

Perancangan Sistem Pengidentifikasi Tinggi Badan Dan Tendangan Taekwondo Menggunakan Metode *Chess Board*

Wahyu Fuadi¹ dan Selamat Meliala²

¹Dosen Fakultas Teknik Universitas Malikussaleh

²Dosen Teknik Elektro Universitas Malikussaleh

Email: wfuadi1@yahoo.com

Selamat_meliala@yahoo.com

Abstrak

Pada sistem pengukuran tinggi badan dan tinggi tendangan secara manual memiliki banyak kekurangan sehingga dapat diusahakan melalui pengolahan citra digital. Pengolahan citra mampu melakukan pengenalan objek dan mengukur karakteristik objek pada citra. Penulisan ini memaparkan tentang perancangan sistem identifikasi tinggi badan dan tinggi tendangan taekwondo. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah Visual basic. Metode chess board digunakan untuk perhitungan jumlah piksel. Segmentasi pada citra melalui beberapa tahapan yaitu grayscale, binerisasi citra dan coloring. Pada pengukuran ini akan dilakukan capture terhadap objek. Sampel citra yang digunakan sebanyak 20 sampel. Dalam proses pengambilan citra menggunakan kamera beresolusi 5 MP dengan objek dalam posisi berdiri tegak dan jarak objek dengan kamera sekitar 4-5 meter. Proses pengambilan citra juga dibantu dengan penyangga kamera (tripod) yang ditetapkan ketinggiannya 120 cm agar setara dengan tinggi objek sebenarnya dan citra dalam bentuk format jpeg. Pada proses perhitungan, jumlah piksel akan dikonversi kedalam satuan panjang untuk mengukur tinggi badan manusia. Perhitungan tinggi badan dan tinggi tendangan merupakan selisih antara piksel tertinggi (y_{max}) dan terendah (y_{min}) dari objek. Dengan menentukan batas tepi lalu sistem mulai memproses perhitungan tinggi badan dan tinggi tendangan. Berdasarkan hasil pengujian didapat keakuratan sistem memiliki nilai persentase kesalahan rata-rata sekitar 0,82 %. Dimana dapat dikatakan sistem ini memiliki nilai kesalahan yang minim atau sedikit. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat mempermudah dalam melakukan pengukuran tinggi badan dan tinggi tendangan taekwondo.

Kata Kunci : Tinggi badan, Tendangan, Chess Board, Piksel, Taekwondo.

Pendahuluan

Dalam perkembangan teknologi yang semakin canggih ini sangat bermanfaat dalam kehidupan masyarakat. Seperti halnya dalam menentukan tinggi kita sudah bisa melakukan pengukuran tinggi badan dan tinggi tendangan dengan menggunakan pengolahan citra digital. Seperti yang kita ketahui dalam menentukan tinggi badan adalah dengan cara berdiri tegak, kemudian diukur menggunakan meteran dari ujung kaki sampai ujung kepala, sedangkan pengukuran tinggi tendangan secara manual (menggunakan meteran) tidak efisien karena dalam pengukuran secara manual atlet diharuskan melakukan tendangan tertinggi dalam waktu yang lama melakukan tendangan, yang mana akan membuat atlet risih serta pegal dalam melakukan tendangan.

Pada sistem pengukuran tinggi badan dan tinggi tendangan secara manual memiliki banyak kekurangan sehingga dapat diusahakan melalui pengolahan citra digital. Pengolahan citra mampu melakukan pengenalan objek dan mengukur karakteristik objek pada citra. Pada pengukuran ini akan dilakukan capture terhadap objek, kemudian dengan pengolahan citra dapat

digunakan metode chess board untuk perhitungan jumlah piksel. Jumlah piksel akan dikonversi kedalam satuan panjang, sehingga dapat digunakan mengukur tinggi badan dan tinggi tendangan manusia.

Tendangan Atlet Taekwondo

Taekwondo adalah seni beladiri dengan menggunakan kaki dan tangan, akan tetapi dalam berlatih taekwondo lebih banyak berlatih tendangan karena hampir 90 persen dipertandingan taekwondo point didapat dari tendangan.

Berikut ini beberapa macam tendangan dasar yang harus dikuasai oleh seorang taekwondoin.

1. Tendangan *Ap Chagi/ Ap Chagi Kicking*.
Tendangan *ap chagi* wajib dikuasai oleh seorang taekwondoin khususnya pemula dalam berlatih taekwondo.
2. Tendangan *Dollyo Chagi/ Dollyo chagi kicking*.
Tendangan ini biasanya mulai diajarkan apabila seorang taekwondoin sudah bisa menguasai tendangan *Ap chagi*. Arah sasaran adalah ke arah samping dengan memutar pinggang ke arah perut/ kepala.

3. Tendangan *Dwi Chagi/ Dwi Chagi kicking*. Tendangan ini mulai diajarkan apabila seorang taekwondoin sudah bisa menguasai *ap chagi* dan *dollyo chagi*, biasanya sudah diajarkan apabila seorang taekwondoin sudah sabuk hijau. Point yang didapat apabila tendangan *dwi chagi* mengenai sasaran dalam pertandingan *taekwondo* adalah 2 point
4. Tendangan *Dwi Hurigi/ dwi Hurigi kicking*. Tendangan ini biasanya digunakan sebagai *counter attack* dengan sasaran ke arah kepala. Untuk bisa mengenai sasaran kepala harus memiliki *timing* yang pas karena sifat tendangan ini umumnya dipake sebagai *counter attack*.

Jarak (Distance)

Jarak digunakan untuk menentukan tingkat kesamaan (*similarity degree*) dua vektor fitur. Tingkat kesamaan berupa suatu nilai (*score*) dan berdasarkan skor tersebut dua vektor fitur akan dikatakan mirip atau tidak. Salah satu cara yang digunakan untuk mengukur jarak dua buah titik pada citra, yaitu metode *chess board*. Metode *Chebyshev distance* yang disebut dengan *chess board distance* adalah sama dengan pergerakan *king* pada permainan catur yang bergerak dari satu titik ke titik yang lain.

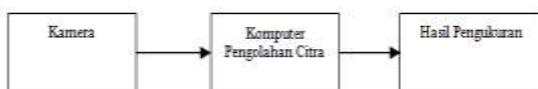
$$d ([i_1, j_1], [i_2, j_2]) = \max (|i_1 - i_2|, |j_1 - j_2|)$$

Metodologi Penelitian

Dalam pembuatan sistem pengukuran tinggi badan ini menggunakan citra sebanyak 20 sampel. Agar memperoleh nilai keakuratan yg optimal, dilakukan teknik pengambilan citra secara langsung pada objek. Di mana objek terdiri dari atlet taekwondo Kota Lhokseumawe. Proses pengambilan citra diambil secara *frontal* dengan jarak tertentu dengan latar putih dan kondisi cahaya yang cerah. Citra yang sudah diambil kemudian disimpan dalam format jpg. Citra yang sudah diambil kemudian dilakukan proses perhitungan tinggi badan menggunakan metode *chess board*. Perhitungan kesalahan sistem dilakukan dengan menggunakan metode *percentase error (pe)*.

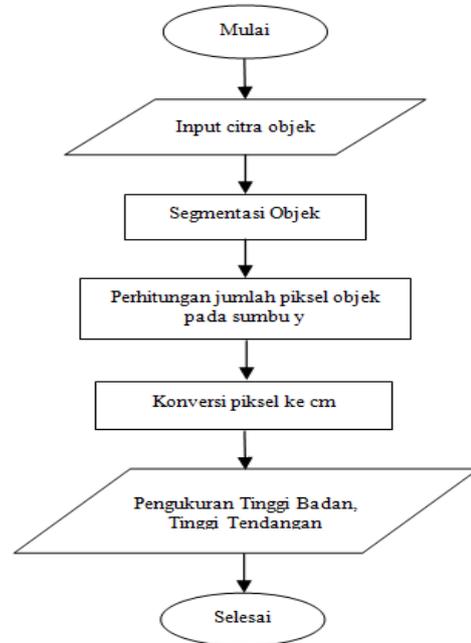
Perancangan Sistem

Perancangan sistem pengukuran tinngi badan dengan pengolahan citra digital meliputi perancangan blok diagram dan diagram alir sistem.



Gambar 1. Blok Diagram Sistem.

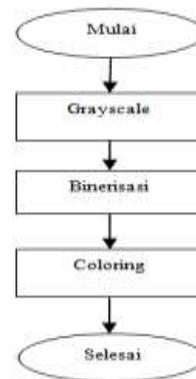
Diagram alir pada Gambar 2, menunjukkan bagaimana prosedur kerja dari sistem pengukuran tinggi badan ini.



Gambar 2. Diagram Alir Sistem Pengukuran Tinggi Badan dan Tinggi Tendangan.

Proses Segmentasi

Segmentasi merupakan proses pemisahan antara objek dengan latar. Diagram alir pada Gambar 3, menunjukkan bagaimana prosedur yang berlaku pada proses segmentasi.



Gambar 3. Diagram alir proses segmentasi sistem.

Perhitungan Jumlah Piksel Objek

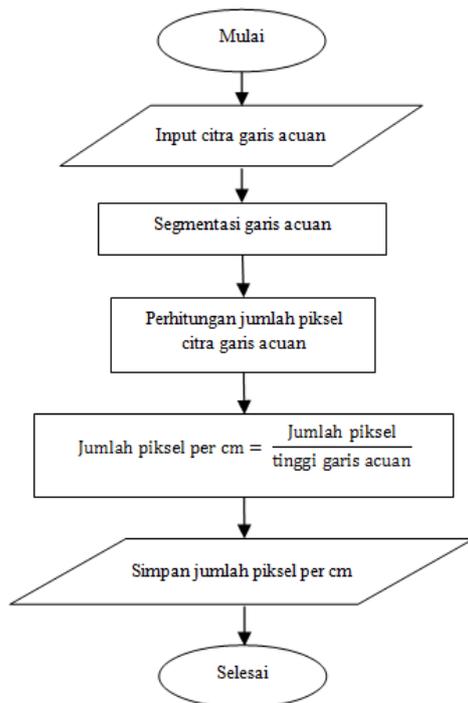
Proses ini merupakan proses untuk menentukan jumlah piksel dari citra masukan, Proses dengan mendeteksi titik tertinggi dan terendah dari objek. Gambar 4 adalah diagram alir dari proses pencarian piksel objek.



Gambar 4. Diagram alir proses perhitungan jumlah piksel.

Kalibrasi Kamera

Proses kalibrasi kamera merupakan proses yang akan mengukur jumlah piksel dari citra garis acuan. Pada proses ini dilakukan proses segmentasi dan perhitungan jumlah piksel garis acuan. Gambar 5 adalah diagram alir dari proses kalibrasi garis acuan.



Gambar 5. Diagram alir proses kalibrasi kamera.

Analisa Dan Pengujian Sistem

Pengujian Sistem

Uji coba program sangat penting dan berguna untuk mengetahui keakuratan dari program yang akan diuji. Uji coba program akan menunjukkan hasil berupa tingkat keberhasilan atau kegagalan dari program yang telah dirancang.

Pada penelitian ini pengambilan citra objek dilakukan dengan cara pengambilan gambar dengan kamera beresolusi 5 MP dan dengan ukuran gambar 640 x 480 piksel. Sedangkan jarak kamera dengan objek sekitar 4 – 5 meter dengan kata lain pengambilan citra dengan cara mengambil seluruh kepala hingga kaki.

Proses awal dari sistem ini dinamakan proses segmentasi. Dalam sistem ini dilakukan pemisahan objek dengan latar. Ada 3 tahapan dalam proses segmentasi yaitu *grayscale*, binerisasi citra dan *coloring*. Proses *grayscale* ialah untuk membagi intensitas yang dijadikan putih dan intensitas yang dijadikan hitam dalam menyederhanakan citra untuk menghitung nilai RGB. Proses binerisasi citra diterapkan dengan memberikan warna hitam dan putih pada citra yaitu warna putih mewakili latar dan hitam mewakili objek. Pada citra binerisasi yang tidak sempurna akan terdapat *noise* yang berupa bintik-bintik hitam selain objek. Selanjutnya yaitu *coloring*, dilakukan untuk membuat *noise* yang ada pada citra menjadi warna putih sehingga objek benar-benar tersegmentasi dengan baik, sehingga proses perhitungan piksel akan lebih akurat.

Proses Perhitungan Tinggi Piksel Objek

Proses perhitungan tinggi piksel objek adalah proses dalam mencari titik terendah dan tertinggi dari objek yang diamati. Piksel yang diproses adalah piksel warna hitam dari hasil segmentasi kemudian dilakukan proses perhitungan selisih antara piksel tertinggi (y max) dan terendah (y min) dari objek. Proses ini juga dilakukan pada saat kalibrasi kamera.



Gambar 6. Proses perhitungan tinggi piksel objek.



Gambar 7. Poses perhitungan tinggi tendangan piksel objek.

Analisa Sistem

Proses konversi piksel ke centimeter dari objek yang akan dihitung tingginya merupakan proses perbandingan antar jumlah piksel objek dengan nilai kalibrasi. Gambar 6 menunjukkan bagaimana sistem melakukan proses pengukuran tinggi badan sedangkan Gambar 7 menunjukkan bagaimana sistem melakukan proses pengukuran tinggi tendangan.

Jumlah piksel objek pada Gambar 6 adalah 5519 piksel, jumlah tersebut dibagi dengan jumlah piksel hasil kalibrasi kamera yaitu 37,2 piksel/cm maka dipeloreh tinggi badan dari objek adalah 148 cm.

$$\text{Tinggi Badan} = \frac{5519 \text{ piksel}}{37,2 \text{ piksel/cm}} = 148 \text{ cm}$$

Sedangkan jumlah piksel objek pada 7 adalah 6149 piksel, jumlah tersebut dibagi dengan jumlah piksel hasil kalibrasi kamera yaitu 37,2 piksel/cm maka dipeloreh tinggi badan dari objek adalah 165 cm.

$$\text{Tinggi Tendangan} = \frac{6149 \text{ piksel}}{37,2 \text{ piksel/cm}} = 165 \text{ cm}$$

Hasil pengujian terhadap 20 citra yang diuji dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengujian tinggi badan dan tinggi tendangan

No	Nama	Tinggi Badan sebenarnya (cm)	Tinggi Badan dari Sistem (cm)	Selisih	(PE) Persen Kesalahan absolut	Standar Tinggi Tendangan dari Sistem (cm)	Keterangan
1	Uci	144	142	2	1,38%	143	Standar
2	Keanda Isyari	148	146	2	1,35%	143	Baik
3	Annisa Fatmiah	148	148	0	0%	145	Baik
4	Karnaraliah	154	155	1	0,65%	148	Buruk
5	Zihan nqdi lanka	154	153	1	0,64%	139	Buruk
6	Drislany Wahyudi	155	153	2	1,29%	145	Buruk
7	Agung Darmawan	158	157	1	0,63%	136	Buruk
8	Ratna arifa	158	157	1	0,63%	110	Baik
9	Huliana	164	164	0	0%	164	Standar
10	Yudi andika	164	164	0	0%	147	Buruk
11	Dera nurrizal	164	165	1	0,60%	154	Buruk
12	Fajry Sofian	164	162	2	1,21%	143	Buruk
13	Agus bari	165	169	4	2,42%	152	Buruk
14	Fajar Faranda	165	165	0	0,00%	164	Standar
15	Sayed Robby Amara	166	166	0	0%	159	Buruk
16	Zikan	166	163	3	1,81%	175	Baik
17	Riky Thadi	166	168	2	1,20%	148	Buruk
18	T Syahwala	167	168	1	0,60%	160	Buruk
19	Zulfhan Fabela	174	173	1	0,58%	171	Baik
20	Fuzri	175	176	1	0,57%	172	Standar
(PE) Rata-rata Kesalahan					0,82%		

Dari sampel nomor 3 dapat dilihat bahwa antara tinggi sebenarnya dengan tinggi yang didapat dari sistem tidak memiliki selisih, sehingga dapat dikatakan sistem ini benar dan mampu menghitung nilai dari objek dengan baik. Dari sampel nomor 2 dapat dilihat bahwa antara tinggi sebenarnya dan tinggi dari sistem memiliki perbedaan selisih sebanyak 2 digit, sehingga didapat kesalahan sistem sebesar 1,35 %. hal ini dikarenakan keterbatasan sistem terpengaruh oleh beberapa faktor yang membuat sistem tidak dapat mengoptimalkan hasil pengukuran tinggi badan.

Berdasarkan hasil pengujian diatas, didapat keakuratan sistem memiliki nilai persentase kesalahan absolut rata-rata 0,82 %. Dimana dapat dikatakan sistem ini memiliki nilai kesalahan yang minim atau sedikit.

Pada pengukuran tinggi tendangan tidak diperlukan perbandingan, dikarenakan setiap tinggi tendangan seseorang berbeda-beda tergantung dari beberapa faktor, diantaranya adalah suatu tendangan harus memiliki kelenturan, semakin lentur tendangan seseorang maka semakin tinggi pula tendangan yang mampu dicapainya. Ketinggian tendangan dapat dipengaruhi oleh pelatihan masing-masing orang tersebut, semakin banyak latihan tendangan, maka semakin tinggi pula pencapaian tinggi tendangan seseorang.

Pada perhitungan ini setelah di dapat tinggi tendangan dari sistem maka dapat dihitung rata-rata tinggi tendangan ideal berdasarkan rerata tinggi badan. Pada Tabel 2 dapat dilihat rerata tinggi badan dan tinggi tendangan taekwondo.

Tabel 2. Rerata tinggi badan dan tinggi tendangan taekwondo

No	Rerata Tinggi Badan	Tinggi Tendangan	Rata-Rata Tinggi Tendangan
1	140 Cm-150 Cm	143 Cm	146 Cm
		146 Cm	
		148 Cm	
2	150 Cm-160 Cm	154 Cm	156 Cm
		154 Cm	
		155 Cm	
3	160 Cm-170 Cm	158 Cm	165 Cm
		158 Cm	
		164 Cm	
4	170 Cm-180 Cm	164 Cm	174 Cm
		164 Cm	
		166 Cm	
		167 Cm	
		174 Cm	174 Cm
		175 Cm	

Dari tinggi badan tersebut di rerata kan per 10 Cm sehingga dari tinggi badan 140 Cm – 150 Cm, didapatkan rata-rata tinggi tendangan ideal 146 Cm. Sedangkan tinggi badan 170 Cm – 180 Cm, didapatkan rata-rata tinggi tendangan ideal sekitar 174 Cm.

Faktor Penyebab Kesalahan Sistem

Dalam membuat sebuah program sering terjadi yang dinamakan *error* atau kesalahan , yang mana kesalahan itu harus dibuat seminimal mungkin. Dalam pengukuran tinggi badan dan tinggi tendangan ini ada beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya kesalahan pada proses perhitungan yaitu:

1. Faktor berdiri atau jarak kamera dengan objek.
2. Posisi atlit pada saat melakukan tendangan.
3. Ketebalan rambut atau ketinggian rambut seperti rambut berdiri ke atas.
4. Warna jilbab berpengaruh pada sistem.

Kesimpulan

Berdasarkan pengujian dan hasil analisa mengenai sistem pengukuran tinggi badan dan tinggi tendangan, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sistem pengukuran tinggi badan dan tinggi tendangan yang dirancang dapat bekerja dengan baik. Hal ini berdasarkan hasil pengujian, dimana sistem yang dirancang mampu mengukur tinggi badan dan tinggi tendangan.
2. Metode *chess board* yang digunakan dapat bekerja dengan baik dalam mendeteksi tinggi piksel objek.
3. Sistem yang dirancang memiliki nilai persentase kesalahan rata-rata sekitar 0,82 %
4. Kesalahan dalam perhitungan tinggi badan dan tinggi tendangan ini dapat disebabkan beberapa faktor seperti ketebalan rambut atau ketinggian rambut dan warna jilbab.
5. Sistem dapat menghitung rata-rata tinggi tendangan ideal berdasarkan rata-rata tinggi badan.

Daftar Pustaka

- Abdul Kadir. 2013. *Dasar Pengolahan Citra dengan Delphi*. Yogyakarta: Penerbit Andi Publisher.
- Darma Putra,. 2010. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Andi Publisher.
- Hermawati, Fajar Astuti. 2013. *Pengolahan Citra Digital*. Yogyakarta: Penerbit Andi Publisher.
- Herry Setiawan. 2011. *Pembuatan Sistem Pengukuran Tinggi Badan dengan Pengolahan Citra Digital*. Lhokseumawe: Politeknik Negeri Lhokseumawe.
- Khomiarko, Maz. 2004. *Teknik Dasar Beladiri Taekwondo Serba Beladiri*.
- Vincentius Yoyok Suryadi. 2010. *The Book of WTF Poomsae Competition - Poomsae Taekwondo untuk Kompetisi*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama .
- Wahyu Fuadi, M. Ula, and M. Sadli, 2015. *The Introduction Types of Vocal Sound in Choir in Realtime Using Hankel Transformation and Macdonald Function*. *Academic Research International* 6(1),1.
- http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?view=article&catid=20%3Ainformatika&id=575%3Asegmentasi-citra&option=com_content&Itemid=14, diakses 12 September 2015.
- http://digilib.itelkom.ac.id/index.php?option=com_content&view=article&id=1240:resolusi-citra&catid=18:multimedia&Itemid=14, diakses 17 September 2015.