

## ANALISIS PENENTUAN TITIK TENGAH SIDIK JARI MENGGUNAKAN GEOMETRY OF REGION TECHNIQUE

Nur Alma Manggiasih<sup>1</sup>, Iwan Iwut Tritoasmoro<sup>2</sup>, Joko Haryatno<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Teknik Telekomunikasi, Fakultas Teknik Elektro, Universitas Telkom

### Abstrak

Biometrik merupakan suatu teknologi untuk mengenali seseorang berdasarkan ciri fisiknya yang unik dan sulit dipalsukan. Salah satu ciri fisik yang biasa dan banyak digunakan adalah sidik jari. Sidik jari banyak digunakan karena cirinya yang sangat unik, tidak ada seorangpun di dunia ini yang memiliki sidik jari persis sama dengan yang lainnya. Selain itu sidik jari tidak akan berubah, kecuali karena mendapat luka atau kecelakaan serius. Teknologi sidik jari ini juga dapat diterapkan pada identifikasi daktiloskopi yang digunakan dalam dunia kepolisian. Dalam proses identifikasi, penentuan titik tengah atau core point merupakan salah satu factor yang sangat penting. Penentuan titik tengah ini dapat dilakukan secara manual maupun otomatis. Pada Tugas Akhir ini digunakan metode Geometry of Region Technique untuk menentukan titik tengah secara otomatis, khususnya pada sidik jari tipe loop dan whorl. Langkah pertama adalah dilakukan preprocessing terhadap sidik jari yang akan ditentukan titik tengahnya. Setelah itu dilakukan deteksi titik tengahnya yang dilakukan melalui dua tahap, yaitu deteksi dengan skala ketika masih dalam bentuk citra orientasi dan deteksi pada daerah bloknnya. Deteksi pada block area ini dibedakan menjadi dua, yaitu dengan masking dan juga dengan menentukan satu titik pada koordinat tertentu yang dianggap mewakili sebagian besar bahkan seluruh titik tengah pada sidik jari, baik untuk tipe loop maupun whorl. Hasil pengujian sistem ini dibagi menjadi tiga daerah, yaitu range A, range B, dan di luar keduanya. Range A didasarkan pada tujuannya untuk klasifikasi sidik jari, sedangkan range B didasarkan pada kepentingannya untuk proses identifikasi daktiloskopi. Untuk metode masking pada tipe loop diperoleh ACP range A sebesar 100% dan ACP range B sebesar 70,96%, tanpa FCP. Sedangkan untuk tipe loop dengan penentuan koordinat tertentu diperoleh ACP range A sebesar 100%, ACP range B sebesar 77,41%, dan juga tanpa FCP. Untuk tipe whorl dengan masking diperoleh ACP range A sebesar 83,33% dan ACP range B sebesar 20%, dengan FCP sebesar 16,66%. Sedangkan untuk tipe whorl dengan metode penentuan titik pada koordinat tertentu diperoleh ACP range A sebesar 86,66% dan ACP range B sebesar 46,66%, dan FCP 13,33%.

Kata Kunci : sidik jari, geometry of region technique, core point

Telkom  
University

### Abstract

Biometric is a technology to recognize someone by unique physic feature and can't be duplicated. One of the unique physic feature and commonly used is fingerprint. It is common used because of its uniqueness feature, no one in this world has the same fingerprint as the other. Beside, fingerprint won't change, except it gets serious accident or scars. This fingerprint technology also can be applied in dactyloscopy for police identification.

In identification process, core point is one of the most important factor. This core point detection can be applied both manually and automatically. This final project uses geometry of region technique to determine core point automatically, especially loop and whorl type. First step is preprocessing to the fingerprint image which will be determined the core point. Next, determine the core point in two steps, detect in oriented image scale and detect ini block area. Detection in block area is divided into two area, using masking and determine a point in defined coordinate which is considered representate core point for common fingerprint, both loop and whorl.

Experiment result of the system is divided into three region, range A, range B, and beyond both of them. Range A is defined for fingerprint classifying, while range B is defined for dactyloscopy identification. In loop using masking method in block area, earn range A ACP 100% and range B ACP 70,96%, and without FCP. While loop type using defined coordinate earn range A ACP 100%, range B ACP 77,41% and with no FCP too. For whorl type using masking method earn range A ACP 83,33% and range B ACP 20%, with FCP 16,66% . While whorl type using defined coordinate earn range A ACP 86,66% and range B ACP 46,66%, and FCP 13,33%

Keywords : fingerprint, geometry of region technique, core point



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Sidik jari merupakan gurat-gurat yang terdapat di kulit ujung jari, yang terdiri dari pola *ridges* dan *valleys*. Fungsi dasar dari sidik jari adalah memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda dengan lebih erat<sup>[3]</sup>. Namun saat ini sidik jari telah dikembangkan sehingga memiliki manfaat penting lain, di antaranya sebagai alat identifikasi manusia atau yang saat ini dikenal dengan nama teknologi *biometric* dan juga untuk perumusan sidik jari atau yang dikenal dengan *dactyloscopy*.

Teknologi *biometric* merupakan cara untuk mengenali manusia berdasarkan ciri-ciri fisiknya. Teknologi ini digunakan untuk sistem pengamanan data seseorang, karena sistem pengamanan terdahulu seperti menggunakan *Personal Identification Number* (PIN), kata kunci (*password*), dan kartu identitas (KTP, SIM) terbukti mudah dipalsukan. Ciri fisik yang digunakan biasanya adalah bagian tubuh yang unik, misalnya retina, iris, pola wajah, telapak tangan, dan sidik jari.

Sedangkan *dactyloscopy* merupakan pengenalan identitas diri seseorang melalui suatu proses pengamatan dan penelitian sidik jari yang digunakan untuk berbagai keperluan/kebutuhan, seperti tanda bukti, tanda pengenal ataupun sebagai pengganti tanda tangan (*cap jempol*)<sup>[12]</sup>. Biasanya teknologi ini digunakan dalam dunia kepolisian untuk identifikasi kriminal, dimana sidik jari yang telah diambil akan dibuat rumusnya oleh polisi dan akan disimpan sebagai *data base* kepolisian.

Teknologi tersebut di atas menggunakan sidik jari sebagai ciri fisik manusia karena kelebihan-kelebihan yang dimiliki oleh sidik jari, yaitu karakter fisiknya yang berbeda pada tiap individu bahkan untuk dua orang yang kembar identik sekalipun dan polanya yang tidak berubah seiring bertambahnya usia seseorang, terkecuali jika diakibatkan oleh kecelakaan atau penyakit.

Sidik jari memiliki titik tengah yang disebut dengan *core point*. *Core point* mempunyai peranan yang sangat penting karena biasanya *core point* dijadikan sebagai salah satu parameter dalam proses identifikasi dan klasifikasi sidik jari. *Core point* digunakan

sebagai acuan dalam proses *matching* apabila terdapat *rotasi* atau *dilatasi* pada citra sehingga citra yang bergeser dapat dikenali<sup>[5]</sup>. Selain itu dalam dunia kepolisian, *core point* juga merupakan salah satu parameter penting dalam penentuan rumus sidik jari. Oleh karena itu dalam Tugas Akhir ini akan diteliti dan dikembangkan teknik untuk menentukan titik tengah sidik jari secara otomatis dengan menggunakan algoritma tertentu untuk mendapatkan hasil yang keakuratannya hampir sama dengan penentuan titik tengah secara manual. Karena kebanyakan saat ini dan juga dapat dilihat dari Tugas Akhir sebelumnya, proses untuk menentukan titik tengah masih dilakukan secara manual. Metode yang akan digunakan pada Tugas Akhir ini adalah *Geometry of Region Technique*, yaitu dengan cara mencari perbedaan nilai pixel yang paling mencolok.

## 1.2 Rumusan Masalah

Beberapa hal yang akan dianalisa dalam Tugas Akhir ini antara lain:

1. Bagaimana performansi yang dihasilkan ketika diimplementasikan untuk sidik jari tipe *whorl* dan *loop* dengan besar blok yang diubah-ubah?
2. Bagaimana tingkat *Accepted Core Point* (ACP) atau jumlah titik tengah yang dapat teridentifikasi dengan benar dibandingkan dengan jumlah total percobaan dari sistem yang dihasilkan?
3. Bagaimana tingkat *False Core Point* (FCP) atau jumlah titik tengah yang tidak dapat teridentifikasi dengan benar dibandingkan dengan jumlah total percobaan dari sistem yang dihasilkan?

## 1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah:

1. Membuat dan menguji algoritma yang bertujuan untuk mendeteksi titik tengah citra sidik jari secara otomatis.
2. Menganalisa performansi yang dihasilkan
3. Membuat realisasi perangkat lunaknya

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan-batasan masalah dalam Tugas Akhir ini adalah:

1. Input sistem berupa citra sidik jari level *grayscale*.
2. Tipe sidik jari adalah *whorl* dan *loop*.
3. Format citra adalah file bertipe *.BMP*.
4. Citra sidik jari berasal dari hasil *scan* dengan menggunakan *scanner* sidik jari pada *notebook*.
5. Simulasi dilakukan dengan software Matlab R2008a.
6. Pengambilan gambar sidik jari harus tegak dan rata.

## 1.5 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian Tugas Akhir ini adalah:

### 1. Studi literatur

Mempelajari dasar teori dari berbagai literatur mengenai sidik jari dan perumusannya sebagai dasar untuk melakukan penelitian selanjutnya. Studi literatur tersebut meliputi:

- Mempelajari konsep dasar tentang citra digital
- Mempelajari tentang pengolahan citra digital yang menggunakan software Matlab R2008a
- Mempelajari algoritma untuk deteksi titik tengah sidik jari, yaitu *Geometry of Region Technique*

### 2. Pengumpulan data

Bertujuan untuk mengumpulkan data berupa citra sidik jari yang akan digunakan sebagai masukan sistem.

### 3. Perancangan sistem

Dengan spesifikasi yang telah didapat dan diinginkan maka pada tahap ini, penulis mencoba merancang diagram alir dan tampilan perangkat lunak yang akan direalisasikan.

### 4. Realisasi program

Setelah melalui tahap perancangan maka tahap selanjutnya adalah realisasi perangkat lunak seperti yang telah direncanakan dalam tahap perancangan

### 5. Pengujian sistem

Sistem diuji dengan citra uji yang telah diperoleh pada tahap pengumpulan data.

## 6. Analisa performansi

Bertujuan untuk menganalisa performansi dari sistem yang telah dirancang berdasarkan parameter-parameter akurasi, seperti ACP dan FCP.

## 7. Penarikan kesimpulan

Bertujuan untuk menarik kesimpulan dari hasil analisa yang telah dilakukan.

### 1.6 Sistematika Penulisan

Tugas Akhir ini disusun dengan sistematika sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Berisikan latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan, pembatasan masalah, serta metodologi dan sistematika penulisan yang digunakan dalam penyusunan tugas akhir ini.

#### **BAB II DASAR TEORI**

Bab ini berisi teori pendukung yang menjadi dasar penulisan Tugas Akhir ini, seperti teori tentang teknologi biometrik sidik jari dan metode yang digunakan untuk menentukan titik tengah sidik jari.

#### **BAB III PERANCANGAN SISTEM DAN SIMULASI**

Berisi blok-blok sistem yang dirancang beserta penjelasannya, parameter-parameter sistem, *flowchart* proses pekerjaan dan hal-hal yang berhubungan dengan hal tersebut.

#### **BAB IV ANALISA HASIL SIMULASI**

Pada bab ini berisi analisa terhadap hasil yang diperoleh dari tahap perancangan sistem dan simulasi.

#### **BAB V KESIMPULAN DAN SARAN**

Membahas mengenai hal yang dapat disimpulkan dari hasil keluaran dan analisis. Pada bab ini juga terdapat saran yang berisi hal yang mungkin dilakukan untuk pengembangan yang dapat dijadikan sebagai acuan tugas akhir di kemudian hari.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang diperoleh dari penelitian pada Tugas Akhir ini :

1. Penelitian ini telah mampu merealisasikan perangkat lunak untuk menentukan titik tengah sidik jari tipe *loop* dan *whorl* secara otomatis sebagai awal perbaikan dari sistem sebelumnya yang masih dilakukan secara manual.
2. Dari data yang diujikan menunjukkan hasil sebagai berikut: untuk metode masking pada tipe *loop* diperoleh ACP *range* A sebesar 100% dan ACP *range* B sebesar 70,96%, tanpa FCP. Sedangkan untuk tipe *loop* dengan penentuan koordinat tertentu diperoleh ACP *range* A sebesar 100%, ACP *range* B sebesar 77,41%, dan juga tanpa FCP. Untuk tipe *whorl* dengan *masking* diperoleh ACP *range* A sebesar 83,33% dan ACP *range* B sebesar 20%, dengan FCP sebesar 16,66%. Sedangkan untuk tipe *whorl* dengan metode penentuan titik pada koordinat tertentu diperoleh ACP *range* A sebesar 86,66% dan ACP *range* B sebesar 46,66%, dan FCP 13,33%.
3. Pemrosesan awal pada citra input sidik jari yaitu proses *thresholding*, penipisan, *ridge orientation* (termasuk operasi blok) akan sangat mempengaruhi proses selanjutnya dalam penentuan titik tengah. Kesalahan penentuan pola pada *ridge orientation* akan mempengaruhi keakuratan hasil titik tengah.
4. Aplikasi ini lebih baik diterapkan untuk proses klasifikasi sidik jari karena keakuratannya yang lebih besar pada *range* A, khususnya untuk tipe *loop*.

#### 5.2 Saran

1. Menggunakan metode *preprocessing* yang lebih tepat untuk jenis citra sidik jari sehingga tidak menyebabkan hilangnya informasi-informasi penting yang dibutuhkan.
2. Menggunakan perangkat keras dengan spesifikasi yang baik dan sesuai fungsinya sebagai alat untuk pengambilan atau *scan* sidik jari.
3. Menggunakan metode lain terutama untuk memperbaiki kualitas sistem agar dapat digunakan untuk daktiloskopi (penentuan rumus sidik jari).

4. Membuat dan menguji metode untuk mengklasifikasikan tipe sidik jari (loop, arch, atau whorl) secara otomatis untuk menambah kemampuan pada sistem ini, sehingga secara keseluruhan sistem ini benar-benar merupakan sistem yang otomatis.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Away, Gunaidi A. 2006. *Matrix Laboratory*. Bandung: Informatika.
- [2] <http://digilib.petra.ac.id>
- [3] [http://en.wikipedia.org/wiki/Fingerprint#Classifying\\_fingerprints](http://en.wikipedia.org/wiki/Fingerprint#Classifying_fingerprints)
- [4] <http://id.wikipedia.org/wiki/Biometrik>
- [5] Iswara, Dian. 2007. *Optimasi Algoritma Pengenalan Sidik Jari Dengan Fleksibilitas  $-30^\circ$  Sampai Dengan  $30^\circ$  Menggunakan Filter Gabor Dan Jaringan Syaraf Tiruan Adaptive Resonance Theory*. Bandung: IT Telkom.
- [6] Julasayvake, Atipat dan Somsak Choomchuay. 2007. *An Algorithm For Fingerprint Core Point Detection*. Bangkok: Institute of Technology Ladkrabang (KMITL).
- [7] Kelompok 06. 2003. Thinning. Depok : Universitas Indonesia
- [8] Laboratorium Pengolahan Sinyal Digital. 2008. *Matlab Short Course*. Bandung:Institut Teknologi Telkom
- [9] Patmasari, Raditiana. 2009.*Perancangan Perangkat Lunak Rumus Sidik Jari Pada Bentuk Sidik Jari Jenis Whorl*. Bandung: IT Telkom.
- [10] Pusat Identifikasi Polri. 1993. *Penuntun Daktiloskopi*. Mabes Polri
- [11] Wijaya, Marvin Ch. dan Agus Prijono. 2007. *Pengolahan Citra Digital Menggunakan Matlab*. Bandung:Informatika
- [12] [www.depukumham.go.id](http://www.depukumham.go.id). *Permohonan Dan Perumusan Identifikasi Sidik Jari*.

Telkom  
University