

IMPLEMENTASI METODE *EUCLIDEAN DISTANCE* UNTUK REKOMENDASI UKURAN PAKAIAN PADA APLIKASI RUANG GANTI VIRTUAL

Rezky Rizaldi¹, Arik Kurniawati², Cucun Very Angkoso³

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Trunojoyo Madura

Email: ¹ rezky13023@gmail.com, ²arik@if.trunojoyo.ac.id, ³cucunvery@if.trunojoyo.ac.id

(Naskah masuk: 10 Januari 2018, diterima untuk diterbitkan: 16 April 2018)

Abstrak

Perkembangan jual beli garmen secara *online*, dihadapkan pada kenyataan adanya 70% pengembalian produk oleh pembeli, akibat ketidaksesuaian antara harapan dan kenyataan model serta ukuran garmen. Kehadiran *virtual fitting room* secara *online*, diharapkan mampu mengurangi adanya pengembalian produk, memberikan pengaruh positif terhadap keistimewaan suatu produk, keinginan untuk membeli dan kepastian membeli secara *online*. *Virtual Fitting Room* ini bisa diimplementasikan pada toko *online* ataupun toko baju seperti biasa. Tahapan penelitian meliputi : penerapan teknologi *kinect* untuk mendapatkan data *skeleton* dari calon pembeli yang digunakan sebagai dasar untuk memberikan rekomendasi ukuran pakaian, selanjutnya perhitungan *euclidean distance* digunakan untuk menghitung ukuran punggung calon pembeli dan terakhir penerapan teknologi *augmented reality* untuk menampilkan pakaian *virtual* 3 dimensi yang melekat tepat di badan calon pembeli. Sistem rekomendasi ini mampu menampilkan calon pembeli dengan menggunakan baju *virtual* 3 dimensi yang sesuai dengan ukuran rekomendasi dari sistem (S,M,L, atau XL). Sistem ini juga memberikan fitur bagi calon pembeli untuk mencoba model pakaian lainnya. Sistem dapat memperlihatkan baju *virtual* 3 dimensi yang tetap melekat pada badan calon pembeli, ketika melakukan rotasi ke kanan 90⁰, ke kiri 90⁰, balik kanan 180⁰ dan balik kiri 180⁰. Hasil uji coba sistem rekomendasi ukuran pakaian ini akan berjalan secara optimal jika pengaturan ketinggian *kinect* sebesar 55 cm dari tanah. Untuk ketinggian *kinect* 55cm, 65cm dan 75 cm dari tanah, sistem ini mampu menyajikan kesesuaian rekomendasi ukuran dibandingkan dengan ukuran asli dari calon pembeli sebesar 70%.

Kata kunci: *kinect, augmented reality, euclidean distance, virtual fitting room*

RECOMENDER SYSTEM OF APPAREL SIZE IN VIRTUAL FITTING ROOM BASED ON EUCLIDEAN METRIC

Abstract

The development of online garment sale, faced with the fact that there is 70% return of product by the buyer, due to a mismatch between expectation and reality of model and garment size. The presence of virtual fitting room in the online store is expected to reduce the return of products, give a positive influence on the privilege of a product, the desire to buy and certainty to buy online. Virtual Fitting Room can be implemented in the online store or clothing store as usual. The research stages include the application of Kinect technology to obtain skeleton data from prospective buyers used as a basis for providing system recommendations, then euclidean distance calculation is used to calculate the size back potential buyers, and lastly application of augmented reality technology to display the right three-dimensional virtual clothing in potential buyer body. This recommendation system can present potential buyers by using 3-dimensional virtual shirts attached to their bodies by the recommended size of the system (S, M, L, or XL). This system also provides features for potential buyers to try other clothing models. The system can show a 3-dimensional virtual shirt that remains attached to the body of potential buyers, while rotating right 90⁰, left 90⁰, right turn 180⁰ and left turn 180⁰. The test results of this clothing size recommendation system will run optimally if the Kinect height setting of 55 cm from the ground. For the Kinect height of 55cm, 65cm and 75cm from the ground, the system can present the recommended size with the original size of the potential buyer of 70%.

Keywords: *kinect, augmented reality, euclidean distance, virtual fitting room*

1. PENDAHULUAN

Fitting Room atau dikenal dengan istilah ruang ganti, ruangan ini biasanya disediakan oleh toko yang menjual produk garmen. Ruang ganti sendiri sebenarnya digunakan oleh calon pembeli untuk mencoba pakaian yang sudah dipilih agar sesuai dengan dirinya (pas/cocok) dalam hal ukuran dan model. Ruang ganti yang nyaman juga merupakan hal yang penting untuk diperhatikan oleh suatu toko. Kenyamanan ini didukung dengan ukuran ruangan, kaca, pencahayaan dan desain ruangan karena faktor-faktor tersebut akan sangat mempengaruhi calon pembeli dalam berbelanja pada suatu toko (Hengevelt, 2014).

Trend saat ini dengan penggunaan internet yang signifikan sangat mempengaruhi potensial bisnis penjualan garmen pada pasar online (Riaz & Raman, 2015). Berdasarkan survei pada *online shopping* di pasar Taiwan menunjukkan bahwa produk garmen (baju) adalah produk utama yang paling banyak diminati (Liaw & Chen, 2013). Oleh karena itu diperlukan berbagai cara dalam meningkatkan pelayanan calon pembeli, salah satunya adalah *virtual fitting room* (Liaw & Chen, 2013) (Beck, 2015).

Kelemahan utama dari *online shopping* adalah calon pembeli tidak dapat bereksperimen dan mencoba produk (Beck, 2015). Dalam *online shopping*, pengembalian produk terutama produk garmen adalah sekitar 70 % dan hanya sekitar 30 % yang tidak dikembalikan (Misra & Arivazhagan, 2015). Hal ini dikarenakan produk tersebut tidak sesuai/tidak cocok dengan harapan calon pembeli. Hal yang berbeda, ketika calon pembeli belanja secara *offline*, maka dia dapat mencoba dan memegang produk tersebut. Namun dalam belanja *online*, hal ini menjadi sulit untuk diimplementasikan seperti mencoba ukuran, display produk ke calon pembeli, menunjukkan semua bagian dari produk ke calon pembeli, memegang serta mencoba produk garmen tersebut. Harapannya dengan *virtual fitting room*, sebagian permasalahan tersebut bisa teratasi seperti ukuran yang pas untuk calon pembeli dengan mencobanya secara *virtual* (Misra & Arivazhagan, 2015).

Beberapa keuntungan ketika *virtual fitting room* ini diimplementasikan pada belanja online yaitu (1) calon pembeli mendapatkan keuntungan dan kesenangan ketika memilih dan membeli produk garmen, (2) calon pembeli tanpa ragu-ragu mencoba produknya dengan memanfaatkan teknologi ini, sehingga bisa berlanjut menjadi membeli, (3) merk dari produk garmen tersebut juga akan dikenal (Liaw & Chen 2013).

Salah satu survey dalam belanja online, penggunaan *virtual fitting room* dapat memberikan pengaruh positif terhadap persepsi keistimewaan suatu produk, keinginan untuk membeli (*patronage intention*) dan kepastian membeli secara online (*purchase intention*) (Beck, 2015).

Oleh karena itu, penelitian ini mengimplementasikan ruang ganti *virtual* yang dibangun dengan *processing*, *Simple Open Ni SDK*, dan *Kinect Microsoft SDK* dan menggunakan teknologi *Augmented Reality* yang dilengkapi dengan rekomendasi ukuran pakaian bagi calon pembeli yang telah mencoba ruang ganti *virtual* ini.

Rancang Bangun Aplikasi Ruang Ganti Virtual Berdasarkan *Skeleton Tracking* dan *Depth Data* Menggunakan *Microsoft Kinect*. Penelitian ini menghasilkan aplikasi *virtual dressing room* yang mampu merekomendasikan ukuran pakaian kepada calon pembeli menggunakan metode *euclidean distance*. Uji coba dilakukan pada 5 calon pembeli dengan jarak antar calon pembeli dengan *Kinect* kurang lebih 1,6 m. Hasil akurasi yang dihasilkan dari penelitian ini dalam merekomendasikan ukuran pakaian calon pembeli mencapai 80%. Selain itu aplikasi mampu memvisualisasikan *augmented reality* pakaian 3D ke badan calon pembeli. Namun dalam penelitian ini, kontrol antar muka aplikasi masih sulit untuk mendeteksi pointer berupa tangan dan masih kurang responsif (Negoro, 2015).

Penelitian kedua berjudul Sistem Pengepasan Baju Berbasis Pustaka XNA Menggunakan Kamera Kinect. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi *virtual fitting room*. Metode yang digunakan untuk penambahan *augmented reality* berupa pakaian 3D menggunakan *library XNA*. Dengan memanfaatkan lebar punggung sebagai acuan transformasi dari obyek baju virtual. Hasil dari uji coba pada penelitian ini adalah jarak optimal untuk mendeteksi keberadaan antara pengguna dengan Kinect berkisar antara 1,5 - 3 meter. Tingkat akurasi aplikasi dalam menghitung rotasi yang dilakukan pengguna mencapai 97,4%. Namun penelitian ini tidak memfasilitasi adanya sistem yang merekomendasikan ukuran pakaian kepada calon pembeli (Sigit dkk, 2014).

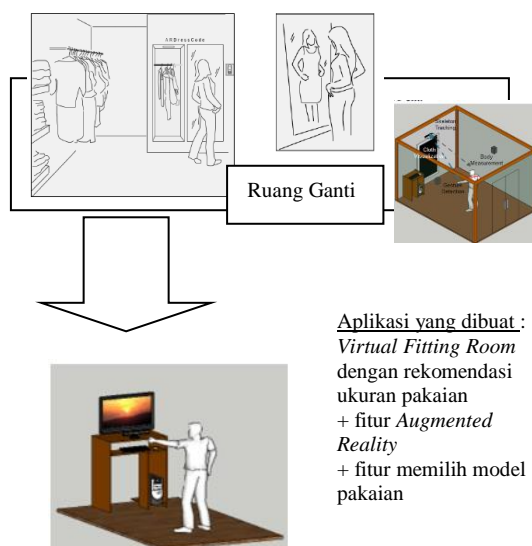
Penelitian ketiga berjudul Analisis dan *Design Body Measurment* pada *Virtual Dressing Room*. Penelitian tersebut menghasilkan aplikasi *virtual dressing room*. Aplikasi tersebut mampu merekomendasikan ukuran pakaian pada pengguna dengan menggunakan 3 metode berbeda yaitu *euclidean distance*, *point cloud euclidean distance*, *point cloud perimeter ellipse*. Hasil dari uji coba yang dilakukan kepada 6 calon pembeli menunjukkan metode *euclidean distance* memiliki tingkat akurasi yang lebih bagus dari pada metode lainnya. Aplikasi yang dibuat dalam penelitian ini hanya mampu merekomendasikan ukuran pakaian untuk calon pembeli tanpa adanya penambahan *augmented reality* berupa pakaian 3D (Dewi, 2013).

2. METODE

Teknologi *Kinect* pada sistem ini digunakan untuk mendapatkan data *skeleton* dari calon pembeli yang digunakan sebagai dasar untuk memberikan rekomendasi ukuran pakaian. Sedangkan teknologi *Augmented Reality* digunakan untuk menampilkan pakaian *virtual* tepat di badan calon pembeli.

Sistem rekomendasi ukuran pakaian yang diimplementasikan dalam penelitian ini menggunakan metode *Euclidean Distance*. dengan mengaju pada Persamaan (1).

Hasil akhir dari aplikasi ini adalah sistem yang menampilkan calon pembeli dengan menggunakan baju *virtual* yang melekat pada badannya sesuai dengan rekomendasi ukuran dari sistem (S,M,L,XL). Selain itu, sistem juga memfasilitasi calon pembeli untuk mencoba model lainnya seperti yang diilustrasikan pada Gambar 1 berikut ini.



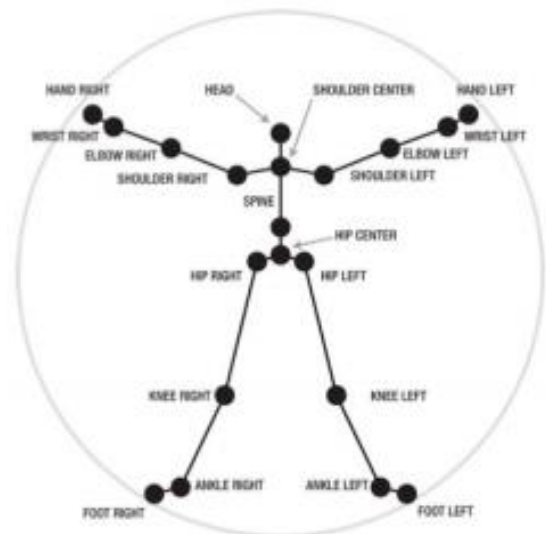
Gambar 1. Ilustrasi sistem ruang ganti *virtual*

Secara umum proses *kalibrasi* ditangani oleh *Kinect*, dimana *Kinect* mempunyai fitur *3D Object Tracking*. Fitur tersebut dapat mengenali semua bentuk benda yang ada disekitarnya dengan memanfaatkan *3D Depth Sensor* dan *RGB Camera*. *3D Depth Sensor* atau sensor kedalaman yakni berupa sebuah proyektor *infrared* dan sebuah sensor *monochrome CMOS* yang bekerja sama untuk mengenali ruangan dalam bentuk 3 Dimensi. Sedangkan *RGB Camera* adalah *camera video* yang membantu dalam mendeteksi 3 komponen warna yaitu Merah, Hijau dan Biru. Sensor-sensor inilah yang membuat *Kinect* dapat mengenali badan pengguna seperti yang diilustrasikan pada Gambar 3.



Gambar 3. 3D Object Tracking pada *Kinect* (Hruska , 2016)

Skeletal Tracking adalah mendapatkan data *skeleton* dari pengguna yang berada dalam jangkauan jarak pandang *Kinect*. Data *skeleton* yang didapat adalah seperti yang ditampilkan dalam Gambar 4.



Gambar 4. Data *skeleton* dari *Kinect* (Webb dkk, 2012)

Augmented Reality adalah cara untuk menggabungkan dunia riil dengan dunia virtual (Azuma, 1997) yang dibuat melalui komputer sehingga batas antara keduanya sangat tipis. Tipe *Augmented Reality* (AR) ada 2, yaitu

1. Menggunakan *Marker*, yakni AR ini hanya akan menampilkan objek *virtual* jika aplikasi AR-nya telah berhasil mendeteksi *marker* atau penanda yang berupa gambar hitam putih. Contohnya seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2 berikut ini, yaitu *marker* hiro. Penggunaan *marker* ini untuk penanda dalam menampilkan objek baju *virtual* setelah kamera dalam *smartphone* berhasil mengenali *marker* yang digunakan (Hendrawan dkk, 2016).



Gambar 2. *Marker* hitam putih (Hendrawan dkk, 2016)

2. *Markeless*, yakni AR yang memanfaatkan objek riil (tidak harus gambar hitam putih) sebagai *markernya* untuk menampilkan objek *virtualnya*.

AR tipe ini bertujuan untuk menghasilkan interaksi antara komputer dan calon pembeli agar lebih alami dan intuitif dibandingkan dengan model *marker* (Wahyuningrum dkk, 2014) salah satu penggunaannya adalah untuk menampilkan baju *virtual* dengan menggunakan badan sebagai markernya.

Euclidean distance adalah metode yang digunakan untuk mengukur jarak antara 2 titik yang berbeda. Metode ini akan digunakan untuk mengukur lebar punggung calon pembeli dengan memanfaatkan data *skeleton* yang didapatkan dari hasil kalibrasi. Berikut adalah persamaan *Euclidean Distance* untuk titik yang mempunyai ruang 3 dimensi (Negoro, 2015):

$$d_{skeleton} = \sqrt{(x_1 - x_2)^2 + (y_1 - y_2)^2 + (z_1 - z_2)^2} \quad (1)$$

Keterangan :

- $d_{skeleton}$ = lebar punggung calon pembeli
- x_1 = koordinat x pada titik *skeleton_left_shoulder*.
- x_2 = koordinat x pada titik *skeleton_right_shoulder*.
- y_1 = koordinat y pada titik *skeleton_left_shoulder*.
- y_2 = koordinat y pada titik *skeleton_right_shoulder*.
- z_1 = koordinat z pada titik *skeleton_left_shoulder*.
- z_2 = koordinat z pada titik *skeleton_right_shoulder*.

Untuk menguji keakuratan sistem, maka hasil rekomendasi ukuran pakaian dibandingkan dengan ukuran riil badan calon pembeli dengan menggunakan standart ukuran pakaian orang

Indonesia. Tabel 1 adalah acuan dalam standarisasi ukuran pakaian.

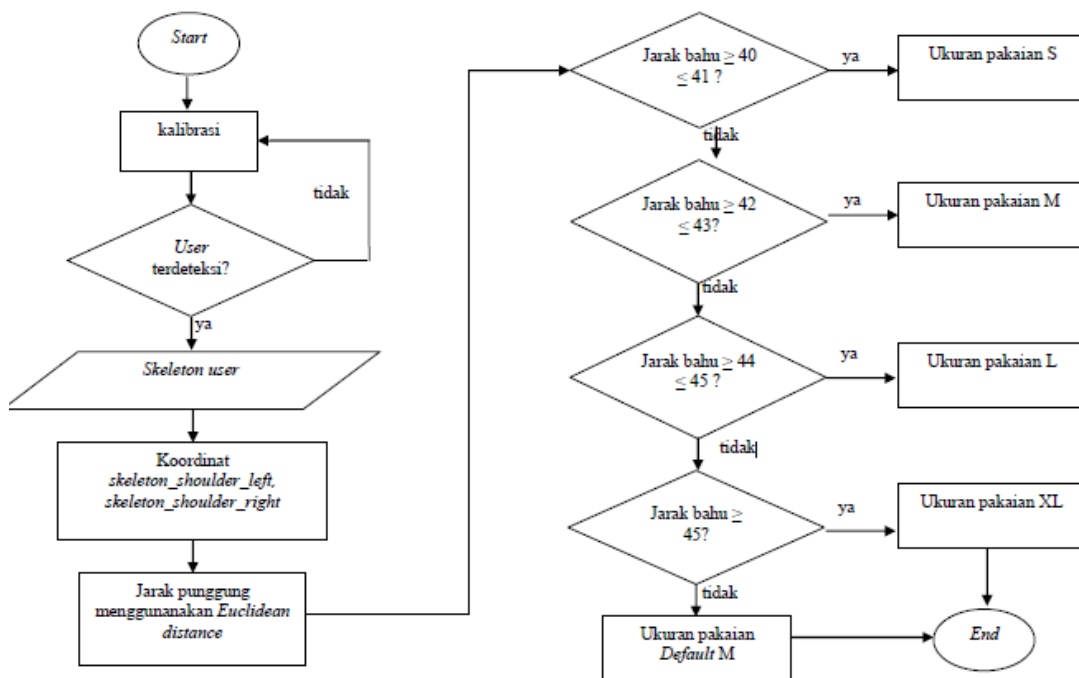
Tabel 1. Ukuran Pakaian Dewasa

Ukuran	S	M	L	XL
Lebar punggung (Pria)	40 cm	42 cm	44 cm	46 cm
Lebar punggung (Wanita)	36 cm	38 cm	40 cm	42 cm

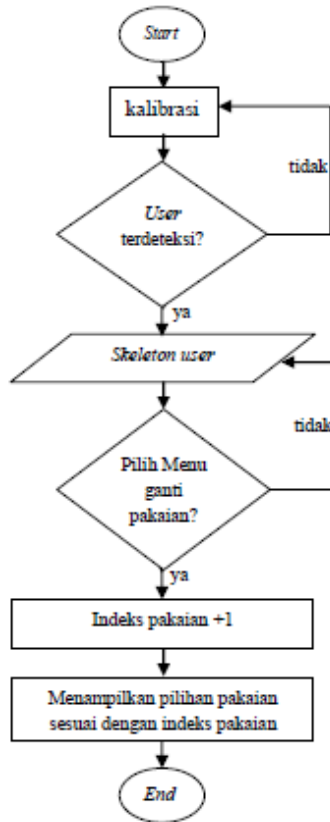
(Dewi, 2013)

Untuk menggambarkan alur sistem dari aplikasi ini, digambarkan dalam beberapa *flowchart*.

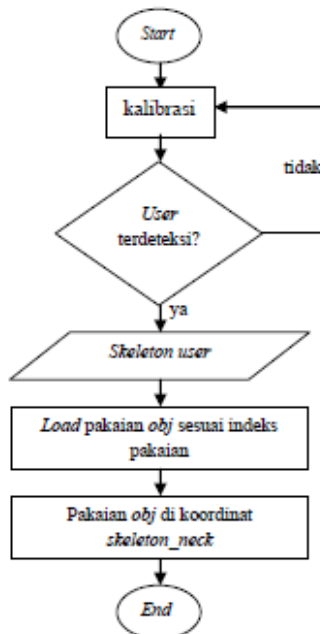
Flowchart Rekomendasi Ukuran Pakaian, *flowchart* ini menggambarkan alur sistem dari fungsi rekomendasi ukuran pakaian. Gambar 5 berikut adalah rekomendasi ukuran pakaian pria dewasa, sedangkan untuk pakaian wanita bentuk *flowchart*nya hampir sama hanya yang berbeda adalah nilai-nilai ukuran yang mengacu pada Tabel 1. *Flowchart* memilih model pakaian ditunjukkan pada Gambar 6 berikut ini. *Flowchart* penambahan pakaian 3D yang ditunjukkan dalam Gambar 7 adalah alur sistem untuk menampilkan *augmented reality* berupa pakaian 3D yang melekat tepat dibadan calon pembeli pada posisi *skeleton_neck*. Maka *marker* yang digunakan pada sistem ini adalah badan calon pembeli tersebut.



Gambar 5. Flowchart Rekomendasi Ukuran Pakaian Dewasa Pria.



Gambar 6. Flowchart milih model pakaian



Gambar 7. Flowchart penambahan pakaian 3d

3.1. Proses Kalibrasi

Saat calon pembeli berdiri di depan *Kinect*, maka proses *kalibrasi* berhasil ketika dapat mendeteksi keberadaan seluruh bagian badan calon pembeli. Berikutnya *Kinect* akan menyimpan data *skeleton* dari calon pembeli yang akan digunakan dalam sistem rekomendasi ukuran pakaian. Proses *kalibrasi* ini juga sebagai proses deteksi *marker* yang berupa badan calon pembeli untuk menambahkan baju *virtual* ke badannya. Proses ini menggunakan teknologi *Augmented Reality*.

3.2. Sistem Rekomendasi Pakaian

Lebar punggung dalam sistem diperoleh dari data *skeleton* yang telah tersimpan dalam tahap kalibrasi. Data *skeleton* yang digunakan adalah *skeleton_shoulder_left* dan *skeleton_shoulder_right*. Diukur jarak antara dua titik tersebut dengan mengacu pada persamaan (1). Namun, dari hasil tersebut masih ditambah 10 untuk calon pembeli pria dan ditambah 8 untuk calon pembeli wanita. Penambahan ini dilakukan agar ukuran baju tepat berada di badan calon pembeli. Penambahan 10 dan 8 diberikan karena titik *skeleton_shoulder_left* dan *skeleton_shoulder_right* dengan titik asli lingkaran kerung lengan kiri dan lingkaran kerung lengan kanan tidak sama. Sehingga jika tidak ada penambahan 10 dan 8 akan mempunyai hasil yang memiliki perbedaan yang signifikan antara lebar punggung *real* dengan lebar punggung yang dihasilkan oleh sistem. Nilai 10 dan 8 diperoleh dari selisih jarak antara titik *skeleton_shoulder_left* dengan titik lingkaran kerung lengan kiri dan titik *skeleton_shoulder_right* dengan titik lingkaran kerung lengan kanan. Ilustrasi penambahan angka 8 atau 10 seperti pada Gambar 8.



Gambar 8. Selisih antara hasil kalibrasi kinect dengan pengukuran riil

3. IMPLEMENTASI SISTEM

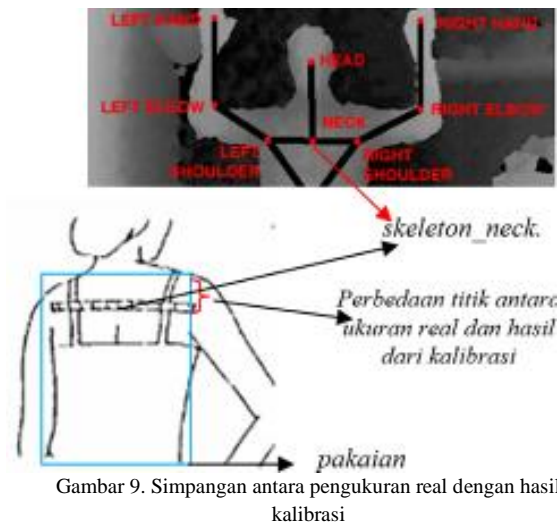
Implementasi sistem dalam penelitian ini, dilakukan dalam beberapa tahapan sebagai berikut ini.

Dari nilai tersebut akan dicocokkan dengan Tabel 1 yang disesuaikan dengan jenis kelamin dari calon pembeli. *Output* dari sistem akan memberikan rekomendasi ukuran pakaian berupa gambar ukuran pakaian antara S,M,L,XL yang melekat pada badan calon pembeli.

3.3. Penambahan Pakaian 3D pada badan calon pembeli

Penambahan pakaian 3D pada calon pembeli dilakukan ketika calon pembeli memilih pakaian yang diinginkan. Virtual pakaian 3D akan ditambahkan pada *skeleton_neck* dari calon pembeli.

Setelah pakaian diletakkan pada koordinat tersebut, maka akan dilakukan penambahan posisi pakaian 3D terhadap sumbu x sebesar -5 dan terhadap sumbu y sebesar +20. Hal ini dikarenakan titik *skeleton_neck* yang tidak sesuai dengan peletakan posisi pakaian secara riil. Untuk mendapatkan posisi baju yang ideal maka harus ada proses penambahan tersebut seperti yang diilustrasikan pada Gambar 9.



Gambar 9. Simpangan antara pengukuran real dengan hasil kalibrasi

Penambahan pakaian 3D pada badan calon pembeli ini menggunakan teknologi *augmented reality* dengan teknik *markerless*, dimana prosesnya adalah sebagai berikut : Sistem telah menyimpan data pakaian 3D dalam format 3D *image* blender. Ketika sistem mendeteksi calon pembeli telah memilih pakaian yang diinginkan, maka sistem akan melakukan *load* file pakaian 3D yang sesuai dengan pilihan calon pembeli untuk kemudian ditampilkan pada koordinat *skel_neck*. Selanjutnya sistem akan melakukan *scaling* pada pakaian 3D sesuai dengan ukuran pakaian yang akan direkomendasikan. Jadi yang dijadikan sebagai *marker* adalah badan calon pembeli dari hasil proses kalibrasi dari *Kinect*.

3.4. Navigasi sistem Ganti Pakaian 3D

Mengganti pakaian 3D dapat dilakukan dengan mengolah data *skeleton_right_hand* sebagai acuan. Data *skeleton_righ_hand* akan dijadikan *pointer*. Data *skeleton_right_hand* sendiri mewakili telapak tangan kanan calon pembeli. Ketika telapak tangan kanan calon pembeli diarahkan pada *button* mengganti pakaian, dalam *delay* waktu 3 detik pakaian 3D akan diganti dengan pakiaian 3D yang lain sesuai urutan pakaian 3D yang disimpan dalam *array*.

Dalam sistem meliputi tombol navigasi untuk mengganti pilihan baju, tombol *select* untuk memilih baju, tombol *save* untuk menyimpan gambar calon pembeli dan tombol *exit*. Ketika koordinat *skeleton_right_hand* berada pada koordinat salah satu tombol yang sudah disebutkan diatas maka sistem akan menjalankan sesuai dengan fungsi tombol tersebut.

4. ANALISIS DAN UJI COBA

Dalam tahap ini dilakukan analisis dan uji coba untuk mengetahui tingkat akurasi sistem. Variabel uji coba yang digunakan adalah tinggi *Kinect* (yakni jarak menempatkan *Kinect* diukur dari ketinggian tanah datar) dan jarak antara calon pembeli dengan sensor *Kinect*. Tinggi *Kinect* dibagi menjadi tiga yaitu 55 cm, 65 cm, dan 75 cm. Sementara untuk jarak calon pembeli dengan sensor *Kinect* dibedakan dengan jarak 200 cm, 225 cm, dan 250 cm dari *Kinect*. Uji coba dilakukan pada 29 calon pembeli yang terdiri dari wanita dan pria.

4.1. Analisis dan Uji Coba Rekomendasi Ukuran Pakaian

Dari keseluruhan uji coba, ternyata hasil rekomendasi ukuran pakaian dari sistem yang sesuai dengan ukuran asli badan calon pembeli adalah sebanyak 108 percobaan untuk pakaian wanita dan 153 percobaan untuk pakaian pria. Detil hasil ujicoba dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

Sedangkan Tabel 4 adalah hasil rekapitulasi akurasi yang disimpulkan dari 2 tabel sebelumnya. Maka dapat disimpulkan bahwa sistem ini memiliki tingkat akurasi rata-rata sebesar 70%. Namun percobaan pada ketinggian *Kinect* 55 cm dengan berbagai macam variasi jarak antara calon pembeli dengan *Kinect* sistem ini memiliki tingkat akurasi sebesar rata-rata 89%.

Tabel 2. Data Uji Coba Rekomendasi Ukuran Baju Sistem pada Calon pembeli Wanita

Tinggi Kinect	Jarak Kinect	55 cm			65 cm			75 cm		
		200cm	225cm	250cm	200cm	225cm	250cm	200cm	225cm	250cm
Calon Pembeli	Ukuran	Rekomendasi ukuran baju								
Wanita 1	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Wanita 2	M	M	M	M	M	M	S	L	S	S
Wanita 3	L	L	XL	L	L	L	M	L	M	M
Wanita 4	X	XL	XL	XL	XL	XL	XL	S	L	S
Wanita 5	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Wanita 6	L	L	L	M	L	M	XL	M	XL	M
Wanita 7	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Wanita 8	S	S	S	S	S	M	S	S	S	S
Wanita 9	M	M	M	M	S	M	M	M	S	L
Wanita 10	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Wanita 11	M	M	L	M	M	M	M	M	M	S
Wanita 12	M	M	M	M	S	M	S	M	L	M

Tabel 3. Data Uji Coba Rekomendasi Ukuran Baju Sistem pada Calon pembeli Pria

Tinggi Kinect	Jarak Kinect	55 cm			65 cm			75 cm		
		200cm	225cm	250cm	200cm	225cm	250cm	200cm	225cm	250cm
Calon Pembeli	Ukuran	Rekomendasi ukuran baju								
Pria 1	S	S	S	S	M	M	S	S	S	S
Pria 2	M	M	M	S	L	S	S	XL	M	M
Pria 3	L	M	L	L	L	M	L	XL	M	M
Pria 4	XL	X	X	XL	M	XL	XL	L	X	M
Pria 5	L	L	L	L	L	XL	XL	XL	L	L
Pria 6	XL	L	X	XL	XL	XL	L	XL	X	X
Pria 7	M	M	M	L	XL	XL	L	L	L	M
Pria 8	L	L	L	L	XL	M	M	S	L	X
Pria 9	M	S	M	M	M	M	S	M	M	L
Pria 10	L	L	L	L	M	L	L	M	M	M
Pria 11	L	L	L	L	XL	L	XL	L	X	X
Pria 12	M	M	M	M	M	M	L	M	M	M
Pria 13	L	L	L	L	L	XL	L	L	X	M
Pria 14	M	M	M	M	M	M	M	M	M	M
Pria 15	M	M	M	M	M	M	S	S	M	M
Pria 16	M	M	M	M	L	L	M	M	M	M
Pria 17	M	M	M	M	M	M	M	M	S	S

Tabel 4. Tingkat Akurasi Untuk Percobaan Pakaian

Tinggi Kinect	Jarak Kinect	Kesesuaian Ukuran			
		Pria		Wanita	
		Benar	Salah	Benar	Salah
55 cm	200 cm	14	3	12	0
	225 cm	17	0	10	2
	250 cm	15	2	10	2
Tingkat Akurasi		0,901960784		0,888888889	
65 cm	200 cm	9	8	10	2
	225 cm	9	8	10	2
	250 cm	8	9	8	4
Tingkat Akurasi		0,509803922		0,777777778	
75 cm	200 cm	9	8	10	2
	225 cm	10	7	6	6
	250 cm	8	9	6	6
Tingkat Akurasi		0,529411765		0,611111111	
Rata-rata Tingkat Akurasi		0,647058824		0,759259259	

Faktor lain yang mempengaruhi hasil uji coba adalah, *pose* calon pembeli. Ketika calon pembeli merentangkan tangan maka akan diasumsikan memiliki lebar punggung yang lebih lebar dibandingkan calon pembeli dengan *pose* tegak lurus oleh sistem. Selain itu ketinggian peletakan *Kinect* juga mempengaruhi hasil lebar punggung yang dideteksi oleh sistem. Jika tinggi peletakan *Kinect* semakin tinggi maka calon pembeli akan terlihat juga semakin besar, karena akan

mengasumsikan lebar punggung calon pembeli yang semakin lebar seperti yang terlihat pada beberapa percobaan di Tabel 2 dan Tabel 3.

Faktor terakhir yang mempengaruhi hasil dari lebar punggung sistem adalah ukuran tebal tidaknya baju yang dikenakan oleh calon pembeli. Semakin tebal atau besar baju yang dikenakan calon pembeli maka sistem akan mendeteksi lebar punggung calon pembeli lebih besar dibandingkan dengan lebar punggung riil calon pembeli.

4.2. Analisis dan Uji Coba Pelekatan Pakaian 3D

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui posisi pakaian 3d yang ditambahkan pada badan calon pembeli. Hasil dari uji coba ini dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Uji coba penambahan pakaian

Dari hasil uji coba tersebut, pelekatan pakaian pada badan calon pembeli sudah sesuai dengan yang sebenarnya. Hal ini dikarenakan pelekatan posisi pakaian virtual yang telah ditambahkan pada calon pembeli sesuai dengan koordinat data *skeleton_neck* yang didapat dari *Kinect*.

4.3. Analisis dan Uji Coba Ganti Pakaian

Uji coba ini dilakukan untuk mengetahui keakuratan koordinat *skeleton_right_hand*. Hasil dari uji coba ini dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Pakaian 3D setelah diganti.

Posisi koordinat *Skeleton_right_hand* yang didapat dari *Kinect* dapat mewakili telapak tangan kanan untuk dijadikan *pointer* untuk mengoperasikan tombol mengganti pakaian *virtual*.

4.4. Analisis dan Uji Coba Rotasi Pakaian

Analisis dan uji coba ini dilakukan untuk mengadaptasi pakaian 3D terhadap gerakan memutar yang dilakukan oleh calon pembeli. Hal ini biasanya digunakan oleh calon pembeli untuk melihat apakah pakaian yang dicoba memang cocok untuk dirinya.



Gambar 12. berotasi ke Kanan 90°, ke kiri 90°, Balik Kanan 180° dan Balik Kiri 180°

Dimulai dari gambar paling atas searah jarum jam Gambar 12 berikut adalah hasil uji coba ketika calon pembeli berotasi ke Kanan 90°, ke kiri 90°, Balik Kanan 180° dan Balik Kiri 180°. Terlihat dalam gambar tersebut bahwa, kemanapun calon pembeli memutar badannya, pakaian virtual tersebut tetap melekat di badannya.

4.5. Analisis dan Uji Coba Scale Pakaian

Analisis dan uji coba ini dilakukan untuk mengetahui melihat bagaimana pakaian virtual ini berpengaruh terhadap jarak. Secara umum, gambar akan tampak mengecil jika jauh dari pandangan/cermin. Uji coba ini akan melihat bagaimana penampilan pakaian virtual ketika calon pembeli pada jarak 200 cm, 225 cm dan 250 cm. Hasil dari uji coba ini dapat dilihat pada Gambar 13, dimana ketika calon pembeli berada semakin jauh jaraknya dengan *Kinect* maka pakaian virtual 3D-nya juga semakin mengecil.



Gambar 13. Jarak calon pembeli Dengan *Kinect* 200 Cm, 225 Cm, dan 250 cm

Hal ini menggunakan konsep skala pengecilan/pembesaran gambar yang diimplementasikan pada pakaian virtual 3D. Namun untuk perhitungan rekomendasi ukuran tetap menggunakan persamaan 1. Untuk detail hasil uji coba dengan variasi jarak dapat dilihat pada Tabel 2 dan Tabel 3.

5. KESIMPULAN

Aplikasi ruang ganti virtual ini ini mampu memberikan rekomendasi ukuran pakaian kepada calon pembeli dengan tingkat akurasi sebesar 70 % dengan memperhatikan ketinggian pelekatan *Kinect* serta jarak antara calon pembeli dan *Kinect*. Sistem akan optimal dalam memberikan rekomendasi sebesar 90,8 % jika pelekatan *Kinect* setinggi 55 m. Sistem ini juga dilengkapi dengan fitur berganti pakaian. Selayaknya orang mencoba, sistem ini juga mengadopsi keinginan calon pembeli ketika mencoba pakaian, maka dia akan bergerak ke kanan, kiri atau bahkan membalik badan serta mendekat atau menjauh ke cermin. Hasil dari uji coba, memperlihatkan bahwa pakaian *virtual* masih tetap melekat pada badan calon pembeli walaupun dia telah

melakukan pergerakan ke kanan, kiri, ataupun membalik badan. Dan pakaian virtual juga menunjukkan semakin membesar/mengecil jika calon pembeli mendekat/menjauh dari *Kinect*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- AZUMA R.T. 1997. A survey of augmented reality. *Teleoperators and Virtual Environments*, 6(4).
- BECK, M. 2015. The power of Virtual Fitting Rooms on specific curiosity, online patronage intention and online purchase intention. *International Congress of Marketing Trends*, Paris.
- DEWI, I. A. 2013. Analisis dan Desain Body Measurement pada Virtual Dressing Room. *Konferensi Nasional Sistem dan Informatika*, 9 Nopember, Bali
- HENDRAWAN, Y. F., WAHYUNINGRUM, R.T., SIRADJUDDIN, I. A., KURNIAWATI, A. & KUSUMANINGSIH, A. 2016. Virtual Fitting Room Android based Mobile Application using Augmented Reality for the Madura Batik Clothes. *Advanced Science Letters*, 22 (7) 1783-1786.
- HENGEVELT, J. 2014. Dressing Rooms: Love It Or Leave It!, *Master thesis*, Master Communication Studies Marketing Communication University of Twente.
- HRUSKA, J. 2016. Can we finally admit that Kinect is dead?.
<https://www.extremetech.com/gaming/2302-52-can-we-finally-admit-that-Kinect-is-dead>
- LIAW, G.F. & CHEN, C.H. 2013. The Impact of Virtual Fitting Room Technology on Consumers, *Management and Administrative Sciences Review*, 2(1), 23-35.
- MISRA, S. & ARIVAZHAGAN, D. . 2015. Implementation Of Virtual Fitting Room For Online Fabric Buyers. *AMET International Journal of Physical & Chemical Sciences*, ACJPS, 1(1), 13-22.
- NEGORO, M. T. 2015, Rancangan Bangun Aplikasi Ruang Ganti Virtual Berdasarkan Skeleton Tracking dan Depth Data Menggunakan Microsoft Kinect. *Tugas Akhir*, Teknik Informatika Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- RIAZ, A. & RAMAN, S. 2015. The Emerging Trend of Online Shopping: A Literature Review, *International Journal of Accounting, Business and Management*, 1(1), 1-8.
- SIGIT, W., SETIAWARDHANA & HENRITA, P. 2014. Sistem Pengepasan Pakaian Berbasis Pustaka XNA Menggunakan Kamera Kinect. *Jurnal Link*, 21(2), 33-39
- WAHYUNINGRUM, R.T., SIRADJUDDIN, I. A., HENDRAWAN, Y. F., KURNIAWATI, A. & KUSUMANINGSIH, A. 2014. Double Difference Motion Detection and Its Application for Madura Batik Virtual Fitting Room. *Telkomnika (Telecommunication Computing Electronics and Control)*, 12(1), 115-122
- WEBB, J. & ASHLEY, J. 2012. *Beginning Kinect Programming With The Microsoft Kinect SDK 1st edition.*, Apress

Halaman ini sengaja dikosongkan