

PROTOTYPE DETEKSI UKURAN BAJU DENGAN TEKNIK PENGOLAHAN CITRA DIGITAL

Nazori¹, Awaludin²

Program Studi Magister Ilmu Komputer, Program Pascasarjana, Universitas Budi Luhur
Jl. Ciledug Raya, Petukangan Utara, Kebayoran Lama, Jakarta Selatan, 12260
Telp. (021) 5853753, Fax (021) 5866369
¹nazori@budiluhur.ac.id, ²wales.wizard@yahoo.com

ABSTRAK

Pada zaman konvensional jika ingin membeli baju orang harus datang langsung ke tempat penjual untuk memilih dan mencoba baju yang sesuai dengan selera dan pas dengan ukuran badan pembeli. Seiring dengan perkembangan zaman, banyak teknologi bermunculan salah satunya adalah internet. Dengan semakin murah dan mudahnya penggunaan internet didukung dengan peralatan untuk mengakses internet yang kian murah sehingga hampir seluruh lapisan masyarakat dapat menikmati manfaat dari internet, berdasarkan hal tersebut menjadikan internet sebagai lahan baru untuk mengubah cara bisnis konvensional menjadi modern, salah satunya adalah penjualan baju dimana orang hanya cukup menggunakan internet untuk membeli baju secara online tanpa harus datang langsung ke penjual. Akan tetapi dengan metode penjualan dan pembelian seperti ini ada beberapa hal yang menjadi nilai minus diantaranya adalah pembeli tidak dapat mencoba langsung baju yang akan dibeli sehingga ada kemungkinan baju yang di beli tidak sesuai ukurannya. Dari hal tersebut penulis mencoba melakukan penelitian untuk metode pengukuran baju otomatis menggunakan pengolahan citra, harapan penulis nantinya prototipe ini dapat di kembangkan lebih lanjut dan dapat di implementasikan sebagai alat bantu shopping online untuk mendeteksi ukuran baju otomatis dengan menggunakan citra, untuk melakukan percobaan ini penulis memilih CD (Compact Disc) sebagai alat bantu skala ukuran untuk deteksi ukuran baju pada citra

Kata kunci : Deteksi Tepi, Canny, Circle Hough Transform, Citra Digital, Compact-Disc, Baju, Filter

I. PENDAHULUAN

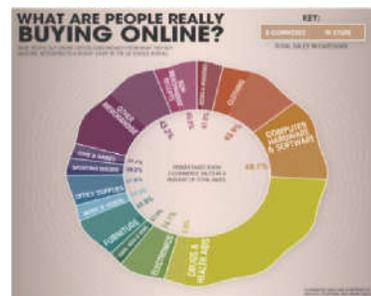
Sebelum ditemukannya *internet* transaksi konvensional banyak dilakukan orang untuk berjualan, dimana penjual dan pembeli bertemu langsung agar terjadinya sebuah transaksi jual beli. Dengan pesatnya perkembangan teknologi informasi dan komunikasi membawa dampak pada perubahan kultur perekonomian. Dengan ditemukannya internet mengubah cara transaksi konvensional menjadi modern dimana penjual dan pembeli dapat melakukan transaksi secara virtual.

Dengan semakin mudah dan mudahnya teknologi internet berdampak positif dengan meningkatnya pengguna internet diseluruh dunia. Dari hal tersebut menjadikan internet peluang bisnis baru bagi organisasi atau individu untuk membuka usaha online, selain itu ada faktor lain yang menjadikan bisnis online ini semakin diminati antaranya adalah sebagai berikut:

1. Dapat memasarkan produk yang dijual secara global tidak terbatas hanya didalam negeri.
2. Modal yang dibutuhkan untuk membuat bisnis online tidak sebesar bisnis offline hal ini memungkinkan individu dengan modal kecil untuk memiliki usaha sendiri.
3. Bisnis online tidak terbatas waktu seperti bisnis offline dikarenakan bisnis online dapat melayani pembeli 24 jam.

Salah satu usaha online yang banyak diminati adalah penjualan baju secara online, dengan adanya penjualan baju online ini sangat cocok untuk orang-orang yang sangat sibuk

untuk meluangkan waktunya mencari pakaian yang diinginkan tanpa harus datang ke tokonya langsung. Kekurangan dari berbelanja *online* adalah dimana pembeli tidak bisa mencobanya langsung untuk menyesuaikan ukuran baju yang pas, sehingga mengharuskan pembeli memberikan informasi ukuran yang biasa digunakan. Hal tersebut bisa menjadi masalah jika pembeli tidak mengetahui secara pasti ukuran baju yang biasa digunakan atau sebaliknya akan jadi masalah juga jika pakaian yang di jual ukurannya tidak standar pada negara pembeli.



Gambar 1. Statistik kategori barang pembelian online[1]

Oleh karena itu dalam penelitian tesis ini penulis mencoba mengajukan metode pengukuran baju dengan menggunakan pengolahan citra dengan alat bantu objek yang mudah didapatkan dan berukuran standar. Dalam hal ini penulis memilih CD (*Compact Disc*) sebagai objek pembantu untuk mendeteksi ukuran.

II. LANDASAN PEMIKIRAN

A. Tinjauan Pustaka

1) Teori Dasar Citra Digital

Citra digital adalah representasi dari gambar dua dimensi yang dapat di tampilkan layar monitor komputer sebagai himpunan berhingga (diskrit) nilai digital, biasa juga disebut sebagai elemen gambar atau pixel (*picture elements*). Berdasarkan pembentukannya citra digital dapat dikategorikan menjadi dua tipe:

- Citra digital yang dibentuk oleh kumpulan pixel dalam array dua dimensi biasa disebut dengan citra bitmap atau raster.
- Citra yang dibentuk dengan oleh fungsi-fungsi geometri dan matematika biasa disebut grafik vektor.

2) Ekstraksi Fitur Citra

Secara umum ada dua fitur gambar yaitu visual dan simantic (tekstual). Fitur visual adalah fitur yang terdapat dalam gambar itu sendiri. Fitur visual dibagi menjadi dua yaitu general dan domain spesifik. *General visual content* termasuk warna, bentuk, tekstur dan relasi spasial. *Domain spesific content* contohnya seperti wajah manusia. *Semantic content* adalah penambahan deskripsi secara tekstual berdasarkan ekstraksi fitur citra.

3) Grayscale

Grayscale adalah derajat keabuan dari suatu citra. Penggunaan citra *grayscale* bertujuan untuk memperkecil *range pixel* yang akan diolah sehingga lebih memudahkan pemrosesan data. Proses awal yang banyak dilakukan dalam *image processing* adalah mengubah citra berwarna menjadi citra *grayscale*, hal ini digunakan untuk menyederhanakan model citra

4) Pelembutan Citra (*Image Smoothing*)

Penghalus citra adalah suatu operasi filter yang bertujuan untuk mengganti setiap pixel pada citra input dengan rata-rata pada pixel sekeliling termasuk pixel itu sendiri. Dengan dilakukannya hal tersebut dapat menghilangkan pixel-pixel yang tidak sesuai dengan pixel sekelilingnya. Berikut beberapa teknik penghalus citra, antara lain:

- Filter rata-rata (Mean filter)
- Filter Tengah (Median Filter)
- Filter Gaussian

5) Penajaman Citra (*Image Sharpening*)

Operasi penajaman citra bertujuan untuk memperjelas tepi pada objek di dalam citra. Karena operasi akan menghilangkan bagian citra yang rendah. Operasi penajaman dilakukan dengan melewati citra penapis lolos-tinggi (*high-pass filter*). Penapis lolos-tinggi akan membiarkan atau memperkuat komponen yang berfrekuensi tinggi (sebagai contoh tepi atau pinggiran

objek) dan akan menurunkan komponen berfrekuensi rendah. Dari proses ini tepi objek akan terlihat lebih tajam dibanding sekitarnya. Berikut beberapa teknik penajaman citra, antara lain :

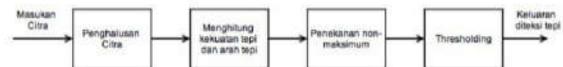
- Metode Laplacian
- Metode Gradien

6) Deteksi Tepi (*Edge Detection*) Canny

Peningkatan kualitas citra (*image enhancement*) bertujuan menghasilkan citra yang berkualitas yang lebih baik dibandingkan dengan citra semula. Oleh karena itu dilakukanlah analisis citra (*image analysis*). Analisa citra bertujuan mengidentifikasi parameter-parameter yang di asosiasikan dengan ciri (*feature*) dari objek dalam citra, kemudian parameter tersebut digunakan dalam menginterpretasi citra.

Pengambilan garis tepi dilakukan untuk memudahkan perhitungan parameter-parameter dari ciri citra tersebut. Tepian citra dapat di definisikan sebagai perubahan nilai intensitas derajat keabuan yang mendadak (besar) dalam jarak yang singkat. Perbedaan inilah yang menampakan rincian pada citra. Ada beberapa metode deteksi tepi yang dapat digunakan, antara lain:

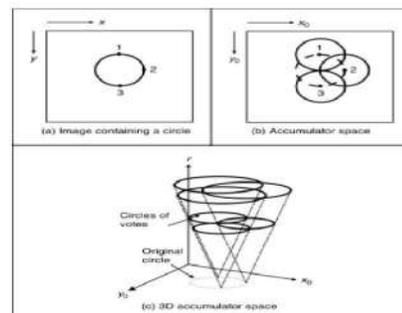
- Metode Roberts
- Metode Prewitt
- Metode Sobel
- Metode Canny
- Metode Zerocross



Gambar 2.. Blok diagram deteksi tepi Canny

7) Circle Hough Transform

Salah satu tantangan dalam visi komputer adalah menentukan bentuk, lokasi atau kuantitas contoh dari objek tertentu. *Circular Hough Transform* bergantung pada tiga parameter, untuk mendeteksi objek kompleks pada citra membutuhkan waktu proses dan memori yang cukup besar. Pada umumnya program CHT menggunakan parameter radius dalam bentuk konstan untuk mempermudah proses deteksi, biasanya nilai radius yang di masukan berupa nilai minimum dan maksimum dari nilai radius.



Gambar 3. Ilustrasi Circle Hough Transform

8) **Threshold**

Thresholding adalah metode sederhana untuk segmentasi citra. Dimana gambar *grayscale*, *thresholding* dapat digunakan untuk membuat gambar biner. Selama proses *thresholding*, setiap pixel dalam citra ditandai dengan “objek” pixel jika nilai mereka lebih besar dibanding nilai ambang (asumsi objek menjadi lebih terang daripada latar belakang) dan sebagai “latar belakang” pixel lain. *Threshold* mempunyai dua variabel yang dapat menentukan hasil *threshold*. Satu citra biner diciptakan oleh warna masing-masing titik memutihkan atau menghitamkan, bergantung kepada satu labelnya titik (nilai *thresholdnya*).

9) **Jarak Euclidean (Euclidean Distance)**

Jarak *Euclidean* dapat dianggap sebagai jarak yang paling pendek antar dua poin-poin, dan pada dasarnya sama halnya dengan persamaan *Pythagoras* ketika digunakan di dalam 2 dimensi. Jika sebagian dari suatu atribut objek diukur dengan skala berbeda, maka ketika menggunakan fungsi jarak *Euclidean*, atribut dengan skala yang lebih besar boleh meliputi atribut yang diukur pada sekala yang lebih kecil. Untuk mencegah masalah ini, nilai-nilai atribut dinormalisasikan untuk terletak diantara 0 dan 1.

10) **Matlab**

Matlab adalah suatu bahasa pemrograman dengan kemampuan tinggi untuk komputasi teknis. Dengan menggabungkan komputasi, visualisasi, dan pemrograman dalam satu kesatuan yang mudah digunakan dimana masalah dan penyelesaiannya diekspresikan dalam notasi matematik yang sudah dikenal. Berikut beberapa contoh MATLAB biasa digunakan untuk:

- Pengembangan algoritma matematika dan komputasi.
- Pemodelan, simulasi, dan pembuatan prototipe dari penerimaan data.
- Analisa, eksplorasi, dan visualisasi data.
- *Scientific dan engineering.*

Pengembangan aplikasi berbasis grafik dan pembuatan *Graphical User Interface (GUI)*.

11) **Pengertian Perangkat Lunak**

Institute of Electrical and Electronic Engineers (IEEE) mendefinisikan kualitas perangkat lunak adalah tingkatan pada sistem, komponen, atau proses yang sesuai kebutuhan atau harapan dari pelanggan atau pengguna. Menurut definisi Steve McConnell’s kualitas perangkat lunak dibagi dalam dua hal yaitu kualitas internal dan kualitas eksternal. Karakteristik kualitas eksternal merupakan bagian-bagian dari suatu produk yang berhubungan dengan para pemakai, sedangkan karakteristik kualitas internal tidak secara langsung berhubungan dengan pemakai[2].

Definisi kualitas menurut *Internatioanal Standards Orgination (ISO)* adalah totalitas fitur-fitur dan karakteristik-karakteristik dari produk atau layanan yang berpengaruh pada kemampuan untuk memenuhi

kebutuhan tertentu. ISO menyoroti pada fitur-fitur dan karakteristik dari produk atau layanan dalam kemampuannya memenuhi kebutuhan yang ditentukan menyediakan model yang berbasiskan objek dalam 3 konteks dasar yaitu: quality, requirement dan characteristics.

12) **Model ISO 9126**

Kualitas perangkat lunak dapat dinilai melalui ukuran-ukuran dan metode-metode tertentu, serta melalui pengujian-pengujian *software*. Standar ISO 9126 telah dikembangkan dalam usaha untuk mengidentifikasi atribut-atribut kunci kualitas untuk perangkat lunak komputer. Faktor kualitas menurut ISO 9126 meliputi enam karakteristik kualitas sebagai berikut:

1. *Functionality* (Fungsionalitas).
2. *Relibilty* (Kehandalan).
3. *Usability* (Kebergunaan).
4. *Effeciency* (Efisiensi).
5. *Mantainability* (Pemeliharaan).
6. *Portability* (Portabilitas).

13) **Strategi Pengujian Perangkat Lunak**

Pengujian perangkat lunak menurut Pressman adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan mempresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean. Selain itu, pengujian juga dapat diartikan sebagai sebuah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan[3].

Strategi dalam pengujian perangkat lunak menyediakan petunjuk yang menjelaskan langkah-langkah yang harus dilakukan sebagai bagian dari pengujian, kapan langkah-langkah ini direncanakan dan kemudian dilakukan, dan berapa banyak usaha, waktu, serta sumber daya yang akan diperlukan dalam pengujian tersebut. Strategi pengujian perangkat lunak selalu menyertakan perencanaan pengujian, perancangan kasus pengujian, pelaksanaan pengujian, dan evaluasi serta pengumpulan data hasil pengujian

14) **Teknik Pengujian Perangkat Lunak**

Menurut Pressman, setiap produk rekayasa perangkat lunak dapat diuji dalam salah satu kategori pengujian berikut [3]:

1. Pengujian kotak hitam (*black-box testing*).
2. Pengujian kotak putih (*white-box testing*).

B. **Tinjauan Studi**

Tinjauan studi yang dijadikan acuan dalam melakukan penelitian penelitian ini mengacu pada beberapa penelitian terkait yang telah dilakukan sebelumnya yaitu sebagai berikut.

1. Penelitian dilakukan oleh Jarawan Toontham dan Chaiyapon Thongchaisuratkul, menggunakan metode Hough Transform untuk pengenalan objek dan identifikasi sistem yang dimana implementasi ini akan diterapkan pada robot tangan untuk pemisahan objek seperti segitiga, kotak dan lingkaran[4].

2. Penelitian dilakukan oleh Dr. Neelu Jain dan Neja Jain untuk mendeteksi koin dengan denominasi yang berbeda menggunakan metode Circle Hough Transform[5].
3. Penelitian dilakukan oleh Chinni Jayachandra dan H. Venkateswara Reddy. Aplikasi yang dikembangkan adalah autentikasi proses menggunakan pengolahan citra untuk mendeteksi kesamaan pupil pada mata dengan citra yang ada pada database[6].
4. Penelitian dilakukan oleh Suping Wu dan Xiangjiao Liu untuk mengoptimalkan perhitungan untuk mendeteksi lingkaran pada metode Hough Transform[7].
5. Penelitian dilakukan oleh Liang Wang, Huaiyu Yan, Sheng Deng dan Lv Zhou untuk mendeteksi otomatis dari papan PCB[8].
6. Penelitian dilakukan oleh Nitasha Singla, Shammi Sharma dan Usha Rani untuk mendeteksi elips pada objek dengan menggunakan dua langkah proses dimana langkah pertama adalah mendeteksi tepi dengan menggunakan metode deteksi tepi Canny untuk proses penghapusan derau pada tepi non elips[9].

C. Tinjauan Obyek Penelitian

Pada penelitian ini obyek penelitian yang akan menjadi fokus dalam mengembangkan aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Perangkat Keras

- Komputer : Perangkat komputer yang akan digunakan untuk implementasi aplikasi deteksi ukuran baju khususnya untuk proses pemrograman.
- Kamera : Perangkat yang digunakan untuk mengambil citra digital khususnya untuk implementasi program.
- CD (*Compact Disc*) : Perangkat yang digunakan sebagai objek untuk skala dalam citra agar dapat dideteksinya ukuran baju khususnya untuk implementasi program.

2. Perangkat Lunak

Matlab : Matlab *software* komputasi yang digunakan untuk membantu simulasi dari penelitian untuk prototipe pengukuran baju menggunakan citra digital secara otomatis.

D. Pola Pikir

Dalam melakukan penelitian ini, pola pikir yang akan digunakan guna menyelesaikan rumusan masalah penelitian dapat dilihat pada Gambar 4 berikut ini.



Gambar 4. Pola Pikir

Ada tujuh faktor utama di dalam pola pikir untuk menyelesaikan rumusan permasalahan seperti pada gambar di atas, yaitu kondisi awal, permasalahan, analisis deskriptif, instrumen pendukung, pengaruh lingkungan, konsep alternatif strategi dan kondisi yang diharapkan.

Dari masalah tersebut maka dilakukan analisis untuk mengatasi permasalahan tersebut menggunakan pendekatan teknik pengolahan citra dengan instrumen pendukung CD (*Compact Disc*) untuk memasukkan penggunaan kamera digital sebagai sarana untuk mengambil gambar dari pembeli untuk mendeteksi ukuran baju, pemilihan CD sebagai instrumen pendukung dikarenakan mudahnya CD didapatkan dan berukuran standar, pada dasarnya elemen pendukung ini tidak diharuskan CD tetapi bisa menggunakan objek apapun yang memiliki ukuran standar.

Dengan penerapan teknik deteksi ukuran baju otomatis diharapkan dapat meningkatkan aspek kemudahan dalam menentukan ukuran baju secara virtual.

E. Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu dengan menggunakan teknik pengolahan citra dengan menggunakan alat bantu objek standar maka pengukuran baju dapat dilakukan secara otomatis sekaligus ukuran yang deteksi lebih akurat dikarenakan adanya bantuan skala dari objek standar yang digunakan dan sudah diketahui ukurannya.

III. DESAIN PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Tujuan dari penelitian tesis ini yaitu untuk mendeteksi ukuran baju secara otomatis dengan menggunakan metode pengolahan citra dengan dibantu CD sebagai objek standar untuk menentukan ukuran. Berdasarkan tujuan tersebut, metode penelitian digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen adalah penelitian dimana peneliti dapat melakukan manipulasi kondisi yang ada sesuai dengan keinginan peneliti, dalam kondisi yang telah dimanipulasi ini biasanya dibuat dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perbandingan. Kelompok kontrol akan diberikan perlakuan tertentu sesuai dengan tujuan penelitian dan kemudian hasil dari perlakuan ini yang akan dijadikan perbandingan terhadap kelompok perbandingan[10].

B. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengamatan atau observasi. Observasi adalah kegiatan pengamatan yang direncanakan, sistematis dan hasilnya dicatat serta diinterpretasikan dalam rangka memperoleh pemahaman tentang objek yang diamati[11]. Pada penelitian ini observasi dilaksanakan dengan cara mencatat dan mengamati langsung akurasi pengukuran untuk dilakukan analisis lebih lanjut.

C. Langkah-Langkah Penelitian

Tahapan-tahapan yang dilakukan dalam rangka melakukan penelitian pengembangan aplikasi medeteksi ukuran secara otomatis adalah sebagai berikut:



Gambar 5. Langkah-langkah penelitian

D. Teknik Pengujian

1) Pengujian Kualitas dengan ISO 9126

Teknik pengujian dan evaluasi, dilakukan dengan cara:

1. Pengujian aplikasi. Berdasarkan empat karakteristik yang terdapat pada ISO 9126, yaitu fungsionalitas, kebergunaan, efisiensi, dan portabilitas. Dilakukan dengan menggunakan kasus uji yang dijalankan pada aplikasi.
2. Pengujian Penerimaan Pengguna. Dilakukan menggunakan Kuesioner yang dibagikan kepada pengguna sistem yaitu para pengguna sistem yang akan dideteksi ukuran bajunya.

2) Pengujian dengan Blackbox Testing

Proses pengujian dan analisis dilakukan untuk mengidentifikasi apakah sistem yang dikembangkan sesuai dengan analisis sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem yang dilakukan dengan pengujian *black box*. Pengujian *black box* dilakukan dengan menjalankan atau mengeksekusi unit atau modul, kemudian diamati apakah hasil dari unit tersebut sesuai dengan proses yang diinginkan atau tidak.

IV. ANALISIS, INTERPETASI, DAN IMPLIKASI PENELITIAN

1. Analisa Sistem

Pada tahap analisis prototipe deteksi baju dengan teknik pengolahan citra ini menggunakan pendekatan desain dan analisis berorientasi objek atau Object Oriented Analysis and Design (OOAD) dengan menggunakan notasi *Unified Modeling Language* (UML).

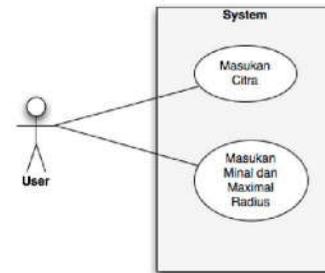
a. Actor

Actor pada prototipe aplikasi deteksi ukuran baju dengan teknik pengolahan citra ini akan melakukan input citra dan radius minimal dan maksimal dari lingkaran *disc* pada citra untuk di deteksi ukuran baju pada citra tersebut.

b. Use Case Diagram

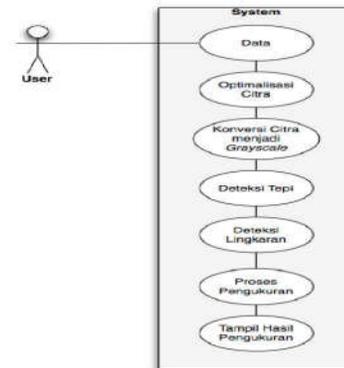
Secara detail setiap use case diagram prototipe aplikasi deteksi ukuran baju otomatis dengan teknik pengolahan citra digital ini akan dijelaskan sebagai berikut:

- *Input Image Use Case*



Gambar 6. Input image use case diagram prototipe deteksi ukuran baju otomatis dengan teknik pengolahan citra digital

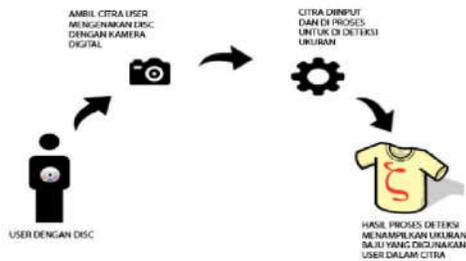
- *Size Detection Process Use Case*



Gambar 7. Size detection process use case diagram prototipe aplikasi deteksi ukuran baju otomatis dengan teknik pengolahan citra digital

2. Perancangan Sistem

Pada bagian ini akan dilakukan perancangan sistem prototipe deteksi ukuran baju dengan teknik pengolahan citra sebagai lanjutan dari proses analisis sistem yang telah dilakukan sebelumnya. Perancangan sistem ini bertujuan untuk memberikan gambaran dan rancang bangun mengenai sistem yang akan dikembangkan. Perancangan sistem yang dilakukan dibagi menjadi tiga bagian yaitu perancangan teknik, struktur tabel dan layar aplikasi.



Gambar 8. Proses teknik pengolahan citra untuk deteksi ukuran baju

3. Implementasi Sistem

Setelah dilakukan proses analisis dan perancangan sistem selanjutnya akan dilakukan implementasi sistem tersebut. Beberapa bagian penting yang dibutuhkan dalam implementasi sistem yaitu meliputi spesifikasi perangkat keras, perangkat lunak, dan implementasi program MATLAB.

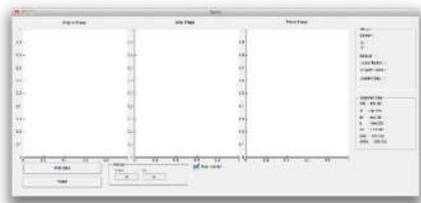
a. Spesifikasi Perangkat Keras

- Komputer
 - Processor: Intel Core i5 2.5 GHz
 - Memory: 4 GB
 - Harddisk: 500 GB
 - Sistem Operasi: Mac OSX 10.8.5
- Kamera Digital
 - Type : Cannon EOS 500D
 - Memmory : 4GB

b. Spesifikasi Perangkat Lunak

- Matlab R2013a

c. Implementasi Program



Gambar 5. Tampilan halaman utama aplikasi

4. Pengujian Sistem

Setelah dilakukan implementasi sistem selanjutnya dilakukan pengujian sistem terhadap aplikasi deteksi ukuran baju dengan teknik pengolahan citra untuk mengidentifikasi apakah sistem yang dikembangkan sesuai dengan analisis sistem sebelumnya.

a. Pengujian ISO 9126

Pengujian kualitas ISO 9126 ini terdiri dari dua bagian, yaitu: tingkat kualitas masing-masing aspek berdasarkan empat karakteristik ISO 9126, dan tingkat kualitas secara keseluruhan dari empat karakteristik ISO 9126. Dari 6 responden yang mengisi kuesioner untuk pengujian kualitas perangkat lunak prototipe deteksi ukuran baju dengan teknik pengolahan citra digital.

$$\% \text{ Skor Total} = \frac{\text{Skor Aktual}}{\text{Skor Ideal}} \times 100\%$$

Tabel 1. Hasil Pengujian Kualitas

Aspek	Skor Aktual	Skor Ideal	% Skor Aktual	Kriteria
Functionality	141	180	78,33%	Baik
Reliability	124	150	82,66%	Baik
Usability	211	240	87,91%	Sangat Baik
Effeciency	50	60	83,33%	Baik
Total	526	630	83,49%	Baik

b. Pengujian BlackBock Testing

Tabel 2. Pengujian BlackBox Testing

Input	Yang Diharapkan	Hasil Pengamatan	Kesimpulan
Citra hasil deteksi tepi dan lingkaran	Ukuran dapat di deteksi dan menampilkan hasilnya pada preview	Ukuran dapat terdeteksi dan ditampilkan pada layar	Diterima

5. Hasil Penelitian

Pada penelitian ini diterapkan suatu metode penelitian sample secara acak. Dengan standar ukuran pada sebagai acuan untuk menentukan ukuran dari baju adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Daftar ukuran[12]

Lingkar Dada (CM)	Ukuran
80 – 88	XS
88 – 96	S
96 – 104	M
104 – 112	L
112 – 124	XL
124 – 136	XXL
>= 136	XXXL

Dalam hal ini penulis mengambil beberapa gambar dari baju yang yang dikenakan dan satu baju yang tidak dikenakan

untuk untuk dideteksi ukurannya. Gambar yang diambil penulis adalah sebagai berikut:

Tabel 4. Hasil deteksi ukuran menggunakan aplikasi

Objek	Radius		Ukuran Asli (CM)	Ukuran Deteksi (CM)	Akurasi (%)
	Min	Max			
	35	45	108	90	83%
	30	45	108	108	100%
	15	50	96	105	-
	25	45	115	105	91%
	20	35	108	108	100%

6. Pembahasan

Ditinjau dari sisi akurasi pengukuran hanya ada 2 dari 5 percobaan yang hasilnya sesuai dengan ukuran asli, pada gambar 1, 3, dan 4 hasil akurasi pengukuran tidak sempurna dan penulis mencoba meneliti mengapa hasil pengukuran tidak sesuai dengan aslinya dan mendapatkan jawaban sebagai berikut untuk masing-masing gambar:

- Pada gambar 1 dan 4 ternyata sistem mendeteksi bukan karena ukuran baju yang dikenakan tetapi mengukur baju yang seharusnya dikenakan oleh orang tersebut. Karena sistem pengukuran itu berdasarkan ukuran badan asli dari orang tersebut.
- Untuk gambar 3 hasil deteksi ukuran melebihi ukuran asli dikarenakan objek lingkaran yang di deteksi pada gambar tidak akurat. Karena yang berhasil dideteksi orang sistem adalah lingkaran jari orang tersebut pada lingkaran, sehingga skala pengukuran jadi lebih besar

7. Implikasi Penelitian

a. Aspek Sistem

Agar dapat mendukung hasil analisis penelitian, perlu adanya kesiapan sistem yang lebih baik lagi. Hal ini dilakukn agar sistem dapat memberikan output yang lebih baik dan akurat. Aspek sistem yang diperlukan terdiri dari hardware dan software yang baik.

b. Manajerial

Implikasi aspek manajerial dapat ditinjau dari:

1. Alat Bantu Penjualan Online

Implikasi dari penelitian ini adalah penggunaan hasil penelitian sebagai alat bantu dalam penjualan baju secara online dimana pembeli dapat mengetahui ukuran yang sesuai, dikarenakan pengukuran tidak bisa dilakukan langsung karena transaksi dilakukan secara virtual sehingga salah satu cara agar dapat mengetahui dengan pasti ukuran pembeli adalah dengan teknik deteksi ukuran dengan pengolahan citra. Di samping itu juga dapat membantu penjual salah dalam mengirim baju sehingga dapat meminimalisir retur.

2. Panduan Ukuran

Implikasi penelitian ini juga dapat berguna sebagai alat bantu orang untuk mengetahui ukuran baju yang harus dipilih untuk berbagai macam merek baju. Dikarena setiap merek belum tentu memiliki ukuran standarisasi yang sama.

c. Aspek Penelitian Lanjutan

Dari hasil penelitian tesis yang telah dilakukan masih memiliki kekurangan dan memerlukan penelitian lanjutan guna menyempurnakannya. Beberapa hal yang perlu penelitian lanjutan yaitu sebagai berikut.

- 1) Penelitian dapat dilanjutkan menambah variasi objek skala sebagai alat bantu skala pengukuran dan usahakan objek yang digunakan mudah ditemukan disekitar pengguna aplikasi.
- 2) Dengan bervariasinya objek skala sehingga penelitian dapat dilanjutkan dengan menambah atau mengembangkan metode deteksi objek selain bentuk lingkaran.
- 3) Teknik deteksi tepi dapat ditingkatkan lagi agar dapat mendeksi tepi lebih presisi sehingga pengukuran dapat lebih akurat.
- 4) Penelitian dapat dilanjutkan dengan mencoba berbagai macam warna baju sehingga persyaratan warna baju harus kontras dengan warna objek skala dapat dihilangkan.
- 5) Penelitian dapat dilanjutkan dengan meningkatkan metode pra pengolahan citra sehingga dapat membantu meningkatkan akurasi ukuran.
- 6) Metode pengukuran ini dapat diterapkan pada shopping online dan mobile device sebagai panduan pengguna dalam menentukan ukuran baju yang sesuai.

DAFTAR PUSTAKA

V. PENUTUP

1. Kesimpulan

Dalam penelitian yang telah dilakukan maka kesimpulan yang diperoleh untuk menjawab pertanyaan pada rumusan masalah adalah bahwa dengan teknik pengolahan citra yang diterapkan pada aplikasi menggunakan MATLAB dapat membantu mengidentifikasi ukuran baju yang sesuai dari pengguna, akan tetapi aplikasi ini masih berupa prototipe sehingga keakuratan untuk deteksi ukuran belum sempurna 100% dikarenakan harus adanya pengembangan lebih lanjut untuk menghilangkan batasan-batasan yang digunakan dalam penelitian ini sehingga dapat digunakan untuk *production use*.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka saran yang dapat diberikan penulis sebagai acuan untuk penelitian lebih lanjut adalah sebagai berikut.

- a. Penelitian dapat dilanjutkan menambah variasi objek skala sebagai alat bantu skala pengukuran dan usahakan objek yang digunakan mudah ditemukan disekitar pengguna aplikasi.
- b. Dengan bervariasinya objek skala sehingga penelitian dapat dilanjutkan dengan menambah atau mengembangkan metode deteksi objek selain bentuk lingkaran.
- c. Teknik deteksi tepi dapat ditingkatkan lagi agar dapat mendeksi tepi lebih presisi sehingga pengukuran dapat lebih akurat.
- d. Penelitian dapat dilanjutkan dengan mencoba berbagai macam warna baju sehingga persyaratan warna baju harus kontras dengan warna objek skala dapat dihilangkan.
- e. Penelitian dapat dilanjutkan dengan meningkatkan metode pra pengolahan citra sehingga dapat membantu meningkatkan akurasi ukuran.
- f. Metode pengukuran ini dapat diterapkan pada shopping online dan mobile device sebagai panduan pengguna dalam menentukan ukuran baju yang sesuai.

- [1] U.S Cencus Bureau Online Retail Sales, 2013. http://www.census.gov/compendia/statab/cats/wholesale_retail_trade/online_retail_sales.html. (Diakses 12 Oktober 2013).
- [2] Simarmata Janner, *Rekayasa Perangkat Lunak*, Yogyakarta :ANDI, 2010
- [3] Pressman, S, Roger. *Software Engineering: A Practitioner's Approach, 7th ed*. Dialihbahasakan oleh Nugroho, Adi, et.al. Yogyakarta: Andi, 2012.
- [4] Al-Qutaish, Rafa, S: *Quality Model in Software Engeneering Literature: An Analytical and Comparative Study*, Juornal of American Science, vol. 6, 2010, 166-175.
- [5] Dr. Neelu Jain, Neha Jain: *Coin Recognition Using Circular Hough Transform*, Internatinal Journal of Electronics Communication and Computer Technology (IJECCT), vol. 2, iss. 3, 2012.
- [6] Chinni. Jayachandra, H. Venkateswara Reddy: *Iris Recognition based on Pupil Using Canny edge detection and K-Means Algorithm*, International Journal of Engeneering And Computer Science, vol. 2, iss. 1, pp. 221-225, 2013.
- [7] Suping Wu, Xiangjiao Liu: *Parallelization Research of Circle Detection Based on Hough Transform*, International Journal of Computer Science (IJCSI), vol. 9, iss. 6, no. 3, 2012
- [8] Wang Liang, Zhou Lv, Deng Sheng, Yan Huaiyu: *Study on Image Position Algorithm of the PCB Detection*, Canadian Center of Science and Education, vol. 6, no. 8, 2012.
- [9] Oge Marques: *Practical Image and Video Processing Using MATLAB*, John Wiley and Sons, Inc., Hoboken, New Jersey , 2011.
- [10] Prasetyo, Bambang dan Jannah, L.M., *Metode Penelitian Kuantitatif*, Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada, 2005.
- [11] Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, Bandung: Alfabeta, 2012.
- [12] Nike.com Size Chart, 2014. http://help-en-gb.nike.com/app/answers/detail/a_id/32275/p/3897. (Diakses 1 Januari 2014).