

PEMBANGUNAN APLIKASI REKOMENDASI PERAKITAN SEPEDA BERDASARKAN BENTUK TUBUH PENGENDARA DALAM SIMULASI 3D

Asep Wildan Nugraha¹, Richi Dwi Agustia²

^{1,2}Teknik Informatika - Universitas Komputer Indonesia

Jl.Dipatiukur No. 112-114-116 Bandung 40132

Email : nugrahawildan92@gmail.com¹, richi@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Bikesystem adalah toko sepeda yang menyediakan jasa pengukuran bentuk tubuh untuk mendapatkan ukuran komponen frame sepeda yang sesuai kriteria pengendaranya. Umumnya pengendara sepeda yang menggunakan jasa yang disediakan Bikesystem tidak mengetahui bagian tubuh mana saja yang harus menjadi patokan untuk mendapatkan ukuran komponen frame sepeda serta tidak mengetahui dampak dari pemakaian frame sepeda yang tidak tepat dengan kriteria ukuran tubuh pengendara, karena kurangnya informasi mengenai pemakaian frame sepeda yang tidak tepat mengakibatkan pengendara sepeda rentan mengalami cedera. Solusi untuk memberitahukan bagian tubuh mana saja yang menjadi patokan untuk mendapatkan ukuran frame serta mengurangi cedera adalah dengan membangun suatu sistem yang menggunakan teknologi berbasis *web* yang mengandung konten 3D, karena dengan simulasi 3 dimensi mampu merekonstruksi suatu objek nyata ke bentuk visual secara realistis dan seakurat mungkin menyerupai bentuk aslinya dan dengan mudah menyediakan informasi, display, spesifikasi. *Web* yang dapat dengan mudah diakses oleh orang-orang untuk memvisualisasikan rancangan model sepeda secara detail dan sesuai dengan bentuk tubuh pengendara sepeda. Hasil penelitian yang dilakukan yaitu menggambarkan permasalahan yang di dapatkan oleh pengguna jasa, khususnya untuk pengguna jasa yang menggunakan sepeda berjenis Roadbike, memberikan rekomendasi sepeda yang telah disesuaikan dengan bentuk tubuh pengendara.

Kata kunci: Sepeda, Cedera sepeda, Bikefit System, Simulasi 3D, Rekomendasi

1. PENDAHULUAN

Sepeda adalah suatu alat transportasi atau kendaraan beroda dua yang mempunyai setang, tempat duduk dan sepasang pengayuh yang digerakkan kaki untuk menjalankannya. Ada beberapa jenis sepeda diantaranya sepeda berjenis Roadbike, MTB, BMX dan fixie. Jenis sepeda yang

sering digunakan untuk balap di jalanan rata dan beraspal adalah sepeda jenis Roadbike. Istilah Roadbike digunakan untuk menggambarkan sepeda yang dibuat untuk berpergian dengan kecepatan tinggi di jalan beraspal.

Dalam penelitian yang dilakukan oleh DR. *Marc R. Silberman, MD* sebagai dokter di bidang olahraga dengan penelitian yang berjudul "*Road Bicycle Fit*", kenyamanan pengendara saat mengendarai sepeda yang tepat sangat berpengaruh dalam pengeluaran energi, keselamatan, mencegah cedera dan meningkatkan kinerja dalam berkendara sepeda [1]. Untuk mendapatkan sepeda yang tepat dengan pengendaranya maka dilakukan pengukuran bentuk tubuh untuk menentukan ukuran komponen frame sepeda yang sesuai dengan bentuk tubuh pengendara. Dalam mengendarai sepeda, komponen yang digunakan mempengaruhi posisi tubuh dan menentukan kenyamanan dalam mengendarai sepeda, ketinggian sadel yang tepat penting karena memberikan kontribusi pada kerja mekanis sendi, sehingga hasil perakitan sepeda mengubah efisiensi pengayuh dan mempengaruhi pengeluaran energi.

Dari hasil wawancara dengan pak Usman selaku penanggung jawab dan mekanik di toko bikesystem, pengguna sepeda yang menggunakan jasa perakitan khusus untuk mendapatkan ukuran frame yang tepat hanya pengguna sepeda dengan jenis sepeda roadbike saja. Berdasarkan kuesioner yang telah diberikan kepada 25 orang komunitas pengguna sepeda yang juga menjadi pelanggan toko bikesystem, sebanyak 19 orang dari 25 orang tersebut menggunakan jasa perakitan sepeda yang tersedia di toko bikesystem, umumnya pengendara sepeda yang menggunakan jasa perakitan sepeda tidak mengetahui bagian tubuh yang menentukan ukuran frame sepeda serta kurang mengetahui dampak dari pemakaian komponen frame sepeda yang tidak sesuai kepada tubuh pengendara. Pengendara sepeda kadang ingin mengetahui hasil akhir ukuran komponen frame sepeda yang telah diukur berdasarkan ukuran tubuh pengendara, sementara toko bikesystem tidak bisa menyediakan gambaran hasil akhir dari ukuran komponen frame sepeda.

Berdasarkan permasalahan yang ada di toko Bikesystem yaitu kurangnya pengetahuan dari pengguna jasa tentang bagian tubuh yang harus diukur dan kurangnya pengetahuan pengguna jasa tentang dampak dari penggunaan komponen sepeda yang tidak sesuai, lalu tidak adanya gambaran dari hasil akhir, maka diperlukan suatu sistem yang menggunakan teknologi berbasis Web yang mengandung konten 3D, dengan simulasi 3D yang dimaksudkan mampu merekonstruksi suatu bentuk objek nyata ke dalam bentuk visual secara realistis dan dengan mudah menyediakan informasi, display, spesifikasi, Web yang dapat dengan mudah diakses oleh orang-orang untuk memvisualisasikan rancangan model sepeda secara detail dan sesuai dengan bentuk tubuh pengendara sepeda.

1.1 Teknologi 3 Dimensi

3 Dimensi atau biasa disingkat 3D adalah model yang menampilkan barang atau gambar dalam bentuk yang nampak secara fisik dengan struktur yang ditentukan. Pada dasarnya teknologi ini memungkinkan objek yang tampil dimata manusia tidak datar tetapi tampil dalam bentuk yang bisa dilihat dari segala sudut pandang dimensi. Dimensi ini dibatasi dengan sisi panjang, sisi lebar.

Objek yang tergambar yang hasilnya 3d memiliki titik kordinat sumbu x (datar), sumbu y (tegak), dan sumbu z (miring). Dalam proses pembuatannya yaitu grafik komputer 3D terdiri dari tiga tahapan, yaitu 3d model yang mendeskripsikan bentuk suatu objek dan animasi yang mendeskripsikan gerakannya. dan tinggi. [2]

1.2 Simulasi 3D

Simulasi visual 3D ialah simulasi yg memiliki dimensi bentuk ruang dan kedalaman pada objek yang di buat. Pengertian grafik 3d merupakan sebuah titik, garis, gambar yang saling menghubungkan membentuk jaring-jaring sehingga menjadi sebuah bentuk 3D. Perbedaan antara grafik komputer 2d bersifat datar atau flat sementara grafik komputer 3D memiliki volume bentuk.[2]

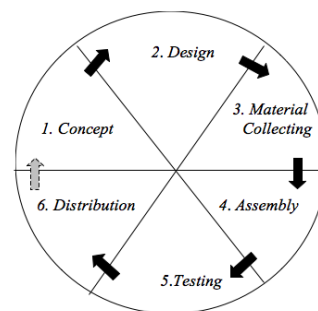
Software pengolah grafis yang di pakai dalam simulasi 3D misalnya blender, 3dsmax lightwave, unity, dan lainnya. Komputer grafik 3d adalah perkembangan atau penyempurnaan dari komputer grafik 2D. Setiap proses pengerjaan simulasi visual 3D dikerjakan dengan media komputer, mulai dari modeling, texturing, lighting sampai rendering. Adapula karakteristik visual 3D adalah sebagai berikut:

- Gambaran objek tiruan dapat dilihat dari berbagai sudut dan arah (kanan kiri atas bawah depan belakang).
- Kordinat x,y dan z yang berhubungan dan membentuk ruang.

- Karena kordinat yang saling terhubung dan membentuk ruang maka memiliki dimensi panjang, lebar dan tinggi.
- Frame layar lebih luas dibandingkan frame 2D
- Menggunakan efek cahaya, pantulan dan bayangan sehingga terlihat banyak efek cahaya.
- Dalam pewarnaan objek, warna dan gardasi yang digunakan lebih kompleks.

1.3 Multimedia Development Life Cycle

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah metode pembangunan perangkat lunak versi Luther yang dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 Multimedia development lifecycle

Penjelasan setiap tahapan-tahapan pembangunan perangkat lunak versi Luther :

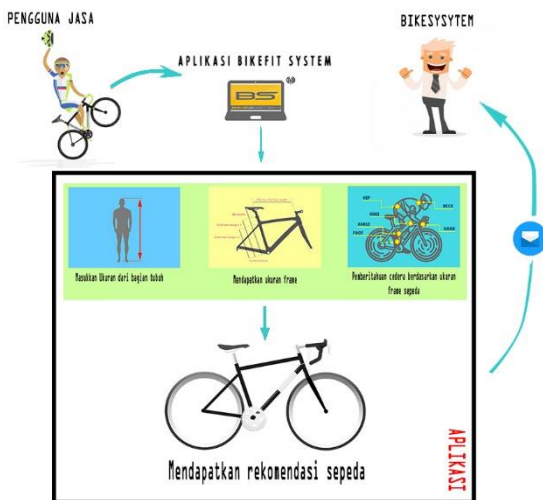
- Concept**
Pada tahap ini, menentukan maksud dari penelitian yaitu untuk membangun aplikasi rekomendasi sepeda berdasarkan bentuk tubuh menggunakan simulasi 3D untuk membantu pengguna jasa dari toko Bike System.
- Design**
Desain diperlukan untuk menentukan secara detail arsitektur, style, dan semua material yang akan digunakan untuk membangun aplikasi. Tahapan ini diharapkan cukup detail sehingga tahapan-tahapan berikutnya dapat dilakukan tanpa perlu keputusan-keputusan alternatif lain.
- Collecting Meaterial**
Pengumpulan konten material. Tahap ini adalah tahap dalam mengumpulkan semua bahan untuk membangun aplikasi yang berupa bagian tubuh yang diukur, jenis sepeda yang cocok.
- Assembly**
Material yang telah dikumpulkan digabung, tergantung pada apa yang sudah dikerjakan pada tahap sebelumnya, ada kemungkinan tidak ada pekerjaan pada tahap ini atau justru harus dikerjakan keseluruhan.
- Testing**
Aplikasi yang sudah dibangun dan konten material sudah masuk ke dalamnya, Aplikasi di uji untuk meyakinkan bahwa semuanya sudah berjalan sesuai dengan keinginan..
- Distribution**

Distribusi yang dilakukan adalah dengan cara mengupload aplikasi ke *website* khusus yaitu “www.fitbikesystem.com” sehingga pengguna jasa bisa mengakses aplikasi tersebut.

2. ISI PENELITIAN

2.1 Analisis Aplikasi Yang Dibangun

Aplikasi rekomendasi perakitan sepeda dalam simulasi 3D ini memuat komponen yang sesuai dengan ukuran tubuh pengendara yang nantinya akan digunakan untuk merakit sepeda. Tujuan dibangunnya aplikasi rekomendasi perakitan sepeda berdasarkan bentuk tubuh pengendara dalam simulasi 3D ini untuk membantu pengguna jasa dalam mendapatkan hasil akhir dari ukuran komponen frame sepeda dan memberitahukan dampak dari posisi berkendara yang tidak sesuai dengan bentuk tubuh. Berikut adalah infografis dari aplikasi yang akan dibangun:



Gambar 2 Info Grafis

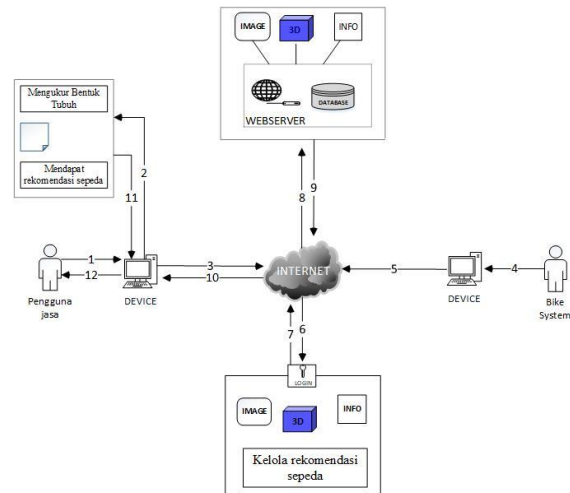
Berikut adalah penjelasan dari info grafis:

- Pengguna jasa megakses halaman *web* dari situs fitbikesystem.com
- Pengguna jasa berhasil masuk ke halaman *web* bikefitsystem
- Pengguna jasa memasukkan ukuran badan yang telah diberikan di dalam halaman web
- Pengguna jasa mendapatkan ukuran frame sepeda.
- Pengguna jasa mendapatkan rekomendasi sepeda

2.2Anailis Arsitektur Sistem

Analisis Arsitektur sistem yang akan dibangun terdiri dari aplikasi Simulasi dan Tutorial Perakitan Sepeda dan server untuk memuat objek 3D Komponen Sepeda. Berikut adalah gambar

Arsitektur sistem dalam pembangunan aplikasi Perakitan Sepeda.



Gambar 3 Arsitektur Sistem

Penjelasan dari arsitektur yang akan dibangun

a. Pengguna Jasa

- Pengguna jasa mengakses web untuk memasukan ukuran dari bagian tubuh menggunakan web browser.
- Pengguna jasa mendapatkan rekomendasi sepeda setelah memasukan ukuran bentuk tubuh.

b. Bikesystem

- Admin Bikesystem mengakses halaman khusus untuk mengelola data
- Bagian bikesystem dapat mengelola data tentang model sepeda dengan mengisi data dan mengupload gambar.

2.3 Analisis Frame Sepeda

Analisis frame sepeda adalah rincian dari ukuran komponen frame sepeda yang akan di dapatkan ketika berhasil mengukur bagian tubuh yang menjadi indikator pengukuran. Berikut ini adalah anatomi sepeda berdasarkan ukuran tubuh pengendara sebagai bahan analisa.



Gambar 4 Anatomi frame sepeda

Berikut ini adalah penjelasan di table keterangan dari setiap bagian yang mendasari pengukuran frame sepeda

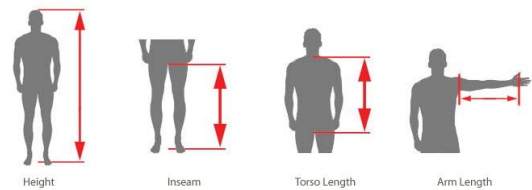
Tabel 1 Anatomi frame sepeda

| NO | Nama Komponen | keterangan |
|----|---------------------|---|
| 1 | Top Tube Length | Pengukuran ini berada di sepanjang frame atas, dari titik tengah di bagian saddle untuk titik tengah di ujung <i>frame</i> atas. |
| 2 | Saddle Handlebar | Pengukuran ini dari stem length ke penopang saddle yang berpengaruh pada keseimbangan sepeda |
| 3 | BB Saddle | Pengukuran ini berada di sepanjang batang saddle, dari pusat poros braket bawah ke atas ukung saddle atau pelana. |
| 4 | Seat Tube Range c-t | "Center-to-Top" menandakan panjang batang saddle yang diukur dari pusat poros braket bawah ke atas batang <i>saddle</i> . |
| 5 | Seat Tube Range c-c | Tinggi batang saddle sepeda harus berada dalam kisaran "Center-to-Center" menandakan panjang batang saddle yang diukur dari pusat bawah braket poros ke titik tengah. |
| 6 | Saddle setback | Pengukuran ini berfungsi untuk menentukan panjang tulang paha yang |

| NO | Nama Komponen | keterangan |
|----|---------------|---|
| | | memungkinkan untuk menghasilkan tenaga. |

2.4 Analisis Tubuh Pengendara Sepeda

Analisis tubuh manusia ini diperlukan untuk mengetahui bagian dari tubuh yang harus diukur karena menentukan ukuran komponen frame sepeda. Berikut adalah gambar anatomi tubuh Pengendara sepeda yang harus diukur.



Gambar 5 Anatomi pengukuran tubuh pengendara

Berikut adalah keterangan dari anatomi pengukuran pengendara sepeda yang berada pada tabel 2

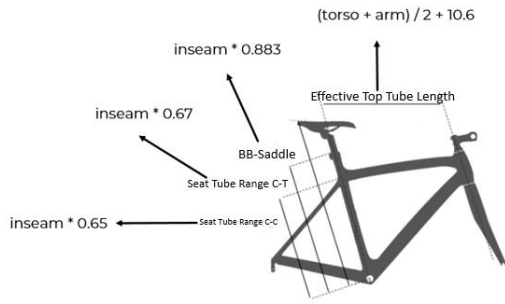
Tabel 2 Anatomi pengukuran tubuh pengendara

| NO | Nama Bagian pengukuran | Keterangan |
|----|------------------------|--|
| 1 | Height | <i>Height</i> adalah total ukuran tinggi dari mulai telapak kaki sampai ke ujung kepala. |
| 2 | Inseam | <i>Inseam</i> adalah jarak dari telapak kaki sampai ke pangkal paha. |
| 3 | Torso Length | <i>Torso</i> adalah jarak dari pangkal paha sampai ke tilang v leher. |
| 4 | Arm Length | <i>Arm Length</i> adalah Panjang tangan dari pengendara sepeda |

2.5 Analisis Pengukuran Metode Lemond

Untuk mendapatkan frame yang sesuai dengan tubuh pengendara maka dibutuhkan rumus atau formula agar frame sepeda yang didapatkan sesuai dengan kriteria pengendara sepeda, dalam aplikasi yang akan dibangun ini penulis menggunakan metode Lemond. Berikut adalah cara perhitungan menurut metode Lemond.

Berikut adalah cara perhitungan menurut metode lemond



Gambar 6 Pengukuran Metode Lemond

2.6 Analisis Nonfungsional

Analisis non fungsional adalah rincian tentang hal-hal kebutuhan yang dilakukan sistem ketika diimplementasikan atau kebutuhan yang menitik beratkan pada properti perilaku yang dimiliki oleh sistem.. Analisis kebutuhan non fungsional diperlukan untuk memperkirakan kebutuhan sistem berupa kebutuhan perangkat keras dan perangkat lunak dan kategori pengguna terhadap sistem.

Pada analisis kebutuhan non-fungsional akan dijelaskan analisis kebutuhan perangkat lunak, analisis kebutuhan perangkat keras, dan analisis pengguna.

A. Analisis Pengguna

Pada poin analisis pengguna dimaksudkan untuk mengetahui siapa saja pengguna dan karakteristik pengguna yang akan menggunakan sistem, dengan menguraikan spesifikasi minimal karakteristik pengguna sehingga dapat diketahui gambaran tingkat pengalaman dan pemahaman pengguna terhadap sistem yang akan dibangun. Berikut ini merupakan tabel analisis pengguna:

Tabel 3 Karakteristik pengguna

| Karakteristik Pengguna | |
|------------------------|--|
| Pengguna | Pengguna jasa/Administrator |
| Umur | Diatas 15 tahun |
| Jenis Kelamin | Laki-laki |
| Kemampuan | Mampu menggunakan komputer dan android |

B. Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Analisis kebutuhan perangkat keras ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan akan perangkat keras yang akan digunakan untuk menjalankan aplikasi. Berikut ini spesifikasi minimum perangkat keras komputer yang diperlukan. Kebutuhan minimal perangkat keras yang digunakan sistem yaitu:

Tabel 4 Kebutuhan Perangkat Keras

| No | Perangkat Keras | Spesifikasi |
|----|------------------|--------------------|
| 1 | Display | Resolusi 800 x 600 |
| 2 | Processor | 2 core |
| 3 | RAM | 1 GB |
| 4 | Mouse | Standar |
| 5 | Koneksi Internet | 5 Mbps atau lebih |

C. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Analisis kebutuhan perangkat lunak ditujukan untuk mengetahui akan kebutuhan perangkat lunak yang akan digunakan dalam pembangunan sistem maupun implementasi sistem. Kebutuhan minimal perangkat lunak yang digunakan sistem yaitu:

Tabel 5 Kebutuhan Perangkat Lunak

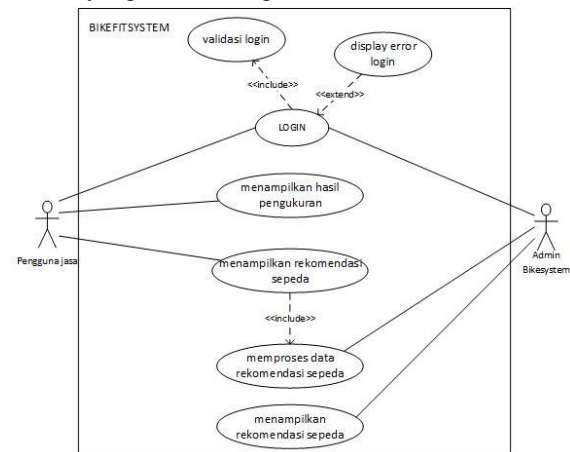
| Perangkat Lunak | Spesifikasi |
|-----------------|--|
| Sistem Operasi | Windows 7 |
| Blender | Blender Versi 2.79 digunakan untuk membuat objek 3D |
| Adobe Photoshop | Adobe Photoshop CS6 digunakan untuk membuat dan melakukan <i>edit assets</i> . |
| Xampp | XAMPP dengan PHP Versi 7 |
| Web browser | Chrome |

2.7 Analisis Kebutuhan Fungsional

Pada proses ini, ditentukan fungsionalitas apa saja yang dibutuhkan untuk membantu penyelesaian pembangunan sistem dan mendukung kinerja operasional dalam rangka mewujudkan pembangunan sistem.

A. Usecase Diagram

Pada proses ini Model use case digunakan untuk memberitahukan fungsionalitas dari sistem serta cara sistem berinteraksi yang akan dijelaskan menggunakan pemodelan UML (Unified Modelling Language). Berikut ini adalah diagram *use case* sistem yang akan dibangun

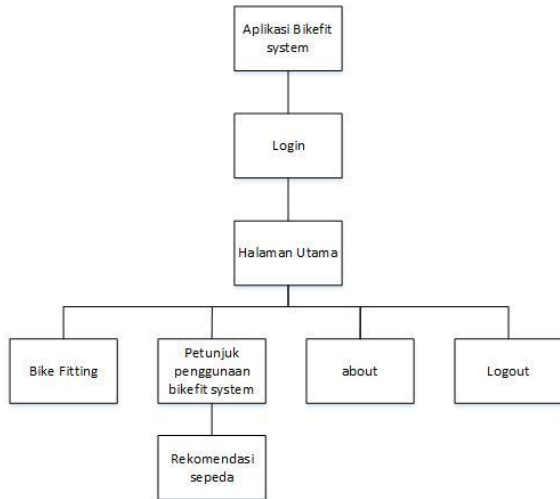


Gambar 7 Usecase Diagram

2.8 Perancangan Struktur Menu

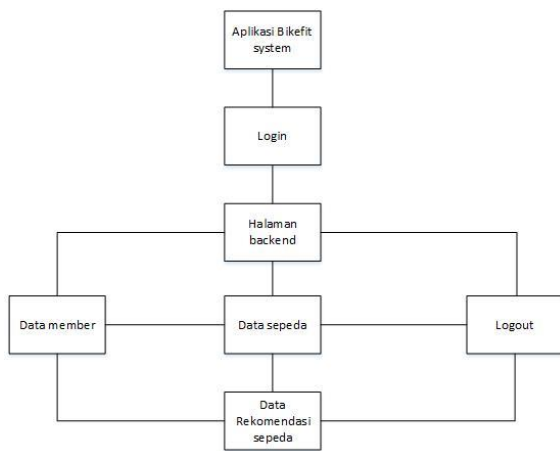
Perancangan struktur menu merupakan gambaran alur pemakaian aplikasi sehingga aplikasi yang dibangun dapat dipahami dengan mudah dan mudan digunakan.

A. Struktur Menu Pengguna Jasa



Gambar 8 struktur menu pengguna jasa

B. Struktur Menu Bikesystem

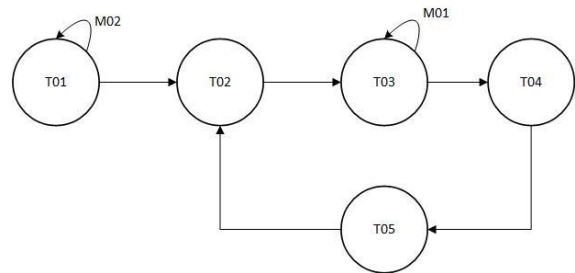


Gambar 9 struktur menu Bikesystem

2.9 Jaringan Semantik

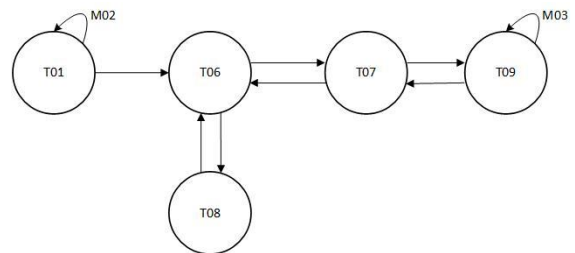
Jaringan semantik adalah gambaran pengetahuan diagram yang menunjukkan hubungan atau aliran antar berbagai objek, terdiri dari lingkaran-lingkaran yang dihubungkan dengan anak panah yang menunjukkan objek dan informasi tentang objek-objek tersebut.

A. Jaringan Semantik Pengguna Jasa



Gambar 10 Jaringan Semantik Pengguna Jasa

B. Jaringan Semantik Bikesystem



Gambar 11 Jaringan Semantik Bikesystem

2.10 Implementasi Antarmuka

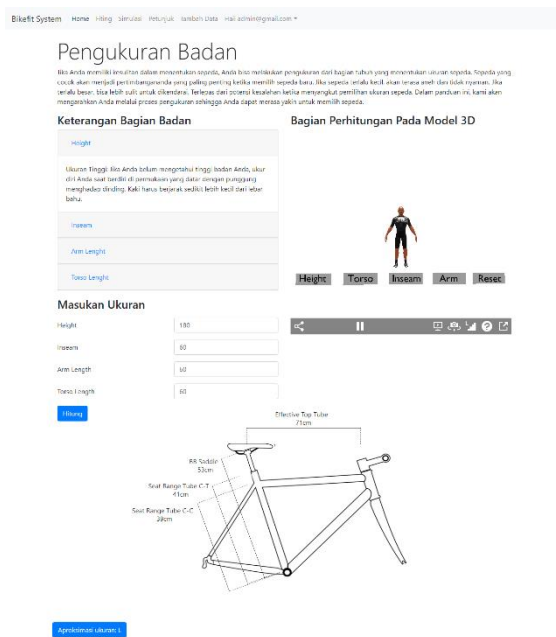
Implementasi antarmuka adalah tampilan dari keseluruhan aplikasi yang telah dibangun. Berikut adalah tampilan antarmuka dari aplikasi yang telah dibangun

A. Implementasi Antarmuka Pengukuran Badan



Gambar 13 Antarmuka Pengukuran

B. Implementasi Antarmuka Hasil Pengukuran



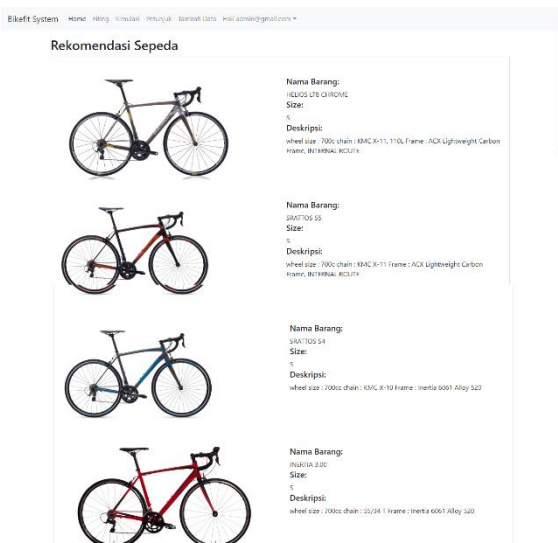
Gambar 14 Antarmuka Hasil Pengukuran

C. Implementasi Antarmuka Simulasi



Gambar 15 Antarmuka Simulasi

D. Implementasi Antarmuka Rekomendasi Sepeda



Gambar 16 Antarmuka rekomendasi sepeda

2.11 Pengujian Sistem

Pengujian sistem perangkat lunak merupakan tahapan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada aplikasi yang dibangun sehingga dapat diketahui apakah aplikasi yang telah dibuat dapat memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan atau tidak. Pengujian sistem juga bertujuan untuk mengetahui sistem yang dibuat telah sesuai dengan prosedur perusahaan dan sesuai dengan tujuan perancangan. Adapun metode pengujian yang digunakan untuk menguji aplikasi adalah dengan rencana pengujian, skenario pengujian, hasil pengujian serta kesimpulan dari pengujian.

2.11.1 Skenario Pengujian

Skenario pengujian memaparkan urutan dan hal-hal yang diuji dari pengujian yang telah dilakukan pada Pembangunan Aplikasi Rekomendasi Perakitan Sepeda Berdasarkan Bentuk Tubuh Pengendara Dalam Simulasi 3D. Adapun skenario pengujian yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

- Skenario terhadap pengguna jasa

Tabel 4 skenario pengguna jasa

| Komponen yang diuji | Skenario Pengujian | Jenis Pengujian |
|--------------------------------|------------------------------|-----------------|
| Login | Username dan password | BlackBox |
| Daftar | Username, password dan email | BlackBox |
| Menampilkan hasil pengukuran | Menampilkan hasil pengukuran | BlackBox |
| Menampilkan rekomendasi sepeda | Memilih rekomendasi sepeda | BlackBox |

- Skenario terhadap petugas bikesystem

Tabel 5 skenario petugas bikesystem

| Komponen yang diuji | Skenario Pengujian | Jenis Pengujian |
|-------------------------------------|----------------------------------|-----------------|
| Login | Username dan password | BlackBox |
| Dashboard | Simpan data | BlackBox |
| | Load data | BlackBox |
| Menampilkan halaman petugas | Menampilkan halama petugas | BlackBox |
| Menampilkan data rekomendasi sepeda | Menambah Data rekomendasi sepeda | BlackBox |

2.11.2 Pengujian Kepada Pengguna

Pengujian kepada pengguna dilakukan dilingkungan pengguna jasa, pengujian ini bersifat langsung dilingkungan pengguna yang sebenarnya. Pengguna jasa melakukan penilaian terhadap aplikasi, metode yang digunakan adalah wawancara dan kuesioner, metode wawancara dilakukan hanya dengan pihak perusahaan, sedangkan metode kuesioner dilakukan oleh pengguna aplikasi yaitu pengguna jasa. Dari hasil wawancara dan kuesioner tersebut maka ditarik kesimpulan apakah aplikasi yang dibangun telah sesuai dengan tujuan atau tidak.

2.11.3 Skenario Tanggapan Pengguna Jasa

Skenario tanggapan pengguna jasa menggunakan skala likert. Berikut dipaparkan skor jawaban kuesioner dari masing-masing jawaban yang diberikan pada skala likert. Ditunjukkan pada tabel 6

Tabel 6 skor jawaban kuesioner

| Jawaban | Keterangan | Skor |
|---------|---------------------|------|
| SS | Sangat Setuju | 5 |
| S | Setuju | 4 |
| RR | Ragu-Ragu | 3 |
| TS | Tidak Setuju | 2 |
| STS | Sangat Tidak Setuju | 1 |

2.11.4 Perhitungan Skala Likert

Berikut adalah cara untuk menghitung skala likert dari jawaban responden yang telah dikumpulkan

- Menentukan Skor Maximal
 $= (\text{skor maksimal}) * (\text{jumlah responden})$
 $= 25 * 25$
 $= 625$
- Menentukan skor minimal
 $= (\text{skor minimal}) * (\text{jumlah responden})$
 $= 5 * 25$
 $= 125$
- Mentukan nilai median
 $= (\text{total skor maksimal} + \text{total skor minimal}) / 2$
 $= (625 + 125) / 2$
 $= 375$
- Menentukan nilai kuartil 1
 $= (\text{total skor minimal} + \text{nilai median}) / 2$
 $= (125 + 375) / 2$
 $= 250$
- Mentukan nilai kuartil 3
 $= (\text{total skor maksimal} + \text{nilai median}) / 2$
 $= (625 + 375) / 2$
 $= 500$

Berdasarkan pertanyaan yang telah diisi oleh responden didapatkan skor dari setiap pertanyaan yang dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7 Hasil Kuesioner

| Pertanyaan | skor |
|------------|------|
| 1 | 114 |
| 2 | 92 |
| 3 | 94 |
| 4 | 98 |
| 5 | 112 |
| jumlah | 510 |

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penelitian penyusunan tugas akhir serta mengacu kepada tujuan penelitian, maka penulis mendapatkan kesimpulan bahwa:

- Aplikasi yang dibangun sudah membantu pengguna mendapatkan informasi dari tujuan awal.
- Simulasi 3 Dimensi yang ada dalam aplikasi yang dibangun ini membantu pengguna jasa mendapatkan informasi tentang dampak pemakaian frame sepeda yang tidak sesuai dengan bentuk tubuh pengendara

3.2 Saran

Pembangunan aplikasi rekomendasi perakitan sepeda berdasarkan bentuk tubuh pengendara ini masih perlu pengembangan lebih lanjut lagi, diantaranya:

- Alangkah baiknya apabila ditambahkan pengukuran frame sepeda untuk sepeda jenis lainnya misalkan jenis sepeda Mountain Bike dan BMX.
- Ditambahkan fungsi pengukuran untuk pengendara sepeda berjenis kelamin wanita.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Roig dan G. Lopez, Influence of Saddle Height on Lower Limb Kinematic in Well-Trained Cyclists: Static Vs. Dynamic Evaluation in Bike Fitting, Portugal: Portuguese Journal of Sport Sciences, 2011.
- [2] Djalle, Zaharuddin G. The Making of 3D Animation Movie. Jakarta: informatika, 2009.
- [3] William L. Fuerst, Expert Systems and Multimedia: Examining the Potential for Integration. USA, 1994..