

Verifikasi Sidik Jari Menggunakan Pencocokan Citra Berbasis Fasa Dengan Fungsi Band-Limited Phase Only Correlation (BLPOC)

Adryan Chrysti Sendjaja (1022005)

Jurusan Teknik Elektro Universitas Kristen Maranatha

email: adryanacs@yahoo.co.id

ABSTRAK

Sidik jari merupakan salah satu komponen biometrik yang digunakan sebagai alat verifikasi yang handal dan akurat selama beberapa tahun ini. Pencocokan berbasis ciri merupakan cara verifikasi yang efektif untuk kebanyakan orang. Akan tetapi diketahui terdapat sejumlah orang yang memiliki sidik jari yang tidak dapat diverifikasi dengan metoda berbasis ciri seperti *minutiae*.

Untuk mengatasi masalah di atas, Tugas Akhir ini mengimplementasikan algoritma pengenalan sidik jari menggunakan pencocokan citra berbasis fasa (*phase*), yaitu teknik pencocokan citra menggunakan komponen fasa dari transformasi Fourier diskrit 2 dimensi (2D DFT) citra yang disebut *Phase Only Correlation* (POC). Fungsi *Band Limited Phase Only Correlation* (BLPOC) yang digunakan pada Tugas Akhir ini merupakan modifikasi dari fungsi *Phase Only Correlation* (POC) yang bertujuan meningkatkan kinerja pencocokan dengan menghilangkan komponen frekuensi tinggi (*noise*) yang ada pada fungsi POC.

Dari hasil uji verifikasi dengan orang yang sama, didapatkan persentase konfirmasi “DITERIMA” bervariasi mulai dari rentang 31.25% s/d 87.5%. Pada uji verifikasi orang yang berbeda, orang ke-1 s/d orang ke-15 mendapatkan persentase konfirmasi “DITERIMA” sebesar 0% atau konfirmasi “DITOLAK” sebesar 100%.

Kata kunci : Sidik Jari, Fasa, Transformasi Fourier, *Band Limited Phase Only Correlation* (BLPOC), Verifikasi

Fingerprint Verification Using Phase-Based Image Matching With Band-Limited Phase Only Correlation (BLPOC) Function

Adryan Chrysti Sendjaja (1022005)

Department of Electrical Engineering Maranatha Christian University

email: adryanacs@yahoo.co.id

ABSTRACT

Fingerprint biometrics is one component that is used as a verification tool that is reliable and accurate over the years. Characteristics-based matching is an effective way of verification for most people. However, note that there are a number of people have fingerprints that can not be verified with methods based on characteristics such as minutiae.

To overcome the above problems, this Final Project implements fingerprint recognition algorithm using phase-based image matching, namely image matching technique using phase components of 2 dimensional discrete Fourier transformation (2D DFT) of image called Phase Only Correlation (POC). Band Limited Phase Only Correlation (BLPOC) function used in this final project is a modification of the function of Phase Only Correlation (POC) which aims to improve the matching performance by eliminating high frequency components (noise) that exist in the POC function.

From the results of the verification tests with the same person, the percentage obtained confirmation " ACCEPTED " varies from 31.25 % to the 87.5 %. In the verification test with different person, 1st person to the 15th get the percentage of confirmation " RECEIVED " at 0 % or confirmation " REJECTED " at 100 %.

Keywords : Fingerprint, phase, Fourier transform, Band Limited Phase Only Correlation (BLPO), Verification.

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN

PERNYATAAN ORISINALITAS LAPORAN

PERNYATAAN PUBLIKASI LAPORAN TUGAS AKHIR

KATA PENGANTAR

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
DAFTAR ISI.....	iii
DAFTAR GAMBAR.....	v
DAFTAR TABEL.....	vi

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Masalah.....	1
1.2. Identifikasi Masalah.....	1
1.3. Perumusan Masalah	2
1.4. Tujuan	2
1.5. Pembatasan Masalah	2
1.6. Sistematika Penulisan	2

BAB II LANDASAN TEORI

2.1. Sidik Jari	4
2.2. Deteksi Citra	5
2.3. Transformasi Fourier	6
2.4. Transformasi Fourier Diskrit 2D	6
2.5. <i>Phase Only Correlation</i> (POC).....	7
2.6. <i>Band Limited Phase Only Correlation</i> (BLPOC).....	8
2.7. Sekilas MATLAB	9
2.8. Lingkungan Kerja MATLAB.....	9
2.9. Graphical User Interface (GUI)	10
2.10. GUIDE	10

BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

3.1. Sistem Perancangan	12
3.2. Diagram Alir (<i>flowchart</i>)	14
3.2.1 Diagram Alir Pembentukan <i>Database</i> & Penentuan <i>Threshold</i>	14
3.2.2 Diagram Alir Proses Verifikasi.....	15
3.3 Penentuan Nilai <i>Threshold</i>	16
3.4. Perancangan Antarmuka Pemakai	24

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISIS DATA

4.1. Pengujian.....	26
4.2. Analisis Algoritma	52
4.2.1 Analisis Data Citra <i>Database</i>	52
4.2.2 Analisis Data Citra Uji Verifikasi Orang Yang Sama	52
4.2.3 Analisis Data Citra Uji Verifikasi Orang Yang Berbeda.....	53

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

5.1. Simpulan	54
5.2. Saran	54

DAFTAR PUSTAKA	55
-----------------------------	----

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Pola Sidik Jari	4
Gambar 2.2 Karakteristik Dasar Sidik Jari	4
Gambar 2.3 Contoh Pencocokan Menggunakan Fungsi POC & BLPOC	8
Gambar 2.4 Jendela Utama Matlab	9
Gambar 2.5 Perlengkapan GUIDE	11
Gambar 3.1 Diagram Blok Pembentukan <i>Database</i> & Penentuan <i>Threshold</i>	12
Gambar 3.2 Diagram Blok Proses Verifikasi	13
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembentukan <i>Database</i> & Penentuan <i>Threshold</i>	14
Gambar 3.4 Diagram Alir Proses Verifikasi	15
Gambar 3.5 Hubungan nilai BLPOC maksimum dengan nilai q	16
Gambar 3.6 Tampilan Rancangan Perangkat Lunak	24
Gambar 4.1 Tampilan Program Masukkan Citra $g(m,n)$	30
Gambar 4.2 Tampilan Program Masukkan Citra $f(m,n)$	31
Gambar 4.3 Tampilan Program Nilai POC Maksimum Dari Sudut Rotasi	31
Gambar 4.4 Tampilan Program Lokasi Puncak Sebelum & Sesudah Rotasi	32
Gambar 4.5 Tampilan Program <i>Displacement Alignment</i>	32
Gambar 4.6 Tampilan Program Ekstraksi Daerah Efektif	33
Gambar 4.7 Tampilan Program Verifikasi POC	33
Gambar 4.8 Tampilan Program Verifikasi Orang Yang Sama	34
Gambar 4.9 Tampilan Program Verifikasi Orang Yang Berbeda	34
Gambar 4.10 Tampilan Program Sudut Rotation Alignment Sembarang	35
Gambar 4.11 Tampilan Program Tanpa Displacement Alignment	35
Gambar 4.12 Tampilan Program Ekstraksi Daerah Efektif Sembarang (1)	36
Gambar 4.13 Tampilan Program Ekstraksi Daerah Efektif Sembarang (2)	36
Gambar 4.14 Grafik Persentase Keberhasilan Uji Konfirmasi “DITERIMA”	53

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-1	17
Tabel 3.2 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-2	17
Tabel 3.3 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-3	18
Tabel 3.4 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-4	18
Tabel 3.5 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-5	19
Tabel 3.6 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-6	19
Tabel 3.7 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-7	20
Tabel 3.8 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-8	20
Tabel 3.9 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-9	21
Tabel 3.10 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-10	21
Tabel 3.11 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-11	22
Tabel 3.12 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-12	22
Tabel 3.13 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-13	23
Tabel 3.14 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-14	23
Tabel 3.15 Pengujian Mendapatkan <i>Threshold</i> Orang ke-15	24
Tabel 3.16 Penulisan Komponen & Keterangan Program yang dibuat	25
Tabel 4.1 Citra Sidik Jari Untuk <i>Database</i>	26
Tabel 4.2 Citra Sidik Jari Untuk Pengujian	28
Tabel 4.3 Contoh Rotation Alignment (1)	30
Tabel 4.4 Contoh Rotation Alignment (2)	30
Tabel 4.5 Uji Verifikasi Orang ke-1 Terhadap Orang ke-1	37
Tabel 4.6 Uji Verifikasi Orang ke-2 Terhadap Orang ke-2	37
Tabel 4.7 Uji Verifikasi Orang ke-3 Terhadap Orang ke-3	38
Tabel 4.8 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-4	38
Tabel 4.9 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-5	39
Tabel 4.10 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-6	39
Tabel 4.11 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-7	40
Tabel 4.12 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-8	40
Tabel 4.13 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-9	41
Tabel 4.14 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-10	41
Tabel 4.15 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-11	42

Tabel 4.16 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-12	42
Tabel 4.17 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-13	43
Tabel 4.18 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-14	43
Tabel 4.19 Uji Verifikasi Orang ke-4 Terhadap Orang ke-15	44
Tabel 4.20 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-1	44
Tabel 4.21 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-2	45
Tabel 4.22 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-3	45
Tabel 4.23 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-4	46
Tabel 4.24 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-5	46
Tabel 4.25 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-6	47
Tabel 4.26 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-7	47
Tabel 4.27 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-8	48
Tabel 4.28 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-9	48
Tabel 4.29 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-10	49
Tabel 4.30 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-11	49
Tabel 4.31 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-12	50
Tabel 4.32 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-13	50
Tabel 4.33 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-14	51
Tabel 4.34 Uji Verifikasi Orang Berbeda Terhadap Orang ke-15	51