

IDENTIFIKASI INDIVIDU BERDASARKAN CITRA SILUET BERJALAN MENGGUNAKAN PENGUKURAN JARAK KONTUR TERHADAP *CENTROID*

Disusun Oleh :

Robin Yosafat Saragih (1022076)

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Kristen Maranatha

Jl. Prof. drg. Suria Sumantri, MPH, No. 65, Bandung, Indonesia

E-mail : yosafatrobin@ymail.com

ABSTRAK

Rangkaian berjalan memiliki karakteristik unik pada setiap orang. Karena keunikan tersebut, rangkaian berjalan dapat digunakan dalam sistem identifikasi. Selain itu, identifikasi berdasarkan rangkaian berjalan memiliki kelebihan dalam hal sifatnya yang tidak mudah ditiru dan diubah dan sensor yang dapat bekerja dari jarak jauh.

Dalam Tugas Akhir ini, penulis mengimplementasikan pengukuran jarak kontur terhadap *centroid* pada siluet citra berjalan. Untuk menghilangkan noise, setiap citra masukan akan diperbaiki terlebih dahulu, kemudian akan dihitung *centroid* setiap citra masukan, lalu dilakukan pelacakan kontur menggunakan algoritma *Moore*. Pada akhirnya dihitung jarak antara setiap koordinat kontur dengan *centroid*. Ada dua desain sistem dalam perancangan perangkat lunak ini, yaitu dengan dan tanpa proses validasi. Proses validasi ini memanfaatkan nilai *centroid* setiap citra yang digabungkan ke dalam satu vektor ciri.

Proses pencocokkan citra menggunakan *Euclidean Distance* yang menghasilkan nilai kemiripan atau kedekatan antara dua rangkaian siluet berjalan. Berdasarkan hasil percobaan Tugas Akhir ini, sistem dengan proses validasi memiliki *error* 23.438% sedangkan sistem tanpa proses validasi memiliki *error* 32.4% sehingga sistem dengan proses validasi yang akan diujikan karena memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan sistem tanpa proses validasi. Untuk mengetahui nilai *False Rejected Rate* (FRR) dan *False Accepted Rate* (FAR), dilakukan pengujian menggunakan 20 rangkaian citra uji dari individu yang ada dalam *database* yang menghasilkan nilai FRR 20% dan 20 rangkaian citra uji dari individu yang tidak ada dalam *database* yang menghasilkan nilai FAR 25%.

Kata kunci : Identifikasi, Citra Siluet Berjalan, *Centroid*, Pelacakan Kontur, *Euclidean Distance*, FAR, FFR, EER.

IDENTIFICATION OF A PERSON BASED ON WALKING SILHOUETTE IMAGE USING MEASUREMENT CONTOUR DISTANCE AGAINST CENTROID

Composed by :

Robin Yosafat Saragih (1022076)

*Department of Electrical Engineering, Faculty of Engineering, Maranatha
Christian University*

Prof. drg Suria Sumantri Street No. 65, Bandung, Indonesia

E-mail : yosafatrobin@gmail.com

ABSTRACT

Walking sequence has a unique characteristic to each person. Because of this uniqueness walking sequence can be used in identification system. In addition, identification based on walking sequence has advantages in terms of its nature that cannot easily be imitated and modified and the sensor can work remotely.

In this final project, writer implements contour distance measurement against centroid in walking silhouette image. To eliminate noise, each input image will be fixed in advance, it will then be calculated for each input image centroid, and then done the contour tracking using Moore algorithm. At last computed the distance between each contour coordinates with the centroid. There are two system design in this software designing, i.e. with and without the validation process. This validation process utilizing the value of the centroid of each image that combined into a single feature vector.

Image Matching Process using Euclidean Distance which produces a similarity value or closeness between two walking silhouette sequence. Based on the results of this final project, system with validation process has error 23.438% whereas system without validation process has error 32.4% so that the system with validation process will be tested because it has a higher degree accuracy than system without validation process. To know False Rejected Rate (FRR) and False Accepted Rate (FAR) value, software testing process is realized using 20 test sequence images of individuals that exist in the database which produces FRR value 20% and 20 test sequence images of individuals who are not exist in the database which produces FAR value 25%.

Keywords : Identification, Walking Silhouette Image, Centroid, Contour Tracking, Euclidean Distance, FAR, FFR, EER.

DAFTAR ISI

ABSTRAK	i
ABSTRACT	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR TABEL	ix

BAB I PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang Masalah.....	1
1.2	Identifikasi Masalah	2
1.3	Rumusan Masalah	2
1.4	Tujuan.....	2
1.5	Batasan Masalah.....	3
1.6	Sistematika Penulisan.....	4

BAB II LANDASAN TEORI

2.1	Biometrik.....	5
2.2	Rangkaian Berjalan Sebagai Biometrik	6
2.3	Representasi Citra Digital	8
	2.3.1 Konvensi Koordinat.....	8
	2.3.2 Citra Sebagai Matriks	9
2.4	Perbaikan Kualitas Citra.....	10
	2.4.1 Morfologi Citra Biner	11
	2.4.1.1 Operasi <i>Dilasi</i>	12
	2.4.1.2 Operasi <i>Erosi</i>	13
	2.4.2 Morfologi <i>Opening</i>	15
	2.4.3 <i>Region Filling</i>	15
2.5	Ekstraksi Fitur	16
	2.5.1 Pusat Massa (<i>Centroid</i>)	17

2.5.2	Pelacakan Kontur Menggunakan Algoritma <i>Moore</i>	17
2.5.3	1D <i>Signal Normalization</i>	19
2.6	<i>False Accepted Rate</i> (FAR), <i>False Rejected Rate</i> (FRR), dan <i>Equal Error Rate</i> (EER)	20
2.7	<i>Distance</i> (Jarak).....	21

BAB III PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

3.1	Diagram Blok	23
3.2	Diagram Alir.....	28
3.2.1	Diagram Alir Pembentukan <i>Database</i>	28
3.2.1.1	Diagram Alir Perbaikan Kualitas Citra	29
3.2.1.2	Ekstraksi Fitur 1D <i>Signal Patterns</i>	30
3.2.1.2.1	Diagram Alir Proses Menghitung <i>Centroid</i> Setiap Citra	31
3.2.1.2.2	Diagram Alir Proses Melacak Kontur Setiap Citra	32
3.2.2	Diagram Alir Pengujian.....	33
3.2.2.1	Diagram Alir Proses Validasi.....	35
3.3	Penentuan Nilai Batas (<i>Threshold</i>)	36

BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA DATA

4.1	Proses Pengujian Perangkat Lunak	45
4.2	Analisis Data	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1	Kesimpulan.....	51
5.2	Saran.....	51

DAFTAR PUSTAKA	52
-----------------------------	----

LAMPIRAN LIST PROGRAM MATLAB

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Contoh Rangkaian Siluet Berjalan	7
Gambar 2.2	Konvensi Sistem Koordinat Citra	9
Gambar 2.3	Tulang Daun Dapat Dianggap Sebagai Bagian Daun Melalui Morfologi	11
Gambar 2.4	Contoh Beberapa <i>Strel</i>	11
Gambar 2.5	Operasi <i>Strel</i> Terhadap Citra.....	12
Gambar 2.6	Visualisasi Efek <i>Dilasi</i> Dengan <i>Hotspot</i> Vertikal.....	13
Gambar 2.7	Contoh Visualisasi Operasi <i>Erosi</i>	14
Gambar 2.8	Ilustrasi <i>Region Filling</i>	16
Gambar 2.9	Pelacakan Kontur Menggunakan Algoritma <i>Moore</i>	18
Gambar 2.10	Hubungan <i>False Accepted Rate</i> (FAR), <i>False Rejected Rate</i> (FRR), dan <i>Equal Error Rate</i> (EER).....	20
Gambar 3.1	Blok Diagram Sistem Identifikasi Citra Siluet Berjalan	23
Gambar 3.2	Diagram Alir Pembentukan <i>Database</i>	28
Gambar 3.3	Diagram Alir Perbaikan Kualitas Citra	29
Gambar 3.4	Diagram Alir Ekstraksi Fitur 1D <i>Signal Patterns</i>	30
Gambar 3.5	Diagram Alir Menghitung <i>Centroid</i> Citra.....	31
Gambar 3.6	Diagram Alir Proses Pelacakan Kontur	32
Gambar 3.7	Diagram Alir Proses Pengujian.....	34
Gambar 3.8	Diagram Alir Proses Validasi.....	35
Gambar 3.9	Grafik Hubungan FRR dengan FAR Tanpa Validasi	41
Gambar 3.10	Grafik Hubungan FRR dengan FAR Dengan Validasi	41

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Penamaan <i>File</i> Citra Latih	25
Tabel 3.2	Penamaan <i>File</i> Citra Uji Individu Dalam <i>Database</i>	26
Tabel 3.3	Penamaan <i>File</i> Citra Uji Individu Di Luar <i>Database</i>	27
Tabel 3.4	Pengujian Citra Uji Individu yang Terdapat Dalam <i>Database</i> Tanpa Proses Validasi	37
Tabel 3.5	Pengujian Citra Uji Individu yang Terdapat Dalam <i>Database</i> Dengan Proses Validasi	37
Tabel 3.6	Pengujian Citra Uji Individu yang Tidak Terdapat Dalam <i>Database</i> Tanpa Proses Validasi	39
Tabel 3.7	Pengujian Citra Uji Individu yang Tidak Terdapat Dalam <i>Database</i> Dengan Proses Validasi	40
Tabel 4.1	Pengujian Menggunakan Citra Uji yang Digunakan Sebagai <i>Database</i>	46
Tabel 4.2	Pengujian Menggunakan Citra Uji dari Individu yang Terdapat Dalam <i>Database</i>	47
Tabel 4.3	Pengujian Menggunakan Citra Uji dari Individu yang Tidak Terdapat Dalam <i>Database</i>	48