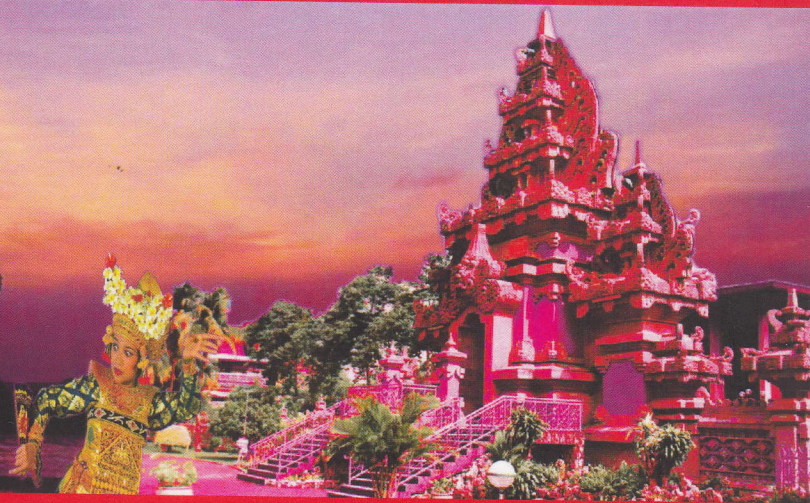


KNS&I 2013



PROCEEDINGS

**KONFERENSI NASIONAL
SISTEM & INFORMATIKA
2013**

**AUDITORIUM STMIK STIKOM BALI
9 November 2013**

Editor:
Yudi Agusta, PhD

Dipublikasikan Tahun 2013 Oleh:
STMIK STIKOM BALI
Denpasar – Indonesia
www.stikom-bali.ac.id

Editor:
Yudi Agusta, PhD

Asisten Editor:
Tubagus Mahendra Kusuma, S.E

Disain Cover:
Tubagus Mahendra Kusuma, S.E

Dicetak di Denpasar – Indonesia
PERCETAKAN RYZQUNA PRINTING

ISSN: 1979-9845

DAFTAR REVIEWER

Agus Pribadi, ST., M.Sc (STMIK Bumigora Mataram)

Azhari, MT. (Universitas Gajah Mada)

Anto Satriyo Nugroho, DR.Eng (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi)

Dahliyusmanto, M.Sc (Universiti Teknologi Malaysia)

Edhy Sutanta, ST., M.Kom (AKPRIND Yogyakarta)

Dr. Lukas, ST., MAI. (Universitas Katholik Atma jaya)

Lintang Yuniar Bonosuwari, DR. (Universitas Gunadarma)

Marvin Candra Wijaya, M.T (Universitas Kristen Maranatha)

Muhamad Said Hasibuan, M.Kom (Institut Informatika dan Bisnis Darmajaya)

Norwati Mustapha (Universiti Putra Malaysia)

Rudi Adipranata, M.Eng (Universitas Kristen Petra Surabaya)

Dr. Ir. Rizal Munadi, M.M., M.T. (Universitas Syiah Kuala)

Surya Sumpeno (Institut Teknologi Sepuluh Nopember)

Warnia Nengsih Sikumbang, S.Kom, M.Kom (Politeknik Caltex Riau)

Yudho Giri Sucahyo, DR. (Universitas Indonesia)

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR REVIEWER	ii
DAFTAR ISI	iii
PLENARY SPEAKER:	
Neighborhood System and Term-Text Clustering with Application to Mining Risks Prof. Sadaaki Miyamoto Department of Risk Engineering, Faculty of Engineering, Information and Systems University of Tsukuba, Japan	v
An Intelligent Operation that Ensures Safe Situation Prof. Seiji Yasunobu Division of Intelligent Interaction Technologies, Faculty of Engineering, Information and Systems University of Tsukuba	vi
Interactive Design-Introduction of Its Approaches Prof. Takehisa Onisawa Department of Intelligent Interaction Technologies, Graduation School Systems Information and Engineering University of Tsukuba	vii
 DAFTAR MAKALAH	
[KNS&I13-001] Strategi Menentukan Model Proses Pengembangan Perangkat Lunak Dalam Pengembangan Sistem Informasi Penjaminan Mutu Pendidikan Melalui Eds-M <i>Online</i> Pada SDN 25 Pangkalpinang Dengan Menggunakan Metode AHP (<i>Analytical Hierarchy Process</i>)	1
[KNS&I13-002] Variabel Produktivitas Penggunaan Bandwidth Internet (Korelasi Dengan Variable IT Resources Pada Cobit Framework)	7
[KNS&I13-003] Pemanfaatan <i>Blap Gamification</i> Sebagai Upaya Untuk Meningkatkan <i>Engagement</i> Pengunjung Terhadap Museum (Studi Kasus Museum Geologi Bandung)	14
[KNS&I13-004] Perbandingan Akurasi <i>K-NN</i> dan <i>Naive Bayes</i> Untuk Algoritma Sistem Prediksi Nilai Akhir Mahasiswa	21
[KNS&I13-005] Analisis dan Desain <i>Body Measurement</i> Pada <i>Virtual Dressing Room</i>	27
[KNS&I13-006] Implementasi Model Framework "For The Rational Analysis of Mobile Education"(FRAME) Dalam <i>Mobile Learning</i> Berbasis Android	33
[KNS&I13-007] Implementasi Bussiness System Planning Untuk Pembuatan Arsitektur Informasi Studi Kasus UPT HKI	41
[KNS&I13-008] Pembangunan Prototipe Sistem Pengendalian Peralatan Listrik Pada <i>Platform</i> Android	51
[KNS&I13-009] <i>Smart Login</i> Pada Situs <i>Web</i> Menggunakan QR-Code	57
[KNS&I13-010] Aplikasi <i>Modified Adaptive Neuro Fuzzy Inference System</i> Untuk Peramalan Data	63
[KNS&I13-011] Jenis Tipe Jangkauan Suara Pada Pria dan Wanita Menggunakan Metode <i>Mel-Frequency Cepstral Coefficient</i> dan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	69
[KNS&I13-012] Konsep <i>Self Vehicle Condition</i> (SVC) Pada Pengembangan Helm Pintar	78
[KNS&I13-013] Hosey: Real Time Portable Home Security System	83
[KNS&I13-014] Perancangan dan Pembuatan Sistem Informasi Geografis Berbasis Web Mitigasi Bencana Alam (SIMiCA) di Provinsi Lampung	89
[KNS&I13-015] Penerapan Metode <i>Search Engine Optimization</i> Dalam Meningkatkan Pengunjung Toko <i>Online</i>	95
[KNS&I13-016] <i>IT Blueprint Framework</i> -Fondasi Membangun Personalisasi Teknologi Dengan Contoh Penerapan Penjualan Buku Secara <i>Online</i>	103
[KNS&I13-017] Rancangan Enterprise Resource Planning (ERP) Untuk Perusahaan Kecil Menengah (Studi Kasus PT. Jaya Beton Tangerang)	111
[KNS&I13-018] Perancangan Sistem Informasi Pemakaian Kendaraan Operasional Pada PT. Bottoni Kharisma Kencana Tangerang	116
[KNS&I13-019] Penerapan Metode Kriptografi <i>Elgamal</i> Pada Aplikasi <i>E-Voting</i>	120
[KNS&I13-020] Penerapan <i>Elliptic Curve Digital Signature Algorithm</i> (ECDSA) Untuk Perangkat Lunak	120

ANALISIS DAN DESAIN *BODY MEASUREMENT* PADA *VIRTUAL DRESSING ROOM*

¹Irma Amelia Dewi
Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional, Bandung
¹irmameliadewi@yahoo.com

ABSTRACT

A Virtual Dressing Room is a desktop based applications using the Kinect camera technology. This system aims to visualize the outfit in the form of two and three dimensions. Type of clothes to be visualized is a modern outfit that is ready to wear. Analysis and design of body measurement in a virtual dressing room can be used to determine the size of clothing that approached the size of the user by utilizing the body skeleton information. Skeleton tracking using the Microsoft Kinect SDK to detect the skeleton provide more accurate results. In the first stage body measurement process is the acquisition of Kinect to allow sensor can detect the skeleton from head to toe, sensor will track the skeleton shoulder joint coordinate position which will be used to calculate the body width. The methods used to calculate body width users using methods Euclidean distance. The results of the body width will be adjusted to the size of the clothes that are already standard. The output in the process of body measurement is the size of clothing based on Indonesia's National Standards such as S, M, L and XL.

Keyword: *kinect SDK, euclidean distance, skeleton*

1. Pendahuluan

Pada awalnya proses mencoba pakaian di fashion store dilakukan dengan mengganti pakaian sampai dengan menemukan pakaian yang sesuai dengan ukuran yang tepat. Dengan menggunakan aplikasi *Virtual Dressing Room*, pengguna hanya berinteraksi dengan sistem untuk mencoba dan menemukan ukuran pakaian yang sesuai. *Virtual Dressing Room* memanfaatkan teknologi kamera Kinect untuk mengambil ukuran-ukuran pada tubuh pengguna dan menentukan ukuran pakaian yang mendekati ukuran tubuh.

1.1 Latar Belakang

Banyaknya masyarakat perkotaan yang peduli terhadap penampilan berpakaian membuat mereka menjadi konsumtif terhadap kebutuhan *fashion* pakaian. Hal tersebut menarik minat para pengusaha untuk membangun usaha di industri *fashion*. Industri *fashion* saat ini sudah sangat berkembang dibuktikan dengan banyaknya tempat berbelanja pakaian seperti *factory outlet*, distro (*distributed store*), butik atau *department store* yang menyediakan bagian *fashion* yang tersebar hampir diseluruh Indonesia. Usaha di industri *fashion* seperti ini dengan saingan yang sangat banyak tentu tidak akan bertahan lama jika tidak disertai dengan manajemen yang baik dan analisis daya saing terhadap industri pakaian yang sudah ada. Para pengusaha tersebut harus memperhatikan strategi yang tepat untuk mempertahankan usahanya di industri *fashion* agar dapat menarik minat pengunjung lebih banyak sehingga dapat memperoleh keuntungan semaksimal mungkin.

Dengan kemajuan teknologi yang berkembang pesat saat ini dapat memberikan kesempatan kepada produsen untuk menawarkan produk baru atau produk lama yang lebih menarik. *Virtual Dressing Room* merupakan salah satu dari bukti kemajuan teknologi yang berkembang saat ini. *Virtual Dressing Room* adalah aplikasi *desktop* menggunakan teknologi kamera Kinect yang dapat mendukung strategi pemasaran di industri *fashion* pakaian yang dapat menambah *shopping experience* pelanggan dalam berbelanja. Pengunjung dapat memilih dan mencoba model pakaian hanya dengan melihat secara langsung visualisasi pakaian dalam bentuk dua dan tiga dimensi dari jenis-jenis pakaian yang tersedia. Pada penelitian ini akan dibahas proses penting pada *Virtual Dressing Room* yaitu proses *body measurement*. Proses diawali dengan mengatur posisi pengguna di hadapan kamera Kinect dan menentukan jarak antara kamera dan pengguna dimana joint *skeleton* kepala dan kaki pengguna dapat dideteksi secara keseluruhan. Pada posisi dan jarak tersebut sistem akan mengambil ukuran badan pengguna dengan memanfaatkan informasi *skeleton* bahu. Pada tahap menghitung lebar badan akan membandingkan tiga pendekatan untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan mendekati ukuran yang sebenarnya. Pendekatan yang pertama adalah menggunakan informasi *skeleton* metoda *Euclidean distance*, kedua adalah pendekatan memanfaatkan *point cloud* metoda *Euclidean distance* dan yang ketiga adalah pendekatan menggunakan *point cloud perimeter Ellipse*. Adapun metodologi penelitian yang digunakan adalah metode *agile modeling*.

1.2 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian *Virtual Dressing Room* ini pada umumnya adalah membangun sistem berbasis *desktop* yang dapat menambah *shopping experience* pengguna dalam memilih dan mencoba pakaian dengan melihat visualisasi pakaian dalam bentuk dua dan tiga dimensi. Pada proses *body measurement* sistem dapat menentukan ukuran pakaian yang sesuai dengan dengan ukuran badan.

1.3 Rumusan Masalah

Proses *body measurement* merupakan modul terpenting pada sistem *Virtual Dressing Room* yang dibangun dengan tujuan dapat memberikan rekomendasi ukuran pakaian yang sesuai dengan ukuran badan pengguna tanpa harus mengganti pakaian dan mencoba pakaian yang sesuai dengan ukuran badannya. Oleh karena itu, untuk dapat mencapai tujuan, berikut ini adalah rumusan masalah pada penelitian *body measurement* pada *Virtual Dressing Room*:

1. *Virtual Dressing Room* dibangun untuk pengguna wanita dan pria dewasa dengan menyesuaikan ukuran pakaian Standar Nasional Indonesia. Hasil pengukuran badan pengguna akan disesuaikan dengan ukuran pakaian standar,
2. Jenis pakaian yang diteliti adalah model pakaian wanita dan pria bagian atas,
3. Ukuran pakaian standar yang digunakan merupakan ukuran standar pakaian orang Indonesia berdasarkan SNI,
4. Lebar badan diambil dengan cara mengambil ukuran badan dari bahu kiri sampai dengan bahu kanan menggunakan metoda *Euclidean distance*,
5. Hasil keluaran sistem berupa rekomendasi ukuran pakaian yang standar seperti S, M, L, XL yang telah disesuaikan dengan lebar badan pengguna.

2. Tinjauan Literatur

2.1 *Skeleton Stream (Microsoft Kinect SDK)*^[1]

Salah satu perangkat keras yang digunakan dalam membangun *body measurement* pada *Virtual Dressing Room* adalah Kinect Xbox 360. *Microsoft* telah mengeluarkan *SDK (Software Development Kit)* sebagai API yang mampu digunakan oleh para pengembang aplikasi Kinect. Hal ini digunakan untuk menulis software di atas hardware. Salah satu output stream pada Kinect SDK yang banyak digunakan pada penelitian ini adalah *skeleton stream*. *Skeleton stream* juga memiliki informasi *Clipped Edge*. Informasi ini dapat digunakan aplikasi untuk memberitahukan pengguna untuk bergerak ke arah tengah pada frame untuk memperoleh pelacakan *skeleton* yang lebih baik.

2.2 *Euclidean Distance*^[2]

Pengukuran jarak digunakan ketika terdapat dua objek yang berada pada titik yang berbeda. Prinsip dasar yang digunakan pada metode jarak *Euclidean* adalah dengan mengukur jarak antar dua titik (x dan y). Persamaan yang digunakan untuk menghitung jarak *euclidean* dapat didefinisikan dengan jarak *Euclidean* antara dua titik, yaitu $x = (x_1, x_2, x_3, \dots, x_n)$ dan $y = (y_1, y_2, y_3, \dots, y_n)$. Berikut ini adalah rumus untuk menghitung jarak pada tiga dimensi

$$d(x, y) = \sqrt{(x_1 - y_1)^2 + (x_2 - y_2)^2 + (x_3 - y_3)^2} \dots (1)$$

Rumus jarak *Euclidean* akan digunakan untuk mencari jarak pengguna dan kamera, lebar badan menggunakan informasi *skeleton* dan juga pada perhitungan lebar badan menggunakan *point cloud*.

2.3 *Perimeter Ellipse*^[3]

Pada penelitian pengukuran badan akan dilakukan perbandingan mencari lebar badan menggunakan dua *output stream* Kinect yaitu *skeleton stream* dan *depth stream*. Pada *depth stream* menggunakan *point cloud* dimana badan pengguna akan dikalibrasi ke dalam *point-point*. Dalam mencari *perimeter ellipse* terdapat beberapa pendekatan agar memperoleh hasil yang lebih akurat. Dari keempat pendekatan tersebut, metoda yang memberikan hasil mendekati ukuran asli metoda *Infinitife Series 2* dan metoda Ramanujan. Metoda *Infinitife Series 2* biasa digunakan pada kasus dimana sumbu minor setengahnya dari sumbu mayor, sehingga pada penelitian ini untuk membandingkan hasil lebar badan menggunakan *point cloud* *perimeter Ellipse* metoda Ramanujan.

2.4 *Standarisasi Ukuran Pakaian*

Standarisasi ukuran yang dipakai sebagai referensi pada ukuran pakaian berdasarkan standarisasi ukuran pakaian orang Indonesia. Pengukuran dilakukan dengan mengambil lebar punggung.

Tabel 1 Ukuran pakaian pria dewasa^[4].

Size	S	M	L	XL
Lingkar leher	35.5 cm	38 cm	40.5 cm	43 cm
Lingkar dada	96 cm	104 cm	112 cm	120 cm
Lebar punggung	40 cm	42 cm	44 cm	46 cm

Tabel 2 Ukuran pakaian wanita dewasa^[5].

Size	S	M	L	XL
Lebar punggung	36 cm	38 cm	40 cm	42 cm
Lebar badan	96 cm	100 cm	104 cm	108 cm
Waist	82 cm	86 cm	90 cm	94 cm
Hip	100 cm	104 cm	108 cm	112 cm

3. Metodologi Penelitian

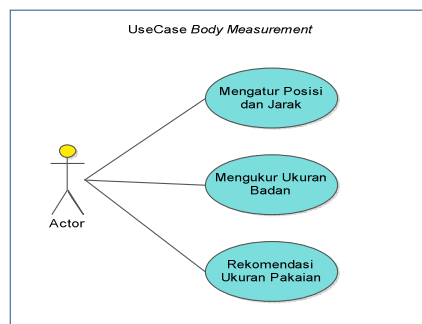
Metodologi penelitian *body measurement* pada *Virtual Dressing Room* menggunakan pendekatan *Agile Modelling*. Setiap perulangan (iterasi) meliputi berbagai kegiatan yang wajib dilakukan dalam proyek pengembangan software itu sendiri yaitu^[6]:

1. Perencanaan, pada tahapan ini dilakukan estimasi biaya (software dan hardware), waktu yang digunakan untuk mengembangkan sistem kurang lebih 1 tahun, perencanaan pengembangan menggunakan teknologi kamera Kinect, dimana interaksi dengan sistem dapat dilakukan dengan *wave gesture*.
2. Requirements Analysis, *Virtual Dressing Room* merupakan sistem yang dapat menggantikan kebiasaan orang bercermin berganti pakaian ketika mencoba dan menentukan ukuran pakaian di *fashion store* sehingga dibutuhkan analisis kebutuhan berupa akuisisi kamera Kinect, ukuran layar monitor yang besar, menentukan jarak nyaman antara pengguna dan Kinect sehingga memudahkan sensor menangkap skeleton pengguna dan pengguna dapat berinteraksi dengan mudah.
3. Desain, berdasarkan tahap analisis kebutuhan maka dapat dirancang beberapa proses pada penelitian *body measurement*, yaitu mengatur posisi dan jarak, mengukur ukuran badan, rekomendasi ukuran pakaian. Selain itu dirancang juga antarmuka pengguna, desain database, merancang sistem menggunakan UML.
4. Coding, perangkat lunak yang digunakan mengembangkan sistem menggunakan Visual studio dengan bahasa pemrograman C# (C Sharp) dan user interface framework menggunakan WPF (Windows Presentation Foundation), software yang digunakan untuk berinteraksi dengan hardware Kinect menggunakan Microsoft Kinect SDK.
5. Testing, pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap fungsi dari beberapa proses di *body measurement*

4. Analisis dan Perancangan Body Measurement pada *Virtual Dressing Room*

Proses *body measurement* baru dapat dilakukan jika pengguna sudah dapat berinteraksi terhadap sistem dengan memilih menu jenis kelamin yang akan diproses oleh pengenalan gerakan. Proses pengukuran badan akan memproses *joint skeleton shoulder* untuk menentukan ukuran pakaian sehingga dapat digunakan sebagai inputan pada proses visualisasi pakaian. Berikut ini adalah spesifikasi sistem pada sub modul pengukuran badan berdasarkan pada kriteria penggolongan peran pengguna dan fungsi bagi pengguna.

1. berdasarkan peran pengguna, pengguna yang menggunakan sistem ini adalah pengunjung atau calon pembeli di *fashion store*, jenis kelamin dan usia pelanggan juga ditentukan yaitu wanita dan pria dengan usia mulai dari 15 tahun ke atas. Pertimbangan ini dimaksudkan pada usia sekian terjadi proses pertumbuhan bentuk tubuh, sehingga ukuran pakaian SNI untuk wanita dan pria dewasa dapat mulai diterapkan pada mulai usia 15 ke atas^[7],
2. proses pengukuran badan dilengkapi dengan kemampuan mendeteksi jarak pengguna dengan sensor kamera Kinect, sehingga sistem dapat mengarahkan posisi yang tepat bagi pengguna agar proses pengambilan ukuran dapat dilakukan dengan tepat. Pada proses ini *input* dari pengguna berupa *joint skeleton* dengan posisi Z terdekat dengan sensor dan hasil keluaran berupa bilangan real hasil perhitungan jarak, sedangkan untuk mengarahkan posisi membutuhkan informasi *clipped edge* pada *skeleton* yang menghasilkan keluaran berupa string status posisi pengguna,
3. menentukan lebar badan user diperoleh melalui informasi *skeleton* bahu. Input pada proses ini adalah *skeleton shoulder left-center, center-right* dan menghasilkan keluaran berupa bilangan *real* lebar badan yang akan digunakan untuk menentukan ukuran pakaian,
4. hasil keluaran yang diperoleh pengguna pada sub sistem ini berupa string yaitu rekomendasi ukuran pakaian standar sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (S, M, L, XL).

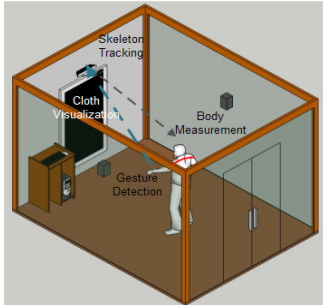


Gambar 1. Use Case proses *body measurement*

4.1 Analisis Jarak dan Posisi

Pengunjung yang ingin mencoba pakaian di *fashion store* biasanya menggunakan *booth* kamar ganti. Ukuran rata-rata *booth* ruang ganti pakaian memiliki panjang 1,2 meter dan lebar 1,2 meter dan tinggi 2,3 meter, sehingga dapat dicoba oleh orang dengan tinggi badan maksimal 2 meter. Rancangan *booth* tersebut dilengkapi dengan posisi cermin menyentuh lantai atau berada 15-20 cm di atas permukaan lantai seperti pada Gambar2.

Perancangan dan membangun *booth* yang khusus tentunya membutuhkan biaya yang cukup besar, sehingga dibutuhkan analisis dan perancangan *booth* dengan perencanaan biaya yang rendah. Layar monitor dapat menggunakan layar monitor biasa seperti 19 sampai dengan 22 inci, jika semakin besar layar akan semakin jelas tampilan aplikasi pada layar. Penggunaan layar monitor yang kecil, sehingga membutuhkan media seperti meja. Rata-rata tinggi meja kantor atau kerja adalah 70 s/d 75 cm.



Gambar 2. Ruang ganti menggunakan *booth*



Gambar 3. Ruang ganti tanpa *booth*

4.2 Mengukur Ukuran Lebar Badan

Proses mengukur ukuran badan membandingkan tiga pendekatan yaitu informasi *skeleton* metoda *Euclidean distance* dan menggunakan point cloud *Euclidean distance* dan *Perimeter Ellipse* dengan tujuan dari ketiga pendekatan ini dapat memperoleh ukuran yang mendekati ukuran aslinya.

4.2.1 Informasi *Skeleton Euclidean Distance*

Pengukuran badan pengguna menggunakan informasi *skeleton* memanfaatkan *skeleton shoulder Left*, *shoulder center* dan *shoulder right*^[8]. Pendekatan ini digunakan untuk menghindari pengukuran dengan lebar berlebih. Hal ini menghindari jika pengguna menggunakan pakaian yang tebal, sehingga mengurangi keakuratan pengukuran badan yang sesuai. Berikut ini adalah rumus jarak *Euclidean* untuk menentukan jarak antar joint *skeleton*.

$$d_{skeleton} = \sqrt{(x1 - x2)^2 + (y1 - y2)^2 + (z1 - z2)^2} \quad \dots (2)$$

4.2.2 *Point Cloud Euclidean Distance*

Point cloud mengacu kepada informasi *depth point* namun masih tetap memanfaatkan informasi *skeleton* untuk mengarahkan ukuran mana yang akan dicari. Pada pendekatan ini sama halnya seperti mengukur lebar badan menggunakan informasi *skeleton*, lebar badan diambil dengan mengukur lebar bahu kiri sampai kanan atau sebaliknya^[9]. Selanjutnya mencari point terluar yang bertentangan dengan *skeleton* bahu kanan dan kiri. Setelah memperoleh point-point tersebut, maka dapat dicari posisi X, Y dan Z nya. Langkah selanjutnya menyamakan posisi Y, posisi X point cloud dengan demikian dapat dicari posisi Z dari bahu kiri ke kanan. Posisi Z ini adalah menentukan kedalaman dari objek. Dengan demikian jarak antar bahu kiri ke kanan dapat diperoleh. Posisi koordinat yang sudah diperoleh akan dimasukkan ke rumus jarak *Euclidean*.

4.2.3 *Point Cloud Perimeter Ellipse*

Pada perhitungan lebar badan menggunakan metode *perimeter ellipse*, langkah-langkah yang digunakan sama dengan perhitungan lebar badan menggunakan jarak *Euclidean* hanya saja berbeda ketika kalkulasi perhitungan perimeter.

$$p \approx \pi[3(a + b) - \sqrt{(3a + b)(a + 3b)}] \quad \dots (3)$$

$$p = 3.14 * [3(d_x + \text{delta } z) - \sqrt{(3(d_x) + \text{delta } z)(d_x + 3(\text{delta } z))}] \quad \dots (4)$$

Dimana:

d_x adalah jarak yang diperoleh dari koordinat posisi X dan Y bahu kiri dan kanan.

Delta z adalah $\frac{z2 - z1}{1000}$

Z1 = model3DPoints[i].Transform).OffsetZ,

Z2 = model3DPoints[i - 1].Transform).OffsetZ

5 Implementasi dan Pengujian Body Measurement

5.1.1 Mengarahkan Posisi Dan Jarak Pengguna Dengan Kinect

Media tempat menaruh Kinect yang digunakan pada pengujian adalah meja kantor atau kerja dengan tinggi 75 cm. Posisi Kinect berada tepat di depan layar monitor layaknya orang ketika bercermin, sehingga memudahkan pengguna ketika berinteraksi. Oleh karena itu, dibutuhkan konfigurasi Kinect agar dapat mendeteksi keseluruhan badan berdasarkan tinggi badan pengguna. Berikut ini adalah hasil pengujian konfigurasi Kinect berdasarkan tinggi badan pengguna. Hasil analisis pengujian dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 3 Konfigurasi parameter Kinect Berdasarkan Tinggi Badan Pengguna

Parameter Konfigurasi	Keterangan
Posisi	depan layar monitor
Angle	± 1 degree
Ketinggian	± 75 cm

5.1.2 Menentukan Ukuran Pakaian

Output pada proses *body measurement* yang dihasilkan berupa rekomendasi ukuran pakaian yang sesuai dengan ukuran badan pengguna. Acuan ukuran dapat dilihat pada Tabel 1 dan 2. Hasil dari proses pengukuran lebar badan akan disesuaikan dengan *range* ukuran pada masing-masing pakaian standar. Hasil pengujian lebar badan dapat dilihat pada Tabel 5. Gambar 4 menampilkan rekomendasi ukuran pakaian standar sesuai dengan ukuran badan. Lebar punggung atau lebar badan tersebut akan disesuaikan dengan range ukuran pakaian standar yang sudah diinisialisasi, sehingga dapat menghasilkan rekomendasi ukuran pakaian SNI.



Gambar 4. Hasil rekomendasi ukuran pakaian wanita

5.2 Analisis Hasil Pengujian

5.2.1 Analisis Hasil Pengujian Jarak

Pengujian ini dilakukan untuk mencari jarak terbaik bagi pengguna untuk berinteraksi dengan sistem layaknya seperti bercermin berdasarkan tinggi badan dan menentukan pada jarak minimum pengguna masih dapat melihat dengan jelas *user interface* pada sistem. Pada jarak tersebut juga keseluruhan tubuh pengguna berdasarkan informasi *skeleton* dapat dideteksi oleh sensor kamera Kinect. Pengujian dilakukan dengan menempatkan posisi Kinect pada ketinggian rata-rata meja sekitar 75 cm.

Tabel 4 Jarak yang dideteksi sensor Kinect berdasarkan tinggi badan pengguna.

Tinggi Badan	Jarak Minimum	Jarak Maksimum
140 cm	130 cm	200 cm
150 cm	150 cm	210 cm
160 cm	180 cm	230 cm
170 cm	190 cm	230 cm
180 cm	200 cm	230 cm

5.2.2 Analisis Hasil Pengujian Ukuran Badan dan Rekomendasi Ukuran Pakaian

Berdasarkan pengujian lebar badan pada Tabel 5, bahwa pengukuran menggunakan *skeleton* metoda *Euclidean distance* memiliki tingkat keakuratan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan pendekatan yang lainnya. Keakuratan ukuran badan menggunakan *skeleton* metoda *Euclidean distance* disebabkan oleh kondisi pengguna yang tidak pada posisinya atau banyak melakukan gerakan ketika melakukan proses pengukuran. Sedangkan pada pengukuran *point cloud* selain dipengaruhi oleh posisi dan gerakan pengguna juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti cahaya di latar belakang

posisi pengguna, kecepatan kinerja komputer atau laptop dimana sistem dijalankan, objek lain di belakang pengguna. Faktor-faktor tersebut akan mempengaruhi sistem mendeteksi point terluar dari *mesh point cloud*. Oleh karena itu berdasarkan hasil analisis pengujian, maka dapat disimpulkan bahwa pengujian ukuran lebar badan berlaku pada studi kasus ukuran badan yang normal atau ideal dengan memiliki toleransi antara *skeleton* dan daging terluar tidak begitu besar. Hasil perhitungan lebar badan akan mempengaruhi hasil ukuran pakaian.

Tabel 5 Perbandingan pengujian ukuran badan menggunakan metoda jarak *Euclidean* pada *joint skeleton* dan *point cloud*

User	Tinggi Badan	Lebar Badan (cm)				Ukuran pakaian sebenarnya	Ukuran berdasarkan sistem
		Lebar Badan (<i>real</i>)	<i>Skeleton Euclidean distance</i>	Point Cloud			
				Euclidean distance	Perimeter Ellipse		
Female 1	146	38	38	54	51	M	M
Female 2	148	40	41	42	48	L	L
Female 3	155	45	42	45	45	XL	L
Male 1	173	42	42	46	45	M	M
Male 2	166	41	40	44	43	S	S
Male 3	165	50	45	63	58	XL	XL

6. Kesimpulan

Berdasarkan analisis hasil pengujian body measurement pada *Virtual Dressing Room*, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut ini.

1. pengujian jarak dan posisi, sistem dapat mendeteksi *skeleton* pengguna dengan baik. Dengan hasil pengujian konfigurasi parameter Kinect berdasarkan tinggi badan dapat diperoleh pada tinggi Kinect 75 cm, *elevation angle* -2 dapat mendeteksi pengguna dari mulai tinggi badan 140 cm sampai dengan tinggi maksimum rata-rata orang indonesia 170 cm. Posisi pengguna yang keluar terlalu dekat dengan sisi *frame* juga dapat dideteksi oleh sensor dan sistem mampu memberikan petunjuk kepada pengguna,
2. berdasarkan hasil analisis pengujian, perhitungan ukuran badan yang paling mendekati ukuran sebenarnya adalah menggunakan informasi *joint skeleton* metoda jarak *Euclidean*,
3. Pengujian berhasil dilakukan pada kasus lebar badan normal atau pada pengguna yang memiliki toleransi antar *skeleton* dan sisi terluar dari badan khususnya bahu atau punggung tidak besar,
4. hasil pengukuran lebar badan berhasil memberikan rekomendasi ukuran pakaian yang sesuai.

7. Keterbatasan Penelitian

Penelitian ini terbatas pada kemampuan dalam menampilkan visualisasi pakaian dalam bentuk tiga dimensi. Pada penelitian pakaian tiga dimensi masih bersifat semi dinamis. Hal ini dikarenakan dibutuhkan 3D *engine* untuk membuat pakaian dalam bentuk tiga dimensi sehingga pakaian dapat mengikuti pergerakan tubuh pengguna secara seutuhnya.

Referensi

- [1] Webb, Jarret., Ashley, James., *Beginning Kinect Programming with Microsoft Kinect SDK*, Apress Publishing Pte Ltd, 2012.
- [2] Deza Elena, Deza Michel Marie, *Encyclopedia of Distances*, page 94, Springer, 2009.
- [3] _____, Real-Time Human Pose Recognition in Parts from Single Depth Images, research.microsoft.com/pubs/145347/bodypartrecognition.pdf diakses tanggal 22 November 2012, pukul 13.45 WIB.
- [4] _____, SNI Ukuran kemeja pria dewasa, http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/10262, diakses tanggal 30 Maret 2013, pukul 11.45 WIB.
- [5] _____, SNI Ukuran kemeja wanita dewasa, http://sisni.bsn.go.id/index.php?/sni_main/sni/detail_sni/10262, diakses tanggal 30 Maret 2013, pukul 11.45 WIB.
- [6] Ambler, Scott W. "An Introduction to Agile Modeling." Agile Modeling Home Page. 2001-2008.
- [7] _____, Ciri-ciri Fisik, <http://id.wikipedia.org/wiki/Manusia>, diakses tgl 12 April 2013.
- [8] Ho Chung Yin, Ma Cheuk Kiu, Ngai Ka Ki, *Final report-Intelligent Mirror for Augmented Fitting Room Using Kinect*, CSIS0801 – Final Year Project , 2012.
- [9] _____, Real-Time Human Pose Recognition in Parts from Single Depth Images, research.microsoft.com/pubs/145347/bodypartrecognition.pdf diakses tanggal 22 November 2012, pukul 13.45 WIB.