

**IDENTIFIKASI SESEORANG BERDASARKAN
CITRA PEMBULUH DARAH
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR
*SPEEDED UP ROBUST FEATURES (SURF)***

Muhammad Hidayat (0722103)
Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha
email: ayot89@gmail.com

ABSTRAK

Pola pembuluh darah pada tangan manusia 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 *Speeded Up Robust Features (SURF)*. Citra pembuluh darah diperoleh menggunakan kamera inframerah, selanjutnya pada setiap citra pembuluh darah dilakukan ekstraksi fitur dengan menggunakan SURF. 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 2% pada 50 citra dari individu yang ada dalam *database* dan persentase *False Rejection Rate (FRR)* sebesar 23,333% pada 30 citra yang tidak ada dalam *database* dari individu yang ada dalam *database*.

Kata kunci: Identifikasi, Citra Pembuluh Darah, Ekstraksi Fitur, *Speeded Up Robust Features (SURF)*, *False Rejection Rate (FRR)*

**IDENTIFICATION OF A PERSON BASED ON
THE VEIN IMAGE
USING FEATURE EXTRACTION
SPEEDED UP ROBUST FEATURES (SURF)**

*Muhammad Hidayat (0722103)
Department of Electrical Engineering Maranatha Christian University
email: ayot89@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 Speeded Up Robust Features (SURF). The image of vein was obtained using an infrared camera, then at each image of the vein was performed by using feature extraction SURF. 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 2% at 50 images of the individuals in the database and the percentage of False Rejection Rate (FRR) of 23,333% at 30 images that do not exist in the database of the individuals in the database.

Keywords: *Identification, Vein Image, Feature Extraction, Speeded Up Robust Features (SURF), 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>Speeded Up Robust Features (SURF)</i>	14

II.6.1.1	Citra Integral (<i>Integral Image</i>)	15
II.6.1.2	Mendeteksi Titik-Titik Fitur (<i>Interest Point Detection</i>)	17
II.6.1.2.1	Membentuk Ruang Skala (<i>Scale Space</i>)	17
II.6.1.2.2	Mencari Nilai Ekstrim Dari Determinan Matriks Hessien.....	20
II.6.1.2.3	Lokalisasi Keypoint (Titik-Titik Fitur)	20
II.6.1.3	Pendeskripsian Titik-Titik Fitur	22
II.6.1.3.1	Pemberian Orientasi	22
II.6.1.3.2	Ekstraksi Komponen Deskriptor	23
II.7	<i>Distance</i> (Jarak)	24
II.8	<i>False Acceptance Rate</i> (FAR) dan <i>False Rejection Rate</i> (FRR)	25
II.9	MATLAB	27
II.9.1	Ruang Kerja MATLAB.....	27
II.9.2	Operator Dalam MATLAB	28
II.9.3	Pengolahan Citra Digital Menggunakan MATLAB	30
II.9.4	Membaca dan Menampilkan Citra	31
II.9.5	Konversi Citra dan Tipe Data Citra	31
II.9.6	Menampilkan Citra ke Layar	32
II.9.7	M-file Editor.....	32
II.9.8	<i>Graphical User Interface</i> (GUI)	33
III	PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK	
III.1	Arsitektur Perancangan	36
III.2	Perancangan Kamera Inframerah.....	37
III.3	Diagram Alir	38
III.3.1	Diagram Alir Database.....	38
III.3.2	Diagram Alir Ekstraksi Fitur.....	40
III.3.3	Diagram Alir Pengujian	41
III.4	Penentuan Nilai <i>Threshold</i> dan Batas Nilai Minimal Pengenalan	42
III.5	Perancangan Antarmuka Pemakai (User Interface)	44

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

IV.1	Pengujian Kamera	46
IV.2	Proses Pengujian Perangkat Lunak	46
IV.3	Tampilan <i>Workspace</i>	52
IV.4	Analisa Data	54

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

V.1	Kesimpulan	56
V.2	Saran.....	56

DAFTAR PUSTAKA	57
-----------------------------	----

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 SURF untuk mencocokkan <i>keypoint-keypoint</i>	15
Gambar 2.8	Gambar Nilai piksel pada titik (x,y) adalah nilai seluruh piksel pada daerah yang diarsir.....	16
Gambar 2.9	Nilai piksel D pada citra integral adalah $D = 4 + 1 - (2 + 3)$	16
Gambar 2.10	Gambar tapis kotak (<i>Box Filter</i>).....	18
Gambar 2.11	Analisa oktaf dan pembentukan determinan matriks <i>Hessian</i>	18
Gambar 2.12	Analisa skala ukuran citra yang konstan dengan piramid citra.....	19
Gambar 2.13	<i>Non Maximum Suppression</i>	21
Gambar 2.14	Pemberian orientasi.....	23
Gambar 2.15	Ilustrasi deskriptor dari perhitungan orientasi	24
Gambar 2.16	<i>Window</i> dalam MATLAB.....	28
Gambar 2.17	M-file Editor pada MATLAB	33
Gambar 2.18	Jendela GUI pada MATLAB.....	34
Gambar 3.1	Diagram Blok Sistem Identifikasi Seseorang Berdasarkan Citra Pembuluh Darah.....	36
Gambar 3.2	Proses Modifikasi Kamera Web Menjadi Kamera Inframerah.....	37
Gambar 3.3	Diagram Alir <i>Database</i> Citra Referensi.....	38
Gambar 3.3	Diagram Alir <i>Database</i> Citra Referensi (sambungan).....	39
Gambar 3.4	Diagram Alir Ekstraksi Fitur SURF.....	40
Gambar 3.5	Diagram Alir Pengujian.....	41
Gambar 3.6	Rancangan Tampilan Perangkat Lunak.....	45

Gambar 4.1	Perbandingan Citra dari Kamera Web	
	(a) Sebelum Modifikasi.....	46
Gambar 4.1	Perbandingan Citra dari Kamera Web	
	(b) Setelah Modifikasi.....	46
Gambar 4.2	Tampilan Aplikasi Untuk Citra yang Dikenali.....	47
Gambar 4.3	Tampilan Aplikasi Untuk Citra yang Dikenali Dengan Rotasi 15° ...	47
Gambar 4.4	Tampilan Aplikasi Untuk Citra yang Tidak Dikenali	48
Gambar 4.5	<i>Workspace</i> Ekstraksi Fitur <i>Database</i>	52
Gambar 4.6	<i>Workspace</i> Load Citra Uji.....	52
Gambar 4.7	<i>Workspace</i> setelah proses identifikasi.....	53

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.....	28
Tabel 2.4 Operator Relasional	29
Tabel 2.5 Operator Logika	30
Tabel 3.1 Penamaan File Citra Referensi.....	39
Tabel 3.2 Pengujian untuk menentukan nilai <i>Threshold</i>	43
Tabel 3.3 Pengujian untuk menentukan batas nilai minimal pengenalan.....	44
Tabel 3.4 Penjelasan Rancangan Tampilan Perangkat Lunak	45
Tabel 4.1 Pengujian menggunakan citra yang ada dalam <i>database</i>	49
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°	51