

**PERANCANGAN OTENTIKASI SIDIK JARI PADA *BIOMETRIC PAYMENT******DESIGN OF AUTHENTICATION FINGERPRINT FOR BIOMETRIC PAYMENT*****Andi Apriadi<sup>1</sup>, Surya Michrandi ST., MT.<sup>2</sup>, Fairuz Azmi ST., MT.<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Elektro dan Telekomunikasi Institut Teknologi Telkom, Bandung  
<sup>1</sup> [andi.apriadi93@gmail.com](mailto:andi.apriadi93@gmail.com) <sup>2</sup> [michrandi@gmail.com](mailto:michrandi@gmail.com) <sup>3</sup> [azme27@ittelkom.ac.id](mailto:azme27@ittelkom.ac.id)

---

**ABSTRAK**

Dalam kehidupan sehari-hari orang menggunakan kartu kredit untuk belanja. Kunci tersebut dapat berupa kata *password* atau PIN (*Personal Identifier Number*). Permasalahan yang terjadi adalah bahwa seseorang harus mengambil banyak kartu dan harus mengingat *password*. *Password* adalah metode keamanan paling dasar yang sudah lama sekali digunakan. Sering kali metode ini dimanipulasi dan terdapat celah tindak kriminal.

Saat ini sudah banyak digunakan kunci berupa biometrik anggota tubuh manusia. Anggota tubuh manusia yang sering digunakan adalah pola retina, garis telapak tangan, dan sidik jari. Sidik jari mempunyai sifat yang unik untuk setiap individu dan mempunyai sifat yang konsisten. Sistem pembayaran menggunakan otentikasi sidik jari jauh aman dan mudah digunakan, tanpa menggunakan *password* atau PIN untuk mengingat jika dibandingkan dengan sistem pembayaran kartu kredit.

Hasil pengujian pada perancangan sidik jari ini menunjukkan bahwa waktu proses otentikasi membutuhkan waktu lebih lama dibandingkan waktu proses *Enrollment*. Tingkat akurasi sistem yang didapatkan yaitu 91%..

Kata kunci: otentikasi, sidik jari, *biometric payment*

---

**ABSTRACT**

*In everyday life people use credit cards to shop. The key can be either a password or a PIN ( Personal Identification Number ). Problems occurred is that someone has to take a lot of cards and have to remember a password or secret code. Password is the most basic security methods that have long been in use This method is often manipulated and there is a crack criminal offence.*

*It's been widely used biometric from of key members of human body. Members of the human body that is often used is the pattern of the retina, the palm of the hand, prints. Fingerprints have traits that are unique to each individual and has consistent nature. Payment system using fingerprint authentication is much safer and easier to use, without using a password or PIN to remember when compared to credit card payment system.*

*The test results on the design of these fingerprints show that time authentication process takes longer than the time Enrollment process. System accuracy obtained i.e. 91%.*

*Keyword: authentication, fingerprints, biometric payment*

---

**I. Pendahuluan**

Manusia memiliki ciri khas yang bisa dibedakan manusia satu dengan manusia lainnya, mekanisme seperti ini dinamakan identifikasi biometrik<sup>[4]</sup>. Sistem biometrik merupakan sarana yang dikembangkan untuk pengamanan yang lebih baik dari teknologi sebelumnya. Analisa tentang keunikan yang dijadikan dasar pengenalan terus dilakukan sampai saat ini. Berdasarkan

fitur intrinsik manusia<sup>[3]</sup>, otentikasi biometrik dapat dikatakan unik misalnya, seseorang kehilangan kartu atau lupa *password* atau *pin* namun, dengan biometrik *password* atau *pin* selalu tersedia. Biometrik digunakan dengan berbagai teknik untuk mengukur dan mengenali identitas seseorang dengan fisiologis tertentu atau karakteristik perilaku. Karakteristik biometrik banyak digunakan dalam aplikasi keamanan yang telah dikembangkan seperti, sidik jari manusia, suara manusia, bentuk wajah, geometri tangan, retina, dan telapak tangan<sup>[5]</sup>. Keunggulan dari biometrik ialah kompleksitas yang tinggi sehingga jika data biometrik dijadikan sebagai input, maka kecil kemungkinan terjadi kesalahan atau pemalsuan. Biometrik yang sering digunakan adalah berupa sidik jari<sup>[4]</sup>.

Sidik jari saat ini merupakan metode yang paling lazim digunakan untuk mengenali seseorang. Sidik jari digunakan sebagai biometrik untuk otentikasi dan verifikasi yang populer karena penerimaan yang tinggi dan unik<sup>[2]</sup> dibandingkan dengan karakteristik biometrik lain.

## 2. Landasan Teori

### 2.1 Biometrik<sup>[7]</sup>

Biometrik merupakan suatu teknologi yang memiliki fungsi utama untuk mengenali seseorang melalui karakteristiknya, seperti sidik jari, wajah, mata atau bagian tubuh yang lain, cara berjalan, bau, suara, dan tandatangan. Biometrik sulit dipalsukan, membutuhkan keahlian khusus dan biaya yang tidak sedikit untuk memalsukan biometrik seseorang. Sulit dan mahal sekali untuk memalsukan retina mata, sidik jari atau bagian tubuh lainnya. Tetapi beberapa biometric dapat dengan mudah dicuri, tindakan ini jauh lebih murah dan mudah daripada memalsukannya. Misalkan seorang pencuri telah mengambil gambar sidik jari seseorang untuk mengelabui sistem, sehingga pada saat gambar sidik jari tersebut di *scan* oleh *fingerprnt reader*, sistem mengira itu adalah sidik jari yang benar.

### 2.2 Sidik Jari<sup>[1]</sup>

Sidik jari adalah pola yang terdiri dari pergesekan bukit-bukit yang terdapat pada jari manusia yaitu bukit dan lembah. Bukit-bukit tersebut diyakini terbentuk semasa tahapan embrio manusia dan tidak berubah seumur hidupnya. Struktur fisik bukit terbentuk berdasarkan faktor-faktor komposisi genetik. Karakteristik dasar sidik jari sebagai berikut.

1. Sidik jari tangan dan kaki manusia terbentuk sebelum lahir dan tidak pernah berubah seumur hidupnya. Bukit-bukit pada sidik jari terdiri dari karakteristik individual yaitu ujung bukit ( *ridge endings* ), percabangan dua ( *bifurcations* ) dan bermacam bentuk bukit. Hubungan unit masing-masing karakteristik tersebut dalam sidik jari tidak berubah seumur hidup hingga terjadi dekomposisi setelah kematian.
2. Sidik jari tangan dan kaki semua orang memiliki tiga karakteristik ( *ridge*, *bifurcation* yang disebut sebagai *minutiae* ) muncul dalam berbagai kombinasi yang tidak pernah berulang pada dua orang.

### 2.3 Teknik Pengenalan Sidik Jari<sup>[4]</sup>

Teknik pengenalan Sidik Jari pada umumnya digunakan untuk membedakan bermacam-macam bentuk sidik jari pada setiap individu. Teknik pengenalan sidik jari dibagi menjadi 4 proses, yaitu *Preprocessing*, *Minutia Extraction*, *Post Processing*, & *Minutiae Matching*.

#### 2.3.1 Preprocessing

1. *Image Enhancement*  
Pada saat gambar sidik jari dimasukkan maka proses perbaikan kualitas citra ini dilakukan pada awalan, karena disini kualitas masukkan akan ditingkatkan untuk mempertebal garis-garis pada sidik jari sehingga akan terlihat bukit yang tidak terhubung pada sidik jari.
2. *Image Binarization*  
Pada binerisasi citra input gambar yang sudah ditingkatkan kualitasnya masih terdapat citra yang berwarna abu-abu. Binerisasi citra berfungsi sebagai pengubah citra abu – abu ( *grayscale* ) menjadi hitam dan putih ( *black and white* ) sehingga akan terlihat jelas perbedaan garis-garis pada sidik jari.
3. *Image Segmentation*  
Image segmentation ini dilakukan pemisahan antara garis-garis pada bukit yang menempel pada latar belakangnya.

#### 2.3.2 Minutiae Extraction

Proses Minutiae Extraction akan dideteksi adanya minutiae antara *ridge bifurcation* dan *ridge ending*. untuk mengurangi ketebalan garis pada gambar sidik jari sehingga dapat membantu pada

proses selanjutnya.

**2.3.4 Minutiae Matching**

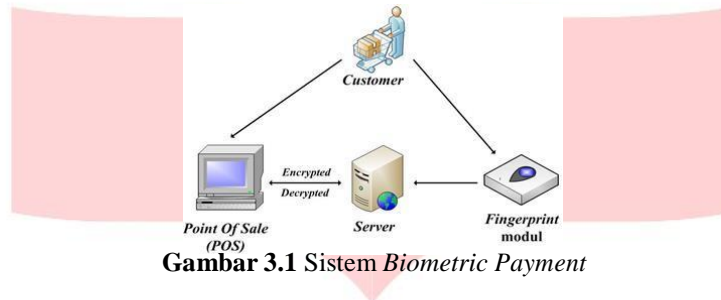
Hasil pencocokan ending dan bifurcation pada sidik jari maka diperoleh nilai berupa angka, selanjutnya disimpan lalu dibandingkan untuk mencocokkan citra sidik jari.

**2.4 MySql<sup>[6]</sup>**

My SQL adalah sebuah pengolah data dan analisis perangkat lunak yang komprehensif, terpadu yang memungkinkan untuk mengelola informasi penting dan terpercaya saat ini dalam menjalankan aplikasi bisnis yang semakin kompleks. My SQL dapat membantu dalam pengolahan dan penyimpanan Database sehingga mencapai hasil yang lebih cepat.

**3. Perancangan Sistem**

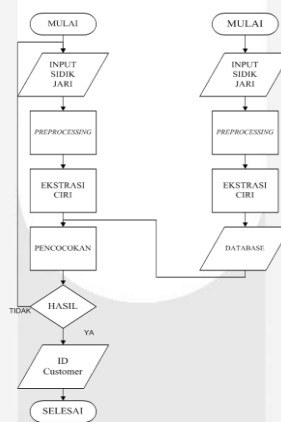
**3.1 Sistem Biometric Payment**



**Gambar 3.1** Sistem Biometric Payment

Gambaran umum sistem pada gambar di atas mengilustrasikan bahwa akan dirancang *Point Of Sales (POS)* yang terkoneksi dengan *server* yang terintegrasi dengan *fingerprint modul* dan akan menyimpan data *customer* ke *database*. POS dalam perancangan ini sebagai suatu sistem aplikasi yang berfungsi untuk melakukan pendaftaran *Customer*, *top-up*, dan transaksi penjualan.

**3.2 Sistem Otentikasi Sidik Jari**



**Gambar 3.2** Flowchart Sistem Otentikasi Sidik Jari

Diagram Alir diatas dapat dilihat proses enrollment dan authentication. Proses pendaftaran sidik jari ini diharuskan *customer* pertama kali menggunakan layanan sistem *Biometric Payment* ini. Tahap awal, dilakukan penginputan sidik jari *customer* dengan menggunakan *fingerprint modul*. *Fingerprint modul* ini berupa *scanner* khusus sidik jari. Citra sidik jari yang sudah *capture* nantinya akan dilakukan *preprocessing*. Pada proses *preprocessing* akan dilakukan proses binerisasi, yaitu mengubah citra dari *grayscale* menjadi *black and white*. Citra hasil *preprocessing* dimasukan ke dalam proses ekstrasi ciri. Pada proses Ekstrasi Ciri Minutiae dideteksi *bifurcation* dan *ending*. Hasil dari proses ekstrasi ciri nantinya berupa template yang sudah menjadi data dan dimasukan ke *server* yang akan menjadi acuan dalam proses otentikasi. Tahap otentikasi, sidik jari yang diinput dilakukan pencocokan dengan sidik jari yang sudah disimpan dalam database pada saat pendaftaran. ID customer muncul beserta data *customer*. Proses input sidik jari kembali dilakukan apabila proses.

## 4. Implementasi Dan Pengujian

### 4.1 Implementasi Sistem

Pada bab ini akan dilakukan implementasi terhadap sistem yang telah dibuat. Setelah itu dilakukan pengujian untuk menganalisis hasil dari sistem yang dibuat.

### 4.2 Implementasi Perangkat

Kebutuhan yang diperlukan untuk menunjang penelitian Tugas Akhir terdiri dari kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras. Berikut ini adalah perangkat-perangkat yang digunakan dalam penelitian ini, berupa perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*).

#### 4.1.1 Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut.

- a. Sistem operasi Windows 7
- b. *Java Development Kit 1.6.0 (JDK 1.6.0)*
- c. *Java Runtime Environment 1.6.0 (JRE 1.6.0)*
- d. XAMPP 3.1.0

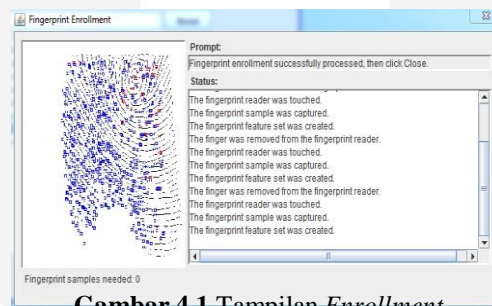
#### 4.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut.

- a. PC
  - *Processor Intel Core i5*
  - *RAM 8 GByte*
- b. Fingerprint Scanner
  - *Pixel resolution 512 dpi*
  - *Image capture area 14.6 mm ( width at center ) 18.1 mm ( length )*
  - *Image Data 8-bit grayscale*

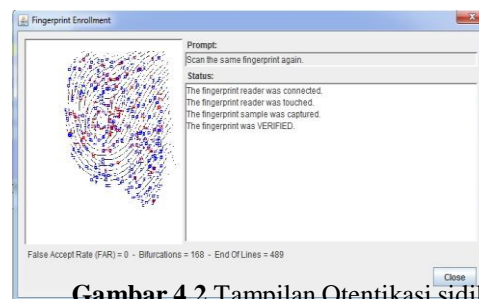
### 4.3 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dari perancangan otentikasi sidik jari yang akan ditampilkan proses *enrollment* dan otentikasi pada saat dilakukannya transaksi pembayaran, *top up*, dan *fogot token*.



Gambar 4.1 Tampilan Enrollment

Pada halaman *Enrollment* sidik jari yang diinput 4 kali tiap jari yaitu jempol (*thumb*), telunjuk (*index*), tengah (*middle*), manis (*ring*), kelingking (*little*). Hasil template sidik jari pelanggan disimpan di *server*.



Gambar 4.2 Tampilan Otentikasi sidik jari

Pada halaman otentikasi pelanggan input sidik jari secara bebas ( *random* ) sebanyak 2 kali untuk proses *top up* dan transaksi dan 3 kali untuk proses *forgot token*. Sidik jari yang diinput yang diinputkan berbeda, misalkan Jari telunjuk pada input 1 dan jari manis pada input 2. Hasil input sidik jari pelanggan dicocokkan dengan data sidik jari yang sudah dilakukan pada saat *enrollment* yang disimpan di *server*.



Gambar 4.3 Halaman *Top up*

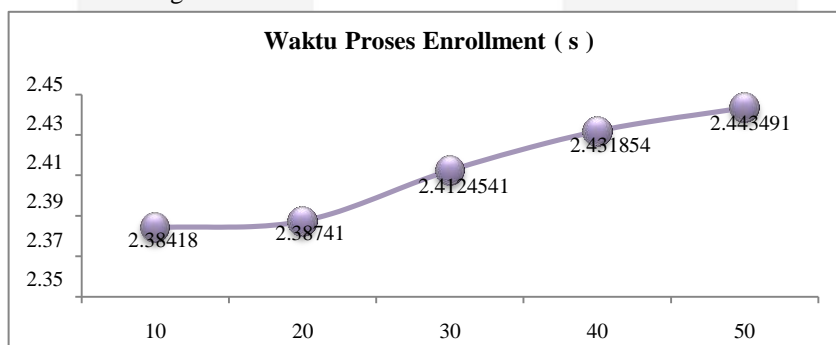
Id pelanggan muncul beserta data pelanggan setelah proses otentikasi berhasil dilakukan seperti gambar diatas.

**4.4 Pengujian Performansi**

Pengujian performansi sistem bertujuan untuk menganalisa performansi dari sistem. Beberapa scenario dilakukan untuk pengujian performansi yaitu pengujian waktu proses *enrollment*, pengujian waktu proses otentikasi dan pengujian akurasi sistem.

**4.4.1 Pengujian Waktu *Enrollment* Sidik Jari**

Pengujian dilakukan dengan menghitung waktu rata – rata pada saat proses *Enrollment* sidik jari. Waktu dihitung dalam satuan *second*.

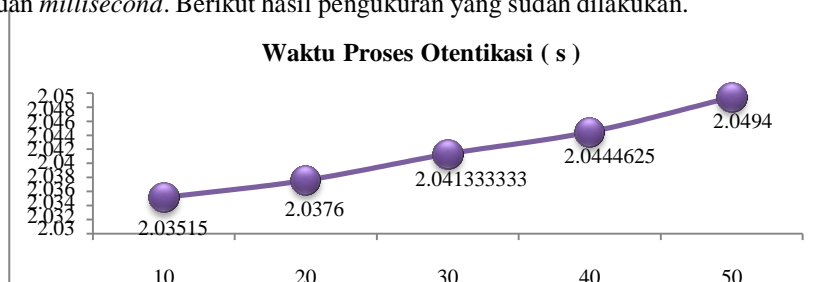


Gambar 4.4 Grafik Waktu Proses *Enrollment*

Hasil pengujian waktu *Enrollment* sidik jari diatas, waktu yang didapat tiap pengujian adalah nilai waktu rata-rata dari tiap jari. Berdasarkan hasil pengujian pada tabel diatas, nilai waktu rata-rata keseluruhan adalah 0.422873ms.

**4.4.2 Pengujian Waktu Otentikasi Sidik Jari**

Pengujian dilakukan dengan menghitung rata-rata waktu proses otentikasi sidik jari dalam satuan *millisecond*. Berikut hasil pengukuran yang sudah dilakukan.



Gambar 4.5 Grafik Waktu Proses Otentikasi

Hasil pengujian waktu otentikasi sidik jari diatas, waktu yang didapat tiap pengujian adalah nilai waktu rata-rata dari tiap jari. Berdasarkan hasil pengujian pada tabel diatas, nilai waktu rata-rata keseluruhan adalah 2.36574ms.

#### 4.4.3 Pengujian Tingkat Akurasi Sistem

Pengujian dilakukan dengan menghitung banyaknya data yang benar dari data keseluruhan untuk tingkat keberhasilan dan tingkat kegagalan dihitung dari banyaknya data yang salah dari data keseluruhan. Berikut ini adalah hasil pengujian tingkat akurasi sistem.

**Tabel 4.1** Hasil Pengujian Akurasi Sistem

Percobaan	Tingkat Keberhasilan
1	100%
2	100%
3	100%
4	100%
5	100%
6	100%
7	100%
8	100%
9	100%
10	100%
11	100%
12	100%
13	100%
14	100%
15	100%
16	100%
17	100%
18	50%
19	20%
20	50%
21	100%
22	100%
23	100%
24	100%
25	100%
26	50%
27	100%
28	50%
29	50%
30	100%
31	50%
32	100%
33	100%
34	100%
35	50%
36	100%
37	100%
38	100%
39	100%
40	100%
41	100%
42	100%
43	100%
44	100%
45	100%
46	33.33 %

Percobaan	Tingkat Keberhasilan
47	100%
48	100%
49	100%
50	100%

Berdasarkan **Tabel 4.1**, dapat disimpulkan bahwa Tingkat Akurasi Sistem pada perancangan otentikasi sidik jari ini yaitu 91%.

## 5. Kesimpulan Dan Saran

### 5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil dari penelitian Tugas Akhir ini sebagai berikut.

1. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan waktu rata - rata pada proses *enrollment* sidik jari yaitu 2.44391 s lebih lama dibandingkan waktu rata – rata pada saat proses otentikasi yaitu 2.041589167 s.
2. Pengujian Tingkat Akurasi Sistem pada perancangan sidik jari dengan percobaan 50 kali menghasilkan nilai 91 %.

### 5.2 Saran

Saran untuk penelitian selanjutnya sebagai berikut.

1. Pengujian pada biometric patment ini digunakan dengan anggota biometrik lainnya, seperti *Iris, Palmprint, face*, atau *vein*.
2. Pengimplementasian selain POS, misalkan *e-commerce*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Anil, K.J, Arun, R, and Salil, P. 2001. *Fingerprint Matching Using Minutiae and Texture Features*. ICIP (3) : 282-285.
- [2] Bhuyan, M, and Bhattacharyya, D. 2009. *An Effective Fingerprint Classification and Search Method*. International Journal of Computer Science and Network Security, Vol 9.
- [3] Hong, L, and Yifei, W. 2008. *Fingerprint Image Enhancemet: Algorithm and Performance Evaluation*. IEEE Transaction on pattern analysis and machine intelegence, vol.20.
- [4] Jain, K, Hong, L, Pankanti, S, and Bolle, R. 1997. *An Identity- Authentication System Using Fingerprints*. Proc. IEEE, vol. 85.
- [5] Kumar, D, and Ryu, Y. 2009. *A Brief Introduction of Biometrics and Fingerprint Payment Technology*. International Journal of Advanced Science and Technology, vol.4.
- [6] MySQL Development Team. 2008. *My SQL 5.1 Reference Manual*. United Stated.
- [7] Putra, D. 2008. *Sistem Biometrika*. Yogyakarta : Andi.