

APLIKASI MULTIMEDIA SIMULASI 3D PENANGANAN MASALAH PADA *ENGINE* DAN SISTEM INJEKSI SEPEDA MOTOR MATIK LNS125

Trisna Ariwibawa¹, Hanhan Maulana²

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

Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung

E-mail : trisna.ariwibawa@gmail.com¹, hanhan@email.unikom.ac.id²

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan di bengkel T-Rexton Motomodification Shop yaitu mengenai Aplikasi multimedia simulasi 3D penanganan masalah pada *engine* dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125 bertujuan sebagai media pembantu bagi mekanik dan calon mekanik untuk mendapatkan informasi mengenai *engine* dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125. Metodologi penelitian yang dilakukan terdiri dari 5 tahap, yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data (wawancara, observasi, kuesioner, dan kajian pustaka), analisis data, pembangunan perangkat lunak menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle* Luther Sutopo dan Pengujian Aplikasi. Aplikasi yang dibangun berisi materi, simulasi, dan latihan soal tentang pembongkaran mesin, materi komponen, dan kode kerusakan. Selain itu juga terdapat evaluasi pada aplikasi ini untuk mengetahui apakah mekanik memahami apa yang sudah dijelaskan pada aplikasi atau tidak. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi multimedia 3D penanganan masalah pada *engine* dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125, diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun dapat dipahami dengan mudah oleh mekanik dan calon mekanik, aplikasi yang dibangun juga membantu memberi referensi dalam mengingat tahapan pembongkaran mesin dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125.

Kata kunci : Aplikasi, Multimedia, Sistem Injeksi, Sepeda Motor Matik LNS125, Simulasi 3D

1. PENDAHULUAN

Salah satu bengkel umum yang berlokasi di jalan Bojong Koneng Kabupaten Bandung Barat adalah Bengkel T-Rexton Motomodification Shop. T-Rexton Motomodification Shop merupakan sebuah usaha yang bergerak di bidang industri otomotif sepeda motor yang melayani penjualan barang dan jasa. Berdasarkan hasil wawancara dengan pemilik dari T-Rexton Motomodification Shop, Bapak Asep Rahmat menyatakan bahwa kebutuhan service kendaraan motor akan terus meningkat karena jumlah kendaraan bermotor dari tahun ke tahun mengalami peningkatan. Tetapi, ada permasalahan yang ditemukan dan tidak sejalan dengan

peningkatan penjualan sepeda motor, diantaranya yaitu pihak Agen Tunggal Pemegang Merek (ATPM) kendaraan selaku penjual sepeda motor saat ini tidak memberikan pelatihan tentang motor injeksi untuk bengkel umum, seperti mesin sepeda motor matik LNS125 yang merupakan dasar dari mesin injeksi modern saat ini yang sudah memiliki sensor yang lengkap.

Berdasarkan kuesioner yang disebar kepada seluruh responden yang ada di bengkel, yaitu mekanik dan calon mekanik, terdapat beberapa permasalahan bagi mekanik dan calon mekanik, yaitu 90% mekanik dan calon mekanik tidak pernah mengikuti diklat dan pelatihan untuk mendapatkan informasi tentang sistem injeksi sepeda motor matik LNS125. 50% calon mekanik sulit memahami informasi dari buku manual dan tidak memiliki media lain untuk mencari informasi tentang sistem injeksi sepeda motor matik LNS125. 70% mekanik sering merasa terhambat apabila lupa tata cara menangani sepeda motor. 52,5% mekanik sering melewati durasi waktu pembongkaran yang telah ditentukan oleh pemilik bengkel yaitu 60 menit. 70% mekanik merasa bahwa sensor pada sistem injeksi sepeda motor matik LNS125 sangat mudah rusak apabila tidak ditangani sesuai dengan yang ada di buku manual dan bila mengalami kerusakan komponen diperlukan waktu yang lama untuk pengadaan atau pergantian komponen yang rusak tersebut.

Media pembelajaran 3 dimensi secara umum dapat diartikan sebagai alat bantu dalam proses pembelajaran atau segala sesuatu yang dapat digunakan untuk merangsang daya pikir, perasaan, perhatian sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar dengan bentuk 3 dimensi. Berdasarkan penelitian sebelumnya, penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Haris Batubara dkk dengan judul "Aplikasi Pembelajaran Teknik Mesin Otomotif Kendaraan Ringan Dengan Metode *Computer Assisted Instruction* (Studi Kasus : Smk Swasta Karya Pendidik)"[1] dan penelitian oleh Sukoco dkk yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan"[2] menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif sangat membantu dalam proses pembelajarannya.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan, dibutuhkan sebuah media bantu untuk mekanik dan calon mekanik agar mendapatkan informasi yang baik tentang penanganan sepeda motor injeksi, sebuah media bantu tersebut Aplikasi Multimedia Simulasi 3D Penanganan Masalah pada *Engine* dan Sistem Injeksi Sepeda Motor Matik LNS125.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Pembelajaran

Pembelajaran merupakan sebuah proses menciptakan situasi yang kondusif supaya terjadi interaksi belajar mengajar antara guru, siswa, dan komponen pembelajaran lainnya untuk mencapai tujuan pembelajaran [4].

2.2 Pembelajaran Berbasis Multimedia

Pembelajaran berbasis multimedia merupakan suatu media pembelajaran yang dirancang dan dibangun untuk merangsang motivasi belajar dari peserta didik yang dituju. Pemberian materi pembelajaran kepada peserta didik dibuat dengan membuat materi secara kreatif dan inovatif sehingga dapat meningkatkan daya tarik peserta didik dalam mempelajari materi. Dalam pembelajaran yang dilakukan digunakan beberapa objek bantu multimedia, yaitu meliputi teks, gambar, audio, dan video.

2.3 Jenis Pembelajaran Berbantuan Komputer

a. Metode CAI (*Computer Assisted Instruction*)

CAI (*Computer Assisted Instruction*) adalah penggunaan media komputer sebagai alat bantu dalam proses belajar, pemanfaatannya berupa penyajian informasi berupa materi pelajaran dan latihan dari materi yang sudah diajarkan. CAI mendukung suatu proses pembelajaran dan pelatihan.

Bentuk interaksi pembelajaran yang dapat digunakan dalam merancang sebuah media pembelajaran interaktif. Format atau bentuk interaksi tersebut yakni praktik dan latihan (*drill and practice*), tutorial, permainan (*games*), simulasi (*simulation*), penemuan (*discovery*), serta pemecahan masalah (*problem solving*) [5].

b. Metode CAL (*Computer Assisted Learning*)

CAL adalah sebuah metode pengajaran dan pembelajaran dengan menggunakan bantuan Komputer. CAL bisa juga dibidang kemajuan dari metode pembelajaran via komputer. Dalam metode CAL, pengguna (*User*) dapat lebih mudah dan cepat dalam memahami serta menerapkan informasi yang dipelajarinya melalui tampilan gambar yang menarik (Audio Visual) dari Aplikasi tersebut.

2.4 Analisis dan Desain Berorientasi Objek

Konsep OOAD terdiri dari analisis dan desain dari sebuah sistem dengan pendekatan objek, yaitu analisis berorientasi objek (OOA) dan desain berorientasi objek (OOD) [6]. OOA merupakan metode analisis yang memeriksa *requirement* (syarat/keperluan) yang harus dipenuhi oleh sebuah sistem dari sudut pandang kelas-kelas serta objek-objek yang ditemukan dalam ruang lingkup perusahaan [6]. Sedangkan OOD adalah metode untuk mengarahkan arsitektur *software* yang didasarkan pada manipulasi objek-objek sistem atau subsistem [6].

2.4.1 Pemodelan

Pemodelan merupakan penggambaran dari hal yang sesungguhnya dan dibuat ulang dalam suatu bentuk pemetaan dengan aturan tertentu [7]. Pemodelan merupakan suatu proses merancang atau menganalisis perangkat lunak sebelum melakukan tahap pengkodean (*coding*). Model perangkat lunak dapat dianalogikan seperti pembuatan *blueprint* pada perancangan sepeda motor.

Keberhasilan suatu pemodelan ditentukan oleh tiga unsur yang disebut dengan segitiga sukses (*the triangle for success*) [8]. Ketiga unsur tersebut adalah metode pemodelan (*notation*), proses (*process*) dan *tool* yang digunakan [8].

2.4.2 Unified Modeling Language (UML)

UML dalam sebuah bahasa berfungsi untuk menentukan visualisasi, konstruksi, serta mendokumentasikan *artifacts* dari sistem *software*, untuk memodelkan bisnis, dan sistem *non-software* lainnya [9]. *Artifact* merupakan bagian informasi yang digunakan atau dihasilkan dari suatu proses rekayasa *software*. *Artifact* dapat berupa model, deskripsi, atau berupa *software* [9].

2.4.3 Diagram Use Case

Diagram *use case* merupakan pemodelan untuk perilaku (*behavior*) sistem yang akan dibuat. *Use Case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem yang akan dibuat [7]. *Use Case* digunakan untuk mengetahui fungsi-fungsi yang ada dalam sebuah sistem dan yang berhak menggunakan sistem-sistem tersebut. Untuk satu *use case* hanya diperlukan satu sequence diagram, jika terdapat beberapa skenario dalam *use case* maka bisa diilustrasikan sebagai fragmen dalam sequence diagram [10].

2.4.4 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan suatu aliran kerja atau aktivitas dari sebuah proses bisnis yang terdapat pada perangkat lunak [7]. *Activity diagram* menyediakan analisis dengan kemampuan untuk memodelkan proses dalam suatu sistem. *Activity diagram* dapat digunakan untuk alur kerja model,

use case individual, atau logika keputusan yang terkandung dalam metode individual.

2.4.5 Class Diagram

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem [7]. Diagram kelas memiliki atribut dan metode atau operasi. Atribut adalah variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas, sedangkan operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki oleh suatu kelas [7].

2.4.6 Sequence Diagram

Sequence diagram mengilustrasikan bagaimana objek berinteraksi dengan objek lainnya. Di dalam *sequence diagram* terdapat sebuah objek dan pesan yang dikirim antar objek. Biasanya *sequence diagram* digunakan untuk mendefinisikan interaksi objek yang terjadi dalam suatu *use case*. Untuk satu *use case* hanya diperlukan satu *sequence diagram*, jika terdapat beberapa *scenario* di dalam *use case* maka bisa ilustasikan sebagai fragmen dalam *sequence diagram*.

2.5 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem dilakukan agar dapat mengetahui besar efektifitas dari suatu perangkat lunak (*software*) yang sedang digunakan. Pengujian juga dapat memberikan kesempatan kepada pengguna untuk menggunakan *software* dan melakukan pengecekan terhadap *software*. Metode pengujian sistem pada penelitian ini menggunakan pengujian *Blackbox* dan *User Acceptance Testing*.

2.5.1 Pengujian Blackbox

Pengujian *blackbox* hanya mengamati hasil eksekusi dari suatu fungsi dengan memasukan data uji dan memeriksa fungsional yang ada di perangkat lunak. Pengujian ini dianalogikan seperti melihat suatu kotak hitam yang hanya bisa dilihat dari penampilan luarnya saja, tanpa tahu ada apa dibalik bungkus hitamnya. *Black box testing* menggunakan evaluasi untuk menemukan suatu kesalahan di dalam :

- Fungsi berjalan tidak benar atau hilang.
- Kesalahan yang terjadi dalam *interface* atau antarmuka.
- Kesalahan yang terjadi didalam struktur data.
- Kesalahan kinerja atau perilaku dan kesalahan inisialisasi dan terminasi.

2.5.2 Pengujian User Acceptance Testing

Pengujian *user acceptance testing* pada aplikasi ini bertujuan untuk mendapatkan informasi mengenai tanggapan dan penilaian dari pengguna terhadap *software* atau aplikasi yang telah dibuat dengan menggunakan kuesioner, kemudian dilakukan penghitungan dari jawaban pengguna dengan menggunakan skala likert, yaitu data dihitung rata-rata dari jawaban yang diberikan

pengguna berdasarkan skor setiap jawaban lalu kemudian dijumlahkan.

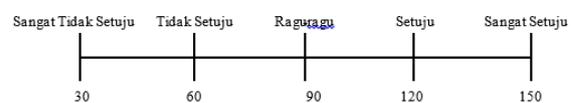
2.5.2.1 Skala Pengukuran

Skala pengukuran adalah kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan jarak interval yang ada dalam sebuah skala atau alat ukur, sehingga skala atau alat ukur tersebut apabila digunakan dalam pengukuran maka akan menghasilkan data bersifat kuantitatif. Skala pengukuran yang digunakan pada penelitian ini adalah Skala Likert. Skala Likert dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan resepsi seseorang atau sekelompok orang tentang sebuah fenomena sosial. Dalam penelitian ini, fenomena sosial telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian. Contoh :

Tabel 1. Tabel Index Nilai Skala Likert

No	Preferensi	Preferensi	Preferensi
1	Sangat Setuju	Setuju	Sangat Positif
2	Setuju	Sering	Positif
3	Ragu-ragu	Kadang-kadang	Netral
4	Tidak Setuju	Hampir tidak pernah	Negatif
5	Sangat Tidak Setuju	Tidak Pernah	Sangat Negatif

Skala likert menunjukkan kesepakatan atau ketidak sepakatan atas setiap pernyataan yang terdapat dalam instrumen. Setiap respon diberi skor numerik, kemudian skor tersebut dapat menunjukkan kategori *favourableness* atau *unfavourableness*, lalu skor dijumlahkan untuk mengukur sikap responden. Dengan kata lain, nilai keseluruhan merupakan responden di posisi kontinum *favourableness* atau *unfavourableness* terhadap masalah. Skala Likert dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Skala Likert

Keterangan:

$30 \times 5 = 150$ Respon Paling menguntungkan

$30 \times 3 = 90$ Sikap netral

$30 \times 1 = 30$ sikap Paling tidak menguntungkan.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang dilakukan, metode penelitian juga dapat digunakan untuk memecahkan suatu masalah. Dalam penelitian ini metodologi yang digunakan memiliki tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tahap untuk menemukan permasalahan yang terjadi di tempat penelitian yaitu bengkel T-Rexton Motomodification Shop. Sehingga dari permasalahan yang ada akan ditentukan aplikasi apa yang dibutuhkan oleh bengkel T-Rexton Motomodification Shop.

3.2 Metode Pengumpulan Data

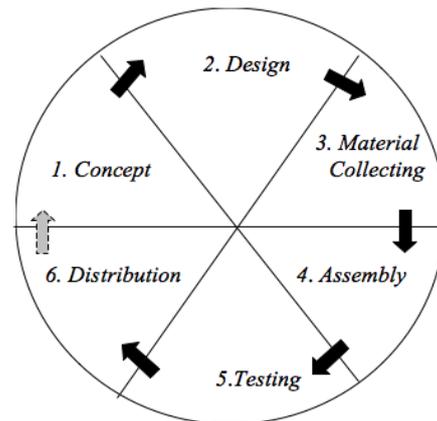
Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah wawancara kepada pemilik bengkel T-Rexton Motomodification shop, observasi dengan cara mengumpulkan data mengenai mesin dan sistem injeksi dari buku manual, kuesioner, dan kajian pustaka dari peneliti-peneliti sebelumnya.

3.3 Analisis Data

Analisis data didapat dari permasalahan yang didapat dari tahap identifikasi data dan dari tahap pengumpulan data untuk untuk membangun media pembelajaran bengkel T-Rexton Motomodification Shop.

3.4 Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah metode pengembangan aplikasi Multimedia *Development Life Cycle*, Luther – Sutopo[3]. Metode pengembangan perangkat mengambil proses secara sistematis dan berurutan, setiap proses dilaksanakan satu persatu, apabila akan melakukan proses selanjutnya maka proses sebelumnya harus diselesaikan terlebih dahulu. Rangkaian proses metode pembangunan perangkat lunak yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode Pembangunan Aplikasi Multimedia Luther-Sutopo

3.5 Pengujian

Tahap pengujian merupakan tahap pengetesan pada aplikasi yang telah dibangun. Pengujian yang akan dilakukan untuk aplikasi media pembelajaran bertujuan untuk menguji aplikasi yang dibangun dan mengamati ada atau tidaknya kekurangan dalam aplikasi. Metode pengujian sistem menggunakan pendekatan *BlackBox* dan *User Acceptance Testing*.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Metode Pengumpulan Data

Masalah pertama adalah mekanik dan calon mekanik bengkel umum sulit menemukan media pembelajaran tentang mesin dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125. Hal tersebut diakibatkan karena di bengkel umum tidak memiliki fasilitas pembelajaran mengenai mesin injeksi sepeda motor LNS125.

Permasalahan berikutnya yaitu mekanik sering merasa bahwa mereka tidak bekerja secara maksimal atau tidak sesuai target karena dalam sehari hanya bisa menyelesaikan service motor kurang dari 8 unit. Dalam sehari, mekanik bekerja selama 8 jam, dan waktu yang ditentukan pemilik bengkel untuk menyervis 1 unit sepeda motor adalah 60 menit atau 1 jam, sehingga dalam satu harinya mekanik ditargetkan dapat menyervis 8 unit sepeda motor, tetapi rata-rata mekanik tersebut tidak bisa memenuhi target itu. Hal tersebut diakibatkan karena mekanik terkadang mengalami kesulitan atau bahkan tidak mengetahui cara membongkar sepeda motor injeksi LNS125 dengan benar sehingga mereka harus membuka buku manual terlebih dahulu dan mencari informasi untuk membongkar sepeda motor injeksi LNS125 yang memakan waktu cukup lama.

Permasalahan terakhir adalah sensor injeksi pada sepeda motor LNS sangat mudah rusak apabila dalam pembongkaran dan penanganannya tidak sesuai dengan tata cara yang tertera di buku manual, dan bila sensor injeksi tersebut mengalami kerusakan, waktu yang dibutuhkan untuk pengadaan komponen kembali cukup lama.

4.3.2.3 Definisi Use Case

Berikut ini adalah definisi *use case* yang terdapat pada sistem yang akan dibangun.

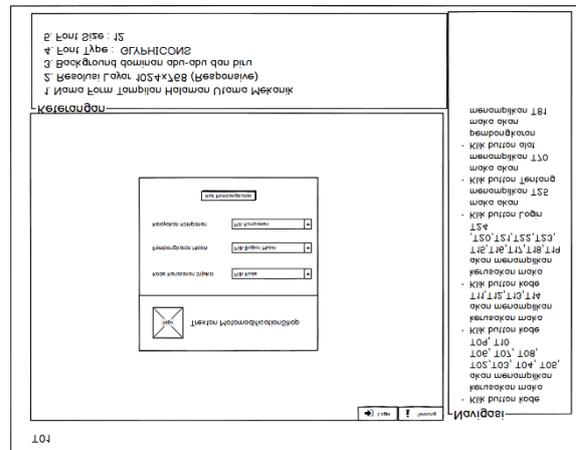
Tabel 2. Definisi *Use Case*

No	Use Case	Deskripsi
1	Login	Merupakan proses untuk melakukan Login
2	Register	Merupakan proses untuk melakukan registrasi pengguna.
3	Mengelola Data Calon Mekanik	Proses untuk mengelola data calon mekanik, data nilai, data latihan, data evaluasi
4	Menampilkan Materi Kode Kerusakan	Proses untuk menampilkan materi kode kerusakan
5	Menampilkan Materi Pembongkaran Mesin	Proses untuk menampilkan materi pembongkaran mesin
6	Menampilkan Materi Komponen	Proses untuk menampilkan materi komponen
7	Melakukan Simulasi Kode Kerusakan	Proses untuk melakukan simulasi kode kerusakan
8	Melakukan Simulasi Pembongkaran Mesin	Proses untuk melakukan simulasi pembongkaran mesin
9	Mengerjakan Latihan Soal Kode Kerusakan	Proses untuk menampilkan tahap latihan soal mengenai kode kerusakan
10	Mengerjakan Latihan Soal Pembongkaran Mesin	Proses untuk menampilkan tahap latihan soal mengenai pembongkaran mesin
11	Mengerjakan Latihan Soal Komponen	Proses untuk menampilkan tahap latihan soal mengenai kode Komponen
12	Mengerjakan Evaluasi	Proses untuk menampilkan tahap soal evaluasi

4.4 Perancangan dan Implementasi

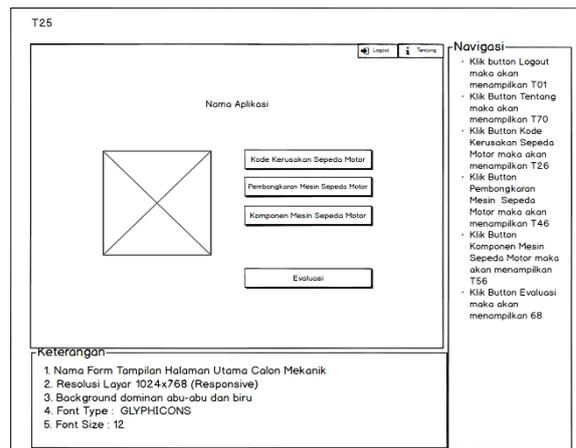
4.4.1 Perancangan Antarmuka

Berikut ini adalah perancangan antarmuka menu mekanik dapat dilihat pada Gambar 6.



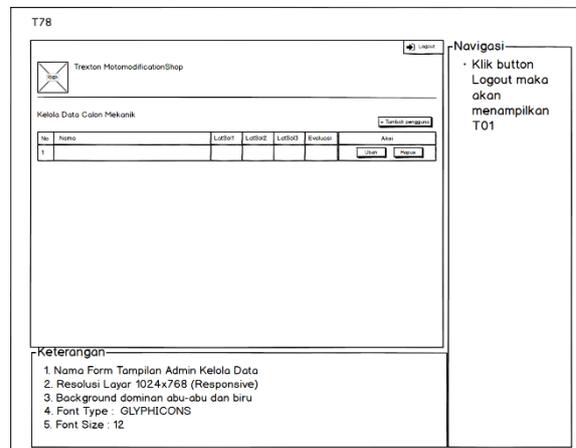
Gambar 6. Antarmuka Menu Mekanik

Berikut ini adalah perancangan antarmuka menu calon mekanik dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Antarmuka Menu Calon Mekanik

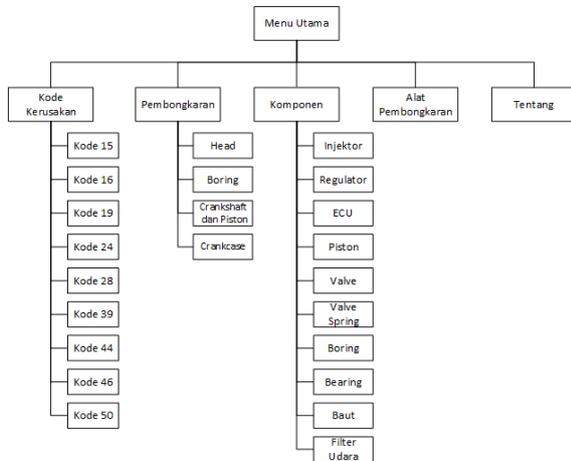
Berikut ini adalah perancangan antarmuka menu admin dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Antarmuka Menu Admin

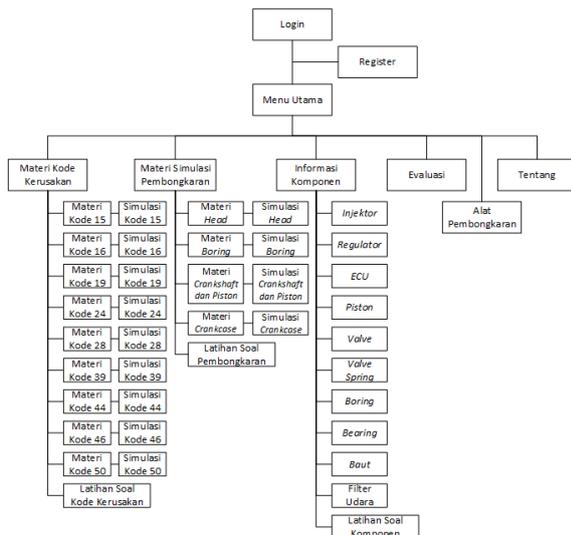
4.4.2 Perancangan Struktur Menu

Berikut ini adalah perancangan struktur menu mekanik dapat dilihat pada Gambar 9.



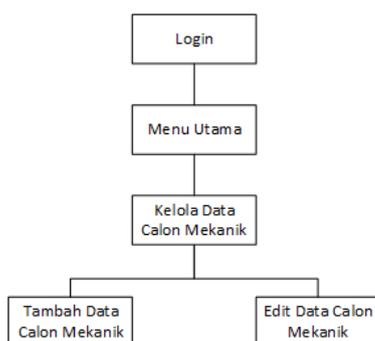
Gambar 9. Perancangan Struktur Menu Mekanik

Berikut ini adalah perancangan struktur menu calon mekanik dapat dilihat pada Gambar 10.



Gambar 10. Perancangan Struktur Menu Calon Mekanik

Berikut ini adalah perancangan struktur menu admin dapat dilihat pada Gambar 11.



Gambar 11. Perancangan Struktur Menu Admin

4.5 Pengujian dan Hasil Uji

4.5.1 Pengujian Blackbox

Pengujian *blackbox* menitik beratkan pada persyaratan fungsional perangkat lunak yang sedang dibangun. Tahapan dari suatu pengujian fungsional yang dilakukan meliputi skenario pengujian *blackbox*, kasus, dan hasil pengujian.

4.5.1.1 Hasil Pengujian Blackbox

Hasil pengujian *blackbox* yang sudah dilakukan dapat ditarik suatu kesimpulan bahwa sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan atau tidak. Dari semua pengujian yang telah dilakukan ini diharapkan dapat mewakili pengujian fungsi yang lain dalam sistem yang dibangun.

4.5.2 Pengujian User Acceptance Testing

Pengujian *user acceptance testing* merupakan pengujian bersifat objektif dimana pengujian ini dilakukan langsung di bengkel T-Rexton Motomodification Shop, pengujian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas sistem pada aplikasi pembelajaran yang dibangun. Pengujian *user acceptance testing* dilakukan dengan penelitian kepada pengguna aplikasi untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap aplikasi.

4.5.2.1 Hasil Pengujian User acceptance Testing

Hasil pengujian *user acceptance testing* yang dilakukan dengan kuisioner pengamatan maka dapat disimpulkan pada aplikasi multimedia simulasi 3D penanganan masalah pada engine dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125 dapat membantu dan memudahkan bagi mekanik dan calon mekanik dalam memahami materi dan melakukan simulasi dengan memanfaatkan multimedia interaktif.

4.5,3 Wawancara

Wawancara dilakukan langsung di bengkel T-Rexton Motomodification Shop pada pengguna yang disebut sebagai *user admin (Service Advisor)*. Wawancara dilakukan kepada Bapak Taufik yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem pada aplikasi pembelajaran yang dibangun

4.5.3.2. Hasil Wawancara

Hasil dari wawancara yang dilakukan kepada Bapak Taufik selaku *service advisor*, dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat membantu dan memudahkan dalam kegiatan pembelajaran mengenai kode kerusakan, pembongkaran mesin, informasi kelayakan komponen pada sepeda motor matik injeksi LNS125 karena memiliki tampilan yang sangat menarik dan interaktif. Tetapi terdapat sedikit kesulitan dalam penggunaan aplikasi, karena membutuhkan waktu untuk pengguna beradaptasi dengan aplikasinya. Penggunaan gambar dan animasi sangat membantu pengguna untuk lebih memahami materi yang disampaikan, karena dapat

dijadikan pengganti alat peraga di bengkel yang terbatas dan tidak lengkap.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian yang didapat dari penelitian yang dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini serta mengacu pada tujuan penelitian yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi multimedia tentang mesin dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125 ini dapat dipahami dengan mudah oleh mekanik, dapat membantu mekanik dalam pembongkaran mesin dan sistem injeksi sepeda motor matik LNS125 dengan bantuan simulasi pembongkaran, mekanik lebih mudah mengingat tahapan pembongkaran, serta dapat membantu mekanik dalam pembongkaran sistem injeksi. Dengan adanya simulasi mekanik tidak menyebabkan kerusakan sensor sepeda motor injeksi yang sangat mudah rusak apabila tidak ditangani sesuai dengan yang ada di buku manual dan bila mengalami kerusakan.

Berdasarkan semua hasil yang telah dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini, Adapun saran yang dapat dijadikan referensi untuk pengembangan Aplikasi Multimedia Simulasi 3D Penanganan Masalah Pada Engine Dan Sistem Injeksi Sepeda Motor Matik LNS125 di masa yang akan datang yaitu diharapkan media pembelajaran ini dapat dikembangkan menjadi *online* agar dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Batubara, Muhammad Haris dkk, "Aplikasi Pembelajaran Teknik Mesin Otomotif Kendaraan Ringan Dengan Metode Computer Assisted Instruction (Studi Kasus : Smk Swasta Karya Pendidik)", Majalah Ilmiah INTI, vol. 12, no. 2, pp. 266-270, Mei 2017.
- [2]. Sukoco dkk, "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Komputer Untuk Peserta Didik Mata Pelajaran Teknik Kendaraan Ringan", Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, vol. 22, no. 2, pp. 215-226, Oktober 2014.
- [3]. Binanto, Iwan, "Multimedia Dasar-Dasar Teori dan pengembangannya", Yogyakarta:ANDI, 2010
- [4]. O. Hamalik, "Media Pendidikan", Bandung: PT. Cipta Adiya Bakti, 2003
- [5]. M. Drs.Bambang Warsita, "Teknologi Pembelajaran Landasan & Aplikasinya", Jakarta: Rineka Cipta, 2008
- [6]. Budiman, Yudha Arief, dkk. "Analisis dan Perancangan Sistem Social e-Learning untuk Mendukung Program Bandung *Smart City*", Jurnal Tugas Akhir, vol. 2, no. 1, pp. 998-1003, April 2017.
- [7]. Roedavan, Rickman, "Unity Tutorial Game Engine", Bandung: Informatika, 2018
- [8]. Subekti, Mohammad, dkk. "Perancangan Case Tools Untuk Diagram Use Case, Activity, Dan Class Untuk Permodelan UML Berbasis Web Menggunakan HTML5 Dan PHP", ComTech, vol. 5, no. 2, pp. 625-635, Desember 2014.
- [9]. Herdiansyah, M. Yanyan dan Afrianto, Irawan, "Pembangunan Aplikasi Bandtu Dalam Menghapal Al-Quran Berbasis *Mobile*", Komputa, vol. 2, no. 2, pp. 1-8, Oktober 2013.
- [10]. Cruz-Lemus, J. A., Genero, M., Caivano, D., Abrahão, S., Insfrán, E., & Carsí, J. A. "Assessing the influence of stereotypes on the comprehension of UML sequence diagrams: A family of experiments". Information and Software Technology, vol. 53, no. 12, pp. 1391-1403, 2011