

ISSN 2089-1083



EC-Council



Co-host:



PROSIDING Volume 04

SNATIKA 2017

Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya

Malang, 23 November 2017

diorganisasi oleh:

Lembaga Penelitian dan Pengabdian pada Masyarakat

Sekolah Tinggi Informatika dan Komputer Indonesia

SNATIKA 2017

**Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya
Volume 04, Tahun 2017**

PROGRAM COMMITTEE

Prof. Dr. R. Eko Indrajit, MSc, MBA (Perbanas Jakarta)
Tin Tin Hadijanto (Country Manager of EC-Council)
Dr. Eva Handriyantini, S.Kom, M.MT (STIKI Malang)

STEERING COMMITTEE

Laila Isyriyah, S.Kom, M.Kom
Sugeng Widodo, S.Kom, M.Kom
Daniel Rudiaman S., S.T, M.Kom
Subari, S.Kom, M.Kom
Jozua F. Palandi, S.Kom, M.Kom
Koko Wahyu Prasetyo, S.Kom, M.T.I
Nira Radita, S.Pd., M.Pd.

ORGANIZING COMMITTEE

Diah Arifah P., S.Kom, M.T
Meivi Kartikasari, S.Kom, M.T
Chaulina Alfianti O., S.Kom, M.T.
Eko Aprianto, S.Pd., M.Pd.
Saiful Yahya, S.Sn, M.T.
Mahendra Wibawa, S.Sn, M.Pd
Fariza Wahyu A., S.Sn, M.Sn.
Isa Suarti, S.Kom
Elly Sulistyorini, SE.
Roosye Tri H., A.Md.
Endah Wulandari, SE.
Ahmad Rianto, S.Kom
M. Syafiudin Sistiyanto, S.Kom
Muhammad Bima Indra Kusuma

SEKRETARIAT

Lembaga Penelitian dan Pengabdian Kepada Masyarakat
Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia (STIKI) – Malang
SNATIKA 2017
Jl. Raya Tidar 100 Malang 65146, Tel. +62-341 560823, Fax. +62-341 562525
Website: snatika.stiki.ac.id
Email: snatika2017@stiki.ac.id

KATA PENGANTAR

Bapak/Ibu/Sdr. Peserta dan Pemakalah SNATIKA 2017 yang saya hormati, pertama-tama saya ucapkan selamat datang atas kehadiran Bapak/Ibu/Sdr, dan tak lupa kami mengucapkan terimakasih atas partisipasi dan peran serta Bapak/Ibu/Sdr dalam kegiatan ini.

SNATIKA 2017 adalah Seminar Nasional Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya yang diselenggarakan oleh STIKI Malang bekerjasama dengan EC-COUNCIL, APTIKOM Wilayah 7 dan Forum Dosen Kota Malang serta Perguruan Tinggi selaku Co-host: Universitas Nusantara PGRI Kediri dan STMIK Primakara Denpasar-Bali. Sesuai tujuannya SNATIKA 2017 merupakan sarana bagi peneliti, akademisi dan praktisi untuk mempublikasikan hasil-hasil penelitian, ide-ide terbaru mengenai Teknologi Informasi, Komunikasi dan Aplikasinya. Selain itu sesuai dengan tema yaitu "*Keamanan Informasi untuk Ketahanan Informasi Kota Cerdas*", topik-topik yang diambil disesuaikan dengan kompetensi dasar dari APTIKOM Wilayah 7 yang diharapkan dapat mensinergikan penelitian yang dilakukan oleh para peneliti di bidang Informatika dan Komputer. Semoga acara ini bermanfaat bagi kita semua terutama bagi perkembangan ilmu dan teknologi di bidang teknologi informasi, komunikasi dan aplikasinya.

Akhir kata, kami ucapkan selamat mengikuti seminar, dan semoga kita bisa bertemu kembali pada SNATIKA yang akan datang.

Malang, 20 November 2017
Panitia SNATIKA 2017

Daniel Rudiaman S., S.T, M.Kom

**SAMBUTAN KETUA
SEKOLAH TINGGI INFORMATIKA DAN KOMPUTER INDONESIA (STIKI) MALANG**

Yang saya hormati peserta Seminar Nasional SNATIKA 2017,

Puji & Syukur kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas terselenggarakannya Seminar Nasional ini sebagai rangkaian kerjasama dengan EC-COUNCIL, APTIKOM Wilayah 7 dan Forum Dosen Kota Malang serta Perguruan Tinggi selaku Co-host: Universitas Nusantara PGRI Kediri dan STMIK Primakara Denpasar-Bali. Kami ucapkan selamat datang kepada peserta Seminar Nasional serta rekan-rekan perguruan tinggi maupun mahasiswa yang telah berpartisipasi aktif sebagai pemakalah maupun peserta dalam kegiatan seminar nasional ini. Konferensi ini merupakan bagian dari 10 Flag APTIKOM untuk meningkatkan kualitas SDM ICT di Indonesia, dimana anggota APTIKOM khususnya harus haus akan ilmu untuk mampu memajukan ICT di Indonesia.

Konferensi ICT bertujuan untuk menjadi forum komunikasi antara peneliti, penggiat, birokrat pemerintah, pengembang sistem, kalangan industri dan seluruh komunitas ICT Indonesia yang ada didalam APTIKOM maupun diluar APTIKOM. Kegiatan ini diharapkan memberikan masukan kepada *stakeholder* ICT di Indonesia, yang meliputi masyarakat, pemerintah, industri dan lainnya, sehingga mampu sebagai penggerak dalam memajukan ICT Internasional.

Akhir kata, semoga forum seperti ini dapat terus dilaksanakan secara periodik sesuai dengan kegiatan tahunan APTIKOM. Dengan demikian kualitas makalah, maupun hasil penelitian dapat semakin meningkat sehingga mampu bersinergi dengan ilmuwan dan praktisi ICT internasional.

Sebagai Ketua STIKI Malang, kami mengucapkan terimakasih kepada semua pihak atas segala bantuan demi suksesnya acara ini.

“Mari Bersama Memajukan ICT Indonesia”

Malang, 20 November 2017
Ketua STIKI,

Dr. Eva Handriyantini, S.Kom, M.MT.

DAFTAR ISI

		Halaman	
	Halaman Judul	ii	
	Kata Pengantar	iii	
	Sambutan Ketua STIKI	iv	
	Daftar Isi	v	
1	<i>Erri Wahyu Puspitarini</i>	Analisa <i>Technological Content Knowledge</i> dengan menggunakan <i>Structural Equation Modeling</i>	1 - 5
2	<i>Ina Agustina, Andrianingsih, Ambi Muhammad Dzuhri</i>	Sistem Pendukung Keputusan Analisa Kinerja Tenaga <i>Marketing</i> Berbasis WEB Dengan Menggunakan Metode TOPSIS	6 - 14
3	<i>Ahmad Bagus Setiawan, Juli Sulaksono</i>	Sistem Pendataan Santri Berdasarkan Tingkat Pendidikan di Pondok Pesantren Al-Ishlah Bandar Kidul Kota Kediri	15 – 18
4	<i>Risa Helilintar, Siti Rochana, Risky Aswi Ramadhani</i>	Sistem Pakar Diagnosis Hepatitis Menggunakan Metode K-NN untuk Pelayanan Kesehatan Primer	19 - 23
5	<i>Mety Liesdiani, Enny Listiawati</i>	Sistem Kriptografi pada Citra Digital Menggunakan Metode Substitusi dan Permutasi	24 - 31
6	<i>Devie Rosa Anamisa, Faikul Umam, Aeri Rachmad</i>	Sistem Informasi Pencarian Lokasi Wisata di Kabupaten Jember Berbasis Multimedia	32 – 36
7	<i>Ardi Sanjaya, Danar Putra Pamungkas, Faris Ashofi Sholih</i>	Sistem Informasi Laboratorium Komputer di Universitas Nusantara PGRI Kediri	37 – 42
8	<i>I Wayan Rustana Putra Yasa, I Gusti Lanang Agung Raditya Putra, I Putu Agus Swastika</i>	Sistem Informasi Geografis Pemetaan Penyakit Kronis dan Demam Berdarah di Puskesmas 1 Baturiti Berbasis Website	43 - 49

9	<i>Ratih Kumalasari Niswatin, Ardi Sanjaya</i>	Sistem Informasi Berbasis Web untuk Klasifikasi Kategori Judul Skripsi	50 - 55
10	<i>Rina Firliana, Ervin Kusuma Dewi</i>	Sistem Informasi Administrasi dan Peramalan Stok Barang	56 - 61
11	<i>Patmi Kasih, Intan Nur Farida</i>	Sistem Bantu Pemilihan Dosen Pembimbing Tugas Akhir Berdasarkan Kategori Pilihan dan Keahlian Dosen menggunakan Naïve Bayes	62 – 68
12	<i>Teguh Andriyanto, Rini Indriati</i>	Rancang Bangun Sistem Informasi Sidang Proposal Skripsi di Universitas Nusantara PGRI Kediri	69 – 73
13	<i>Luh Elda Evaryanti, I Gusti Lanang Agung Raditya Putra, I Gede Putu Krisna Juliharta</i>	Rancang Bangun Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Website pada SMK N 1 Gianyar	74 – 80
14	<i>I Kadek Evayanto, I Gusti Lanang Agung Raditya Putra, I Putu Agus Swastika</i>	Rancang Bangun Sistem Informasi Geografis untuk <i>Monitoring</i> Kependudukan di Desa Ubung Kaja Denpasar	81 - 87
15	<i>I Gusti Ayu Made Widyari, I Gusti Lanang Agung Raditya Putra, I Gede Putu Krisna Juliharta</i>	Rancang Bangun Sistem Informasi Data Siswa Praktik Kerja Lapangan (PKL) Berbasis Web Responsive pada SMK TI Udayana	88 – 94
16	<i>Ni Putu Risna Diana Ananda Surya, I Gede Juliana Eka Putra, I Gede Putu Krisna Juliharta</i>	Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik Berbasis Website pada Yayasan Perguruan Raj Yamuna	95 – 102
17	<i>Resty Wulanningrum, Ratih Kumalasari Niswatin</i>	Rancang Bangun Aplikasi Identifikasi Tanda Tangan Menggunakan Ekstraksi Ciri PCA	103 – 107

18	<i>Bimo Hario Andityo, Sasongko Pramono Hadi, Lukito Edi Nugroho</i>	Perancangan SOP Pemilihan Pengadaan Proyek TI Menggunakan Metode <i>E-purchasing</i> di Biro TI BPK	108 - 114
19	<i>Kadek Partha Wijaya, I Gede Juliana Eka Putra, I Gede Putu Krisna Juliharta</i>	Perancangan Sistem Informasi Media Pembelajaran Pramuka Berbasis Mobile Apps di Kwarcab Klungkung	115 – 120
20	<i>Ira Diana Sholihati, Irmawati, Dearisa Glory</i>	Aplikasi Data Mining Berbasis Web Menggunakan Algoritma Apriori untuk Data Penjualan di Apotek	121 – 126
21	<i>Sigit Riyadi, Abdul Rokhim</i>	Perancangan Aplikasi Tanggap Bencana Banjir Berbasis SMS Gateway di Desa Kedawung Wetan Pasuruan	127 – 132
22	<i>Fahrudin Salim</i>	Pengaruh <i>Information Technology Service Management (ITSM)</i> terhadap Kinerja Industri Perbankan	133 - 137
23	<i>Fajar Rohman Hariri, Risky Aswi Ramadhani</i>	Penerapan Data Mining menggunakan <i>Association Rules</i> untuk Mendukung Strategi Promosi Universitas Nusantara PGRI Kediri	138 - 142
24	<i>Johan Ericka W.P.</i>	Penentuan Lokasi <i>Road Side Unit</i> untuk Peningkatan Rasio Pengiriman Paket Data	143 – 147
25	<i>Irmawati, Sari Ningsih</i>	Pendeteksi Redundansi Frase pada Pasangan Kalimat	148 – 153
26	<i>Lilis Widayanti, Puji Subekti</i>	Pendekatan <i>Problem Based Learning</i> untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa Prodi Teknik Informatika	154 – 160
27	<i>Sufi Oktifiani, Adhistya Erna Permanasari, Eko Nugroho</i>	Model Konseptual Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Literasi Komputer Pegawai Pemerintah	161 – 166
28	<i>Ervin Kusuma Dewi, Patmi Kasih</i>	Meningkatkan Keamanan Jaringan dengan Menggunakan Model Proses Forensik	167 - 172

29	<i>Aminul Wahib, Witarto Adi Winoto</i>	Menghitung Bobot Sebaran Kalimat Berdasarkan Sebaran Kata	173 – 179
30	<i>Evi Triandini, M Rusli, IB Suradarma</i>	Implementasi Model B2C Berdasarkan ISO 9241-151 Studi Kasus Tenun Endek, Klungkung, Bali	180 – 183
31	<i>Ina Agustina, Andrianingsih, Taufik Muhammad</i>	Implementasi Metode SAW (<i>Simple Additive Weighting</i>) pada Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Berbasis Web	184 – 189
32	<i>Danar Putra Pamungkas, Fajar Rohman Hariri</i>	Implementasi Metode PCA dan <i>City Block Distance</i> untuk Presensi Mahasiswa Berbasis Wajah	190 – 194
33	<i>Lukman Hakim, Muhammad Imron Rosadi, Resdi Hadi Prayoga</i>	Deteksi Lokasi Citra Iris Menggunakan Threshold Linear dan Garis Horisontal Imajiner	195 – 199
34	<i>Hendry Setiawan, Windra Swastika, Ossie Leona</i>	Desain Aransemen Suara pada Algoritma Genetika	200 – 203
35	<i>Kartika Rahayu Tri Prasetyo Sari, Hisbuloh Ahlis Munawi, Yosep Satrio Wicaksono</i>	Aplikasi <i>Principal Component Analysis</i> (PCA) untuk Mengetahui Faktor yang Mempengaruhi Stres Kerja Perawat	204 – 208
36	<i>Dwi Harini, Patmi Kasih</i>	Aplikasi Bantu Sistem Informasi dan Rute Rumah Sakit di Kota Kediri dengan <i>Local Based Service</i> (LBS)	209 – 213
37	<i>Diah Arifah P., Daniel Rudiaman S.</i>	Analisa Identifikasi <i>Core Point</i> Sidik Jari	214 – 219
38	<i>Mochamad Subianto, Windra Swastika</i>	Sistem Kontrol Kolaborasi Java Programming dan MySQL pada Raspberry Pi	220 - 225
39	<i>Meme Susilowati, Hendro Poerbo Prasetya</i>	Hasil Analisis Proses Bisnis Sistem Informasi Pembiayaan Akademik sesuai Borang Akreditasi	226 – 230

40	<i>Mochamad Bilal, Teguh Andrianto</i>	Uji Kinerja Tunneling 6to4, IPv6IP Manual dan Auto	231 – 235
----	--	---	-----------

Analisa Identifikasi Core Point Sidik Jari

Diah Arifah P.¹, Daniel Rudiaman S.²

Teknik Informatika
Sekolah Tinggi Informatika & Komputer Indonesia
(STIKI Malang)

¹diah@stiki.ac.id; ²daniel@stiki.ac.id

ABSTRACT

The fingerprint recognition system is one of the biometric technologies that can be used in identifying a person. The fingerprint has a midpoint called the core point. Core Point has a very important role because it will serve as one of the parameters in the process of identification and classification of fingerprints at the stage of feature extraction process. Core Point is also one of the important parameters in determining the fingerprint formula. In this research, a technique will be developed to determine the midpoint automatically using the poincare index algorithm. The first stage is the pre-processing of the fingerprint image which includes (1) the grayscaling process (converting the color image to black and white image); (2) normalization process (improving image quality when image is too dark or too bright); (3) binary process (the threshold used is 80% of the average). The second stage is to identify the location of core points through several stages: (1) making block orientation; (2) smooth orientation process; (3) determination of core point using poincare index algorithm. The output of this research will be the obtained core point (midpoint) of the fingerprint which will be used for further fingerprint identification

Keyword: *core point, sidik jari, identifikasi, poincare index*

1. Pendahuluan

1.1. Latar Belakang Penelitian

Teknologi biometrika merupakan teknologi identifikasi diri dengan menggunakan ciri-ciri fisik manusia. Teknologi ini digunakan untuk sistem pengamanan data seseorang. Sidik jari merupakan contoh biometrika berdasarkan pada ciri fisik manusia.

Sistem identifikasi sidik jari merupakan salah satu teknologi biometrik yang dapat digunakan dalam mengidentifikasi seseorang, bahkan sidik jari menjadi teknologi yang dirasa cukup handal karena terbukti relatif akurat, aman, mudah dan nyaman untuk dipakai sebagai identifikasi bila dibandingkan dengan sistem biometrik yang lainnya seperti retina mata atau DNA [4]. Pola sidik jari merupakan salah satu identitas perorangan yang bersifat unik dan tidak berubah seumur hidupnya, terkecuali akibat suatu kecelakaan. Karena sifat inilah sidik jari dapat digunakan sebagai alat verifikasi maupun identifikasi personal.

Sidik jari pada manusia memiliki pola guratan sidik jari yang berbeda. Fungsi dasar sidik jari adalah memberi gaya gesek lebih besar agar jari dapat memegang benda-benda lebih erat. Pada setiap sidik jari umumnya memiliki ciri-ciri visual yaitu bentuk dan arah alur (*ridge*), titik pusat

(*core*), dan pertigaan (*delta*). Sidik jari memiliki titik tengah yang disebut *core point*. *Core Point* mempunyai peranan yang sangat penting karena akan dijadikan sebagai salah satu parameter dalam proses identifikasi dan klasifikasi sidik jari pada tahap proses ekstraksi ciri. *Core Point* juga merupakan salah satu parameter penting dalam penentuan rumus sidik jari.

Oleh karena itu dalam penelitian ini akan mengidentifikasi *core point* sidik jari secara otomatis menggunakan algoritma *poincare index*.

1.2. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

Untuk mengidentifikasikan lokasi *core point* sidik jari menggunakan *poincare index*

2. Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang digunakan adalah:

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan tahapan-tahapan seperti dibawah ini:

1. Tahap Perencanaan

a. Pemilihan masalah

Masalah yang diambil dalam penelitian ini adalah bagaimana mengidentifikasikan letak *core point* sidik jari menggunakan

metode *poincare* Penelitian ini penting dilakukan karena *core point* sidik jari merupakan parameter yang sangat penting dalam proses identifikasi sidik jari.

2. Tahap Pelaksanaan

a. Pengumpulan data

Pada tahapan ini dilakukan pengumpulan data sidik jari yaitu dengan mengambil dari database sidik jari FVC2002 DB1 dengan format TIF dan berukuran 640x480 pixel

b. Pengolahan data

Database sidik jari akan diolah dengan mengkonversi citra digital menjadi kumpulan data numerik yang representatif dan konsisten yang mewakili karakteristik sidik jari. Dan juga dilakukan proses *grayscale*, proses normalisasi, dan proses binerisasi pada citra sidik jari untuk mendapatkan citra yang representatif. Setelah dilakukan proses konversi dan pengolahan data citra sidik jari dilakukan proses penentuan letak *core point* sidik jari menggunakan metode *poincare index*

c. Analisa data

Dalam tahap ini akan dianalisa hasil pengolahan data citra sidik jari yang telah diolah, dikonversi dan ditentukan letak *core point* sidik jari berdasarkan hasil penelitian dan teori yang ada

3. Hasil dan Pembahasan

Data sidik jari yang digunakan diambil dari database sidik jari FVC2002 DB1

(<http://bias.csr.unibo.it/fvc2002/download.asp>) dengan format TIF dan berukuran 640x480 pixel. FVC2002 merupakan suatu kompetisi verifikasi sidik jari, dimana dalam proses verifikasi tersebut terdapat sampel citra sidik jari dan database ini menjadi *benchmark* untuk beberapa penelitian tentang sidik jari. Pada penelitian ini hanya diambil database DB1, dimana berisikan 10 jenis sidik jari, dimana masing-masing sidik jari memiliki 8 variasi. Contoh citra sidik jari yang diambil dari FVC2002 ditunjukkan pada Gambar 1.

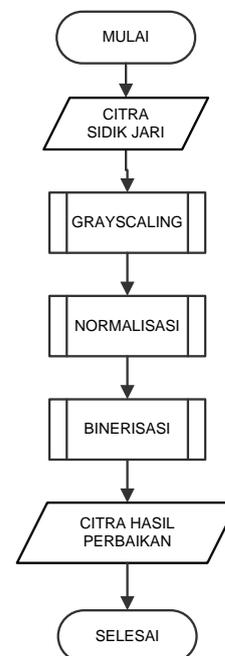


Gambar 1. Contoh citra sidik jari yang diambil dari database FVC2002 DB1

Ukuran citra sidik jari ini diubah menjadi 224 x 228 pixel (Adi, 2003). Selain menggunakan database sidik jari FVC2002 DB1, pada penelitian ini juga menggunakan beberapa modifikasi, yaitu pergeseran, rotasi, pembesaran, penambahan intensitas, pemotongan citra sidik jari, peregangan dan penyusutan citra serta adanya penambahan noise. Proses modifikasi tersebut dilakukan dengan menggunakan *Adobe Photoshop*.

3.1. Proses perbaikan citra

Dalam proses ini, sebelum citra sidik jari diidentifikasi maka citra tersebut melalui beberapa proses, yaitu *grayscale*, normalisasi, dan binerisasi.



Gambar 2. Diagram alir proses perbaikan citra

- a. Mendapatkan citra (*image*) dan mengubahnya menjadi *grayscale*.

Citra yang diambil dalam proses ini merupakan file berekstensi TIF, hal ini dikarenakan pengambilan citra dari database sidik jari FVC2002 DB1 menggunakan format file TIF. Setelah dilakukan proses pengambilan data maka selanjutnya melakukan proses *grayscale* untuk merubah dari citra warna menjadi citra hitam putih. Hasil proses *grayscale* dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Sidik jari yang telah dilakukan proses *grayscale* dengan histogram yang dihasilkan

Source code untuk melakukan proses *grayscale* adalah:

```
a. image1=imread('namafile.TIF');
b. try
c.     image1=rgb2gray(image1);
d. End
e. Figure
f. imshow(image1);
g. title('Fingerprint image')
```

- b. Melakukan proses normalisasi
 Proses normalisasi yang digunakan adalah membuat range image menjadi 0 sampai 255. Proses ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra apabila citra terlalu gelap atau terlalu terang
Source code untuk melakukan proses normalisasi adalah:
- ```
image1 = normalise(image1);
```

- c. Melakukan proses binerisasi

Proses binerisasi citra sidik jari digunakan untuk mentransformasi 8-bit citra abu-abu ke dalam 1 bit citra dengan 1 untuk *ridge* dan 0 untuk *furrow*. Dalam hal ini citra akan bernilai 1 jika lebih besar rata-rata intensitas untuk masing-masing blok (dalam penelitian ini *threshold* yang digunakan adalah 80% rata-rata)

*Source code* untuk melakukan proses binerisasi adalah:

```
image1=adaptiveThres(double(image1),5);
```

Secara keseluruhan hasil dari proses perbaikan citra ditunjukkan pada Gambar 4



**Gambar 4.** Hasil proses perbaikan citra (a) *grayscale* (b) normalisasi (c) binerisasi

### 3.2. Proses pembuatan orientasi blok

Proses pembuatan orientasi blok dilakukan dengan tujuan untuk mencari nilai gradien dari setiap blok yang terbentuk dalam citra sidik jari.

Langkah-langkah untuk membuat orientasi blok adalah (Liu et al, 2005):

- Membagi citra sidik jari menjadi beberapa blok dengan ukuran blok  $w \times w$  *pixel* (dalam hal ini  $w$  didekati 3 *pixel*)
- Menghitung gradien dari arah x ( $g_x$ ) dan arah y ( $g_y$ ) dengan menggunakan 2 filter sobel, yaitu untuk  $g_x$  menggunakan operator Sobel

horizontal yaitu 
$$\begin{pmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}$$

dan untuk  $g_y$  menggunakan operator

sobel vertikal yaitu 
$$\begin{pmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{pmatrix}$$
.

- Menghitung orientasi masing-masing blok, dengan rumus:

$$A = \sum_{(u,v) \in W} G_x^2(u,v) \dots\dots\dots (1)$$

$$B = \sum_{(u,v) \in W} G_y^2(u,v) \dots\dots\dots (2)$$

$$C = \sum_{(u,v) \in W} G_y(u,v)G_x(u,v) \dots\dots\dots (3)$$

$$\theta(i,j) = \frac{1}{2} \arctan \frac{2C}{(A-B)} \dots\dots (4)$$

dimana:

$G_x(u,v)$  = gradient pada arah x pada sumbu (u,v)

$G_y(u,v)$  = gradient pada arah y pada sumbu (u,v)

$\theta$  = sudut orientasi masing-masing blok

d. Nilai akhir dari proses ini akan didapatkan radian dari tiap-tiap blok.

### 3.3. Proses Smooth Orientation

Setelah dilakukan proses pembuatan blok orientasi, yang menghasilkan nilai radian dari masing-masing blok, maka dilakukan proses *smooth orientation* terhadap blok tersebut. Proses ini dilakukan untuk memperjelas orientasi dari masing-masing blok (hasil dari proses blok orientasi). Metode yang digunakan untuk *smoothing* adalah menggunakan perhitungan *consistency* (Liu et al, 2005), yaitu:

$$Cons(s) = \frac{\sqrt{\sum_{(i,j) \in \Omega(s)} \cos(2\theta(i,j))^2 + \sum_{(i,j) \in \Omega(s)} \sin(2\theta(i,j))^2}}{M}$$

Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses *smooth orientation* adalah (Liu et al, 2005):

1. Dari rumus perhitungan *consistency* diatas, hitung nilai  $Cons(s)$ , dengan nilai  $s=1$  dan  $\Omega(1) = 8$  blok (dengan daerah persekitaran adalah  $3 \times 3$ ). Bentuk ilustrasi dari daerah persekitaran dapat dilihat pada Gambar 12.

|   |     |   |
|---|-----|---|
| 1 | 2   | 3 |
| 8 | i,j | 4 |
| 7 | 6   | 5 |

**Gambar 5. Daerah ketetanggan 3x3 pada proses smooth orientation**

2. Hitung kembali nilai  $Cons(s)$  dengan  $\Omega(s)$  adalah blok paling luar dari ketetanggan  $(2s + 1) \times (2s + 1)$

3. Jika  $Cons(s)$  pada langkah ke 2 kurang dari threshold yang diberikan (dalam hal ini adalah 0,5) atau lebih kecil dari  $Cons(s-1)$ , maka ulangi langkah ke 2 sampai  $s$  mencapai nilai maksimum (dalam hal ini  $s=5$ ).
4. Jika pada langkah ke 2 nilai  $Cons(s)$  lebih besar dari 0,5 atau lebih besar dari  $Cons(s-1)$ , maka lakukan langkah ke 5
5. Jika  $s$  telah mencapai nilai maksimum dan nilai  $Cons(s)$  masih lebih kecil dibandingkan  $Cons(s-1)$ , maka  $\Omega(s)$  diset ulang ke bentuk ketetanggaan  $3 \times 3$
6. Hitung *smooth orientation* dengan rumus

$$\theta = \frac{1}{2} \arctan \left( \frac{\sum_{(i,j) \in \Omega(s)} \sin(2\theta(i,j))}{\sum_{(i,j) \in \Omega(s)} \cos(2\theta(i,j))} \right)$$

### 3.4. Proses Penentuan Core Point

Dari citra sidik jari yang telah dilakukan proses *smoothing*, maka dilakukan proses penentuan *core point* dari sidik jari. Dalam mencari *core point* sidik jari menggunakan beberapa algoritma, yaitu algoritma *poincare index* (Maltoni, et al, 2003).

Algoritma dari *poincare index* adalah:

1. Tentukan pusat blok (i,j) dari blok ketetanggaan yang dibuat yang berukuran  $3 \times 3$

|   |     |   |
|---|-----|---|
| 1 | 2   | 3 |
| 8 | i,j | 4 |
| 7 | 6   | 5 |

2. Hitung nilai selisih radian blok yang bertetangga dalam blok ketetanggaan yang berukuran  $3 \times 3$

|   |     |   |
|---|-----|---|
| 1 | 2   | 3 |
| 8 | i,j | 4 |
| 7 | 6   | 5 |

**Gambar 6. Daerah ketetanggan 3x3 pada proses poincare index**

Ilustrasi perhitungan nilai PI (*Poincare Index*) adalah:

- i. Dari Gambar 6, setiap kotak dengan angka didalamnya menunjukkan blok beserta nomer bloknya, yaitu blok 1, blok 2, blok 3, blok 4, blok 5, blok 6, blok 7 dan blok 8.

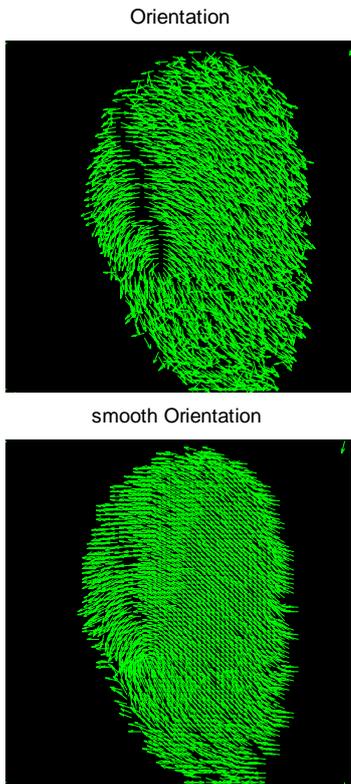
- ii. Setiap blok tersebut memiliki sudut orientasi (hasil dari proses *smooth orientation*).
- iii. Nilai PI (*Poincare Index*) diperoleh dengan menjumlahkan hasil pengurangan sudut orientasi antara blok 1 dengan blok 8, blok 2 dengan blok 1, blok 3 dengan blok 2, blok 4 dengan blok 3, blok 5 dengan blok 4, blok 6 dengan blok 5, blok 7 dengan blok 6 dan blok 7 dengan blok 8

Jika PI (*Poincare Index*) bernilai  $\pi$ ,  $-\pi$  atau  $2\pi$  maka blok (i,j) adalah blok tempat *core point* berada

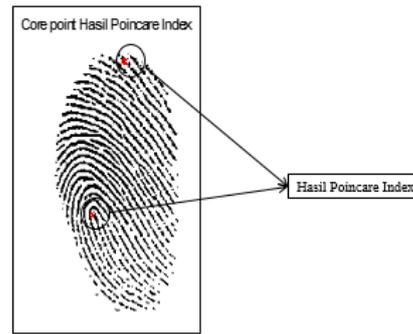
Dari hasil algoritma *poincare index*, maka akan diperoleh *core point* sidik jari.

Hasil dari setiap proses adalah sebagai berikut:

- a. Hasil proses *Smooth Orientation*



- b. Hasil proses *Poincare Index*



Source code untuk proses penentuan *core point* adalah:

```

a. [orient,times_value,min
 us_value,sum_value,cente
 r]
b. RidgeOrient (image1,3);
c. [orients,center]
d. smooth(orient,times_val
 ue,minus_value,sum_valu
 e,image1,3);
e. [PI,pos]
f. poincare(orients,times_
 value,minus_value,sum_vā
 lue,3);
g. figure
h. imshow(image1);
i. title('Core point Hasil
 Poincare Index')
j. for i =
 1:length(pos(:,1))
k. br = pos(i,1);
l. kl = pos(i,2);
m. W = 3;
n. a1 = br*W;
o. b1 = kl*W;
p. a2 = (br+1)*W-1;
q. b2 = (kl+1)*W-1;
r. core(i,1) =
 fix((a1+a2)/2);
s. core(i,2) =
 fix((b1+b2)/2);
t. hold on
u. plot(core(i,2),core(i,1)
),'rx')
v. end
w. hold off
[cor_x,cor_y]=
GR(image1,orient,pos,3);

```

#### 4. Kesimpulan

Dari hasil pengamatan dan uji coba yang telah dilakukan dalam penelitian ini, dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses penentuan *core point* sidik jari dilakukan dengan tahapan pembuatan orientasi blok, proses *smooth orientation*, penentuan *core point* menggunakan algoritma *poincare index*
2. Dengan menggunakan algoritma *poincare index* didapatkan beberapa *core point* sidik jari.

## 5. Referensi

- [1] Elvayandri. 2007. *Sistem Keamanan Akses Menggunakan Pola Sidik Jari Berbasis Jaringan Saraf Tiruan*. Proyek Akhir Keamanan Sistem Informasi. ITB.
- [2] Syamsa, M. 2002. *Pengembangan Model Matematika Untuk Analisis Sistem Identifikasi Sidik Jari Otomatis*. Pusat Pengembangan Teknologi Informatika dan Komputasi. Batan
- [3] Julasayvake A., Choomchuay S. 2007. *An Algorithm For Fingerprint Core Point Detection*. IEEE. Kulkarni, J.V., Patil, B.D., Holambe, R.S. 2006. *Orientation Feature Fingerprint Matching*. Journal of The Pattern Recognition Society. 39:1551 – 1554
- [4] Putra, D. 2009. *Sistem Biometrika*. Andi Offset. Yogyakarta.