PEMBANGUNAN APLIKASI *MULTIMEDIA* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN *BOGIE* KERETA API (STUDI KASUS DI BALAI PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN PT KERETA API INDONESIA)

Novianti[1], Hanhan Maulana[2]

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : Novianti@email.unikom.ac.id[1], hanhan@email.unikom.com[2]

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan PT Kereta Api Indonesia yaitu mengenai Pembangunan Aplikasi *Multimedia bogie* kereta api bertujuan membangun media pembelajaran interaktif untuk pengajar dan peserta pendidikan dan pelatihan. Metodologi penelitian yang dilakukan terdiri dari 5 (lima) tahap yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data (wawancara, observasi, kajian pustaka), analisis, pembangunan perangkat lunak menggunakan metode *Multimedia Development Life Cycle Luther Sutopo* dan penarikan kesimpulan. Aplikasi yang dibangun berisi materi, latihan soal, simulasi dan evaluasi yang meliputi pengetahuan dasar *bogie*, komponen *bogie*, pemeliharaan dan perawatan *bogie* kereta api. Latihan Soal dan Evaluasi diberikan agar mengetahui pemahaman peserta mengenai materi pembelajaran *bogie* yang diberikan. Berdasarkan hasil pengujian aplikasi *Multimedia bogie* kereta api diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun dapat menjadi alat bantu pembelajaran, membantu dalam menemukan referensi tambahan, membantu memaksimalkan waktu pendidikan dan pelatihan. Selain itu dengan adanya aplikasi yang dibangun dapat mengurangi resiko terjadinya kerusakan komponen *bogie* kereta api seperti *gear box* dan *axle box* pada saat praktikum apabila tidak ditangani sesuai dengan buku panduan.

Kata kunci : *Media*, Aplikasi, *Multimedia*, *Bogie* Kereta Api, PT Kereta Api Indonesia.

1. PENDAHULUAN

PT Kereta Api Indonesia merupakan Badan Usaha Milik Negara (BUMN) yang menyediakan, mengatur dan mengurus jasa angkutan kereta api di indonesia yang berada dibawah pengawasan Kementrian Perhubungan Republik Indonesia [1]. PT Kereta Api Indonesia mempunyai sekolah khusus ahli kereta api yaitu SATKA (Sekolah Ahli Teknik Kereta Api) namun dengan adanya perubahan bentuk perusahaan menjadi PT Kereta Api (Persero) pada tahun 1999, maka SATKA ditutup dan berdirilah PUSDIKLAT (Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kereta Api) [2]. Diklat memiliki lima jenis bidang diantaranya yaitu, Balai Pelatihan Teknik Traksi (BPTT) bertempat di Yogyakarta, Balai Pelatihan Teknik Perkeretaapian (BPTP) bertempat di Bekasi, Balai Pelatihan Teknik Sinyal Telekomunikasi (BPTST) bertempat di Laswi [2]. Balai Pelatihan Operasi dan Pemasaran (BPLOPSAR) bertempat di Dago dan Balai Pelatihan Sriwijaya (BPS) bertempat di Palembang [2].

Pada tahun 2017 karyawan yang mengikuti pendidikan dan pelatihan berjumlah 10.181 di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda jumlah tersebut terdiri dari karyawan baru dan karyawan lama. Data tersebut sudah di pastikan melalui wawancara langsung dengan Bapak Tiven selaku *Manager E-Learning* dan Bapak Iwa Kartiwa selaku karyawan di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Dujanda. Dari hasil wawancara tersebut pada pelaksanaan pendidikan dan pelatihan masih mengalami beberapa kendala diantaranya yaitu jumlah pengajar *bogie* yang tidak sebanding yaitu 6 orang sehingga belum cukup untuk mengakomodir jumlah peserta didik 921 orang (tahun 2018) perbandingannya yaitu 1 (satu) pengajar harus mendidik dan melatih minimum sekitar 153 orang dalam satu kali pelatihan. Media pembelajaran *bogie* yang digunakan di Pusat Pendidikan dan Pelatihan tersebut masih menggunakan media pembelajaran teks atau gambar yang terdapat pada buku mengakibatkan peserta kesulitan melakukan pembelajaran mengenai *bogie* kereta api karena harus datang langsung ke Balai Pelatihan Teknik Traksi (BPTT) yang bertempat di Yogyakarta.

Alokasi waktu yang diberikan pengajar untuk pemahaman prosedur perawatan *bogie* kereta api sangat kurang dapat dilihat pada silabus yang tertulis hanya 225 menit. Sedangkan untuk memahami prosedur perawatan yang didalamnya terdapat materi praktik membutuhkan waktu lama yaitu untuk pembongkaran *bogie* saja memerlukan waktu selama 4 jam dan untuk proses perawatan setelah pembongkaran memerlukan waktu 1 hari meliputi proses perendaman dan pencucian unit *bogie* kereta

api. Pada proses pembelajaran praktikum peralatan seperti *gear box* dan *axle box* sering mengalami kerusakan dapat terlihat pada *cheek sheet* kerusakan *bogie* yang tertulis total kerusakan untuk gear box yang rusak yaitu 6 unit dan axle box 4 unit dari periode januari sampai desember 2016 adapun catatan faktor penyebab nya yaitu terjadinya benturan dengan benda keras saat melakukan percobaan uji coba *bogie* dan kesalahan pemasangan peserta diklat sehingga *gear box* dan *axle box* tidak dapat digunakan kembali dan harus dibuat baru dengan proses pembuatan yang membutuhkan waktu lama dan biaya sekitar 30-40 juta rupiah mengakibatkan materi banyak yang tidak dijelaskan dengan peraktik.

Berdasarkan kendala yang dialami, maka Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan PT Kereta Api Indonesia membutuhkan suatu aplikasi *Multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api yang mampu memberikan informasi dan mendukung pengembangan diklat melalui *E-learning*.

Adapun tujuan dari pembangunan aplikasi *Multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan PT Kereta Api Indonesia yaitu sebagai berikut:

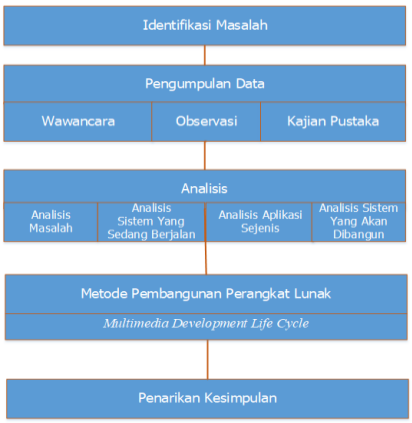
1. Membantu Pengajar dalam mengatasi jumlah peserta diklat yang tidak sebanding dalam satu kali pelatihan *bogie* yaitu 1: 153 dengan adanya media pembelajaran *Multimedia* interaktif sebagai alat bantu pembelajaran.
2. Membantu Pengajar dalam membuat media pembelajaran mengenai *bogie* kereta api agar peserta diklat mudah menemukan media pembelajaran mengenai *bogie* kereta api.
3. Membantu Pengajar dalam memaksimalkan waktu diklat yang diberikan sebanyak 225 menit untuk kegiatan praktik *bogie* kereta api akan sangat cukup karena dibantu dengan simulasi yang ada pada media pembelajaran interaktif.
4. Membantu mengurangi resiko kerusakan *gear box* dan *axle box* pada saat proses bongkar-pasang komponen *bogie* kereta api apabila tidak ditangani sesuai dengan yang ada di buku akan mengalami kerusakan.

2. ISI PENELITIAN

Berikut merupakan penjelasan isi penelitaian dari pembangunan aplikasi *Multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan PT Kereta Api Indonesia.

2.1 Metodoogi Penelitian

Dalam melakukan penelitian pembangunan aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *Bogie* Kereta Api, maka dibutuhkan data-data yang konkret untuk mendukung penelitian yang sedang dilakukan. Data-data tersebut didapat dengan berbagai macam metode. Adapun tujuannya yaitu dilakukan dan untuk memecahkan suatu masalah untuk mendukung terlaksananya suatu penelitian. Adapun tahapan metodologi penelitian yang dilakukan yaitu dapat terlihat pada Gambar 2.1-1.



Gambar 2.1-1 Metodologi Penelitian

2.2 Landasan Teori

Landasan teori merupakan penjelasan mengenai teori-teori yang berhubungan dengan pembangunan aplikasi *Multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan PT Kereta Api Indonesia.

2.2.1 Aplikasi

Aplikasi merupakan perangkat lunak berbantuan komputer yang memanfaatkan kemampuan komputer langsung untuk melakukan suatu tugas atau pengolahan yang diinginkan pengguna [3]. Klasifikasi aplikasi dalam penelitian ini termasuk kedalam kelas perangkat lunak pendidikan *(Educational Software)* yang berisi konten mengenai pembelajaran *bogie* kereta api [3].

2.2.2 *Multimedia*

Definisi *multimedia* secara umum merupakan penggunaan lebih dari satu macam media untuk menyajikan sebuah informasi [4]. *Multimedi*a berasal dari Bahasa latin yaitu *nonus* yang mempunyai arti banyak atau bermacam-macam dan medium yang mempunyai arti perantara atau sesuatu yang dipaka untuk menyampaikan [4]. *Multimedia* sebagai kumpulan media berbasis komputer dan sistem komunikasi yang memiliki peran untuk membangun, menyimpan, menghantarkan, dan menerima informasi dalam bentuk video, teks, audio, dan animasi [4].

2.2.3 Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat pengantar pesan dalam berbagai bentuk untuk merangsang daya fikir siswa agar tercapai tujuan pembelajaran [5]. Keberhasilan penggunaan media dalam proses pembelajaran didasarkan pada bagaimana media tersebut dikonsep dan dirancang, media yang baik merupakan media yang dapat meningkatkan pemahaman peserta diklat dan meningkatkan hasil belajar peserta diklat [5].

2.2.4 *Bogie*

Bogie atau disebut juga *truck* merupakan bagian penyangga badan kereta api yang mengajak badan kereta api bergerak diatas rel mengikuti lokomotif [6]. Satu badan kereta memiliki dua atau lebih perangkat roda yang digabungkan oleh rangka dan dilengkapi dengan sistem pemeasan, sistem pengereman serta secara keseluruhan berfungsi sebagai pendukung rangka dasar dari badan sarana perkeretaapian [6]. Berdasarkan pengertian *bogie* yang terlampir adapun maksud dan tujuan dipasangnya *bogie* pada sarana perkeretaapian yaitu dalam rangka mengatasi permasalahan dari pada panjang sarana perkeretaapian, daya dukung (berat) sarana perkeretaapian, kemudian melalui jalan tikungan, kecepatan, dan kenyamanan (*running qualities*) [6].

Jenis *bogie* terbagai 2 (dua) yaitu terdiri dari jenis *bogie* pada kereta memiliki beberapa tipe yaitu *bogie pensylvania* (k2), *bogie cradle : k3, bogie nt 504 (sig) : k4, bogie 11 (nipon trail 11) : k5, bogie sgp ferrostahl : k6, bogie gorlitz : k7, bogie nipon trail 60 (nt 60), trail bogie 398 (tb 398), bogie k9 (reenginering).*dan jenis *bogie* gerbong yaitu *bogie* rangka kaku (kepang) serta *bogie* rangka tidak kaku *(three piece)* [6]. *Bogie* mempunyai 7 (tujuh) komponen utama yaitu diantaranya : *bogie* frame, perangkat roda, *axle box housing* dan *bearing*, *axle box housing* dan *bearing*, *bolster* ayun, pemandu *bolster* ayun, sistem suspensi (pegas primer dan pegas sekunder) [6]. Proses pemeliharan dan pemeliharaan *bogie* dilakukan bertahap yaitu perawatan harian, perawatan satu bulan, perawatan tiga bulan, perawatan enam bulan dan perawatan satu tahunan [6].

2.3 Analisis dan Perancangan Sistem

Analisis dan perancangan sistem merupakan tahapan memeriksa masalah kemudian dilakukan penyusunan pemecahan masalah dan melakukan pembuatan spesifikasi sistem yang nantinya akan diterapkan pada aplikasi media pembelajaran *bogie* kereta api.

2.3.1 Analisis Masalah

Analisis masalah pada pembangunan aplikasi multimedia sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api ini dilakukan untuk mengindentifikasi masalah atau mengetahui kendala-kendala yang dialami dalam pelaksanaan pendidikan dan pelatihan di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda. Adapun analisis masalah dari sistem yang sedang dialami yaitu sebagai berikut:

1. Pengajar tidak dapat mengatasai jumlah peserta diklat yang tidak sebanding dalam satu kali pelatihan *bogie* yaitu 1: 153 sehingga belum memenuhi rasio standar ideal yaitu 1:30 berdasarkan pada surat edaran Menteri Riset Teknologi dan Perguruan Tinggi Nomor 105/M/VI/2015.
2. Pada proses pembelajaraan *bogie* kereta api di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda media pembelajaran yang digunakan masih menggunakan media pembelajaran teks atau gambar yang terdapat pada buku yang memiliki beberapa kelemahan atau kekurangan diantaranya sulitnya pemahaman mengenai penggambaran bentuk *bogie* dan cara kerja *bogie*.
3. Pada proses pembelajaran praktikum yang dilakukan di BPTT Yogyakarta Alokasi waktu pendidikan dan pelatihan *bogie* kereta api yang diberikan sebanyak 225 menit masih belum cukup karena pada kegiatan pembongkaran *bogie* saja memerlukan waktu selama 4 jam dan untuk proses perawatan setelah pembongkaran memerlukan waktu 1 hari meliputi proses perendaman dan pencucian unit *bogie* kereta api.
4. Pada proses pembelajaran praktikum peralatan penunjang seperti *gear box* dan *axle box* sering mengalami kerusakan telihat pada *cheek sheet* periode januari sampai desember 2016 jumlah *gear box* yang rusak yaitu 6 unit dan *axle box* 4 unit dengan catatan faktor penyebab yaitu terjadinya benturan dengan benda keras saat melakukan percobaan uji coba *bogie* dan kesalahan pemasangan peserta diklat sehingga tidak dapat digunakan kembali dan harus dibuat peralatan baru sehingga dalam proses pembuatannya membutuhkan waktu yang lama dan biaya yang besar sekitar 30-40 juta rupiah.

2.3.2 Analisis Sistem Yang Berjalan

Analisis sistem yang sedang berjalan merupakan rangkaian tahapan kegiatan dan dokumen yang terlibat dari proses analisis prosedur pemberian materi *bogie* kereta api, prosedur memberikan latihan materi pembelajaran bogie kereta api, prosedur praktikum pembelajaran bogie kereta api, analisis *learning management system (LMS)* kereta api dan analisis basis data *learning management system (LMS).*

2.3.3 Analisis Aplikasi Sejenis

Analisis aplikasi sejenis merupakan analisis terhadap aplikasi lain yang menjadi acuan dalam pembangunan aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api. Adapun yang dibahas dalam tahap analisis ini yaitu mengenai cara menggunakan aplikasi, komponen-komponen yang ada dalam aplikasi dan fitur yang ada.

2.3.4 Analisis Sistem Yang Akan Dibangun

Dalam pembangunan aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *Bogie* Kereta Api di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda ini dibangun dengan menggunakan pembelajaran multimedia dengan metode *Computer Assisted Intructional* (CAI) yaitu program *multimedia* dengan

model tutorial, simulasi, latihan dan *game* berbantuan komputer.

2.3.4.1 Model Tutorial

Model tutorial yang disajikan berupa materi *bogie* kereta api sesuai dengan silabus di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kereta Api Ir. H. Djuanda. Adapun rincian materi yaitu pendahulan, jenis *bogie* kereta api, komponen *bogie* kereta api dan perawatan pada *bogie* kereta api dengan disajikan menggunakan informasi visual seperti vdeo, teks, gambar, audio dan lain-lain.

2.3.4.2 Model Simulasi

Model simulasi merupakan gambaran proses praktikum yang dibuat seperti wujud sesungguhnya berbentuk tiruan dengan mengikutsertakan peserta diklat. Simulasi yang dipergunakan berupa pemasangan perangkat roda, pemasangan bolster ayun, pemasangana *axle box*, pemasangan *shock absorber*, dan pemasangan landasan padestal.

2.3.4.3 Model Latihan

Model latihan diberikan untuk melatih peserta diklat memiliki kemahiran dan suatu keterampilan atau memperkuat suatu konsep dengan cara aplikasi menyediakan serangkaian soal atau pertanyaan yang ditampilkan secara acak dalam kombinasi soal yang berbeda-beda. Adapun ketentuan waktu pengerjaan setiap latihan per bab nya yaitu 15 menit dan apabila pengerjaan latihan pada bab sebelumnya belum mencapai skor minimal yaitu 70% maka tidak dapat melanjutkan ke bab berikutnya dan harus menyelesaikan dan mengulangnya kembali selain itu disediakan juga soal evaluasi dimana mencakup keseluruhan bab mengenai *bogie* kereta api untuk pengerjaan soal evaluasi yaitu 45 menit.

2.3.4.4 Model *Game*

Model *game* dalam aplikasi yang dibangun berbentukbias berupa waktu pengerjaan materi dan soal latihan yang sudah ditentukan penyelesaiannya sehingga apabila peserta diklat melewati waktuyang telah ditentukan maka akan dinyatakan “Tidak Lulus” dan tidak dapat melanjutkan kebab selanjutnya.

2.3.5 Analisis Materi

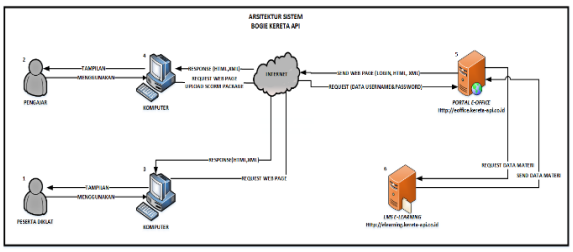
Materi dan soal yang diberikan didapat dari semua materi dan soal yang telah dipelajari sebelumnya.Materi yang digunakan pada Aplikasi *Multimedia* Sebagai Media Pembelajaran *Bogie* Kereta Api ini merujuk pada silabus di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda. Analisis materi dari Aplikasi Multimedia Sebagai Media Pembelajaran *Bogie* Kereta Api ini dapat dilihat pada tabel 2.3-1.

Tabel 2.33-1 Analisis Materi

Materi	Kategori	Kelompok Materi
Bab 1 Materi 1 Pendahuluan	Materi tersebut disajikan menggunakan teks.	Tutorial dan Latihan Soal
Bab 1 Materi 2 Fungsi *Bogie*	Materi yang disajikan berbentuk *teks dan animasi.*	Tutorial dan Latihan Soal
Bab 1 Materi 3 Pemegasan Pada *Bogie*	Materi yang disajikan berbentuk *teks dan animasi*.	Tutorial dan Latihan Soal
Bab 1 Materi 4 Jenis-Jenis *Bogie*	Materi yang disajikan berbentuk *teks*.	Tutorial dan Latihan Soal
Bab 2 Materi 1 Teori Getaran dan Peredaman	Materi yang disajikan berbentuk *teks dan animasi*.	Tutorial dan Latihan Soal
Bab 2 Materi 2 Pengetahuan Teknik *Bogie* TB-398	Materi yang disajikan berbentuk teks.	Tutorial dan Latihan Soal
Bab 2 Materi 3 Komponen *Bogie*	Materi yang disajikan berbentuk teks dan *animasi.*	Tutorial,Latihan Soal dan Simulasi
Bab 3 Materi Perawatan dan Pemeliharaan *bogie* Kereta api	Materi yang disajikan berbentuk teks, animasi dan video.	Tutorial dan Latihan Soal

2.3.6 Arsitektur Sistem Pembelajaran

Arsitektur sistem yang digunakan mengikuti *Learning Management System (LMS)* yang sudah dipakai di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda. Adapun arsitektur sistemnya dapat dilihat pada gambar 2.3-1.



Gambar 2.3-2.3-1 Arsitektur Sistem

2.3.7 Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Analisis kebutuhan non-fungsional merupakan proses menggambarkan batasan dari sistem menjadi kebutuhan yang lebih mendetail berdasarkan pada fakta dan kebutuhan yang ada.

Tujuan dari pada kebutuhan non-fungsional ini tentunya agar sesuai dengan kebutuhan pengguna dan sistem.

2.3.7.1 Perangkat Keras *(Hardware)*

Berdasarkan hasil wawancara kepada Bapak Tiven dan observasi dilingkungan Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda didapat spesifikasi di laboratorium komputer yang dapat dilihat pada tabel 2.3-2.

Tabel 2.3-2 Kebutuhan Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	*Prosesor*	*Core i3 2.8Ghz*
2	*Monitor*	*14" Resolusi 1366 x 768 Landscape*
3	*Keyboard dan Mouse*	*Standar*
4	*Hardisk*	*1 TB*
5	*VGA*	*128MB*
6	*RAM*	*4GB*

2.3.7.2 Perangkat Lunak *(Software)*

Perangkat lunak *(Software)* yang digunakan pada sebuah sistem merupakan perintah-perintah yang berkaitan dengan perangkat keras yang digunakan dan keduanya saling berinteraksi. Berdasarkan pengamatan di laboratorium komputer Pusat Pendidikan dan Pelatihan Kereta Api Ir. H. Djuanda, perangkat lunak yang ada dapat dilihat pada tabel 2.3-3.

Tabel 2.33-3 Kebutuhan Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	*Sistem operasi*	*Microsoft Windows 7*
2	*Compilator*	*Adobe Flash Player 13 ActiveX*
3	*Web server*	*Xampp 5.6.21*
4	*Web browser*	*Mozilla Firefox dan Chrome*

2.3.7.3 Pengguna *(Brainware)*

Analisis kebutuhan pengguna *(brainware)* merupakan analisis terhadap pengguna yang akan menggunakan sistem aplikasi media pembelajaran *bogie* kereta api. Analisis kebutuhan pengguna dapat dilihat pada tabel 2.3-4.

Tabel 2.3-4 Kebutuhan Pengguna

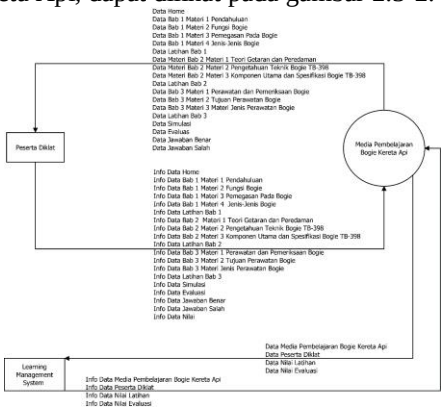
Penggguna	Hak Akses	Kompetensi Yang Dimiliki
Pengajar	1. Melakukan login sebagai pengajar. 2. Memberikan materi pembelajaran *bogie* kereta api. 3. Memberikan simulasi pembelajaran *bogie* kereta api. 4. Memberikan latihan soal pembelajaran *bogie* kereta api. 5. Memberikan evaluasi pembelajaran *bogie* kereta api. 6. Dapat melakukan pengolahan data nilai.	1. Dapat mengoperasikan komputer. 2. Dapat menjalankan aplikasi komputer. 3. Dapat mengolah data
Peserta Diklat	1. Melakukan login sebagai peserta diklat. 2. Melihat materi dan mempelajari mengenai *bogie* kereta api. 3. Melakukan latihan materi yang diberikan oleh pengajar. 4. Melakukan simulasi materi yang diberikan oleh pengajar. 5. Melakukan evaluasi dari seluruh pembelajaran *bogie* kereta api.	1. Dapat mengoperasikan komputer. 2. Dapat menjalankan aplikasi komputer.

2.3.8 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan proses menggambarkan kebutuhan sistem yang akan dibangun pada Pembangunan Aplikasi *Multimedia* Sebagai Media Pembelajaran *Bogie* Kereta Api. Adapun Kebutuhan fungsional pada aplikasi multimedia pembelajaran yang dibangun ini menggunakan pemodelan sistem *Data Flow Diagram* (DFD).

2.3.8.1 Diagram Konteks

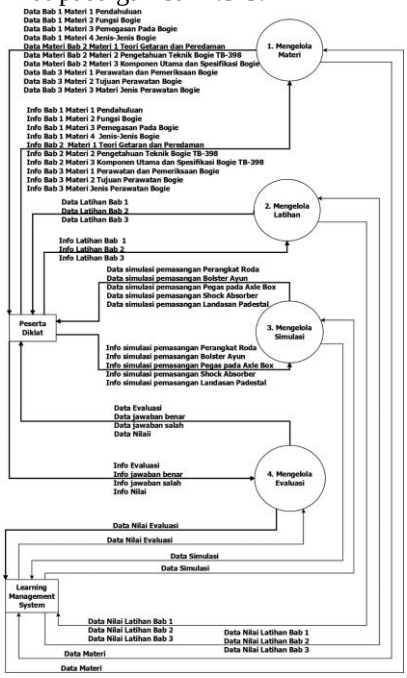
Diagram Konteks merupakan sebuah diagram yang menggambarkan input, proses dan output pada sistem perangkat lunak yang dibangun. Berikut diagram konteks dari Pembangunan Aplikasi *Multimedia* Sebagai Media Pembelajaran *Bogie* Kereta Api, dapat dilihat pada gambar 2.3-2.



Gambar 2.3-2.3-2 Diagram Konteks

2.3.8.2 DFD Level 1

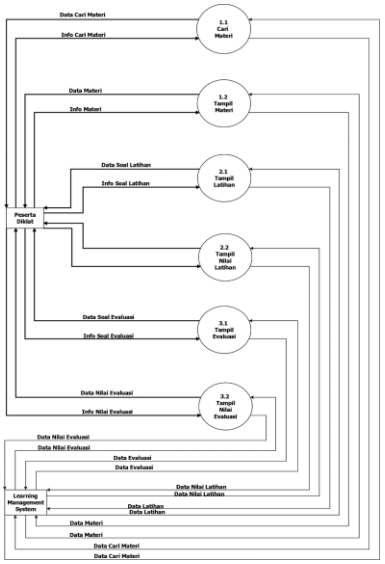
Data Flow Diagram (DFD) level 1 menjelaskan seluruh fungsionalitas yang dapat dilakukan pada Pembangunan Aplikasi *Multimedia* Sebagai Media Pembelajaran *Bogie* Kereta Api, yang dapat dilihat pada gambar 2.3-3.



Gambar 2.3-2.3-3 DFD Level 1

2.3.8.3 DFD Level 2

Data Flow Diagram (DFD) level 2 menjelaskan proses pemilihan materi yang ada pada Pembangunan Aplikasi *Multimedia* Sebagai Media Pembelajaran *Bogie* Kereta Api, yang dapat dilihat pada gambar 2.3-4.



Gambar 2.3-2.3-4 DFD Level 2

2.4 Pengujian

Dalam pembangunan aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *Bogie* Kereta Api di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda ini menggunakan dua proses pengujian berikut penjelasannya.

2.4.1 Pengujian *Blackbox*

Pengujian *blackbox* merupakan pengujian yang dilakukan terhadap fungsionalitas yang terdapat pada aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api Adapun tujuannya yaitu untuk menemukan kesalahan fungsi pada perangkat lunak yang telah dibangun.

2.4.1.1 Skenario Pengujian *Blackbox*

Skenario pengujian dari sistem yang dibangun dapat dilihat pada tabel 2.4-1.

Tabel 2.4- 1 Skenario Pengujian *Blackbox*

No	Bahan Uji	Detail Pengujian
1	Pencarian Materi	Masukkan data materi, latihan, simulasi, dan evaluasi yang akan dicari pada form pencarian atau klik pada pilihan menu materi.
2	Tampil Materi	Menampilkan materi Klik tombol "Lanjut" untuk melanjutkan ke materi berikutnya. a. Klik tombol "Kembali" untuk kembali ke Soal Latihan sebelumnya.
3	Tampil Soal Latihan	Menampilkan Soal Latihan Bab 1 a. Klik tombol "Lanjut" untuk melanjutkan ke Soal

No	Bahan Uji	Detail Pengujian
		Latihan berikutnya. b. Klik tombol "Kembali" untuk kembali ke Soal Latihan sebelumnya. Masukan Data jawaban dari soal yang ada. a. Klik tombol "Submit All" untuk mengirim semua jawaban.

2.4.1.2 Kesimpulan Pengujian *Blackbox*

Berdasarkan hasil pengujian *blackbox* yang telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api yang dibangun secara fungsionalitas menghasilkan keluaran yang sesuai dengan hasil yang diharapkan dan telah berjalan dengan baik. Dari semua yang telah dilakukan dalam pengujian ini diharapkan dapat mewakili pengujian fungsi yang lain dalam sistem yang dibangun.

2.4.2 Pengujian *User Accepted Test (UAT)*

Pengujian *user acceptance testing* merupakan pengujian yang bersifat objektif yang mana pengujian ini dilakukan langsung di Pusat Pendidikan dan Pelatihan Ir. H. Djuanda, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem pada aplikasi pembelajaran yang dibangun. Pengujian *user acceptance testing* dilakukan dengan melakukan kuisioner kepada responden atau calon pengguna aplikasi untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap aplikasi.

2.4.2.1 Skenario Pengujian *User Accepted Test (UAT)*

Pengujian *user acceptance testing* dilakukan pada aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api menggunakan media kuisioner untuk mengetahui tanggapan dan penilaian pengguna terhadap aplikasi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui kuisioner yang telah dibuat kepada :

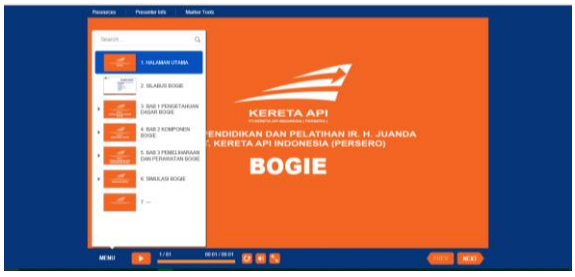
1. Pengajar yang memahami pembelajaran *bogie* kereta api yang terdiri dari 5 Pengajar.
2. Peserta diklat yang melakukan pembelajaran *bogie* kereta api yang terdiri dari 10 Peserta Diklat.

2.4.2.2 Kesimpulan Pengujian *User Accepted Test (UAT)*

Berdasarkan hasil *User Acceptance Testing (UAT)* yang dilakukan kepada lima pengajar pembelajaran *bogie* kereta api dan sepuluh peserta diklat pembelajaran *bogie* kereta api maka dapat disimpulkan pada pembangunan aplikasi multimedia interaktif *bogie* kereta api dapat membantu pengajar dan peserta diklat dalam memahami materi dan melakukan simulasi dengan memanfaatkan *multimedia* interaktif.

2.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merupakan tahapan perancangan sistem yang disetujui dan menyetujui, menginstal dan menggunakannya serta menguji kelayakan pada sistem yang telah dibuat.



Gambar 2.5-1 Antarmuka Menu Materi *Bogie* Kereta Api



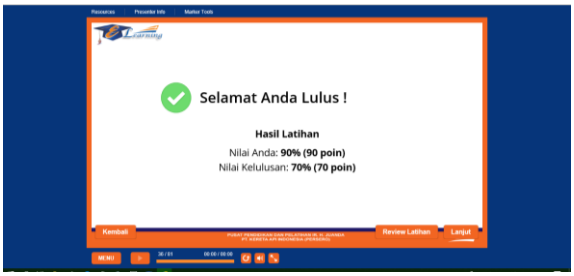
Gambar 2.5-2 Antarmuka Tampilan Isi Materi Sub Bab 1 Pengetahuan Dasar *Bogie*



Gambar 2.5-3 Antarmuka Tampilan Latihan Sub Bab 1 Pengetahuan Dasar *Bogie*



Gambar 2.5-4 Antarmuka Tampilan Soal Sub Bab 1 Pengetahuan Dasar *Bogie*



Gambar 2.5-5 Antarmuka Tampilan Nilai > 70% Sub Bab 1 Pengetahuan Dasar *Bogie*



Gambar 2.5-6 Antarmuka Tampilan Nilai > 70% Sub Bab 1 Pengetahuan Dasar *Bogie*



Gambar 2.5-7 Antarmuka Tampilan Simulasi *Axlebox*

3 PENUTUP

Penutup merupakan penjelasan mengenai kesimpulan yang berisi hasi yang diperoleh setelah dilakukannya tahap analisis, perancangan, dan implementasi dari pembangunan aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran *bogie* kereta api. serta terdapat beberapa saran agar penelitian selanjutnya lebih baik lagi.

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan dalam penyusunan tugas akhir ini serta mengacu pada tujuan penelitian yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Apilkasi *multimedia* sebagai media pembelajaran mengenai *bogie* kereta api dapat menjadi alat bantu tambahan pembelajaran untuk mengatasi jumlah pengajar dan peserta diklat yang tidak sebanding yang terdapat di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan IR H Djuanda.
2. Apilkasi *multimedia* sebagai media pembelajaran mengenai *bogie* kereta api dapat menjadi referensi tambahan dalam pembelajaran *bogie* yang terbatas di Balai Pusat Pendidikan dan Pelatihan IR H Djuanda.
3. Aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran mengenai *bogie* kereta api dapat membantu memaksimalkan waktu diklat dengan adanya proses simulasi yang disajikan dalam aplikasi.
4. Aplikasi *multimedia* sebagai media pembelajaran mengenai *bogie* kereta api dapat mengurangi resiko terjadinya kerusakan komponen *bogie* kereta api seperti *gear box* dan *axle box* pada saat praktikum apabila tidak ditangani sesuai dengan buku panduan karena dengan adanya aplikasi ini peserta diklat dapat melakukan proses pemasangan komponen *bogie* secara tidak langsung menggunakan simulasi pemasangan komponen *bogie*.

3.4 Saran

Adapun saran yang dapat dijadikan referensi untuk pengembangan Aplikasi *Multimedia* Sebagai Media Pembelajaran mengenai *bogie* kereta api di masa yang akan datang sebagai berikut:

1. *LMS E-Learning* yang ada di PT Kereta Api Indonesia diharapkan dapat dikembangkan terlebih pada fitur untuk mengelola materi, kelola soal latihan dan evaluasi.
2. *LMS E-Learning* yang ada di PT Kereta Api Indonesia diharapkan memiliki kapasitas ruang untuk penyimpanan materi yang sangat besar agar dapat menampung file materi yang besar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Tentang Perusahaan. [Online] Available : *http://www.bumn.go.id/keretaapi/halaman/41* Waktu akses 10 Juli 2018.

[2] Akademi Perkeretaapian Indonesia *https://id.wikipedia.org/wiki/Akademi_Perkeretaapian_Indonesia* [Online] Available : Waktu akses 10 Juli 2018.

[3] Aplikasi dan Klasifikasinya. [Online] Available : *https://repository.widyatama.ac.id/xmlui/bitstream/handle/123456789/5922/Bab%202.pdf*, Waktu akses 13 Juli 2018.

[4] Prof. Dr. Munir, M.IT, Multimedia Konsep & Aplikasi dalam pendidikan. Bandung: Alfabeta,CV 2013.

[5] Drs. Rudi Susliana, M.Si & Cepi Riyan, M.Pd, Media Pembelajaran:Hakikat, Pengembangan, Pemanfaatan dan Penilaian.

[6] Erfianto C.R Jektiono, *Rollingstock Education And Training Centre* PT Kereta Api Indonesia (PERSERO), Yogyakarta 2012.