

IMPLEMENTASI METODE *EUCLIDEAN DISTANCE* UNTUK EKSTRAKSI FITUR JARAK PADA CITRA *SKELETON*

¹Miftahul Jannah, ²Nurul Humaira

^{1,2}Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Universitas Gunadarma

Jl. Margonda Raya No. 100, Depok 16424, Jawa Barat

¹miftah@staff.gunadarma.ac.id, ²nurulhumaira44@yahoo.com

Abstrak

Gait adalah cara atau sikap berjalan kaki seseorang. Tiap orang memiliki cara berjalan yang berbeda, sehingga gerak jalan seseorang sulit untuk disembunyikan ataupun direkayasa. Analisis gait adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kemampuan atau cara bergerak manusia. Dalam bidang kedokteran, analisis gait digunakan untuk menentukan penanganan dan terapi bagi pasien rehabilitasi medik. Dalam penelitian ini digunakan fitur jarak pada citra skeleton. Ekstraksi fitur jarak pada citra skeleton menggunakan metode euclidean distance terbagi dalam beberapa tahapan, dimulai dengan mengambil citra skeleton, konversi citra RGB menjadi citra Biner, proses menemukan titik koordinat dari titik akhir dan titik percabangan, dan ekstraksi fitur pada skeleton. Metode yang digunakan menghasilkan persentase tingkat keberhasilan sebesar 87.84%.

Kata Kunci : ekstraksi jarak, skeleton, matlab

Abstract

Gait is a way of walking people. Each person has a different way of walking so gait is difficult to hide or engineer. Gait analysis is the study of human capabilities or motion. the use of gait analysis in the medical field is used for early treatment and therapy of medical rehabilitation patients. In this research, we will use the distance feature on the skeleton image. Distance feature extraction on skeleton images using euclidean distance method is done in several stages, starting with taking skeleton images, converting RGB images into binary images, the process of finding coordinates of end points and branching points, and feature extraction on skeleton. The method used produces a percentage of success rate of 87.84%.

Keywords: distance extraction, skeleton, matlab

PENDAHULUAN

Sistem keamanan biometrik adalah sistem keamanan yang menggabungkan sebuah sistem *hardware*, *software* dan *database* untuk mengenali seseorang secara unik melalui satu atau lebih karakteristik fisiologis atau perilaku yang dimiliki manusia

seperti gaya berjalan, bentuk wajah, suara, iris mata, sidik jari, dan lain-lain [1].

Berjalan merupakan gerakan yang memungkinkan seseorang untuk berpindah dari satu tempat ke tempat lain dengan menggerakkan kaki maju ke depan dalam posisi yang benar secara bergantian [2]. Saat seseorang berjalan terjadi gerakan berulang-

ulang atau siklus yang terkoordinasi membentuk suatu gaya berjalan (*Gait*).

Gaya berjalan fokus pada cara atau sikap berjalan seseorang [3]. Tiap orang memiliki cara berjalan yang berbeda, sehingga gerak jalan seseorang sulit untuk disembunyikan ataupun direkayasa. Analisis *gait* adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari tentang kemampuan atau cara manusia bergerak. Dalam bidang kedokteran, analisis *gait* digunakan untuk menentukan penanganan dan terapi bagi pasien rehabilitasi medik.

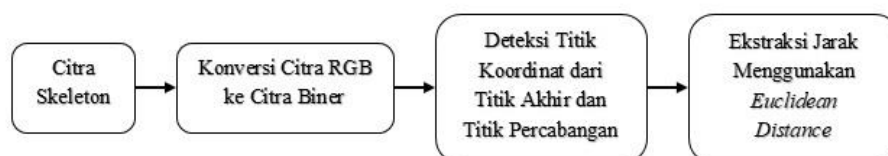
Sejumlah penelitian terkait dengan analisis *gait* telah banyak dilakukan. Hustinawaty dkk [4] dalam penelitiannya melakukan beberapa tahapan untuk pembentukan *skeleton* yaitu proses akuisisi, *background subtraction*, *filtering*, *thresholding* dan pembentukan siluet sehingga menghasilkan citra biner dengan metode *most prominent ridge line* [4]. Ahmed [5] dalam penelitiannya mengekstraksi fitur dengan menggabungkan fitur statis yang didasarkan pada panjang tulang dan fitur dinamis yang diekstraksi dari ketinggian tangan, bahu dan kaki dari permukaan tanah untuk meningkatkan tingkat pengenalan. Citra *skeleton* yang diperoleh dari penggunaan sensor *Microsoft Kinect* digunakan untuk pengenalan *gait*. Penelitian yang dilakukan oleh Sinha dkk [6]

menggunakan sensor *Microsoft Kinect* dan melakukan ekstraksi fitur tubuh bagian atas, tubuh bagian bawah dan titik sentroid untuk analisis *gait*.

Berdasarkan beberapa penelitian yang telah dilakukan, maka dalam penelitian ini yang akan dilakukan adalah mengekstraksi fitur jarak pada citra *skeleton* manusia menggunakan metode *euclidean distance* dan mengimplementasikannya pada Matlab 7.14.0(R2012a). Jarak yang diekstraksi adalah jarak dari tangan ke poros dada, jarak kepala ke poros dada, jarak kaki depan ke kaki belakang, jarak sudut tungkai depan ke sudut tungkai belakang. Adapun metode *euclidean distance* digunakan dikarenakan metode ini merupakan salah satu metode yang cukup baik untuk mengukur jarak (*distance*). Pemanfaatan hasil ekstraksi *skeleton* ini dapat digunakan untuk membantu pihak-pihak yang membutuhkan teknologi ekstraksi fitur *skeleton*.

METODE PENELITIAN

Ekstraksi jarak pada citra *skeleton* dilakukan untuk mencari jarak dari titik yang ada pada *skeleton*. Tahapan ekstraksi jarak pada citra *skeleton* tubuh manusia ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Konversi Citra Skeleton

Tahapan diawali dengan mengambil citra *skeleton* manusia untuk dikonversi dari citra RGB (berwarna) diubah menjadi citra biner yang hanya memiliki nilai 0 dan 1. Konversi ini menghasilkan warna latar belakang bernilai 0 dan citra skeleton bernilai 1 sehingga mempertajam bentuk citra *skeleton* yang digunakan sehingga memudahkan mendeteksi titik koordinat dari titik akhir dan titik percabangan. Citra *skeleton* yang diperoleh dari proses konversi selanjutnya dicari titik koordinat dari titik akhir dan titik percabangan, mengelompokkan koordinat titik percabangan dan titik akhir untuk menjadi nilai masukan dalam tahap ekstraksi jarak menggunakan *Euclidean Distance*.

Deteksi Titik Koordinat Citra Skeleton

Setelah citra *skeleton* berubah nilai pikselnya mejadi citra biner tahapan selanjutnya mendeteksi titik koordinat titik akhir dan titik percabangan. Koordinat titik akhir yang akan di deteksi adalah ujung tangan, ujung kepala, kaki depan, dan kaki belakang, sudut tungkai depan ke sudut tungkai belakang sedangkan koordinat titik percabangan yang akan dideteksi adalah titik poros dada.

Ekstraksi Fitur Jarak

Titik koordinat titik akhir dan titik percabangan yang telah diperoleh dikelompokkan dan menjadi nilai masukan dalam

persamaan *Euclidean Distance* (1). *Euclidean distance* merupakan generalisasi dari teorema *pythagoras*[7]. Pada persamaan (1), x_1 , x_2 merupakan oordinat sumbu x dari sebuah titik dan y_1 , y_2 merupakan oordinat sumbu y dari sebuah titik .

$$d = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2} \quad (1)$$

Pada penelitian ini jarak dikelompokkan yaitu jarak dari tangan ke poros dada, jarak kepala ke poros dada, jarak kaki depan ke kaki belakang, jarak sudut tungkai depan ke sudut tungkai belakang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi fitur jarak citra *skeleton* ini menggunakan 20 atlet dengan masing-masing atlet memiliki 32 citra *skeleton*. Contoh gambaran hasil ekstraksi jarak pada citra *skeleton* untuk atlet ke-1 dan atlet ke-2 dapat dilihat pada Tabel 1. Hasil ekstraksi dikelompokkan menjadi 4 kolom yaitu jarak tangan ke poros dada (J1), jarak kepala ke poros dada (J2), jarak kaki depan ke kaki belakang (J3), dan jarak sudut tungkai depan ke sudut tungkai belakang (J4) Tabel 1 menunjukkan bahwa pada pengujian yang dilakukan pada atlet ke-1 dan atlet ke-2 diperoleh persentase keberhasilan program dalam ekstraksi jarak. Gerakan yang menghasilkan jarak yang bernilai 0 yang terdapat pada atlet ke-1 dan atlet ke-2 menunjukkan bahwa proses ekstraksi gagal.

Persamaan digunakan untuk menghitung persentase (2).

$$\text{Persentase} = \frac{(\text{Jumlah fitur} \times \text{jumlah gerakan}) - \text{jumlah data yang bernilai 0}}{\text{Jumlah fitur} \times \text{jumlah gerakan}} \times 100\% \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan (2), Atlet ke-1 diperoleh persentase sebesar 92,96% dan Atlet ke-2 diperoleh persentase sebesar 96,09%.

Tabel 1. Contoh Hasil Uji Ekstraksi Jarak *Skeleton*

Atlet ke-1					Atlet ke-2				
Gerakan ke-	J1	J2	J3	J4	Gerakan ke-	J1	J2	J3	J4
1	125	247	132	76	1	99	139	127	0
2	116	206	184	182	2	153	195	191	162
3	131	203	240	171	3	110	101	238	178
4	134	194	311	183	4	149	135	271	187
5	135	190	320	185	5	99	87	304	198
6	159	235	326	168	6	157	145	304	198
7	126	200	277	142	7	102	87	311	177
8	118	221	256	110	8	107	92	295	159
9	110	161	237	137	9	118	126	288	132
10	94	199	192	112	10	113	143	215	124
11	84	227	157	0	11	110	210	157	106
12	106	189	0	0	12	104	188	104	0
13	115	168	123	0	13	124	95	159	0
14	127	171	178	158	14	147	149	199	144
15	121	153	241	159	15	162	199	263	163
16	128	111	311	173	16	173	164	303	171
17	124	112	328	165	17	142	121	311	189
18	104	155	255	138	18	133	138	311	190
19	93	156	259	141	19	139	103	305	178
20	78	170	245	106	20	132	99	303	161
21	90	198	195	122	21	99	140	287	147
22	84	205	140	0	22	86	187	258	169
23	115	183	0	0	23	72	186	198	126
24	123	177	0	0	24	78	166	136	97
25	131	163	141	122	25	87	139	94	0
26	144	157	191	167	26	125	186	122	0
27	136	126	265	151	27	143	133	183	157
28	141	132	255	152	28	80	68	239	166
29	145	136	287	135	29	135	129	279	169
30	135	134	273	129	30	129	130	302	172
31	132	141	270	130	31	136	142	295	158
32	135	154	226	127	32	138	144	287	146

Tabel 2. Persentase Tingkat Keberhasilan

Atlet ke-	Hasil Persentase	Atlet ke-	Hasil Persentase
1	92.96%	11	95.31%
2	96.09%	12	85.93%
3	96.09%	13	84.37%
4	94.53%	14	84.37%
5	89.84%	15	83.59%
6	97.65%	16	83.59%
7	87.50%	17	78.12%
8	88.28%	18	75.78%
9	92.18%	19	83.59%
10	89.06%	20	78.12%

Berdasarkan ekstraksi fitur jarak citra *skeleton* menggunakan 20 atlet dengan masing-masing atlet memiliki 32 citra *skeleton* memberikan tingkat keberhasilan uji coba yang dilakukan dengan hasil seperti ditampilkan pada Tabel 2.

Pada Tabel 2. terlihat bahwa hasil persentase yang diperoleh mulai dari atlet ke-1 sampai atlet ke-20 memiliki hasil persentase diatas 75%. Berdasarkan Tabel tersebut, maka rata-rata persentase dari 20 atlet dapat dihitung menggunakan persamaan (3).

$$\begin{aligned} \text{Total Persentase} \\ = \frac{\text{Total persentase seluruh atlet}}{\text{total atlet}} * 100\% \end{aligned} \quad (3)$$

Berdasarkan persamaan (3), maka total persentase yang diperoleh dari hasil persentase 20 atlet sebesar 87,84%.

KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi ekstraksi fitur jarak citra *skeleton* pada 20 atlet berhasil dilakukan dengan menggunakan *software* Matlab 7.14.0(R2012a). Proses dilakukan dengan mengubah citra *skeleton* manusia yang masih berupa citra RGB menjadi citra biner, mencari titik koordinat akhir dan percabangan dari citra *skeleton* manusia, mengelompokkan titik koordinat percabangan dan akhir dan dimasukkan ke dalam rumus *Euclidean Distance*. Secara keseluruhan aplikasi eks-

traksi jarak *skeleton* ini dapat mendeteksi jarak dari citra *skeleton* yang ingin dicari, walaupun citra *skeleton* yang ada belum sempurna dan masih ada titik *skeleton* yang tidak terdeteksi.

Pada hasil uji coba citra *skeleton* 20 atlet, diperoleh persentase tingkat keberhasilan sebesar 87.84%. Persentase ini didapat karena terdapat beberapa *skeleton* yang tidak sempurna sehingga titik akhir ataupun titik percabangannya tidak terdeteksi.

Pengembangan penelitian selanjutnya antara lain menggunakan citra *skeleton* yang lebih baik hasilnya, mendeteksi titik yang ingin dicari dengan lebih tepat dengan menggunakan metode ekstraksi fitur lain.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. M. Alsaadi, "Physiological biometric authentication systems, advantages, disadvantages and future development: A review", *International Journal of Scientific & Technology Research*, vol. 4, no. 12, hal. 285 – 289, 2015.
- [2] J. Carpentier, M. Benallegue, dan J.-P. Laumond "On the centre of mass motion in human walking", *International Journal of Automation and Computing*, vol. 14, no. 5, hal. 542 – 551, 2017.
- [3] W. Tao, T. Liu, R. Zheng, dan H. Feng, "Gait analysis using wearable

- sensors”, *Sensors*, vol. 12, no. 2, hal. 2255 – 2283, 2012.
- [4] Hustinawaty, J. S. Puspito, dan O. Siahaan, Metode most prominent ridge line pada pengukuran rangka atlet jalan cepat”, Dalam *Proceedings Konferensi Nasional Sistem Informasi 2014*, 2014, hal. 195 – 200.
- [5] M. H. Ahmed, “Kinect-based human gait recognition using static and dynamic features”, *International Journal of Computer Science and Information Security*, vol. 14, no. 12, 2016.
- [6] A. Sinha, K. Chakravarty, dan B. Bhowmick, “Person identification using skeleton information from kinect”, Dalam *Proceedings The Sixth International Conference on Advances in Computer-Human Interactions*, 2013, hal.101-108.
- [7] Weisstein, Eric W. "Distance", From MathWorld--A Wolfram Web. [Daring]. Tersedia: <http://mathworld.wolfram.com/Distance.html>. [Diakses: 24 Januari 2018].