

**PERBAIKAN KUALITAS ORIENTASI CITRA SIDIK JARI  
PADA AREA YANG BERDERAU  
MENGUNAKAN METODE FILTER MEDIAN**

*Diajukan Untuk Menyusun Tugas Akhir  
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI*



**Oleh:**

**YUNINDYA ASTRIA**

**NIM: 59081002059**

**Jurusan Teknik Informatika  
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2015**

LEMBAR PENGESAHAN USULAN TUGAS AKHIR

**PERBAIKAN KUALITAS ORIENTASI CITRA SIDIK JARI**

**PADA AREA YANG BERDERAU**

**MENGGUNAKAN METODE FILTER MEDIAN**

Oleh :

Yunindya Astria

NIM : 59081002059

Palembang, Juni 2015

Pembimbing I

Pembimbing II,

Drs. Saparudin, M.T., Ph.D.  
NIP 196904121995021001

M. Fachrurrozi, M.T.  
NIP 198005222008121002

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Drs. Megah Mulya, M.T  
NIP 196602202006041001

## TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR

Pada hari Rabu, tanggal 20 Mei 2015 telah dilaksanakan ujian sidang tugas akhir oleh Jurusan Teknik Informatika Bilingual Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya.

N a m a : Yunindya Astria  
N I M : 59081002059  
Judul : Perbaikan Kualitas Orientasi Citra Sidik Jari pada Area yang Berderau Menggunakan Metode Filter Median

1. Ketua Penguji

Drs. Saparudin, M.T., Ph.D. .....  
NIP. 196904121995021001

2. Sekretaris

M. Fachrurrozi, M.T. .....  
NIP. 198005222008121002

3. Penguji I

Julian Supardi, M.T. .....  
NIP. 197207102010121001

4. Penguji II

Anggina Primanita, M.IT. .....  
NIP. 198906082015109201

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Drs. Megah Mulya, M.T  
NIP. 196602202006041001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.  
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.”

(Q.S. Insyiraah : 5-6)

“Lebih baik mencoba tapi gagal daripada berhasil tapi tidak pernah tahu” –Unknown

*“Dan (ingatlah juga), tatkala Tuhanmu memaklumkan:  
"Sesungguhnya jika kamu bersyukur, pasti Kami akan menambah  
(nikmat) kepadamu, dan jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka  
sesungguhnya azab-Ku sangat pedih.” ” (Q.S. Ibrahim : 7)*

“Maka nikmat Tuhanmu yang manakah yang kamu dustakan?”

(Q.S. Ar-Rahmaan : 13)

*Ku Persembahkan Kepada :*

- *Allah SWT*
- *Kedua Orangtuaku*
- *Keluargaku*
- *Almamater*

**PERBAIKAN KUALITAS CITRA SIDIK JARI PADA DAERAH YANG BERDERAU  
MENGUNAKAN METODE FILTER MEDIAN**

**Yunindya Astria**

**59081002059**

**ABSTRAK**

Sidik jari sering dimanfaatkan sebagai salah satu pengenalan identitas seseorang karena bentuk dan pola yang tidak berubah (*immutability*). Kendala utama dalam pengenalan sidik jari seseorang yaitu citra sidik jari seringkali memiliki derau yang menyebabkan orientasi sidik jari sulit dikenali. Untuk meningkatkan kualitas orientasi citra sidik jari digunakan proses *orientation smoothing* dengan metode Filter Median. Citra sidik jari yang digunakan memiliki derau dengan kategori *cut* (terpotong), *dry* (kering), *low contrast* (kontras lemah), dan *wet* (basah). Filter Median mengimplementasi nilai tengah (median) untuk dijadikan nilai ukur proses *smoothing*. Semakin kecil nilai minimum dari nilai median yang didapat, semakin bagus pula orientasi sidik jarinya. Hasil *orientation smoothing* dengan Filter Median diperoleh bahwa garis-garis orientasi yang tidak sesuai dengan alurnya berubah mengikuti alur yang semestinya. Jika dibandingkan dengan citra sebelum diorientasi, hasil orientasi dengan menggunakan Filter Median didapati lebih baik.

**Kata Kunci:** Perbaikan kualitas citra sidik jari, estimasi orientasi, *orientation smoothing*, Filter Median.

# **FINGERPRINT IMAGE ORIENTATION ENHANCEMENT IN NOISED AREA USING MEDIAN FILTER**

**Yunindya Astria**

**59081002059**

## **ABSTRACT**

Fingerprints are often used as one of the person's identity identifiers because of the unchanged (immutability) shape and pattern. The main obstacle in person's fingerprint image recognition is that the fingerprint often has noise that causes the fingerprint orientation unrecognizable. To improve the quality of the fingerprint image orientation, orientation smoothing process with a Median Filter method is used. The used fingerprint images have noise by the category of cut, dry, low contrast, and wet. Median Filter implements the middle value (median) to be used as a measuring value of the smoothing process. The smaller the minimum value of the median value obtained, the better the orientation of fingerprints. From the orientation smoothing result by Median Filter, it can be obtained that the lines that were not in accordance with the orientation plot changed following the proper plot. If we compare the image before orientation smoothing, the fingerprint orientation image after using Median Filter is indeed better than without.

**Keywords:** fingerprint image enhancement, orientation estimation, orientation smoothing, Median Filter.

## KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji dan syukur kehadiran Allah SWT karena atas rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini. Tugas akhir yang berjudul **“Perbaikan Kualitas Orientasi Citra Sidik Jari pada Area yang Berderau Menggunakan Metode Filter Median”** ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan kelulusan tingkat S1 pada Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada semua pihak yang telah memberikan bimbingan, bantuan, pengarahan dan pemikiran dalam penulisan Tugas Akhir ini yaitu kepada :

1. Mama, Papa, adik-adikku Rizky Lazuardi, dan Rahmayanti Kamilyah yang selalu mendoakan dan mendukung baik materi maupun non-materi;
2. Makwo, Mbah Putri, Mbah Kung, Tante Santi, Tante Lestari, Tante Andi, dan Om Nino yang selalu mendoakan dan memberi motivasi;
3. Indah Yani, Tsaniyah Nurlaily, dan Kurnia Yulinda Putri yang selalu mendoakan dan memberi motivasi;
4. Bapak Dr. Darmawijoyo, M.Si, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
5. Bapak Drs. Megah Mulya, M.T. selaku Ketua Jurusan Program Studi Teknik Informatika;
6. Bapak Drs. Saparudin, M.T., Ph.D. dan Bapak M Fachrurrozi, M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah sabar membimbing dan membantu penulis;
7. Bapak Julian Supardi, M.T. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Informatika dan Ibu Anggina Primanita, M.IT. selaku dosen penguji Tugas Akhir;

8. Bapak dan Ibu Dosen yang telah mendidik, membimbing, dan mengarahkan penulis selama proses belajar mengajar di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya;
9. Mbak Fitriyanti selaku Admin Jurusan Teknik Informatika, Kak Ahmad Reza selaku Admin bagian Akademik, dan seluruh staf karyawan atas bantuannya dalam memperlancar kegiatan akademik dan surat-menyurat Tugas Akhir.
10. Difa Novary, S. Kom, Halimah Riyanti Agustina S. Kom, Rika Destiani, S. Kom, Radittyo Gelar Permana, S.Kom, M. Ezar Al Rivan S. Kom, Lusiana Hariza, S. Kom, dan Dwi Sari Yuliyati, S. Kom yang selalu memberikan motivasi kepada Penulis untuk menyelesaikan Tugas Akhir;
11. Jevy Marcheline Ramadhita, Eka Yulia, dan Nisa Ramadhanita Mulyadi yang menjadi teman seperjuangan penulis ketika menyelesaikan Tugas Akhir;
12. Winda Kurnia Sari, S. SI., Cynthia Azhara Putri, S.H., Khairunnisak, dan Olivia Anastria yang selalu membantu dan memberikan dukungan kepada Penulis;
13. Teman-teman Teknik Informatika Bilingual angkatan 2008, untuk persahabatan dan masa-masa perkuliahan yang menyenangkan dan tak terlupakan.
14. Untuk semua pihak yang telah membantu penyelesaian tugas akhir ini dan tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa laporan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan karena keterbatasan ilmu yang dimiliki oleh penulis. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun dan penulis juga mengharapkan tugas akhir yang sederhana ini dapat memberikan manfaat bagi yang membutuhkan.

Palembang, Juni 2015

Penulis



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>TANDA LULUS UJIAN SIDANG TUGAS AKHIR</b> .....	<b>iii</b>
<b>MOTTO DAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	
1.1 Latar Belakang .....	I-1
1.2 Rumusan Masalah .....	I-3
1.3 Tujuan Penelitian .....	I-3
1.4 Manfaat Penelitian .....	I-3
1.5 Batasan Masalah .....	I-4
1.6 Metodologi Penelitian.....	I-4
1.6.1 Unit Penelitian.....	I-4
1.6.2 Teknik Pengumpulan Data.....	I-4
1.6.3 Metode Penelitian .....	I-5
1.6.4 Metode Pengembangan Perangkat Lunak.....	I-5
1.7 Sistematika Penulisan .....	I-6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1 Penelitian Sebelumnya.....	II-1
2.2 Sidik Jari .....	II-2
2.3 Orientasi Sidik Jari .....	II-3
2.4 Pengolahan Citra Digital.....	II-4
2.5 Pra-pengolahan Citra Sidik Jari.....	II-6
2.5.1 Deteksi Tepi .....	II-6
2.5.2 Normalisasi .....	II-7
2.6 Estimasi Orientasi .....	II-10
2.7 <i>Orientation Smoothing</i> .....	II-11
2.7.1 Filter Median .....	II-11
<b>BAB III ANALISIS DAN PERANCANGAN</b>	
3.1 Analisis Masalah.....	III-1
3.1.1 Analisis Data.....	III-2
3.1.2 Analisis Pra-Pengolahan.....	III-2
3.1.2.1 Deteksi Tepi.....	III-2
3.1.2.2 Normalisasi .....	III-4
3.1.3 Analisis Estimasi Orientasi.....	III-5
3.1.4 Analisis <i>Orientation Smoothing</i> .....	III-5

3.1.4.1	Filter Median .....	III-5
3.2	Analisis Perangkat Lunak .....	III-8
3.2.1	Model <i>Use Case</i> .....	III-8
3.2.1.1	Diagram <i>Use Case</i> .....	III-8
3.2.1.2	Definisi <i>Use Case</i> .....	III-9
3.2.1.3	Definisi <i>Actor</i> .....	III-9
3.2.1.4	Skenario <i>Use Case</i> .....	III-9
3.2.2	Model Kelas Analisis .....	III-12
3.2.2.1	Model Kelas Analisis Deteksi Tepi .....	III-12
3.2.2.2	Model Kelas Analisis Normalisasi .....	III-12
3.2.2.3	Model Kelas Analisis Estimasi Orientasi .....	III-13
3.2.2.4	Model Kelas Analisis <i>Orientation Smoothing</i> .....	III-13
3.3	Perancangan Perangkat Lunak .....	III-14
3.3.1	Perancangan Arsitektur .....	III-14
3.3.1.1	Diagram Kelas .....	III-14
3.3.1.2	<i>Sequence Diagram</i> .....	III-14
3.4	Perancangan Antar Muka .....	III-17
 <b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN</b>		
4.1	Implementasi Perangkat lunak .....	IV-1
4.1.1	Lingkungan Implementasi .....	IV-1
4.1.2	Implementasi Kelas .....	IV-2
4.2	Pengujian Perangkat Lunak .....	IV-2
4.2.1	Lingkungan Pengujian .....	IV-3
4.2.2	Rencana Pengujian Tiap <i>Use Case</i> .....	IV-3
4.2.3	Kasus Uji Tiap <i>Use Case</i> .....	IV-5
4.2.4	Hasil Pengujian Tiap <i>Use Case</i> .....	IV-8
4.3	Hasil Pengujian .....	IV-16
4.3.1	Analisis Hasil Pengujian .....	IV-20
 <b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN</b>		
5.1	Kesimpulan .....	V-1
5.2	Saran .....	V-2
 <b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>xiv</b>
<b>LAMPIRAN</b>		



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar II-1 (a) Sidik jari dan (b) Alur <i>ridge</i> dan <i>valley</i> .....	II-2
Gambar II-2 Citra Biner .....	II-4
Gambar II-3 Proses Deteksi Tepi Citra .....	II-6
Gambar II-4 Contoh Hasil Normalisasi .....	II-8
Gambar III-1 <i>Flow Chart</i> Orientasi Citra Sidik Jari .....	III-1
Gambar III-2 Kategori sidik jari (a) <i>cut</i> (b) <i>low contrast</i> (c) <i>dry</i> (d) <i>wet</i> . .....	III-2
Gambar III-3 Citra sidik jari (a) sebelum deteksi tepi (b) setelah deteksi tepi.....	III-4
Gambar III-4 (a) Citra asli (b) Citra setelah diestimasi orientasi (c) Citra setelah di-orientasi <i>smoothing</i> .....	III-7
Gambar III-5 Diagram <i>Use Case</i> .....	III-8
Gambar III-6 Kelas Analisis Deteksi Tepi.....	III-12
Gambar III-7 Kelas Analisis Normalisasi .....	III-12
Gambar III-8 Kelas Analisis Estimasi Orientasi.....	III-13
Gambar III-9 Kelas Analisis <i>Orientation Smoothing</i> .....	III-13
Gambar III-10 Diagram Kelas Keseluruhan .....	III-14
Gambar III-11 Diagram Sequence Proses Deteksi Tepi .....	III-15
Gambar III-12 Diagram Sequence Proses Normalisasi .....	III-15
Gambar III-13 Diagram Sequence Estimasi Orientasi.....	III-16
Gambar III-14 Diagram Sequence <i>Orientation Smoothing</i> .....	III-16
Gambar III-15 Rancangan Antar Muka Form Utama .....	III-17
Gambar III-16 Rancangan Antar Muka Menu dan Sub Menu Proses ....	III-18
Gambar III-17 Rancangan Antar Muka Info Image Sidik Jari .....	III-18
Gambar IV-1 Proses Mengunggah Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM).....	IV-6
Gambar IV-2 Menampilkan Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-7
Gambar IV-3 Pengujian <i>Use Case</i> Normalisasi Proses Memilih Sub Menu <i>Edge Detection</i> pada Menu <i>Pre Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-7
Gambar IV-4 Pengujian <i>Use Case Edge Detection</i> Menampilkan Proses <i>Normalisation</i> pada Menu <i>Pre Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-8
Gambar IV-5 Pengujian <i>Use Case Normalisation</i> Proses Memilih Sub Menu <i>Edge Detection</i> pada Menu <i>Pre Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-9
Gambar IV-6 Pengujian <i>Use Case Normalisation</i> Menampilkan Proses <i>Edge Detection</i> pada Menu <i>Pre Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-9

Gambar IV-7 Pengujian <i>Use Case Estimation Orientation</i> Proses Memilih Sub Menu <i>Move Image 2 to 1</i> pada Menu <i>Image File</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-10
Gambar IV-8 Pengujian <i>Use Case Estimation Orientation</i> Proses Memilih Sub Menu <i>Move Image 2 to 1</i> pada Menu <i>Image File</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) Berhasil Di-copy .....	IV-11
Gambar IV-9 Pengujian <i>Use Case Estimation Orientation</i> Proses Memilih Sub Menu <i>Orientation Fields</i> pada Menu <i>Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM).....	IV-11
Gambar IV-10 Pengujian <i>Use Case Estimation Orientation</i> Menampilkan Proses <i>Orientation Fields</i> pada Menu <i>Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-12
Gambar IV-11 Pengujian <i>Use Case Estimation Orientation</i> Proses Memilih Sub Menu <i>Move Image 2 to 1</i> yang Telah Dinormalisasi Maupun Dideteksi Tepipada Menu <i>Image File</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM)....	IV-12
Gambar IV-12 Pengujian <i>Use Case Orientation Smoothing</i> Proses Memilih Sub Menu <i>Orientation Smoothing</i> pada Menu <i>Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM).....	IV-13
Gambar IV-13 Pengujian <i>Use Case Orientation Smoothing</i> Menampilkan Proses <i>Orientation Smoothing</i> pada Menu <i>Processing</i> pada Citra Sidik Jari Berformat .bmp dengan Nama CUT – 103_6 (NM) .....	IV-14

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 3-1 Kebutuhan Fungsional .....	III-8
Tabel 3-2 Kebutuhan Non Fungsional .....	III-8
Tabel 3-3 Definisi <i>Use Case</i> .....	III-9
Tabel 3-4 Definisi <i>Actor</i> .....	III-9
Tabel 3-5 Skenario Deteksi Tepi.....	III-9
Tabel 3-6 Skenario Normalisasi.....	III-10
Tabel 3-7 Skenario Estimasi Orientasi.....	III-10
Tabel 3-8 Skenario <i>Orientation Smoothing</i> .....	III-11
Tabel 4-1 Daftar Implementasi Kelas .....	IV-2
Tabel 4-2 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Deteksi Tepi.....	IV-3
Tabel 4-3 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Normalisasi .....	IV-3
Tabel 4-4 Rencana Pengujian <i>Use Case</i> Estimasi Orientasi .....	IV-3
Tabel 4-5 Rencana Pengujian <i>Use Case Orientation Smoothing</i> .....	IV-3
Tabel 4-6 Pengujian <i>Use Case</i> Deteksi Tepi.....	IV-4
Tabel 4-7 Pengujian <i>Use Case</i> Normalisasi .....	IV-4
Tabel 4-8 Pengujian <i>Use Case</i> Estimasi Orientasi.....	IV-5
Tabel 4-9 Pengujian <i>Use Case Orientation Smoothing</i> .....	IV-5
Tabel 4-10 Pengujian Hasil Normalisasi dan Deteksi Tepi .....	IV-15
Tabel 4-11 Pengujian Hasil Estimasi Orientasi dan <i>Orientation Smoothing</i> .....	IV-17
Tabel 4-12 Hasil Persamaan Histogram Citra Sebelum dan Sesudah <i>Orientation Smoothing</i> .....	IV-18

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sidik jari pada manusia memiliki keunikan tersendiri. Keunikannya terletak pada pola sidik jari yang tidak sama pada setiap orang sehingga sidik jari dimanfaatkan sebagai salah satu pengenalan identitas seseorang. Selain itu, hal lain yang membuat sidik jari lebih banyak digunakan dibanding dengan pengenalan yang lain seperti wajah, tanda tangan, mata, dan lain-lain adalah karena sifat bentuk dan pola sidik jari yang tidak berubah (*immutability*). Sejak lahir hingga seseorang meninggal sidik jari tidak berubah kecuali terjadi gangguan yang menyebabkan pola dan bentuk sidik jari tersebut tidak sama seperti awalnya.

Kendala utama yang sering ditemukan dalam pengenalan sidik jari seseorang adalah citra sidik jari yang memiliki kualitas yang rendah. Penyebab-penyebab rendahnya kualitas sebuah citra ini dapat berasal dari *system error* maupun *human error*. *System error* merupakan kesalahan mesin yang merekam citra sidik jari dimana mesin tidak dapat menangkap citra dengan sempurna yang mengakibatkan kualitas citra menjadi kabur atau tidak jelas bahkan rusak. Sedangkan *human error* dapat diakibatkan oleh kesalahan manusia itu sendiri, seperti tergores luka, kulit yang mengelupas, dan lainnya.

Pola umum pada sidik jari terdiri dari *ridge* (alur bukit) dan *valley* (alur lembah). Orientasi pada sidik jari merupakan hal yang penting untuk mengenali arah *ridge* dan *valley*. Orientasi sidik jari memiliki informasi yang paling

mendasar dari citra sidik jari. Dari sudut efek visual, orientasi sidik jari menggambarkan bentuk dasar dari sebuah citra sidik jari. Karena banyaknya langkah-langkah yang didasarkan pada algoritma identifikasi orientasi dalam sidik jari, seperti estimasi frekuensi *ridge* lokal, deteksi titik singular, peningkatan *ridge*, dan sebagainya, hal ini menunjukkan bahwa akurasi perkiraan orientasi sidik jari sangat penting.

Perkiraan orientasi tidaklah harus selalu benar. Hal ini dikarenakan derau pada citra sidik jari yang terlalu parah yang disebabkan oleh bekas luka, dan *ridge* yang rusak, dan hal-hal lainnya. Dengan demikian, orientasi *smoothing* diharapkan untuk lebih mengurangi derau pada orientasi sidik jari dan memperbaiki orientasi *ridge* yang salah, serta untuk mendapatkan orientasi citra sidik jari yang lebih baik lagi.

Agar citra sidik jari yang mengalami gangguan dapat dikenali, maka citra tersebut perlu diperbaiki menjadi citra yang kualitasnya lebih baik. Salah satu metode yang digunakan untuk meningkatkan kualitas orientasi citra pada sidik jari adalah *orientation smoothing*, yakni proses peningkatan kualitas orientasi pada citra dengan salah satu metode yang dipakai yaitu metode *Non-linear Filter* yakni Filter Median.

Pemilihan metode *Non-linear Filter* bila dibandingkan dengan metode *Linear Filter* dikarenakan metode ini lebih akurat dimana tepi-tepi pada sebuah citra dapat dibuat lebih jelas sehingga lebih mudah untuk diproses terutama dalam kasus sidik jari (Bouman, 2012).



## 1.2 Rumusan Masalah

Citra sidik jari seseorang seringkali memiliki kualitas yang rendah disebabkan berbagai faktor. Citra sidik jari yang rusak memengaruhi orientasi arah *ridge* dan *valley*. Agar citra sidik jari yang mengalami gangguan dapat dikenali, citra perlu diperbaiki menjadi citra yang memiliki kualitas lebih baik. Kendala yang sering ditemukan adalah masalah orientasi citra sidik jari yang tidak sesuai sehingga citra tidak dapat dikenali. Metode Filter Median digunakan agar orientasi pada sidik jari yang berderau dapat diperbaiki sehingga menghasilkan citra sidik jari yang lebih baik kualitasnya.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Mengembangkan perangkat lunak untuk perbaikan kualitas citra sidik jari.
2. Menerapkan metode Filter Median untuk meningkatkan kualitas orientasi citra sidik jari pada daerah yang berderau.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dari penelitian ini adalah:

1. Perangkat lunak dapat dimanfaatkan sebagai alat untuk menguji kualitas citra sidik jari.
2. Dapat digunakan untuk proses lebih lanjut dalam mengidentifikasi *core* dan *delta* sidik jari.

## 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Citra asli sidik jari yang digunakan mempunyai derau yang orientasi citra sidik jarinya tidak beraturan dengan kategori *cut* (terpotong), *dry* (kering), *low contrast* (kontras lemah), dan *wet* (basah).
2. Citra sidik jari yang akan diperbaiki memiliki format .bmp dan .jpg.
3. Ukuran file citra memiliki resolusi citra dengan *width* minimal ukuran 360.

## 1.6 Metode Penelitian

### 1.6.1 Unit Penelitian

Penelitian dilakukan dengan cara mengkaji dan studi literatur terhadap jurnal-jurnal, buku, dan tesis yang berkaitan dengan *fingerprint enhancement*, *orientation field*, dan Filter Median. Penelitian ini menggunakan sampel citra sidik jari yang berasal dari *database* FVC 2000.

### 1.6.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data menggunakan metode studi pustaka, yaitu metode yang dilakukan dengan cara mencari bahan yang mendukung dalam pendefinisian permasalahan melalui buku-buku, *internet* yang erat kaitannya dengan objek permasalahan.

### 1.6.3 Metode Penelitian

Penelitian dalam perbaikan kualitas citra terhadap sidik jari ini adalah:

1. Melakukan studi pustaka mengenai perbaikan kualitas citra dan estimasi orientasi.
2. Mengumpulkan data berupa citra sidik jari yang kondisi fiturnya berderau.
3. Mengembangkan perangkat lunak yang akan digunakan sebagai hasil akhir dari laporan ini sesuai dengan RUP.
4. Melakukan pengujian perangkat lunak dengan data uji citra sidik jari.
5. Menarik kesimpulan dengan membandingkan citra yang lama dengan citra yang baru yang sudah diperbaiki.

### 1.6.3 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Perangkat lunak pada tugas akhir ini akan dikembangkan dengan metode *Rational Unified Process (RUP)*. *Rational Unified Process* merupakan pendekatan pengembangan perangkat lunak yang populer dan merupakan sebuah proses atau kerangka proses yang iteratif yang dapat menggunakan bahasa pemodelan UML (*Unified Modeling Language*). Berikut adalah tahapan *Rational Unified Process*:

1. Inception/Insepsi

Pada tahap ini pengembang mendefinisikan batasan kegiatan, melakukan analisis kebutuhan user, dan melakukan perancangan awal perangkat lunak (perancangan arsitektural dan *use case*). Pada akhir fase ini, prototipe perangkat lunak versi *Alpha* harus sudah dirilis.

## 2. Elaboration/Elaborasi

Pada tahap ini dilakukan perancangan perangkat lunak mulai dari menspesifikasikan fitur perangkat lunak hingga perilsan prototipe versi *Beta* dari perangkat lunak. Serta harus dianalisis pula berbagai persyaratan dan resiko yang mungkin muncul.

## 3. Construction/Konstruksi

Pengimplementasian rancangan perangkat lunak yang telah dibuat dilakukan pada tahap ini. Pada akhir tahap ini, perangkat lunak versi akhir yang sudah disetujui administrator dirilis beserta dokumentasi perangkat lunak.

## 4. Transition/Transisi

Instalasi, *deployment*, dan sosialisasi perangkat lunak dilakukan pada tahap ini.

### **1.7 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini mengikuti standar penulisan tugas akhir Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, sebagai berikut :

### **BAB I. PENDAHULUAN**

Pada bab ini diuraikan mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah/ruang lingkup, metodologi penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II. LANDASAN TEORI**

Pada bab ini akan dibahas dasar-dasar teori yang digunakan dalam penelitian, seperti langkah-langkah pra-pengolahan yang akan dilakukan, langkah estimasi orientasi, dan metode yang digunakan.

## **BAB III. ANALISIS DAN PERANCANGAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai analisis sistem yang berjalan, pernyataan kebutuhan, *use case*, *domain model*, dan *sequence diagram*.

## **BAB IV. IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN**

Pada bab ini akan dibahas mengenai perangkat lunak yang dihasilkan dan analisis dari metode yang dilakukan.

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

Pada bab ini berisi kesimpulan dari semua uraian-uraian pada bab-bab sebelumnya dan juga berisi saran-saran yang diharapkan berguna dalam pengembangan perangkat lunak ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Sozan. 2011. *Fingerprint Identification based on Skeleton Minutiae Extraction*. ICGST AIML. Vol. 11 Conference, Dubai. United Arab Emirates.
- Bouman, C. A. 2012. *Digital Image Processing*. Department of Electrical and Computer Engineering, Purdue University. USA.
- Gu, Jinwei dan Zhou, Jie. 2003. *A Novel Model for Orientation Field of Fingerprints*. Tsinghua University. Beijing.
- Hong, Lin., Wan, Yifei., dan Jain, Anil. 1998. *Fingerprint Image Enhancement: Algorithm and Performance Evaluation*. IEE Transactions on Patter Analysis and Machine Intelligence. Vol. 20(1998):777-789.
- Jain, Anil dan Phakanti, Sharath. 2000. *Fingerprint Classification and Matching*. Handbook for Image and Video Processing, Academic Press, <http://www.research.ibm.com/ecvg/pubs/sharat-handbook.pdf>, diakses 29 Agustus 2013.
- Kruchten, Philippe. 2001. *The Rational Unified Process : An Introduction*. Addison-Wesley.
- Liu, Manhua, Jiang, Xudong, dan Kot, Alex Chichung,. 2005. *Nonlinear Fingerprint Orientation Smoothing by Median Filter*. Nanyang Technological University. Singapore.
- Maltoni, Davide. 2003. *A Tutorial on Fingerprint Recognition*. Biometric Systems Laboratory. University of Bologna. Italy.
- Pujiyono, Wahyu dkk. 2009. *Perbandingan Kinerja Metode Gradient Berdasarkan Operator Sobel dan Prewitt Implementasi pada Deteksi Sidik Jari*. Universitas Ahmad Dahlan. Jogjakarta.
- Putra, Darma. 2009. *Sistem Biometrika, Konsep Dasar, Teknik Analisis Citra, dan Tahapan Membangun Aplikasi Sistem Biometrika*. Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Rizqie, Muhammad Qurhanul. 2009. *Analisis Perbandingan Efektivitas dan Efisiensi Pra-Pengolahan Normalisasi, Segmentasi, dan Penghapusan Derau Terhadap Reka Bentuk Sidik Jari Menggunakan Estimasi Orientasi*. Universitas Sriwijaya : Palembang. Indonesia.

- Saparudin. 2012. *An Automatic Fingerprint Classification Technique Based on Singular Points and Structure Shape of Orientation Field*. Universiti Teknologi Malaysia. Malaysia.
- Srinivasan, S. K., and Ebenezer, D. 2007. *A New Fast and Efficient Decision-Based Algorithm for Removal of High-Density Impulse Noises*. Sathyabama Institute of Science and Technology, Deemed University, Chennai. India.
- Sutoyo, dkk. 2009. *Teori Pengolahan Citra Digital*. Penerbit Andi. Yogyakarta. <http://www.bias.csr.unibo.it/fvc2000/> diakses 26 Agustus 2013.
- Xu, Xiaoyin dan Miller, Eric L. 2002. *Adaptive Two-Pass Median Filter To Remove Impulsive Noise*. Northeastern University. Boston.
- Yau, Wei-Yun, Li, Jun, dan Wang, Han. 2004. *Nonlinear Phase Portrait Modeling of Fingerprint Orientation*. Nanyang Technological University. Singapore.