

**IDENTIFIKASI SESEORANG BERDASARKAN
CITRA PEMBULUH DARAH
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR
*SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM (SIFT)***

Vikri Ahmad Fauzi (0722098)

Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha

email: vikriengineer@gmail.com

ABSTRAK

Pola pembuluh darah pada tangan adalah salah satu bagian dari tubuh manusia yang memiliki karakteristik unik pada setiap orang. Karena keunikan tersebut pola pembuluh darah dapat digunakan dalam sistem identifikasi. Pada Tugas Akhir ini diujikan sebuah metode untuk melakukan mengidentifikasi seseorang berdasarkan citra pembuluh darah dengan menggunakan ekstraksi fitur *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)*. Citra pembuluh darah diperoleh menggunakan kamera inframerah, selanjutnya pada setiap citra pembuluh darah dilakukan ekstraksi fitur dengan menggunakan SIFT. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari perangkat lunak yang direalisasikan dilakukan pengujian menggunakan 50 citra uji dari individu yang ada dalam *database* dan 30 citra uji yang tidak ada dalam *database* dari individu yang ada dalam *database*.

Hasil pengujian menunjukkan persentase *False Rejection Rate (FRR)* sebesar 0% pada 50 citra dari individu yang ada dalam *database* dan persentase *False Rejection Rate (FRR)* sebesar 10% pada 30 citra yang tidak ada dalam *database* dari individu yang ada dalam *database*.

Kata kunci: Identifikasi, Citra Pembuluh Darah, Ekstraksi Fitur, *Scale Invariant Feature Transform (SIFT)*, *False Rejection Rate (FRR)*

**IDENTIFICATION OF A PERSON BASED ON
THE VEIN IMAGE
USING FEATURE EXTRACTION
SCALE INVARIANT FEATURE TRANSFORM (SIFT)**

Vikri Ahmad Fauzi (0722098)
Department of Electrical Engineering Maranatha Christian University
email: vikriengineer@gmail.com

ABSTRACT

The pattern of vein in the hand is one part of the human body which have unique characteristics in each person. Because of the uniqueness of the pattern of vein can be used in identification systems. On this final project, a method was tested to identify a person based on the image of vein using feature extraction Scale Invariant Feature Transform (SIFT). The image of vein was obtained using an infrared camera, then at each image of the vein was performed by using feature extraction SIFT. To determine the accuracy of the software which realized using 50 test images of the individuals in the database and 30 test images which are not in the database of the individuals in the database.

The results show the percentage of False Rejection Rate (FRR) of 0% at 50 images of the individuals in the database and the percentage of False Rejection Rate (FRR) of 10% at 30 images that do not exist in the database of the individuals in the database.

Keywords: Identification, Vein Image, Feature Extraction, Scale Invariant Feature Transform (SIFT), False Rejection Rate (FRR)

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN

PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	x

BAB I PENDAHULUAN

I.1	Latar Belakang.	1
I.2	Identifikasi Masalah.	2
I.3	Perumusan Masalah	2
I.4	Tujuan	3
I.5	Pembatasan Masalah	3
I.6	Sistematika Penulisan.	3

BAB II LANDASAN TEORI

II.1	Pengertian Pembuluh Darah.....	5
II.1.1	Pembuluh Darah Vena (Vein).....	7
II.1.2	Biometrik Menggunakan Vena	7
II.2	Teknologi Biometrik	8
II.3	Sinar Inframerah	10
II.4	Definisi Citra Digital.....	11
II.4.1	Pengolahan Citra Digital	12
II.5	Ekstraksi Fitur Citra	13
II.6	Transformasi Citra	13
II.6.1	<i>Scale Invariant Feature Transform (SIFT)</i>	14

II.6.1.1	Pencarian Nilai Ekstrim pada Skala Ruang	15
II.6.1.2	Penentuan <i>Keypoint</i>	17
II.6.1.3	Penentuan Orientasi	18
II.6.1.4	Deskriptor <i>Keypoint</i>	20
II.7	<i>Distance</i> (Jarak)	22
II.8	<i>False Acceptance Rate</i> (FAR) dan <i>False Rejection Rate</i> (FRR)	23
II.9	MATLAB	24
II.9.1	Ruang Kerja MATLAB	24
II.9.2	Operator Dalam MATLAB	25
II.9.3	Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB	27
II.9.4	Membaca dan Menampilkan Citra	28
II.9.5	Konversi Citra dan Tipe Data Citra	28
II.9.6	Menampilkan Citra ke Layar	29
II.9.7	<i>Toolbox</i> VLFeat	29
II.9.8	M-file Editor	31
II.9.9	<i>Graphical User Interface</i> (GUI)	32
III	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
III.1	Arsitektur Perancangan	35
III.2	Perancangan Kamera Inframerah.....	36
III.3	Diagram Alir	37
III.3.1	Diagram Alir Database.....	37
III.3.2	Diagram Alir Ekstraksi Fitur.....	39
III.3.3	Diagram Alir Pengujian	40
III.4	Penentuan Nilai <i>Distance Ratio</i> dan Batas Nilai Minimal Pengenalan	41
III.5	Perancangan Antarmuka Pemakai (User Interface)	43
IV	PENGUJIAN DAN ANALISA DATA	
IV.1	Pengujian Kamera	45
IV.2	Proses Pengujian Perangkat Lunak	45

IV.2	Analisa Data.....	51
------	-------------------	----

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	53
-----	------------------	----

V.2	Saran.....	53
-----	------------	----

DAFTAR PUSTAKA.....	54
----------------------------	-----------

LAMPIRAN A.....	A-1
------------------------	------------

LAMPIRAN B.....	B-1
------------------------	------------

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Pembuluh Darah pada Manusia	6
Gambar 2.2	Pembuluh Darah Vena pada Tangan.....	7
Gambar 2.3	Spektrum Penyerapan Hemoglobin..	8
Gambar 2.4	Region Sinar Inframerah dalam Spektrum Elektromagnetik	10
Gambar 2.5	Contoh citra.....	11
Gambar 2.6	Dimensi MxN suatu citra digital.....	12
Gambar 2.7	Contoh penggunaan SIFT untuk mencocokkan <i>keypoint-keypoint</i>	15
Gambar 2.8	Ilustrasi <i>Difference of Gaussian (DoG)</i>	16
Gambar 2.9	Ilustrasi pencarian maksimum atau minimum lokal dari citra DoG.....	17
Gambar 2.10	Ilustrasi penentuan orientasi dalam histogram 36 bin.....	19
Gambar 2.11	Ilustrasi perhitungan deskriptor dengan <i>range</i> sudut 8 bin.....	20
Gambar 2.12	Ilustrasi deskriptor dari perhitungan gradien dan orientasi.....	21
Gambar 2.13	<i>Keypoint</i> yang diperoleh dari suatu citra menggunakan SIFT.....	21
Gambar 2.14	<i>Window</i> dalam MATLAB.....	25
Gambar 2.15	M-file Editor pada MATLAB	32
Gambar 2.16	Jendela GUI pada MATLAB.....	33
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Identifikasi Seseorang Berdasarkan Citra Pembuluh Darah.....	35
Gambar 3.2	Proses Modifikasi Kamera Web Menjadi Kamera Inframerah.....	36
Gambar 3.3	Diagram Alir <i>Database</i> Citra Referensi.....	37
Gambar 3.3	Diagram Alir <i>Database</i> Citra Referensi (sambungan).....	38
Gambar 3.4	Diagram Alir Ekstraksi Fitur SIFT.....	39
Gambar 3.5	Diagram Alir Pengujian.....	40
Gambar 3.6	Rancangan Tampilan Perangkat Lunak.....	44
Gambar 4.1	Perbandingan Citra dari Kamera Web	

(a) Sebelum Modifikasi.....	45
Gambar 4.1 Perbandingan Citra dari Kamera Web	
(b) Setelah Modifikasi.....	45
Gambar 4.2 Tampilan Aplikasi Untuk Citra yang Dikenali.....	46
Gambar 4.3 Tampilan Aplikasi Untuk Citra yang Dikenali Dengan Rotasi 15° ...	46
Gambar 4.4 Tampilan Aplikasi Untuk Citra yang Tidak Dikenali	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Perbandingan penggunaan vena dengan teknik biometrik yang lain.....	9
Tabel 2.2 Pengelompokan Cahaya Inframerah.....	10
Tabel 2.3 Operator Aritmatika.....	25
Tabel 2.4 Operator Relasional	26
Tabel 2.5 Operator Logika	27
Tabel 3.1 Penamaan File Citra Referensi.....	38
Tabel 3.2 Pengujian untuk menentukan nilai <i>Distance Ratio</i>	42
Tabel 3.3 Pengujian untuk menentukan batas nilai minimal	43
Tabel 3.4 Penjelasan Rancangan Tampilan Perangkat Lunak	44
Tabel 4.1 Pengujian menggunakan citra yang ada dalam <i>database</i>	48
Tabel 4.2 Pengujian citra uji yang tidak ada dalam <i>database</i> dari individu yang ada dalam <i>database</i> dengan perubahan rotasi sebesar 0°,15° dan 30°	50