

PENENTUAN UKURAN BAJU PRIA PADA *ONLINE SHOP* BERBASIS PENGOLAHAN CITRA

Ingrid Nurtanio^{a*}, Anugrayani Bustamin^a, Indrabayu Amirullah^a, Siska Rosari Putriani^a

^aDepartemen Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin

Jl. Poros Malino, Km. 6, Bontomarannu - Gowa, 92172

Telp./Fax: (0411) 586015

*e-mail: ingrid@unhas.ac.id

Abstract

Baju Pria Online shop dianggap praktis karena konsumen dan produsen dapat bertransaksi tanpa harus bertatap muka sehingga berdampak pada penghematan waktu dan tenaga. Namun hal ini masih dianggap kurang memuaskan konsumen karena hanya mengandalkan gambar dan tabel ukuran variatif yang bisa menyulitkan konsumen memilih ukuran dan belum tentu cocok dengan bentuk badan.

*Dengan demikian dibuat suatu sistem berbasis web yang mampu mengetahui ukuran baju pria konsumen sebuah Online Shop menggunakan webcam dan software Matlab untuk mengolah foto konsumen. Dalam proses pengambilan gambar, citra yang dihasilkan tidak selalu memiliki kualitas yang baik, kadang terdapat banyak cahaya, atau ada bagian yang terlihat samar sehingga gambar tidak terlihat jelas. Oleh sebab itu, digunakan Teknik perbaikan kualitas citra untuk meningkatkan hasil citra konsumen. Metode *Contras Limited adaptive Histogram Equalization (CLAHE)* merupakan variasi peningkatan kualitas citra AHE dan HE. Cara kerja CLAHE adalah membuat blok-blok kecil di citra, kemudian meningkatkan nilai kontras blok-blok tersebut dengan tidak berlebihan. Hasil pengolahan citra kemudian diterapkan pada Metode Geometri untuk mencari nilai skala dimana nilai skala ini akan digunakan untuk mengubah pixel menjadi centimeter (cm). Adapun nilai skala yang didapat adalah $y = 0,255x - 14,69$, dengan x adalah ukuran pixel dan y adalah ukuran cm. Akurasi yang diperoleh mencapai 93,3%, yaitu 28 benar dari total 30 responden dengan rata-rata waktu proses pengolahan sistem selama 21,62 detik.*

Keywords: *Online Sop, Pengolahan Citra, CLAHE, metode Geometri.*

PENDAHULUAN

Online Shop merupakan sarana untuk menjual barang atau jasa melalui internet yang mengubah paradigma kegiatan proses jual-beli antara produsen dan konsumen. Barang yang diperjual-belikan ditawarkan melalui *display* dengan gambar yang ada di suatu *website* atau toko maya sehingga dapat bertransaksi tanpa kontak secara fisik [1]. Hasil riset Veritrans dan *DailySocial* menunjukkan bahwa penjualan retail terbanyak melalui internet di Indonesia adalah pakaian. Namun, model dan ukuran yang variatif membuat konsumen kesulitan dalam menentukan pilihan maupun ukuran yang pas dengan badannya [2].

Berbagai solusi telah ditawarkan, seperti penelitian menggunakan kamera *Kinect* yang dilengkapi *IR Projector* yang mampu memberikan informasi *depth*, namun kamera ini tergolong mahal karena harganya mencapai 1,5 juta [3]. Penelitian menggunakan kamera DSLR Sony Cyber-shot lalu diproses pada perangkat terpisah, pada penelitian ini digunakan antropometri manusia sebagai dasar perhitungan dan pengukuran, tetapi penelitian ini masih berbentuk *offline* [4]. Penelitian menggunakan kamera digital Canon IXUS sebagai media pengambilan gambar, dimana pada proses pengambilan gambar responden tidak mengenakan baju. Dengan metode pengambilan sebanyak 3 kali untuk membandingkan nilai antropometri keliling linear badan [5].

Dari penelitian di atas, penentuan ukuran badan pada manusia menggunakan citra hasil kamera yang diproses pada lebih dari satu perangkat, dan masih secara *offline*. Oleh karena itu pada penelitian ini akan dibuat sebuah sistem yang mampu beroperasi dengan satu perangkat dalam mengambil dan mengolah citra, kemudian informasi citra akan ditampilkan pada *web* sebagai hasil pengukuran badan konsumen tersebut. Dalam proses pengambilan gambar, citra yang dihasilkan tidak selalu memiliki kualitas yang baik, kadang terdapat banyak cahaya, atau ada bagian yang terlihat samar sehingga gambar tidak terlihat jelas. Oleh sebab itu, digunakan metode CLAHE serta nilai ambang batas *Thresholding* dalam penelitian ini. Metode CLAHE merupakan variasi

peningkatan kualitas citra AHE dan HE. Cara kerja CLAHE adalah membuat blok-blok kecil di citra, kemudian meningkatkan nilai kontras blok-blok tersebut. CLAHE berfungsi untuk mengurangi derau pada citra [6].

KAJIAN PUSTAKA

Online Shop

Online Shop atau Toko Online merupakan tempat berjualan yang sebagian besar aktivitasnya berlangsung secara *online* di internet. *Online shop* menjadi bisnis yang berpeluang besar karena tidak memiliki batas pasar [7]. Ada dua mekanisme dalam pembayaran di toko online yaitu jalur *online* dan jalur *non-online*. Pembeli dapat melangsungkan pembayaran secara *online* dengan kartu kredit, layanan *internet banking* atau dengan menggunakan *paypal*, *e-gold*, dan alat pembayaran *online* lainnya. Sementara pembeli yang memilih pembayaran *non-online* dilakukan dengan cara *Cash on delivery* (COD) dimana transaksi ini dilakukan saat pembeli bersedia membayar barang jika pihak penjual mengantarkannya ke alamat pembeli.

MATLAB

Matlab atau *Matrix laboratory* adalah *software* yang memudahkan untuk melakukan komputasi numerik, dikembangkan oleh The MathWorks. Matlab telah dilengkapi oleh berbagai *toolbox* yang dapat memudahkan untuk melakukan komputasi numerik. Matlab memadukan komputasi, visualisasi dan pemrograman yang mudah digunakan dalam menyelesaikan masalah notasi matematika. Matlab lebih khusus digunakan untuk: matematika dan komputasi, pengembangan algoritma, penambahan data, pemodelan, simulasi, analisis eksplorasi dan visualisasi, teknik grafik, perancangan antar-muka pada grafika [8].

Citra Digital

Citra digital merupakan representatif dari citra yang diambil oleh mesin dengan bentuk pendekatan berdasarkan sampling dan kuantitasi. Sampling menyatakan besarnya kotak-kotak yang disusun dalam baris dan kolom, dengan kata lain, sampling pada citra menyatakan besar kecilnya ukuran *pixel* (titik) pada citra, dan kuantitasi menyatakan besarnya nilai tingkat kecerahan yang dinyatakan dalam nilai tingkat keabuan (*grayscale*) sesuai dengan jumlah bit biner yang digunakan oleh mesin, dengan kata lain kuantitasi pada citra menyatakan jumlah warna yang ada pada citra [9].

Ada banyak cara untuk menyimpan citra digital di dalam memori. Cara penyimpanan menentukan jenis citra digital yang terbentuk. Beberapa jenis citra digital yang sering digunakan adalah citra biner, citra *grayscale* dan citra warna. Terdapat pula elemen-elemen pada citra, yaitu : kecerahan (*Brightness*), kontras (*Contrast*), kontur (*Contour*), warna (*Colour*), bentuk (*Shape*) dan tekstur (*texture*)

Pengolahan Citra

Pengolahan citra merupakan kegiatan memperbaiki kualitas citra agar mudah diinterpretasi oleh manusia/mesin (komputer) [10]. Inputannya adalah citra dan keluarannya juga citra tetapi dengan kualitas yang lebih baik daripada citra masukan. Proses pengolahan citra dimulai dari pengambilan citra, perbaikan citra, sampai dengan pernyataan representatif citra. Pengolahan citra memiliki beberapa tujuan, antara lain :

- Memperbaiki kualitas gambar, dilihat dari aspek *radiometric* dan aspek *geometric*. Aspek *radiometric* terdiri atas peningkatan kontras, restorasi citra, dan transformasi warna. Sedangkan aspek *geometric* terdiri dari rotasi, skala, translasi, transformasi *geometric*.
- Melakukan proses penarikan informasi atau deskripsi objek atau pengenalan objek yang terkandung pada citra.
- Melakukan pemulihan citra ciri (*feature images*) yang optimal untuk tujuan analisis.
- Melakukan kompresi atau reduksi data untuk tujuan penyimpanan data, transmisi data, dan waktu proses data

Secara umum, operasi pengolahan citra dapat diklasifikasikan dalam beberapa jenis sebagai berikut :

- Perbaikan kualitas citra (*image enhancement*)

Jenis operasi ini bertujuan untuk memperbaiki kualitas citra dengan cara memanipulasi parameter-parameter citra. Dengan operasi ini, ciri-ciri khusus yang terdapat didalam citra ditonjolkan. Salah satu proses perbaikan kualitas citra adalah perbaikan kontras gelap/terang. Kontras menyatakan sbaran terang (*lightness*) dan gelap (*darkness*) di dalam sebuah gambar. Secara intuitif kontras citra dapat dibedakan menjadi 3 kategori [11] yaitu :

 - Kontras rendah : citra nampak gelap atau sangat terang. Karakteristik pada histogramnya terkelompok pada suatu nilai *grayscale* tertentu.

- Kontras bagus : pada kontras bagus suatu citra memiliki karakteristik histogram citranya memiliki sebaran yang relatif seragam.
- Kontras tinggi : citra dengan kontras yang tinggi didominasi oleh warna gelap atau terang. Ciri pada histogram terlihat dua puncak maksimum.

Selain peningkatan kontras terdapat pula perbaikan tepian objek (*edge enhancement*), penajaman (*sharpening*), pemberian warna semu (*pseudocoloring*), dan penapisan derau (*noise filtering*).

2. Pemugaran Citra (*Image restoration*)
Operasi ini bertujuan menghilangkan/meminimumkan cacat pada citra. Tujuan pemugaran citra hampir sama dengan operasi perbaikan citra. Namun, pada pemugaran citra penyebab degradasi gambar diketahui.
3. Pemampatan Citra (*Image compression*)
Operasi ini dilakukan agar citra dapat direpresentasikan dalam bentuk yang lebih kompak sehingga memerlukan memori yang lebih sedikit.
4. Segmentasi Citra (*Image Segmentation*)
Operasi ini bertujuan untuk memecah suatu citra ke dalam beberapa segmen dengan suatu kriteria tertentu.
5. Pengorakan Citra (*Image analysis*)
Operasi ini bertujuan untuk menghitung besaran kuantitatif dari citra untuk menghasilkan deskripsinya. Teknik pengorakan citra mengekstraksi ciri-ciri tertentu yang membantu dalam identifikasi objek. Seperti pendeteksian tepi objek (*edge detection*), ekstraksi batas (*boundary*), dan representasi daerah (*region*).
6. Rekonstruksi Citra (*Image reconstruction*)
Bertujuan untuk membentuk ulang objek dari beberapa citra hasil proyeksi. Operasi rekonstruksi banyak digunakan dalam bidang medis.

Umumnya, operasi-operasi pada pengolahan citra diterapkan pada citra bila :

1. Perbaikan atau memodifikasi citra perlu dilakukan untuk meningkatkan kualitas penampakan atau untuk menonjolkan beberapa aspek informasi yang terkandung dalam citra
2. Elemen di dalam citra di dalam citra perlu dikelompokkan beberapa aspek informasi yang terkandung di dalam citra.
3. Sebagai citra perlu digabung dengan bagian citra yang lain.

Contras Limited Adaptive Histogram Equalization (CLAHE)

CLAHE termasuk teknik perbaikan citra yang digunakan untuk memperbaiki kontras pada citra. CLAHE memperbaiki *local contrast* pada citra. Algoritma CLAHE mempartisi citra ke daerah kontekstual dan menerapkan pemerataan histogram untuk masing-masing nilai *pixel* citra. CLAHE menghasilkan distribusi nilai abu-abu yang digunakan, dengan demikian membuat fitur tersembunyi dari citra lebih terlihat. CLAHE merupakan generalisasi dari Adaptive Histogram Equalization (AHE). Berbeda dengan Histogram Equalization (HE) yang beroperasi pada keseluruhan region pada citra, CLAHE beroperasi pada region kecil pada citra grayscale yang disebut dengan *tile*. Kontras pada setiap *tile* diperbaiki sehingga histogram yang dihasilkan dari *region* tersebut cocok dengan bentuk histogram yang ditentukan. *Tile* yang saling bertetangga disambungkan dengan menggunakan interpolasi bilinear. Hal ini dilakukan agar hasil penggabungan *tile* terlihat halus [6].

Metode Geometri

Metode Geometri merupakan metode modifikasi susunan *pixel*. Dengan kata lain, koordinat *pixel* berubah akibat transformasi, sedangkan intensitasnya tetap. Dalam bahasa pemrograman, proses geometri merupakan algoritma untuk memanipulasi lokasi atau koordinat *pixel* pada citra. Proses pengubahan geometri dari citra $f(x,y)$ menjadi citra baru $f'(x,y)$ dapat ditulis sebagai [12] :

$$f'(x', y') = f(g_1(x, y), g_2(x, y)) \quad (1)$$

dalam hal ini $g_1(x, y)$ dan $g_2(x, y)$ adalah fungsi transformasi geometrik. Dengan kata lain :

$$\begin{aligned} x' &= g_1(x, y) \\ y' &= g_2(x, y) \end{aligned} \quad (2)$$

Salah satu proses geometri ialah penskalaan citra, yaitu mengubah ukuran citra asli (*zoom in*) memperbesar ukuran citra asli atau (*zoom out*) memperkecil ukuran citra. Rumus penskalaan dapat ditulis sebagai :

Arsitektur	Elektro	Geologi	Mesin	Perkapalan	Sipil
------------	---------	---------	-------	------------	-------

$$\begin{aligned}
 x' &= S_x \cdot x \\
 y' &= S_y \cdot y
 \end{aligned}
 \tag{3}$$

dengan :

S_x = faktor skala horizontal
 S_y = faktor skala vertikal

PHP

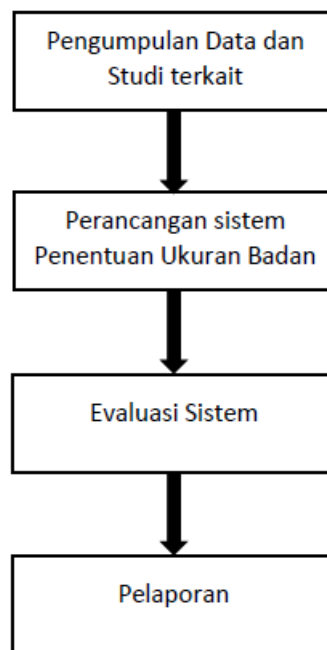
Pada awalnya PHP merupakan singkatan dari *Personal Home Page*. Sesuai dengan namanya, PHP digunakan untuk membuat *website* pribadi. Dalam beberapa tahun perkembangannya, PHP menjelma menjadi bahasa pemrograman web yang pemrosesannya dilakukan ke komputer server.

JavaScript

JavaScript merupakan bahasa skript populer yang dipakai untuk menciptakan halaman *Web* yang dapat berinteraksi dengan pengguna dan dapat merespon event yang terjadi pada halaman.

METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini akan dilakukan pengambilan, dan penentuan ukuran dalam satu *website*. Adapun tahap-tahap secara umum dalam penelitian ini ialah sebagai berikut :



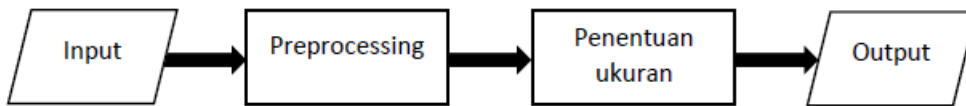
Gambar 1 Tahapan Penelitian

Pengumpulan Data dan Studi Literatur

Merupakan tahap awal dimana dilakukan pencarian berbagai penelitian terdahulu yang terkait dengan penentuan ukuran badan dengan metode CLAHE dan *thresholding* untuk peningkatan kontras serta pemisahan objek dengan latar belakang. Sedangkan data citra responden diperoleh langsung melalui webcam laptop sesuai dengan scenario pengambilan citra. Data primer diambil langsung dan mengukur Lebar Badan (LB) responden pada kondisi siang dengan latar yang telah ditentukan.

Perancangan Sistem

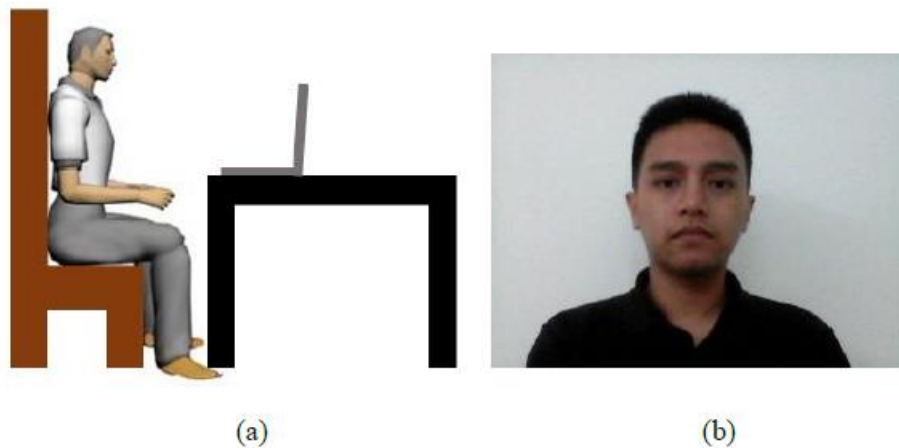
Dalam perancangan sistem penentuan ukuran pakaian pria pada *Online Shop* Berbasis Pengolahan Citra ini terdapat beberapa proses yang dilalui. Adapun prosesnya yaitu:



Gambar 2 Perancangan Sistem

Input

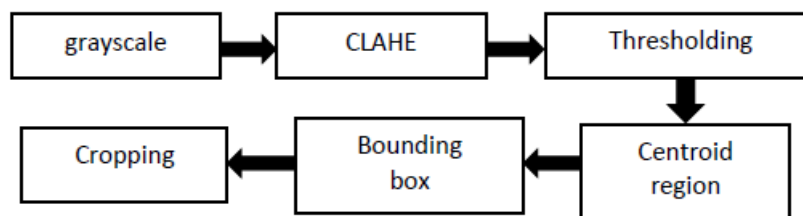
Proses *input* merupakan proses awal dari penentuan ukuran badan. Pengambilan gambar menggunakan kamera laptop (*webcam*). Pada tahap ini gambar inputan berjenis RGB dengan resolusi 320x240 *pixel*. Gambar yang didapatkan kemudian disimpan pada *database* dan direktori penyimpanan dengan format *.png. Sebelumnya telah dilakukan observasi, dan berdasarkan observasi yang hasilnya ditampilkan pada bagian hasil dan pembahasan, kondisi terbaik untuk mendapatkan akurasi pengukuran maksimal adalah pengambilan gambar dengan jarak 75 cm (tepat didepan laptop), kondisi intensitas cahaya yang merata, tidak terdapat bayangan hitam pada citra, penggunaan baju dan latar pada saat pengambilan gambar adalah polos dan kontras, serta gambar yang didapat harus gambar responden yang fitur bahunya tidak terpotong oleh batas atas kamera lalu dilanjutkan dengan pengukuran badan responden dengan menggunakan pita pengukur badan untuk digunakan sebagai data asli pengukuran. Contoh pengambilan gambar dari web ditunjukkan pada gambar 3.



Gambar 3 (a) Posisi laptop dan jarak pengambilan gambar 75 cm (b) bagian bahu responden tidak terpotong oleh batas sisi kamera

Preprocessing

Setelah input dari responden didapatkan, gambar inputan akan melalui beberapa proses agar nanti bisa dipakai dalam pendeteksian sisi dan *cropping*. Adapun prosesnya adalah:



Gambar 4 Alur Preprocessing

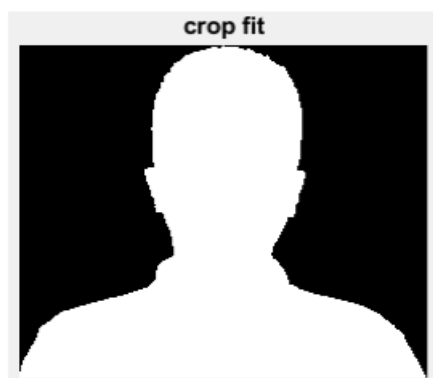
Citra yang diinput diubah menjadi citra grayscale dengan nilai intensitas dari 0 sampai dengan 255. Metode CLAHE meningkatkan kontras citra dengan melakukan *cliplimit* yaitu menyatakan batas maksimum tinggi suatu histogram sehingga terjadi citra *uniform* yang merupakan pemerataan histogram. Selanjutnya merubah citra keabuan menjadi citra biner untuk memisahkan objek dengan latar belakang, dengan melakukan proses *thresholding*. Dalam penelitian ini diambil nilai *threshold* 130/255 karena nilai ini menyebabkan *noise* yang

paling rendah. Setelah pemisahan objek dan latar belakang berhasil, proses *centroid region* dilakukan untuk menentukan koordinat titik tengah dari suatu objek. Pada penelitian ini pencarian titik tengah (*centroid*) dilakukan agar memudahkan dalam proses *boundary* maupun pembuatan *bounding box* dari citra responden.



Gambar 5 (a) Penentuan *centroid* (b) pembuatan *boundary* citra

Hasil *bounding box* citra responden yang sudah di dapatkan akan dipotong untuk mendapatkan ukuran yang diinginkan. *Cropping* dilakukan dengan pemotongan persis pada citra tepian bahu. Hal ini dilakukan karena yang menjadi tolak ukur pada sistem penentuan ukuran badan ini ialah nilai *pixel* lebar bahu responden. Hasil *crop* dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6 Hasil *crop* citra

Setelah dilakukan proses *cropping* maka didapatkan informasi lebar *pixel* bahu dari responden yang ingin diketahui ukuran pakaianya. Dalam proses ini dilakukan pencarian nilai skala menggunakan metode geometri, dimana nilai skala ini digunakan untuk mengubah ukuran *pixel* yang didapat menjadi centimeter (cm). Untuk mencari nilai skala dilakukan pengambilan gambar dan pengukuran *real* pada 25 responden dengan persamaan sebagai berikut:

$$a = \frac{N(\sum_{i=1}^n x_i y_i) - (\sum_{i=1}^n x_i)(\sum_{i=1}^n y_i)}{N(\sum_{i=1}^n x_i^2) - (\sum_{i=1}^n x_i)^2} \tag{4}$$

$$b = \bar{y} - a\bar{x}$$

dengan N = jumlah data

Nilai yang didapat dari a dan b inilah yang digunakan menjadi skala untuk merubah ukuran *pixel* menjadi cm. dari nilai yang didapat diatas kemudian dimasukkan ke dalam persamaan linear. Bentuk matematika :

$$y = ax + b \tag{5}$$

dengan : $y = \text{ukuran nyata (cm)}$
 $a = \text{nilai gradien}$
 $x = \text{ukuran pixel}$
 $b = \text{konstanta}$

Penentuan Ukuran

Hasil keputusan perhitungan disesuaikan berdasarkan *range* standar ukuran baju pria seperti tabel 1.

Tabel 1. *Range* ukuran lebar bahu pria

S	M	L	XL
40-44	45-49	50-54	55-59

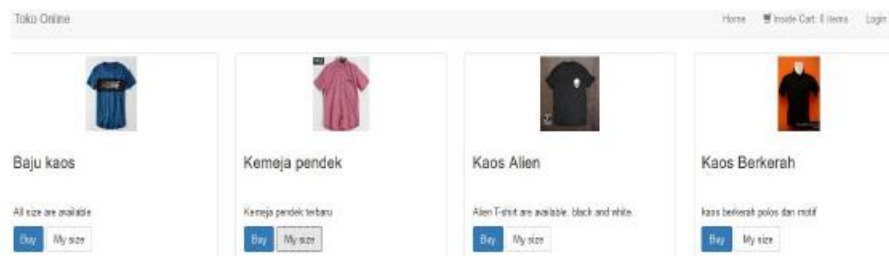
Jika hasil perhitungan sistem menunjukkan angka kisaran 40 – 44 cm maka responden dinyatakan memiliki ukuran baju S, jika hasil perhitungan menunjukkan angka kisaran 45 – 49 cm maka reponden dinyatakan memiliki ukuran baju M, jika hasil perhitungan menunjukkan angka kisaran 50 – 54 cm maka responden dinyatakan memiliki ukuran baju L, begitu pula pada hasil perhitungan sistem yang menunjukkan angka kisaran 55 – 59 cm maka responden dinyatakan memiliki ukuran baju XL.

Perancangan Web

Perancangan web merupakan desain web dari penentuan ukuran badan. Sistem ini digunakan untuk menampilkan informasi ukuran yang telah didapatkan dari pengolahan citra sebelumnya. Perancangan web akan dibagi menjadi dua bagian. Pertama adalah merancang basis data dan yang kedua adalah untuk merancang tampilan web dari *Online Shop*.

Perancangan Tampilan Utama

Pada tahap ini, dilakukan perancangan tampilan atau *layout* antar muka (*Interface*) dari sistem web. Perancangan yang dilakukan meliputi perancangan tampilan awal halaman dan tampilan informasi ukuran baju pada sistem. Pada tampilan awal terdapat menu layaknya *Online Shop* dengan dua tombol opsi untuk membeli (*Buy*) dan Ukuranku (*my size*) untuk mencari tahu ukuran pakaian responden



Gambar 7 Tampilan utama web

Perancangan Tampilan Ambil Gambar

Tampilan ini merupakan *menu* lanjutan dari opsi Ukuranku (*My size*). Tampilan halaman ambil gambar ditunjukkan pada gambar 8.

Perancangan Tampilan Hasil Ukuran

Pada halaman ini data data yang telah diolah dan disimpan pada basis data ditampilkan berdasarkan cita yang diolah dan tabel yang tersedia, terlihat pada gambar 9.

Perancangan Basis Data

Struktur basis data dalam pembuatan sistem ini menggunakan basis data MySQL. Perancangan basis data ini bertujuan untuk membuat struktur tabel yang digunakan dalam penyimpanan data hasil pengolahan citra. Rancangan tabel hasil ukur dapat dilihat pada tabel 2.

Analisis Kinerja Sistem

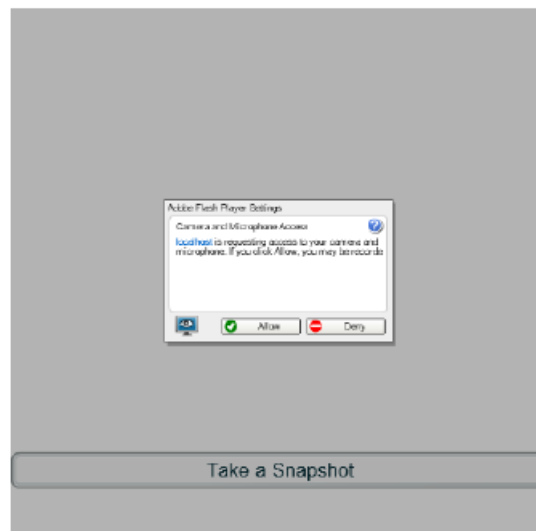
Analisis kinerja sistem digunakan untuk memvalidasi hasil kinerja perancangan sistem pengukuran pakaian dengan menggunakan parameter akurasi. Akurasi adalah ukuran ketepatan sistem dalam mengenali input yang diberikan sehingga menghasilkan keluaran yang benar. Secara matematis, dapat dituliskan:

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ data\ benar}{Jumlah\ data\ keseluruhan} \times 100\%$$


(6)

Tabel 2. Struktur basis data tabel hasil ukur

No	Nama Field	Tipe	Panjang	Keterangan
1	Pixel	Int	3	Lebar pixel bahu
2	Hasil	Int	11	Hasil ukur sistem
3	Size	Text	10	Ukuran responden



Gambar 8. Tampilan opsi Ukuranku untuk ambil citra

Gambar	Pixel	Hasil	Size
	250	49	Medium

Gambar 9. Tampilan hasil ukur

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengujian ini merupakan pengujian *black-box* yang dilakukan untuk menguji apakah sistem yang dikembangkan sesuai dengan spesifikasi fungsional sistem yang telah dirancang sebelumnya dengan memperhatikan masukan dan keluaran dari sistem serta fitur-fitur yang ada di dalam sistem. Hasil pengujian sistem menggunakan metode *black box* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pengujian Web

Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil	Keterangan
Buka Web	Masuk ke halaman utama	Sesuai	Dapat menampilkan halaman utama
Memilih <i>button Mysize</i>	Menampilkan kamera	Sesuai	<i>Button</i> dapat berfungsi untuk membuka halaman <i>Mysize</i>
Memilih <i>button take a snapshot</i>	Mengambil gambar/citra	Sesuai	<i>Button</i> dapat berfungsi untuk mengambil gambar/citra
Analisis Pengukuran	Menampilkan informasi hasil pengukuran	Sesuai	Informasi yang ditampilkan sesuai dengan hasil prediksi.

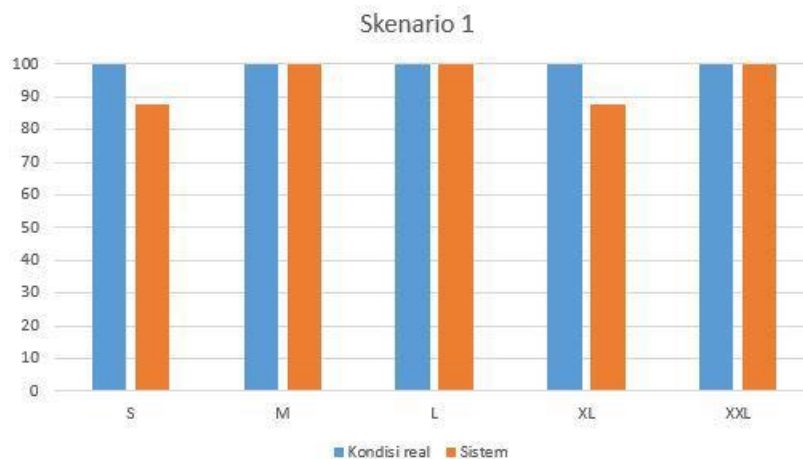
Hasil Pengukuran Badan

Pengujian dilakukan pada 30 citra responden dengan 2 skenario dan teknik pengolahan berbeda. Pengujian pertama dilakukan dengan mengikuti skenario pengambilan gambar 3, melakukan operasi peningkatan kontras dengan metode CLAHE, *cliplimit* = 0,01 dan distribusi *Uniform*, serta *centroid region* terhadap *pixel* citra responden untuk menentukan fitur bahu serta proses *cropping* dalam penentuan lebar bahu responden. Lalu yang kedua pada jarak 250 cm, tanpa peningkatan kontras, dan perhitungan manual terhadap *pixel* citra responden untuk menentukan fitur bahu serta proses *cropping* dalam penentuan lebar bahu responden. Apabila hasil pengukuran yang didapatkan telah sesuai dengan *range size* maka pengukuran berhasil dilakukan. Contoh hasil pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Contoh hasil pengujian ukuran badan

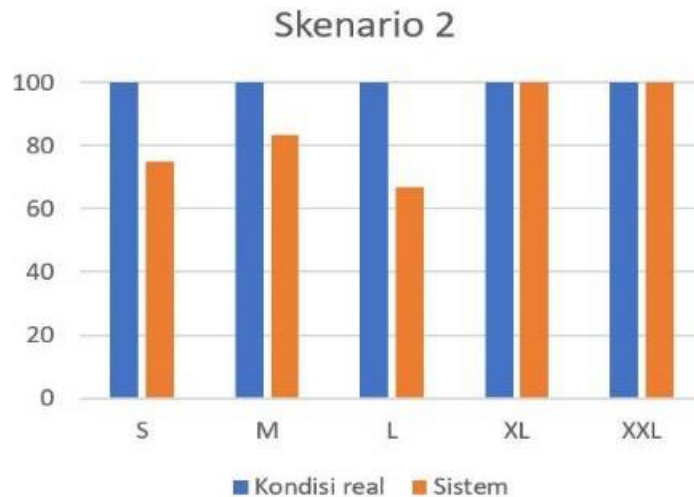
Data	Ukuran Asli		Ukuran Sistem	
	Lebar bahu	Ukuran	Lebar Bahu	Ukuran
1	45	Medium	45	Medium
2	57	Xtra Large	57	Xtra Large
3	47	Medium	47	Medium
4	57	Xtra Large	67	XXL
5	42	Small	38	Xtra Small
6	42	Small	42	Small
7	43	Small	43	Small
8	48	Medium	48	Medium
9	49	Medium	49	Medium
10	43	Small	43	Small

Ada dua kesalahan pengukuran pada Tabel 4 yaitu data nomor 4 dan nomor 5. Kesalahan prediksi pada nomor 4 karena posisi responden yang terlalu dekat dengan kamera dan postur tubuh responden agak gemuk sehingga fitur bahu terpotong oleh batas kamera yang menyebabkan ukuran hasil sistem jauh lebih besar dibanding ukuran asli responden. Sedangkan pada data nomor 5, posisi responden telah tepat tetapi postur tubuh responden pada saat pengambilan gambar condong ke kiri yang mengakibatkan hasil pengambilan gambar bahu kiri lebih lebar dibanding bahu kanan yang menyebabkan ukuran sistem lebih kecil dari ukuran asli. Selanjutnya pada proses penentuan ukuran yang dilakukan dengan skenario 2 terdapat 6 data responden yang mengalami kesalahan prediksi disebabkan posisi responden tidak tepat pada jarak 250 cm pada saat pengambilan gambar. Dengan demikian posisi dan jarak pengambilan gambar mempengaruhi akurasi sistem. Grafik hasil perhitungan akurasi untuk skenario 1 dapat dilihat pada Gambar 10 dan skenario 2 pada Gambar 11.



Gambar 10 Grafik hasil perhitungan akurasi untuk skenario 1.

Grafik pada gambar 10 menghasilkan akurasi rata rata sebesar 93,3% yaitu 28 hasil pengukuran benar dari 30 responden, sedangkan grafik pada gambar 11 menghasilkan akurasi rata rata sebesar 80% yaitu 24 benar dari 30 responden.



Gambar 11 Grafik hasil perhitungan akurasi untuk skenario 2.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Penentuan ukuran baju pria dapat dilakukan dengan bantuan pengolahan citra, tahapan penentuan ukuran diawali dengan pengambilan gambar, *grayscale*, peningkatan kontras, *thresholding*, *cropping*, diakhiri dengan perhitungan hasil *cropping* citra lebar bahu. Dengan tahapan-tahapan tersebut dapat diperoleh hasil pengukuran dengan tingkat akurasi sebesar 93,3%.
2. Berdasarkan hasil pengujian web menggunakan metode *Black box* untuk menguji semua unit dari web sistem penentuan ukuran pakaian ini menunjukkan bahwa semua tampilan, fungsional tombol, serta informasi yang diberikan pada web berjalan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Susriani, N.K. 2010. "Cara Gampang Bikin Toko Online". Jakarta: PT Grasindo.
- [2] Prasetio, Adhi. 2012. "Buku Pintar Pemrograman Web". Jakarta : Mediakita.
- [3] Purwanto, Djoko. Dkk. 2015. "Sistem Pengukuran Badan Pria untuk Menentukan Ukuran Baju Berbasis Kinect". Java Journal of Electrical and Electronics Engineering volume 13, Number 1, April 2015.
- [4] Supriyanto, Firman. Dkk. 2011. "Perancangan Sistem Pengukuran Antropometri Badan dan Pembuatan Pola dalam Industri Konveksi dengan Menggunakan Image Processing". Skripsi. Institut Teknologi Surabaya.
- [5] Patrick, Chi. Dkk. 2004. "Anthropometric Measurements From Photographic Images". Hong Kong University of Science and Technology
- [6] Rai, Rajesh Kumar. Dkk. 2012. "Underwater Image Segmentation using CLAHE Enhancement and Thresholding". International Journal of Emerging Technology and Advanced Engineering.
- [7] Yusuf, Muhammad. 2012. "1 Jam Membuat Toko Online dengan Joomla Virtuemart". Yogyakarta : Expert.
- [8] Firmansyah, A. "Dasar-dasar Pemrograman Matlab". Ilmu Komputer. 2007.
- [9] Basuki, Achmad. 2005. "Metode Numerik dan Algoritma Komputasi". Yogyakarta : Andi.
- [10] Sutoyo, T. 2009. "Teori Pengolahan Citra Digital". Yogyakarta: Andi
- [11] Putra Darma. 2010. "Pengolahan Citra Digital". Yogyakarta : Andi.
- [12] Syakhfari, Fajar. 2011. "Aplikasi Geometry Process Menggunakan Visual Studio". Ilmu komputer.
- [13] Marhaeni, Raeza. 2017. "Step by step Mahir Menjahit Busana. Panduan Praktis Belajar Menjahit Otodidak". Yogyakarta : Bright Publisher.