

PENERAPAN *FINGERPRINT* DENGAN METODE IMAGE PROCESSING SEBAGAI INFORMASI IDENTITAS

Fingerprint identification with image processing method as identity information

M. Samsul Arifin^[1], Suci Aulia, S.T., M.T.^[2], Aris Hartaman, S.T., M.T.^[3]

Program Studi D3 Teknologi Telekomunikasi, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom

Jl. Telekomunikasi No.1 Dayeuhkolot Bandung 40257 Indonesia

m.samsul.arif97@gmail.com, sucia@iass.telkomuniversity.ac.id, arishartaman@gmail.com

Abstrak

Sidik jari merupakan salah satu contoh biometric yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti untuk mengenal identitas orang dan sebagai pengaman barang pribadi. Sidik jari mempunyai karakteristik yang unik untuk setiap individu dan memiliki sifat yang konsisten sepanjang waktu. Dengan adanya sidik jari, identitas seseorang dapat diketahui melalui pola-pola yang ada di sidik jari. Namun pola sidik jari sangat rumit menyebabkan sidik jari sangat sulit dicocokkan secara manual. Dibutuhkan system klasifikasi yang dapat mendeteksi kecocokan pola sidik jari dengan akurat.

Sistem ini dibuat untuk mendapatkan informasi berupa identitas. Pada sistem klasifikasi sidik jari ini terdapat beberapa tahap dalam perancangan sistem, yaitu tahap akuisisi citra, Preprocessing, ekstraksi ciri, lalu matching. Pada sistem ini dilakukan proses untuk mendapatkan informasi berupa identitas seseorang, dimana pada ekstraksi ciri terdapat empat tahap yaitu. Enhancement, making mask, finding minutiae, dan filtering false minutiae. Tahap ini sangat penting untuk proses ekstraksi ciri supaya mendapatkan identitas yang sesuai. Enhancement dilakukan untuk meningkatkan citra masukan, masking mask sendiri berfungsi untuk membuat garis lebih detail dari sebelumnya, lalu masuk pada finding minutiae untuk menemukan hal-hal kecil pada pola, dan terakhir pada filtering untuk menyaring kesalahan yang ada.

Sistem ini diuji dengan beberapa parameter, diantara warna tinta, jarak, dan intensitas cahaya. Warna tinta yang digunakan yaitu hijau, merah dan ungu. Untuk jarak yang digunakan saat pengambilan citra yaitu pada jarak 5 cm dan 7cm. adapun intensitas cahayanya adalah pada 545 lux dan 10300 lux.

Kata kunci : Pengolahan citra digital, Sidik Jari, Fingerprint, Pengolahan Citra

Abstract

Fingerprint is one example of biometrics used in everyday life such as to recognize people's identities and as a security for personal belongings. Fingerprints have characteristics that are unique to each individual and have a consistent nature over time. With fingerprints, a person's identity can be identified through the patterns in the fingerprint. However, fingerprint patterns are very complicated, making fingerprints very difficult to be matched manually. A classification system is needed that can detect the suitability of fingerprint patterns accurately.

This system was created to obtain information in the form of identity. In this fingerprint classification system there are several stages in system design, namely the stage of image acquisition, preprocessing, feature extraction, then matching. In this system a process is carried out to obtain information in

the form of a person's identity, where in the extraction of features there are four stages namely Enhancement, making mask, finding minutiae, and filtering false minutiae. This stage is very important for the feature extraction process in order to obtain an appropriate identity. Enhancement is done to improve the input image, masking mask itself functions to make lines more detailed than before, then includes finding minutiae to find small things in the pattern, and finally filtering to filter out errors

This system is tested with several parameters, including ink color, distance, and light intensity. The ink colors used are green, red and purple. The distance used when shooting is at a distance of 5 cm and 7 cm. as for the intensity of the light is at 545 lux and 10300 lux.

Keywords: *Digital Image Processing, fingerprint, image processing*

1. Pendahuluan

Pada saat ini sudah banyak alat yang mendukung untuk fingerprint, namun alat-alat tersebut memiliki harga yang tidak murah. Dengan memanfaatkan smartphone yang hampir dimiliki oleh setiap orang, maka menjadi dasar pada proyek akhir ini untuk membuat suatu simulasi biometrik seseorang berbasis *image processing* yang berasal dari citra fingerprint melalui smartphone.

Perangkat fingerprint ini relatif kurang efisien, dikarenakan memerlukan instalasi, serta tidak dapat digunakan secara portable. Dengan dibuatnya sistem ini maka diharapkan setiap orang dapat melakukan sidik jari dimanapun dengan bantuan smartphone yang dimiliki.

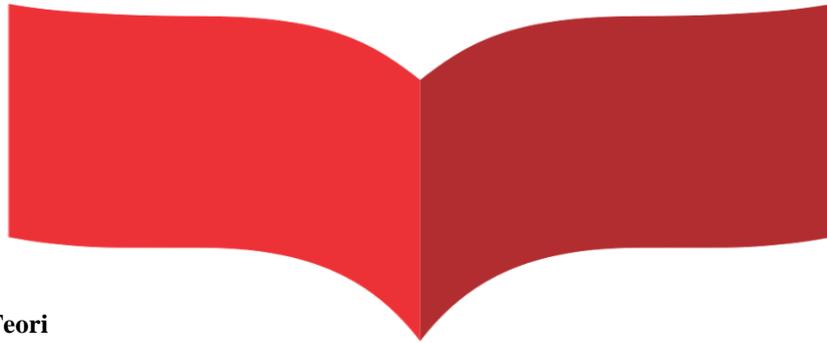


Gambar. 1.1 perangkat alat sidik jari

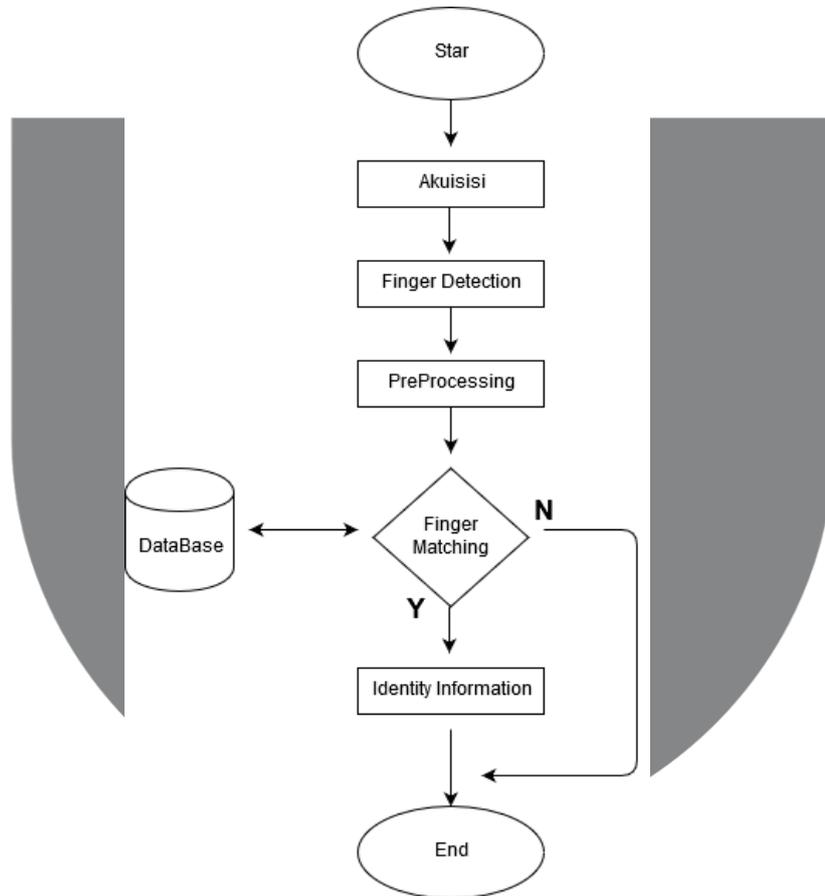
Sistem pengamanan dengan menggunakan sidik jari sudah mulai dipergunakan di Amerika oleh seorang bernama E. Henry pada tahun 1901. Henry menggunakan metode sidik jari untuk melakukan identifikasi pekerja dalam rangka mengatasi pemberian upah ganda. Sistem Henry menggunakan pola *ridge* (*ridge* = punggung alur pada kulit, baik padatan atau kaki), yang terpusat pola jari tangan, jari kaki, khususnya telunjuk. [1]

Proses otentikasi biometric melalui pencocokan sidik jari dianggap sebagai yang paling sukses dan telah menjadi tren terbaru di seluruh dunia. Sidik jari sepenuhnya unik untuk setiap individu. Dengan demikian, ini mengotentikasi orang dan menyimpan cetakan untuk dicocokkan lebih lanjut kapanpun karena itu diperlukan untuk memastikan metode verifikasi yang paling aman dan paling dapat dipercaya.

Sejauh ini telah menjadi cara yang paling dapat diandalkan dan akurat untuk mengenali dan mendapatkan identitas seseorang.



2. Dasar Teori



Gambar 2.1 Diagram Alur *Fingerprint*

2.1 Akuisisi Citra

Akuisi adalah proses untuk memperoleh citra sidik jari, dilakukan pengambilan gambar dengan menggunakan kamera smartphone. Setelah proses akuisisi maka citra akan masuk pada tahap Preprocessing.

2.2 Preprocessing

Pada tahap ini data citra masukan akan diubah menjadi data citra yang lebih sesuai untuk diproses. Preprocessing yang dilakukan meliputi beberapa tahap mulai dari masukan data citra, konversi RGB ke grayscale, konversi grayscale ke BW (black and white), resize dan cropping sehingga menghasilkan citra sesuai dengan standar yang diharapkan dan dapat memudahkan proses selanjutnya.

2.2.1 Resize

Proses perubahan size file citra yang awalnya size file citra tersebut besar akan dikompresi menjadi size file yang lebih kecil dari ukuran semula.

2.2.2 Perubahan Warna

Pengubahan warna adalah mengubah warna citra yang awalnya citra RGB diubah menjadi citra grayscale, setelah menjadi citra grayscale akan diubah menjadi citra BW.

2.2.3 Cropping

Cropping adalah proses penghapusan bagian sudut dari suatu gambar untuk memotong/mengambil sebagian isi dari gambar guna memperoleh hasil yang diinginkan. Tujuan dari cropping adalah untuk mendapatkan foto dengan komposisi yang lebih enak untuk dilihat atau agar objek terlihat lebih dekat.

2.3 Image Processing

Image processing meningkatkan kualitas pemrosesan gambar. Teknik digital image processing dapat diterapkan diberbagai bidang yang berbeda seperti analisis gambar diagnostik, perencanaan bedah, deteksi dan pencocokan objek, latar belakang pengurangan dalam video, pelokalan tumor, mengukur volume jaringan, Cari benda di satelit gambar (jalan, hutan, dll.), sistem kontrol lalu lintas, menemukan objek dalam pengenalan wajah, iris pengakuan, pencitraan pertanian, dan pencitraan medis. Image proccesing mengatasi masalah seperti hilangnya kualitas gambar, untuk meningkatkan citra yang terdegradasi

3. Pengujian

Pengujian dilakukan dengan beberapa parameter, diantar jarak, cayaha, dan warna tinta. Jarak dihitung pada saat pengambilan citra masukan atau citra uji, untuk cahaya sendiri dihitung dengan menggunakan lux meter pada kondisi 545lux dan 10300lux. Sedangkan untuk warna tinta menggunakan warna hijau, merah dan ungu. Pengujian dilakukan sebanyak 12 macam dengan database sebanyak 100.

3.1 Contoh Pengujian dengan tinta hijau, pada jarak 5cm dan cahaya 545lux

Tabel 3.1 hasil Pengujian pertama

NO.	Pengujian atas nama	Terdeteksi	Status	Waktu (s)
-----	---------------------	------------	--------	-----------

1.	Samsul	Samsul	Benar	17
2.	Samsul	Hendrik	Salah	15
3.	Samsul	Samsul	Benar	15
4.	Samsul	Samsul	Benar	16
5.	Samsul	Samsul	Benar	15
6.	Samsul	Hendrik	Salah	16
7.	Samsul	Samsul	Benar	16
8.	Samsul	Samsul	Benar	14
9.	Samsul	Samsul	Benar	13
10.	Samsul	Samsul	Benar	14
11.	Hasan	Hasan	Benar	14
12.	Hasan	Hasan	Benar	13
13.	Hasan	Hasan	Benar	12
14.	Hasan	Hasan	Benar	16
15.	Hasan	Hasan	Benar	17
16.	Hasan	Hasan	Benar	15
17.	Hasan	Hasan	Benar	16
18.	Hasan	Hasan	Benar	15
19.	Hasan	Hasan	Benar	16
20.	Hasan	Hasan	Benar	16
21.	Rifqi	Rifqi	Benar	14
22.	Rifqi	Samsul	Salah	13
23.	Rifqi	Rifqi	Benar	14
24.	Rifqi	Rifqi	Benar	14
25.	Rifqi	Rifqi	Benar	13
26.	Rifqi	Rifqi	Benar	12
27.	Rifqi	Rifqi	Benar	16
28.	Rifqi	Rifqi	Benar	15
29.	Rifqi	Rifqi	Benar	16
30.	Rifqi	Rifqi	Benar	16

31.	Irfan	Irfan	Benar	14
32.	Irfan	Irfan	Benar	13
33.	Irfan	Irfan	Benar	14
34.	Irfan	Irfan	Benar	14
35.	Irfan	Irfan	Benar	13
36.	Irfan	Irfan	Benar	12
37.	Irfan	Irfan	Benar	16
38.	Irfan	Irfan	Benar	15
39.	Irfan	Irfan	Benar	16
40.	Irfan	Irfan	Benar	16
41.	Hendrik	Hendrik	Benar	14
42.	Hendrik	Hendrik	Benar	13
43.	Hendrik	Hendrik	Benar	14
44.	Hendrik	Hendrik	Benar	14
45.	Hendrik	Hendrik	Benar	13
46.	Hendrik	Hendrik	Benar	12
47.	Hendrik	Hendrik	Benar	16
48.	Hendrik	Hendrik	Benar	15
49.	Hendrik	Hendrik	Benar	16
50.	Hendrik	Hendrik	Benar	16
51.	Qauli	Qauli	Benar	14
52.	Qauli	Qauli	Benar	13
53.	Qauli	Qauli	Benar	14
54.	Qauli	Qauli	Benar	14
55.	Qauli	Qauli	Benar	13
56.	Qauli	Qauli	Benar	12
57.	Qauli	Qauli	Benar	16
58.	Qauli	Qauli	Benar	15
59.	Qauli	Qauli	Benar	16
60.	Qauli	Qauli	Benar	16

61.	Zila	Zila	Benar	14
62.	Zila	Zila	Benar	13
63.	Zila	Zila	Benar	14
64.	Zila	Zila	Benar	14
65.	Zila	Zila	Benar	13
66.	Zila	Zila	Benar	12
67.	Zila	Zila	Benar	16
68.	Zila	Zila	Benar	15
69.	Zila	Zila	Benar	16
70.	Zila	Zila	Benar	16
71.	Brenda	Brenda	Benar	14
72.	Brenda	Brenda	Benar	13
73.	Brenda	Brenda	Benar	14
74.	Brenda	Zila	Salah	14
75.	Brenda	Brenda	Benar	13
76.	Brenda	Brenda	Benar	12
77.	Brenda	Brenda	Benar	16
78.	Brenda	Brenda	Benar	15
79.	Brenda	Brenda	Benar	16
80.	Brenda	Brenda	Benar	16
81.	Kenzi	Kenzi	Benar	14
82.	Kenzi	Kenzi	Benar	13
83.	Kenzi	Kenzi	Benar	14
84.	Kenzi	Kenzi	Benar	14
85.	Kenzi	Kenzi	Benar	13
86.	Kenzi	Kenzi	Benar	12
87.	Kenzi	Kenzi	Benar	16
88.	Kenzi	Kenzi	Benar	15
89.	Kenzi	Kenzi	Benar	16
90.	Syaeful	Syaeful	Benar	16

91.	Syaeful	Syaeful	Benar	14
92.	Syaeful	Syaeful	Benar	13
93.	Syaeful	Syaeful	Benar	14
94.	Syaeful	Syaeful	Benar	14
95.	Syaeful	Syaeful	Benar	13
96.	Syaeful	Syaeful	Benar	12
97.	Syaeful	Syaeful	Benar	16
98.	Syaeful	Syaeful	Benar	12
99.	Syaeful	Syaeful	Benar	13
100.	Syaeful	Syaeful	Benar	15

Setelah melakukan pengujian sebanyak 10 kali pada setiap orangnya, maka dapat dihitung, Akurasi pengujian :

96 %

Rata-rata waktu pengujian :

14.5 detik

Untuk menghitung akurasi dengan cara, jumlah status benar dibagi banyaknya pengujian dan dikalikan dengan 100%. Sedangkan untuk menghitung rata-rata waktu pengujian dengan cara, jumlah dari waktu seluruh pengujian (pengujian ke-1 sampai dengan ke-100) dibagi banyaknya pengujian.

3.1.2 Hasil pengujian

Tabel 4.13 hasil Pengujian

NO.	Warna Tinta	Jarak (cm)	Cahaya (lux)	Akurasi (%)	Waktu (s)
1.	Hijau	5	545	96	14.5
		5	10300	100	15.2
2.	Hijau	7	545	89	14.9
		7	10300	100	15
3.	Merah	5	545	96	14.9

		5	10300	100	15
4.	Merah	7	545	93	15
		7	10300	100	15
5.	Ungu	5	545	100	14.9
		5	10300	100	14.8
6.	Ungu	7	545	97	15
		7	10300	100	14.8

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan paparan yang telah dijelaskan pada bab bab sebelumnya, bahwa proses fingerprint menggunakan aplikasi matlab, dapat ditarik kesimpulan:

1. Pada pengujian dengan menggunakan tinta hijau pada jarak 5cm dan kondisi cahaya 545 lux mendapatkan akurasi 96%, dan pada kondisi cahaya 10300 mendapatkan akurasi 100%. Sedangkan dengan jarak 7cm mendapatkan nilai akurasi 89 % pada cahaya 545lux dan 100% pada cahaya 10300 lux.
2. Pada pengujian dengan menggunakan tinta merah pada jarak 5cm dan kondisi cahaya 545 lux mendapatkan akurasi 96%, dan pada kondisi cahaya 10300 mendapatkan akurasi 100%. Sedangkan dengan jarak 7cm mendapatkan nilai akurasi 93 % pada cahaya 545lux dan 100% pada cahaya 10300 lux.
3. Pada pengujian dengan menggunakan tinta merah pada jarak 5cm dan kondisi cahaya 545 lux mendapatkan akurasi 100%, dan pada kondisi cahaya 10300 mendapatkan akurasi 100%. Sedangkan dengan jarak 7cm mendapatkan nilai akurasi 97 % pada cahaya 545lux dan 100% pada cahaya 10300 lux
4. Dari 12 pengujian dengan menggunakan tinta, jarak dan cahaya yang berbeda maka didapatkan waktu rata-rata pada setiap prosesnya, yaitu sebesar 14.91 detik.
5. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, tidak setiap foto sidik jari dapat diproses dikarenakan beberapa faktor seperti
 - a. Cahaya pada saat pengambilan foto sidik jari, semakin besar intensitas cahaya semakin akurat hasil.
 - b. Jarak pada saat pengambilan foto, jika terlalu jauh dengan objek sidik jari semakin rendah nilai akurasi.
 - c. Warna tinta berpengaruh jika kondisi cahaya pada saat pengambilan memiliki intensitas yang rendah.

1.2 Saran

Penulis mengharapkan ada pengembangan lebih lanjut atas penelitian ini. Beberapa pengembangan yang penulis sarankan adalah:

1. Dengan proses pengambilan citra yang agak lama, maka untuk perancangan selanjutnya diharapkan dapat membuat perangkat untuk pengambilan citra yang lebih efisien lagi.
2. Dan untuk perancangan simulasi selanjutnya disarankan memiliki tampilan yang lebih menarik.
3. Dengan adanya perancangan simulator ini, diharapkan dapat dikembangkan untuk menjadi sebuah aplikasi.

Daftar pustaka

- [1] ko Nugroho, *Biometrika, Mengenal Sistem Identifikasi Masa Depan*, (Yogyakarta: ANDI, 2009), h.17
- [2] H. Mulyawan, M. Z. H. Samsono, and Setiawardhana, "Identifikasi dan Tracking Objek Berbasis Image Processing Secara Real Time," 2011.
- [3] Riyanto, "Praktikum 8. Deteksi Tepi (Edge Detection)," *Tek. Elektro PENS*, pp. 302–336, 2010.
- [4] M. H. Fauzi *et al.*, "Implementasi Thresholding Citra Menggunakan Algoritma Hybrid Optimal Estimation," *Teknol. Inf.*, 2010.
- [5] D. A. R. Dini Sundani, Fajar Ratih Anggraini, "Aplikasi Pelembutan Citra (Image Smoothing) Berdasarkan," *Apl. PELEMBUTAN CITRA (IMAGE SMOOTHING) BERDASARKAN KOMPUTASI Klas. DAN KUANTUM Dini*, vol. 2014, no. Sentika, 2014.
- [6] A. Solichin and A. Harjoko, "Metode Background Subtraction untuk Deteksi Obyek Pejalan Kaki pada Lingkungan Statis," *Jur. Ilmu Komput. dan Elektron. Fak. MIPA, Univ. Gajah Mada, Yogyakarta*, pp. 1–6, 2013.
- [7] T. Edition and J. Wiley, "Morphological Image Processing Reading:," *Image (Rochester, N.Y.)*, vol. 1, pp. 1–4, 2001.
- [8] Adi Pamungkas "Pengenalan Citra Digital, Pengolahan Video, Pengenalan Pola, dan Data Mining". 21 February 2019.
<https://pemrogramanmatlab.com/pengolahan-citra-digital/ekstraksi-ciri-citra-digital/>
- [9] Jatmika Sunu, Indra Andiko, "Simulasi Pengaturan Lampu Lalu Lintas Berdasarkan Data Image Processing Kepadatan Kendaraan Berbasis Mikrokontroler Atmega16", *Jurnal Ilmiah Teknologi dan Informasi ASIA*, vol.8,

no.2, pp.81, Agustus. 2014.

- [10] Erziana Yolanda,2018 " PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI UNTUK MEMBUKA SWITCH LOCKER PENYIMPANAN BARANG BERBASIS FACE RECOGNITION DAN FINGER PRINT". D3 Teknik Komputer, Fakultas Ilmu Terapan, Universitas Telkom.

