

# SISTEM VERIFIKASI SESEORANG BERDASARKAN CITRA IRIS MENGGUNAKAN METODE FAST DAN BRIEF

Joshua Eric Junaedi

NRP: 1322003

Email: eric-joshua@hotmail.com

## ABSTRAK

Sebuah sistem verifikasi biometrik seringkali digunakan untuk keperluan keamanan. Pada sebuah sistem keamanan yang baik, sangat penting menolak orang yang tidak berhak daripada menerima orang yang berhak. Jika digunakan parameter FAR dan FRR, maka sebuah sistem keamanan harus memiliki FAR yang kecil, walaupun berakibat pada tingginya FRR. Sistem verifikasi iris merupakan salah satu yang memiliki performansi yang tinggi.

Pada tugas akhir ini, sistem verifikasi citra iris yang terbagi menjadi 3 tahapan yaitu *preprocessing* (segmentasi), ekstraksi ciri, dan juga klasifikasi. Pada proses segmentasi ada kontribusi pada proses penghilangan pantulan cahaya menggunakan metode *connected component*, dan pencarian batas pupil untuk mempercepat deteksi pusat dan jari-jari pupil. Pada proses ekstraksi ciri terbagi menjadi 2 bagian yaitu deteksi *keypoint* menggunakan *Feature from Accelerated Segment Test* (FAST), dan deskripsi *keypoint* menggunakan metode *Binary Robust Independent Elementary Features* (BRIEF).

Percobaan yang dilaksanakan pada tugas akhir ini dilakukan dengan citra yang diambil dari *database CASIA-Iris V.4 subset CASIA-Iris-Interval*. Dari percobaan yang dilakukan dengan 2 skema *thresholding* pada proses klasifikasi menggunakan metode Hamming Distance, *global threshold* dan *local threshold*, akan terlihat bahwa skema *global threshold* memiliki persentase FRR rata-rata yang lebih rendah namun jumlah subjek dengan persentase FAR yang melebihi persentase FAR rata-rata sistem yang telah ditentukan sebelumnya lebih banyak.

**Kata kunci :** Segmentasi, *keypoint*, FAST, BRIEF, *Hamming Distance*, *Threshold*.

# ***IDENTITY VERIFICATION SYSTEM BASED ON IRIS IMAGE USING FAST AND BRIEF METHOD***

**Joshua Eric Junaedi**

**NRP: 1322003**

**Email: eric-joshua@hotmail.com**

## ***ABSTRACT***

*A biometric verification system often used for security purposes. In a good security system, it's more important to deny all unauthorized person than to accept the authorized ones. If the system is measured with FAR and FRR, a security system must have a low FAR although the consequence is high FRR. Iris verification system is one of the top system that have high performance.*

*In this final project, iris image verification system will be divided into 3 main process, preprocessing (segmentation), features extraction, and classification. There are some contributions in segmentation process such as cleaning light reflection on pupil using connected component method and finding pupil's boundary to make the pupil's center and radius detection process faster. Features extraction is divided by 2 steps, detecting keypoint using Feature from Accelerated Segment Test (FAST) method, and describing keypoint using Binary Robust Independent Elementary Features (BRIEF) method.*

*The experiment that held in this final project is done to CASIA-Iris V.4 database subset CASIA-Iris-Interval. From the experiment with 2 schemes of thresholding on classification process using Hamming Distance, global and local threshold, it shows that global threshold scheme have lower mean value of system's FRR percentage but it has more subject who has FAR percentage that exceeds the given mean value of system's FAR percentage.*

**Keywords :** *Segmentation, keypoint, FAST, BRIEF, Hamming Distance, Threshold.*

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	
SURAT PERNYATAAN	
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR	
KATA PENGANTAR	
ABSTRAK .....	i
<i>ABSTRACT</i> .....	ii
DAFTAR ISI .....	iii
DAFTAR GAMBAR .....	vi
DAFTAR TABEL .....	viii
BAB I PENDAHULUAN .....	1
I.1 Latar Belakang .....	1
I.2 Identifikasi Masalah .....	3
I.3 Perumusan Masalah .....	3
I.4 Hipotesis .....	4
I.5 Tujuan .....	4
I.6 Pembatasan Masalah .....	4
I.7 Kontribusi .....	4
I.8 Sistematika Penulisan .....	4

BAB II LANDASAN TEORI SISTEM VERIFIKASI CITRA IRIS .....	6
II.1 Biometrik.....	6
II.2 Iris.....	7
II.3 <i>Database CASIA-Iris V.4</i> .....	8
II.4 Pengolahan Citra Digital .....	10
II.4.1 Binerisasi Citra .....	11
II.5 <i>Connected Component</i> .....	12
II.6 <i>Feature from Accelerated Segment Test</i> .....	12
II.7 <i>Binary Robust Independent Elementary Features</i> .....	14
II.8 <i>Hamming Distance</i> .....	16
II.9 <i>Harris Corner Detector</i> .....	17
II.10 FAR dan FRR.....	17
BAB III PERANCANGAN SISTEM VERIFIKASI CITRA IRIS .....	19
III.1 Perancangan Sistem Verifikasi Citra Iris .....	19
III.2 Segmentasi .....	20
III.2.1 <i>Adaptive Threshold</i> .....	21
III.2.1 <i>Pupil Detect</i> .....	25
III.2.1 <i>Iris Detect</i> .....	28
III.2.1 <i>Iris Normalization</i> .....	31
III.3 Ekstraksi Ciri.....	33
III.3.1 Deteksi <i>Keypoint</i> .....	33
III.3.2 Deskripsi <i>Keypoint</i> .....	37

III.4 Klasifikasi .....	39
III.4.1 <i>Matching</i> .....	39
III.4.2 <i>Decision</i> .....	42
BAB IV HASIL DAN ANALISIS .....	44
IV.1 Skenario Pengambilan Data .....	44
IV.1.1 Hasil Pengambilan Data Pertama .....	45
IV.1.2 Hasil Pengambilan Data Kedua Dengan Skema <i>Global Thresholding</i> Pada Mata Kiri .....	49
IV.1.3 Hasil Pengambilan Data Kedua Dengan Skema <i>Local Thresholding</i> Pada Mata Kiri .....	49
IV.1.4 Hasil Pengambilan Data Kedua Dengan Skema <i>Global Thresholding</i> Pada Mata Kanan .....	57
IV.1.5 Hasil Pengambilan Data Kedua Dengan Skema <i>Local Thresholding</i> Pada Mata Kanan .....	57
IV.2 Analisa Data .....	65
IV.2.1 Analisa Data Hasil <i>Keypoint Matching</i> .....	65
IV.2.2 Analisa Data Hasil Verifikasi Pada <i>Database CASIA-Iris-Interval</i> .....	66
BAB V SIMPULAN DAN SARAN .....	70
V.1 Simpulan .....	70
V.2 Saran .....	71
REFERENSI .....	72
LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN .....	A-1
LAMPIRAN B <i>SYNTAX</i> PROGRAM .....	B-1

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1	Anatomi Mata Manusia.....	7
Gambar II.2	Contoh Citra Pada <i>Database</i> CASIA-Iris V.4 .....	9
Gambar II.3	Contoh <i>Patch</i> yang Akan Diproses Menggunakan FAST .....	13
Gambar II.4	Sebaran Piksel Sekeliling Titik Acuan yang Akan Dilakukan Percobaan Biner .....	16
Gambar II.5	Grafik Hubungan Nilai FMR/FAR dan FNMR/FRR Dengan Aplikasinya .....	18
Gambar III.1	Diagram Blok Program Utama .....	19
Gambar III.2	<i>Flowchart</i> Program Utama Sistem Verifikasi Citra Iris Menggunakan Metode FAST dan BRIEF.....	20
Gambar III.3	Hasil Proses FAST Pada Citra Sebelum Segmentasi.....	21
Gambar III.4	Citra Keluaran Fungsi <i>Adaptive Threshold</i> .....	23
Gambar III.5	Hasil Transformasi Citra C Menggunakan Deteksi Tepi.....	28
Gambar III.6	Citra Dengan Lingkaran Konsentris yang Akan Dihitung Nilai Intensitasnya.....	30
Gambar III.7	Citra Iris Setelah Normalisasi .....	33
Gambar III.8	Hasil Deteksi <i>Keypoint</i> Menggunakan FAST Pada Citra Iris Pertama Dari Subjek Pertama Dengan Orientasi Normal.....	36
Gambar III.9	Hasil Deteksi <i>Keypoint</i> Menggunakan FAST Pada Citra Iris Pertama Dari Subjek Pertama Setelah Diputar 20° Ke Kanan.	36
Gambar IV.1	Citra Ke-2 yang Telah Diputar 45° .....	47

Gambar IV.2	Citra Ke-2 yang Telah Diputar 45° dan Skalanya Diubah Menjadi 0,8 Kali Ukuran Citra Asli .....	47
Gambar IV.3	Citra Ke-3 yang Skalanya Telah Diubah Menjadi 0,8 Kali Ukuran Citra Asli.....	48
Gambar IV.4	Citra Ke-3 yang Skalanya Telah Diubah Menjadi 1,3 Kali Ukuran Citra Asli.....	48
Gambar IV.5	FAR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kiri Dengan Skema <i>Global Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$ .....	50
Gambar IV.6	FRR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kiri Dengan Skema <i>Global Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$ .....	51
Gambar IV.7	FAR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kiri Dengan Skema <i>Local Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$ .....	55
Gambar IV.8	FRR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kiri Dengan Skema <i>Local Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$ .....	56
Gambar IV.9	FAR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kanan Dengan Skema <i>Global Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$	58
Gambar IV.10	FRR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kanan Dengan Skema <i>Global Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$	59
Gambar IV.11	FAR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kanan Dengan Skema <i>Local Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$	63
Gambar IV.12	FRR Tiap Subjek Dari Sistem Verifikasi Citra Mata Kanan Dengan Skema <i>Local Threshold</i> Untuk FAR Rata-Rata $\leq 5\%$	64

## DAFTAR TABEL

Tabel I.1	Perbandingan Biometrik: H berarti tinggi, M berarti sedang, L berarti rendah .....	2
Tabel II.1	Data Karakteristik Setiap <i>Subset</i> pada CASIA-Iris V.4.....	9
Tabel IV.1	Hasil Percobaan Perhitungan Jarak Hamming Dengan dan Tanpa <i>Keypoint Matching</i> .....	45
Tabel IV.2	Nilai <i>Threshold</i> Setiap Subjek Dengan Skema <i>Local Thresholding</i> Pada Mata Kiri.....	52
Tabel IV.3	Nilai <i>Threshold</i> Setiap Subjek Dengan Skema <i>Local Thresholding</i> Pada Mata Kanan.....	60
Tabel IV.4	Rangkuman Hasil Percobaan Dengan Skema <i>Global Threshold</i> Pada Mata Kiri .....	66
Tabel IV.5	Rangkuman Hasil Percobaan Dengan Skema <i>Local Threshold</i> Pada Mata Kiri .....	66
Tabel IV.6	Rangkuman Hasil Percobaan Dengan Skema <i>Global Threshold</i> Pada Mata Kanan .....	67
Tabel IV.7	Rangkuman Hasil Percobaan Dengan Skema <i>Local Threshold</i> Pada Mata Kanan .....	67
Tabel IV.8	Jumlah Subjek Dengan Nilai FAR Di Bawah FAR Rata-Rata Pada Mata Kiri .....	68
Tabel IV.9	Jumlah Subjek Dengan Nilai FAR Di Bawah FAR Rata-Rata Pada Mata Kanan .....	68