

**REALISASI PERANGKAT LUNAK UNTUK IDENTIFIKASI  
SESEORANG BERDASARKAN CITRA PEMBULUH DARAH  
MENGUNAKAN EKSTRAKSI FITUR  
*LOCAL LINE BINARY PATTERN (LLPB)***

Elfrida Sihombing (0922019)

Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha

E – mail : [curaziE@gmail.com](mailto:curaziE@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. Di dalam Tugas Akhir ini diujikan sebuah metoda pengenalan seseorang berdasarkan citra pembuluh darah menggunakan ekstraksi fitur *Local Line Binary Pattern (LLBP)*. Citra pembuluh darah diperoleh menggunakan kamera inframerah, selanjutnya pada setiap citra pembuluh darah dilakukan proses pengolahan citra. Akhirnya citra tersebut dicocokkan dengan menggunakan *Hamming Distance* yang menghasilkan nilai kemiripan/kedekatan antara dua pola citra pembuluh darah. Untuk mengetahui tingkat akurasi dari perangkat lunak yang direalisasikan, dilakukan pengujian menggunakan 20 citra uji dari individu yang ada dalam *database* dan 20 citra uji dari individu yang tidak ada dalam *database*.

**Kata kunci : Identifikasi, Citra Pembuluh Darah, *Local Line Binary Pattern*, *Hamming Distance*, FAR, FRR, EER, *threshold*.**

***REALIZATION OF SOFTWARE FOR IDENTIFICATION  
OF A PERSON BASED ON VEIN IMAGE  
USING FEATURE EXTRACTION  
LOCAL LINE BINARY PATTERN (LLBP)***

Elfrida Sihombing (0922019)

Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha

E – mail : [curaziE@gmail.com](mailto:curaziE@gmail.com)

**ABSTRACT**

The pattern of vein in the hand is one part of the human body which has a unique characteristic to each person. Because of this uniqueness vein pattern can be used in the identification system. In this final project tested a method for identification of a person based on the vein image using feature extraction Local Line Binary Pattern. Vein image is obtained using an infrared camera, then each vein image performed image processing. Finally, finally vein images are matched using a Hamming Distance (HD) which produces a similarity value/closeness between two vein pattern images. To determine the accuracy of software have been realized, software testing is realized using 20 test images of individuals that exist in the database and test images of 20 individuals who are not in the database.

Keywords : Identification, Vein Image, Local Line Binary Pattern, Hamming Distance, FAR, FRR, EER, threshold.

# DAFTAR ISI

**LEMBAR PENGESAHAN**

**PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN**

**PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR**

<b>ABSTRAK</b> .....	<b>i</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>ii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xi</b>

## **BAB 1 PENDAHULUAN**

1.1 Latar Belakang Masalah .....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	3
1.3 Rumusan Masalah.....	3
1.4 Tujuan .....	3
1.5 Batasan Masalah .....	4
1.6 Sistematika Penulisan .....	4

## **BAB 2 LANDASAN TEORI**

2.1	Teknologi Biometrik .....	6
2.2	Pola Pembuluh Darah ( <i>Vein</i> ) sebagai Biometrik .....	8
2.3	Citra Digital .....	10
2.4	Perbaikan Kualitas Citra .....	11
2.4.1	<i>Contrast Stretching</i> .....	12
2.4.2	<i>Gaussian Filter</i> .....	13
2.4.3	<i>Median Filter</i> .....	15
2.5	Ekstraksi Fitur .....	16
2.5.1	Ekstraksi Fitur <i>Local Line Binary Pattern</i> (LLBP) .....	16
2.6	Konversi Bilangan Desimal ke Biner .....	21
2.7	<i>Hamming Distance</i> (Jarak Hamming) .....	22
2.8	<i>False Accepted Rate</i> (FAR), <i>False Rejected Rate</i> (FRR), dan <i>Equal Error Rate</i> (EER) .....	23

## **BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK**

3.1	Diagram Blok .....	26
3.2	Diagram Alir .....	30
3.2.1	Diagram Alir Pembentukan <i>Database</i> .....	30
3.2.1.1	Diagram Alir Perbaikan Kualitas Citra Latih .....	31
3.2.1.2	Ekstraksi Fitur Citra Latih .....	33
3.2.1.2.1	Diagram Alir Proses Menghitung Nilai Fitur LLBP .....	35

3.2.1.2.1.1 Diagram Alir Proses Menghitung	
Nilai Fitur LLBP Sumbu Horizontal.....	36
3.2.1.2.1.2 Diagram Alir Proses Menghitung	
Nilai Fitur LLBP Sumbu Vertikal.....	39
3.2.1.2.2 Diagram Alir Konversi Nilai Desimal	
Fitur LLBP Menjadi Nilai Biner .....	41
3.2.2 Diagram Alir Pengujian .....	42
3.3 Penentuan Nilai Batas ( <i>Threshold</i> ) .....	45
3.4 Perancangan Antarmuka Pemakai ( <i>User Interface</i> ) .....	50

#### **BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA**

4.1 Proses Pengujian Perangkat Lunak .....	52
4.2 Analisa Data.....	58

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

5.1 Analisa Data.....	61
5.2 Saran .....	62

<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>63</b>
-----------------------------	-----------

#### **LAMPIRAN A : LIST PROGRAM MATLAB DAN GUI**

#### **LAMPIRAN B : KUMPULAN CITRA**

#### **LAMPIRAN C : NILAI *HAMMING DISTANCE***

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Fungsi Transformasi <i>Contrast Stretching</i> .....	12
Gambar 2.2	Distribusi Filter Gaussian 2-Dimensi .....	14
Gambar 2.3	Penghilangan derau dengan filter median $3 \times 3$ .....	16
Gambar 2.4	Ilustrasi Operator LLBP.....	18
Gambar 2.5	<i>Equal Error Rate</i> (EER), <i>False Acceptance Rate</i> (FAR), dan <i>False Rejection Rate</i> (FRR) .....	25
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem Identifikasi Pembuluh Darah.....	26
Gambar 3.2	Diagram Alir Pembentukan <i>Database</i> .....	31
Gambar 3.3	Diagram Alir Perbaikan Kualitas Citra.....	32
Gambar 3.4	Diagram Alir Ekstraksi Fitur <i>Local Line Binary Pattern</i> (LLBP) .....	33
Gambar 3.5	Diagram Alir Proses Menghitung Nilai LLBP Pada Setiap Blok.....	36
Gambar 3.6	Diagram Alir Proses Menghitung Nilai Fitur LLBP Sumbu Horizontal .....	37
Gambar 3.7	Diagram Alir Proses Menghitung Nilai Fitur LLBP Sumbu Vertikal .....	40
Gambar 3.8	Diagram Alir Proses Konversi Nilai Fitur LLBP dari Nilai Desimal Ke Nilai Biner .....	41
Gambar 3.9	Diagram Alir Proses Pengujian Pembuluh Darah.....	44
Gambar 3.10	Grafik Hubungan Antara FRR dengan FAR.....	48
Gambar 3.10	Rancangan Tampilan Perangkat Lunak .....	51

Gambar 4.1	Tampilan Aplikasi Pengujian Citra yang Digunakan Sebagai <i>Database</i> .....	52
Gambar 4.2	Tampilan Aplikasi Untuk Pengujian Citra Yang Tidak Terdapat Dalam <i>Database</i> Tetapi Dari Individu Dalam <i>Database</i> .....	53
Gambar 4.3	Tampilan Aplikasi Untuk Pengujian Citra Dari Individu Di Luar <i>Database</i> .....	53

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Penamaan File Citra Latih .....	28
Tabel 3.2	Penamaan File Citra Uji Individu Dalam <i>Database</i> .....	29
Tabel 3.3	Penamaan File Citra Uji Individu Di luar <i>Database</i> .....	29
Tabel 3.4	Pengujian Citra Uji Individu yang Terdapat dalam <i>Database</i> .....	46
Tabel 3.5	Pengujian Citra Uji Individu yang Tidak Terdapat dalam <i>Database</i> .....	47
Tabel 3.6	Penjelasan Rancangan Tampilan Perangkat Lunak .....	51
Tabel 4.1	Pengujian Menggunakan Citra Uji yang Digunakan Sebagai <i>Database</i> .....	54
Tabel 4.2	Pengujian Menggunakan Citra Uji dari Individu yang Terdapat Dalam <i>Database</i> .....	56
Tabel 4.3	Pengujian Menggunakan Citra Uji dari Individu yang Tidak Terdapat di Dalam <i>Database</i> .....	57