingerprint.h>
SoftwareSerial fingerSerial(3,1); //
RX,TX
```

Diatas merupakan program inisialisasi untuk sensor *fingerprint*. Sensor *fingerprint* menggunakan pin 3 (RX) dan pin 1 (TX)

pada ESP8266. Sensor *fingerprint* akan mengirimkan data yang dikirim melalui komunikasi serial agar data diubah menjadi serial ketika dikirimkan ke ESP8266.

Rangkaian Sistem

Rangkaian skematik menunjukkan hubungan antar komponen yang digunakan pada sistem. Rancangan skematik pada sistem yang dibuat dapat dilihat pada Gambar 5 sebagai berikut:



Gambar 3. Rangkaian Skematik Sistem Fingerprint Sebagai Starter

Gambar 5. merupakan rangkaian skematik pada sistem *fingerprint* sebagai starter yang terdiri dari Sensor Fingerprint, Relay 4 Chanel, Buzzer, dan ESP 8266. Pada tabel 1, 2, 3, dan 4 menjelaskan konfigurasi pin masing-masing komponen.

Tabel 1. Konfigurasi Pin Buzzer

Pin Buzzer	Keluaran Pin
VIN	GPIO 10 (SD3)
GND	GND

Tabel 2. Konfigurasi Pin Esp8266

Pin ESP8266	Keluaran Pin
VIN	5 V Power Supply
GND	GND Power Supply

Tabel 3. Konfigurasi Pin Sensor Fingerprint

Pin Sensor Fingerprint	Keluaran Pin
VIN	3.3 V ESP8266
GND	GND ESP8266
RX	GPIO 12 (D6)
TX	GPIO 14 (D5)

Tabel 1. Konfigurasi Pin Relay 4 Channel

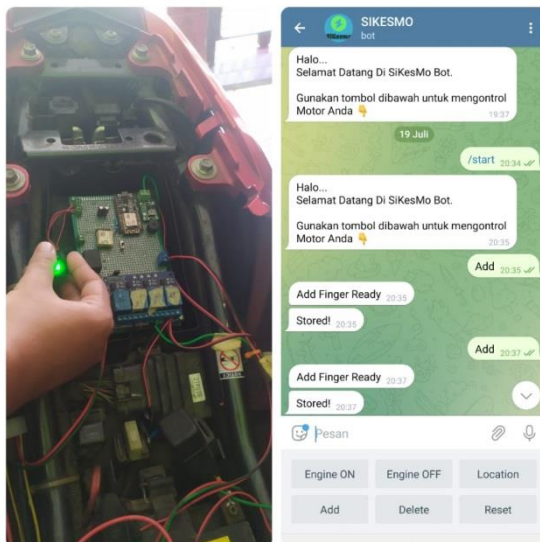
Pin Relay 4 Channel	Keluaran Pin
IN1	GPIO16 (D0)
IN2	GPIO5 (D1)
IN3	GPIO4 (D2)
IN4	GPIO0 (D3)
VCC	5 V Power Supply
GND	GND Power Supply

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setelah selesai perancangan dilakukan pengujian sensor sidik jari dengan empat pengujian yang berbeda-beda. Ke-empat pengujian yaitu pengujian pendaftaran sidik jari, pengujian sistem keamanan alarm, pengujian akurasi sidik jari menghidupkan motor, dan pengujian respon sidik jari. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa akurat sensor sidik jari dalam membaca *biometric* sidik jari yang berbeda-beda.

Pengujian Pendaftaran Sidik Jari

Ujicoba ini dilakukan dengan melibatkan status *fingerprint*, respon fingerprint, dan waktu respon. Pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali percobaan. Setiap pengujian menggunakan sidik jari yang berbeda-beda.



Gambar 6. Percobaan Pengujian Pendaftaran Sidik Jari

Tabel 5. Hasil Pengujian Pendaftaran Sidik Jari

Nama	Nama Jari	Status Fingerprint	Respon Fingerprint	Delay (detik)
M.Nur Ikhsan	Ibu jari kanan	Terdaftar	Valid	8,55
	Telunjuk jari kanan	Terdaftar	Valid	8,43
	Jari tengah kanan	Terdaftar	Valid	8,90
	Jari manis kanan	Terdaftar	Valid	7,86
	Keling jari kanan	Terdaftar	Valid	8,32
	Ibu jari kiri	Terdaftar	Valid	7,89
	Telunjuk jari kiri	Terdaftar	Valid	7,76
	Jari tengah kiri	Terdaftar	Valid	8,34
	Jari manis kiri	Terdaftar	Valid	8,43
	Keling jari kiri	Terdaftar	Valid	8,21
Abdul Kholik	Ibu jari kanan	Terdaftar	Valid	7,45
	Telunjuk jari kanan	Terdaftar	Valid	7,56
	Jari tengah kanan	Terdaftar	Valid	7,89
	Jari manis kanan	Terdaftar	Valid	8,56
Keling king	Terdaftar	Valid	7,68	

Nama	Nama Jari	Status Fingerprint	Respon Fingerprint	Delay (detik)
	jari kanan			
	Ibu jari kiri	Terdaftar	Valid	8,54
	Telunjuk jari kiri	Terdaftar	Valid	8,48
	Jari tengah kiri	Terdaftar	Valid	8,56
	Jari manis kiri	Terdaftar	Valid	8,46
	Kelingking jari kiri	Terdaftar	Valid	8,63

Pada Tabel 5 merupakan hasil pengujian pendaftaran sidik jari. Pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali. Pada Gambar 6. merupakan contoh percobaan pendaftaran sidik jari. Pengujian ini menggunakan *object* yang berbeda baik dari segi ukuran fisik jari maupun dari usia jari tersebut, pengujian ini menggunakan jari dari 2 orang yang berbeda dari segi umur dan berat badan orang tersebut, pengujian dengan *object* 2 orang yang berbeda bertujuan untuk mencari parameter sistem apakah sistem dapat mengenali dan membaca jari-jari dari 2 orang tersebut. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kesepuluh jari pada 2 orang tersebut, untuk mencari unjuk kerja sistem yang dibuat. Dari hasil pengujian ini didapatkan nilai rata-rata *delay* pendaftaran sidik jari dengan nama M.Nur Ikhsan sebesar 7,46 detik. Sedangkan nilai rata-rata *delay* pendaftaran sidik jari dengan nama Abdul Kholik sebesar 8,18 detik. Selain itu, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui siapa saja sidik jari yang terdaftar pada sistem ini.

Pengujian Sistem Keamanan Alarm

Pengujian ini dilakukan agar mengetahui delay dari suatu respon alarm jika kita melakukan starter pada motor menggunakan sensor sidik jari. Pengujian ini dilakukan sebanyak 10 kali percobaan.

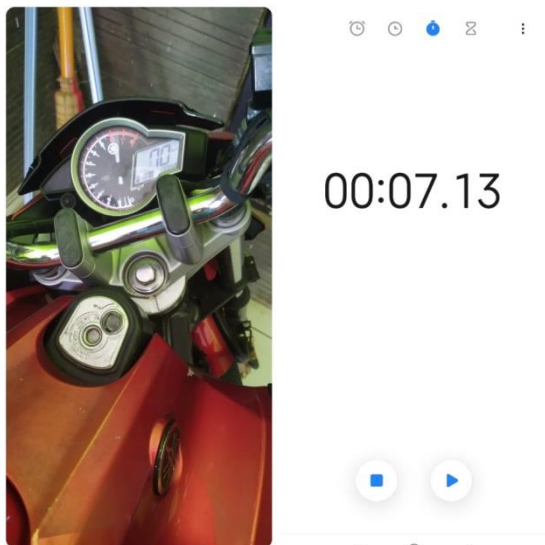
Tabel 6. Hasil Pengujian Sistem Keamanan Alarm

No.	Starter Sidik Jari	Respon (detik)	Keterangan
1	Terdaftar	7,8	Mesin Nyala
2	Terdaftar	7,4	Mesin Nyala
3	Terdaftar	7,5	Mesin Nyala
4	Terdaftar	7,5	Mesin Nyala
5	Terdaftar	7,9	Mesin Nyala
6	Terdaftar	7,1	Mesin Nyala
7	Terdaftar	7,2	Mesin Nyala
8	Terdaftar	7,4	Mesin Nyala
9	Terdaftar	7,6	Mesin Nyala
10	Terdaftar	7,8	Mesin Nyala
11	Tidak Tedaftar	5,1	Mesin Mati
12	Tidak Tedaftar	5,4	Mesin Mati
13	Tidak Tedaftar	5,6	Mesin Mati
14	Tidak Tedaftar	5,5	Mesin Mati
15	Tidak Tedaftar	5,2	Mesin Mati
16	Tidak Tedaftar	5,1	Mesin Mati
17	Tidak Tedaftar	5,3	Mesin Mati
18	Tidak Tedaftar	5,1	Mesin Mati
19	Tidak Tedaftar	5,3	Mesin Mati
20	Tidak Tedaftar	5,2	Mesin Mati

Pada tabel 6. merupakan hasil pengujian sistem keamanan alarm. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui sistem berjalan dengan baik. Dari hasil pengujian yang dilakukan sebanyak 20 kali percobaan, ketika *scan* sidik jari dengan yang tidak terdaftar hasilnya buzzer akan berbunyi. Selain itu, sistem ini memiliki fitur tambahan setelah pembacaan tidak sesuai sebanyak 3 kali maka sistem akan terkunci selama 1 menit. Setelah 1 menit sistem terkunci, maka sistem akan mereset lagi dari awal.

Pengujian Sidik Jari Menghidupkan Mesin

Pada pengujian ini dilakukan untuk mengetahui waktu respon dalam menghidupkan motor menggunakan sensor sidik jari. Pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali percobaan.



Gambar 7. Percobaan Sidik Jari Menghidupkan Motor.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sidik Jari Menghidupkan Mesin

No.	Starter Sidik Jari	Respon (detik)	Keterangan
1	Terdaftar	7,82	Mesin Nyala
2	Terdaftar	7,46	Mesin Nyala
3	Terdaftar	7,52	Mesin Nyala
4	Terdaftar	7,55	Mesin Nyala

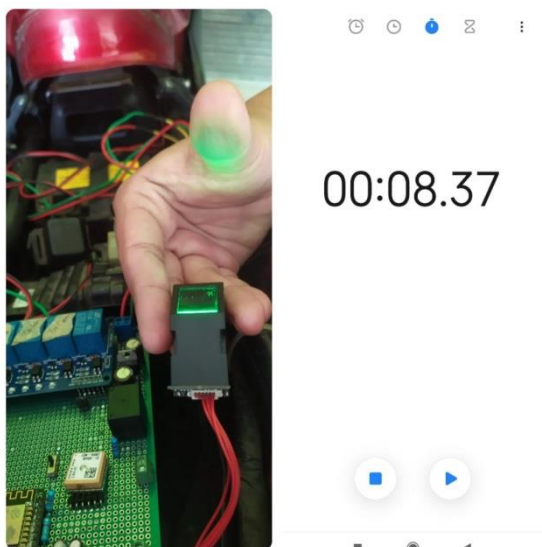
No.	Starter Sidik Jari	Respon (detik)	Keterangan
5	Terdaftar	7,98	Mesin Nyala
6	Terdaftar	7,13	Mesin Nyala
7	Terdaftar	7,21	Mesin Nyala
8	Terdaftar	7,44	Mesin Nyala
9	Terdaftar	7,62	Mesin Nyala
10	Terdaftar	7,87	Mesin Nyala
11	Tidak Tedaftar	5,18	Mesin Mati
12	Tidak Tedaftar	5,43	Mesin Mati
13	Tidak Tedaftar	5,65	Mesin Mati
14	Tidak Tedaftar	5,51	Mesin Mati
15	Tidak Tedaftar	5,24	Mesin Mati
16	Tidak Tedaftar	5,17	Mesin Mati
17	Tidak Tedaftar	5,34	Mesin Mati
18	Tidak Tedaftar	5,15	Mesin Mati
19	Tidak Tedaftar	5,37	Mesin Mati
20	Tidak Tedaftar	5,28	Mesin Mati

Pada pengujian sidik jari sebagai *starter* dalam menghidupkan mesin motor dilakukan sebanyak 20 kali dengan pembagian 10 kali sidik jari terdaftar dan 10 kali sidik jari tidak terdaftar. Pada tabel 7. merupakan hasil dari pengujian. Pengujian yang dilakukan pada tahap ini yaitu bertujuan untuk memastikan apakah sistem berjalan dengan baik. Dapat kita lihat dari 20 pengujian didapatkan dengan kondisi yang sesuai dengan program. Pada pengujian ini juga didapatkan nilai rata-rata *delay* dari status *fingerprint* jika jari terdaftar sebesar 7,56 detik. Sedangkan

untuk nilai rata-rata *delay* dari staus *fingerprint* jika jari tidak terdaftar sebesar 5,33 detik. Selain itu, dari hasil pengujian ini didapat hasil 20 kali percobaan mampu membaca sidik jari dengan baik dengan status sidik jari terdaftar dan tidak terdaftar. Dapat disimpulkan, maka keakuratan sensor *fingerprint* yaitu 100% akurat.

Respon *Fingerprint*

Ujicoba ini dilakukan dengan melibatkan empat variabel kondisi sidik jari yang telah didaftarkan. Empat kondisi tersebut yaitu kondisi sidik jari user kering, basah, berminyak, dan berdebu.



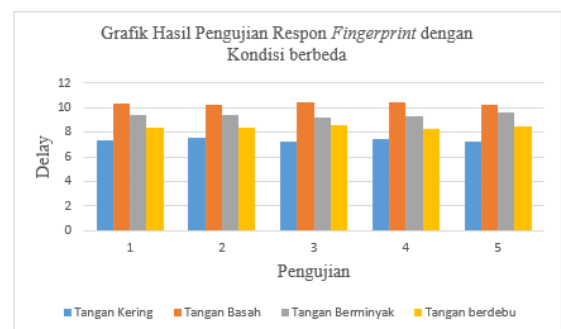
Gambar 8. Hasil Percobaan Respon *Fingerprint* Tangan Berdebu

Tabel 8. Hasil Pengujian Respon *Fingerprint*

No.	Media	Delay (Detik)
1	Tangan Kering	7,31
2	Tangan Kering	7,54
3	Tangan Kering	7,21
4	Tangan Kering	7,43
5	Tangan Kering	7,24
6	Tangan Basah	10,33
7	Tangan Basah	10,25

8	Tangan Basah	10,42
9	Tangan Basah	10,44
10	Tangan Basah	10,21
11	Tangan Berminyak	9,38
12	Tangan Berminyak	9,44
13	Tangan Berminyak	9,21
14	Tangan Berminyak	9,34
15	Tangan Berminyak	9,57
16	Tangan Berdebu	8,37
17	Tangan Berdebu	8,42
18	Tangan Berdebu	8,58
19	Tangan Berdebu	8,31
20	Tangan Berdebu	8,44

Pada pengujian ini dilakukan sebanyak 20 kali percobaan dengan 4 kondisi jari yang berbeda beda. Pada tabel 8. Merupakan hasil pengujian respon *fingerprint* dengan kondisi jari yang berbeda-beda, seperti kondisi jari kering, basah, berminyak, dan berdebu. Untuk nilai rata-rata *delay* tangan kering sebesar 7,34 detik. Kemudian untuk nilai rata-rata *delay* tangan basah didapat sebesar 10,33 detik, dan untuk nilai rata-rata *delay* tangan berminyak 9,38 detik. Terakhir untuk nilai rata-rata *delay* tangan berdebu sebesar 8,42 detik.



Gambar 9. Pengujian Respon *Fingerprint*

Pada Gambar 9 merupakan grafik dari hasil pengujian respon *fingerprint*. Dapat kita lihat dari ke empat kondisi tangan yang

berbeda memiliki nilai *delay* yang hampir sama. Akan tetapi respon *fingerprint* lebih cepat pada kondisi tangan kering dengan nilai rata-rata *delay* sebesar 7,34 detik. Sedangkan respon *fingerprint* lama pada kondisi tangan basah dengan nilai rata-rata *delay* sebesar 10,33 detik.

4. SIMPULAN

Dari hasil pembahasan sebelumnya, terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil antara lain:

1. Pada pengujian pendaftaran sidik jari dilakukan dengan menggunakan kesepuluh jari pada 2 orang tersebut, untuk mencari unjuk kerja sistem yang dibuat. Dari hasil pengujian ini didapatkan nilai rata-rata *delay* pendaftaran sidik jari dengan nama M.Nur Ikhsan sebesar 7,46 detik. Sedangkan nilai rata-rata *delay* pendaftaran sidik jari dengan nama Abdul Kholik sebesar 8,18 detik.
2. Dari hasil pengujian sistem keamanan alarm yang dilakukan sebanyak 20 kali percobaan, ketika *scan* sidik jari dengan yang tidak terdaftar hasilnya buzzer akan berbunyi. Selain itu, sistem ini memiliki fitur tambahan setelah pembacaan tidak sesuai sebanyak 3 kali maka sistem akan terkunci selama 1 menit. Setelah 1 menit sistem terkunci, maka sistem akan mereset lagi dari awal.
3. Pada pengujian sidik jari sebagai *starter* dilakukan 20 pengujian didapatkan dengan kondisi yang sesuai dengan program. Pada pengujian ini juga didapatkan nilai rata-rata *delay* dari status *fingerprint* jika jari terdaftar sebesar 7,52 detik. Sedangkan untuk nilai rata-rata *delay* dari status *fingerprint* jika jari tidak terdaftar sebesar 5,28 detik. Selain itu, dari hasil pengujian ini didapat hasil 20 kali percobaan mampu membaca sidik jari

dengan baik dengan status sidik jari terdaftar dan tidak terdaftar. Dapat disimpulkan, maka keakuratan sensor *fingerprint* yaitu 100% akurat.

4. hasil pengujian respon *fingerprint*. Dapat kita lihat dari ke empat kondisi tangan yang berbeda memiliki nilai *delay* yang hampir sama. Akan tetapi respon *fingerprint* lebih cepat pada kondisi tangan kering dengan nilai rata-rata *delay* sebesar 7,34 detik. Sedangkan respon *fingerprint* lama pada kondisi tangan basah dengan nilai rata-rata *delay* sebesar 10,33 detik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] C. W. Wijayanti, "Citra Mahasiswa Menggunakan Kendaraan (Studi Fenomenologi Mahasiswa Uns Dalam Membangun Citra Menggunakan Kendaraan Sepeda Motor)," *J. Anal. Sociol.*, Vol. 6, No. 2, 2018, Doi: 10.20961/Jas.V6i2.18170.
- [2] D. S. K. Sosial, *Statistik Kriminal 2021*.
- [3] M. F. Ramadhan, "Penggunaan Sensor Sidik Jari Untuk Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Arduino," *J. Portal Data*, Vol. 1, No. 3, Pp. 1–19, 2021, [Online]. Available: [Http://Portaldata.Org/Index.Php/Portaldata/Article/View/58%0ahttp://Portaldata.Org/Index.Php/Portaldata/Article/Download/58/58](http://Portaldata.Org/Index.Php/Portaldata/Article/View/58%0ahttp://Portaldata.Org/Index.Php/Portaldata/Article/Download/58/58)
- [4] R. . L. K. W. Ahmad, "Sistem Kontrol Kendaraan Roda Dua Menggunakan Mikrokontroler Berbasis Fingerprint," Vol. 2, No. 2, Pp. 5–10, 2019.
- [5] "Biometrika: Teknologi Identifikasi - Anjar Wanto, Muttaqin, Oris Krianto Sulaiman, Ni Luh Wiwik Sri Rahayu Ginantra, Janner Simarmata, Jamaludin, Muhammad Ridwan Lubis, Faried Effendy - Google Buku."

- https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=Qjdxdwaaqbj&oi=fnd&pg=pr5&dq=sensor+sidik+jari+bekerja+dengan+cara+merekam+gambar+digital+pada+pola+sidik+jari,+kemudian+rekaman+tersebut+akan+disimpan+sebagai+template+biometrik+yang+nantinya+akan+digunakan+untuk+pencocokan+identitas+pengguna.&ots=Zu4zndra5c&sig=Kz5faqcmiymjulfbnth4doldyte&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false (Accessed Jul. 15, 2022).
- [6] M. Makbul, “Metode Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian,” vol. 3, no. 2, p. 6, 2021.
- [7] H. N. Syaddad, “Perancangan Sistem Keamanan Sepeda Motor Menggunakan Gps Tracker Berbasis Mikrokontroler Pada Kendaraan Bermotor,” *Media J. Inform.*, vol. 11, no. 2, p. 26, 2020, doi: 10.35194/mji.v11i2.1035.
- [8] D. Andesta and R. Ferdian, “Sistem Keamanan Sepeda Motor Berbasis Mikrokontroler dan Modul GSM,” *J. Inf. Technol. Comput. Eng.*, vol. 2, no. 02, pp. 51–63, 2018, doi: 10.25077/jitce.2.02.51-63.2018.