

RANCANG BANGUN APLIKASI GURU VIRTUAL SEBAGAI MEDIA BANTU PEMBELAJARAN BAHASA ISYARAT DENGAN MEDIA ANIMASI

Riyan Aisanjaya¹, Hanhan Maulana²

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

Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung

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

ABSTRAK

Penelitian yang dilakukan di SLB Negeri Cicendo Kota Bandung yaitu membangun Aplikasi Guru Virtual Sebagai Media Bantu Pembelajaran Bahasa Isyarat Dengan Media Animasi yang bertujuan untuk menyediakan media pendukung bagi guru untuk membantu menjelaskan dan mensimulasikan materi bahasa isyarat serta untuk menyediakan media pembelajaran bagi siswa untuk membantu mempelajari materi bahasa isyarat saat sudah tidak berada di lingkungan sekolah. Metodologi penelitian yang dilakukan terdiri dari 3 (tiga) tahap yaitu identifikasi masalah, pengumpulan data (wawancara, observasi, dan kajian pustaka), analisis data, pembangunan perangkat lunak menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle Luther Sutopo, dan juga pengujian aplikasi. Aplikasi yang dibangun berisi materi dan simulasi dengan menggunakan animasi Bahasa isyarat. Berdasarkan hasil pengujian pada aplikasi yang telah dibangun, diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi multimedia guru virtual bahasa isyarat ini dapat menjadi media pendukung guru dalam mensimulasikan materi bahasa isyarat, selain itu aplikasi multimedia guru virtual bahasa isyarat ini dapat membantu siswa dalam mempelajari materi bahasa isyarat saat sudah berada di luar lingkungan sekolah, sehingga siswa dapat mengingat kembali materi-materi bahasa isyarat yang telah disampaikan di sekolah.

Kata kunci : Animasi, Aplikasi, Bahasa Isyarat, Guru Virtual, Multimedia

1. PENDAHULUAN

Anak dikatakan berkebutuhan khusus jika ada sesuatu yang kurang atau bahkan lebih dalam dirinya. Anak berkebutuhan khusus adalah anak berkarakteristik khusus yang tidak sama dengan anak pada umumnya. Mereka yang tergolong dalam anak berkebutuhan khusus dapat dikelompokkan berdasarkan gangguan atau kelainan aspek seperti motorik/fisik, kognitif, bicara dan bahasa, penglihatan, pendengaran, dan *social* emosi. Anak berkebutuhan khusus membutuhkan metode berupa, material, peralatan dan pelayanan yang khusus sehingga dapat mencapai perkembangan yang optimal, karena mereka mungkin akan belajar dengan

kecepatan yang berbeda dan cara yang berbeda pula. Walaupun memiliki kemampuan dan potensi yang berbeda dengan anak secara umum, mereka harus diperlakukan dengan kesempatan yang sama.

Frieda Mangunsong menyatakan, anak berkebutuhan khusus adalah anak yang menyimpang dari rata-rata anak normal dalam hal kemampuan sensorik, perilaku sosial, fisik dan neuromuskular, ciri-ciri mental, kemampuan berkomunikasi, perilaku social danemosional, maupun kombinasi dari dua atau lebih hal-hal diatas sejauh ia memerlukan modifikasi dari tugas-tugas yang ada di sekolah, metode belajar maupun pelayanan terkait lainnya, yang ditujukan sebagai pengembangan potensi atau kapasitas secara maksimal [1].

Berdasarkan hasil wawancara dengan bagian Pembelajaran dan Pengembangan SLB Negeri Cicendo Kota Bandung, Ibu Rini Rinjani, M.Pd. menyatakan bahwa bahasa isyarat merupakan ibu bahasa anak tunarungu, walaupun mereka diajarkan berkomunikasi lisan, tetap saja bahasa isyarat tidak dapat dilepaskan. Oleh karenanya terdapat beberapa permasalahan yang ditemukan. Pertama tidak adanya media pendukung untuk guru dalam menyampaikan dan mensimulasikan materi bahasa isyarat yang akan disampaikan ke murid SLB Negeri Cicendo, dampaknya materi pembelajaran tidak dipahami dengan maksimal oleh siswa. Kedua, tidak adanya media pembelajaran yang bisa membantu para murid dalam mempelajari bahasa isyarat saat sudah tidak berada di lingkungan sekolah.

Media pembelajaran secara umum dapat diartikan sebagai alat bantu belajar mengajar atau segala sesuatu yang dapat dimanfaatkan untuk merangsang kemampuan atau keterampilan, perasaan, perhatian, dan pikiran peserta belajar sehingga mendorong terjadinya proses belajar. Berdasarkan penelitian sebelumnya [2-3], menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif akan sangat membantu terjadinya proses belajar bahasa isyarat di sekolah.

Dari permasalahan yang telah dijelaskan, dibutuhkan sebuah media bantu untuk guru, dan murid penyandang tunarungu pada SLB Negeri Cicendo Kota Bandung. Pertama agar guru dapat menyampaikan dan mensimulasikan materi yang ingin disampaikan dengan mudah. Kedua agar siswa dan siswi dapat belajar bahasa isyarat sesuai dengan materi yang telah disampaikan di sekolah walaupun

sudah tidak berada di lingkungan sekolah, sebuah media bantu tersebut yaitu “Aplikasi Guru Virtual Sebagai Media Bantu Pembelajaran Bahasa Isyarat Dengan Media Animasi”.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Tuna Rungu

Tunarungu merupakan istilah yang digunakan untuk menunjukkan keadaan kehilangan pendengaran yang dialami oleh seseorang. Secara umum tunarungu bisa dikategorikan sebagai kurang dengar dan tuli, seperti yang telah diungkapkan oleh Hallahan dan Kauffman bahwa, tunarungu adalah istilah yang menunjukkan kesulitan mendengar meliputi kesulitan mendengar ringan sampai yang berat, digolongkan ke dalam tuli dan kurang dengar.

Orang tuli merupakan seorang yang kehilangan kemampuan mendengarnya sehingga dapat menghambat proses penerimaan informasi bahasa melalui pendengaran, baik menggunakan ataupun tidak menggunakan alat bantu dalam mendengar, sedangkan seseorang yang kurang dengar merupakan seorang yang pada umumnya menggunakan alat bantu mendengar, dengan sisa pendengarannya cukup memungkinkan keberhasilan penerimaan informasi bahasa melalui pendengaran [3].

2.2 Bahasa Isyarat

Di Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), disebutkan bahwa bahasa isyarat merupakan bahasa yang tidak berbunyi seperti ucapan manusia atau tulisan pada sistem perlambangannya. Bahasa isyarat sendiri dibedakan menjadi dua kategori, yaitu SIBI dan Bisindo. Bisindo berawal dari ibu bahasa penyandang tunarungu, yang selanjutnya dipergunakan dalam komunikasi secara umum. Sistem bahasa isyarat yang sekarang digunakan di Indonesia adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sama dengan bahasa isyarat Amerika (*ASL - American Sign Language*) [3].

2.3 Kamus SIBI

Sistem Bahasa Isyarat Indonesia (SIBI) merupakan salah satu media yang dapat membantu dalam berkomunikasi sesama kaum tunarungu dalam masyarakat luas. Wujudnya merupakan tataan sistematis yang menjelaskan isyarat jari, tangan, dan berbagai gerak yang melambangkan kosakata Bahasa Indonesia.

2.4. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan sebuah sistem yang terdiri dari berbagai macam komponen yang saling terhubung satu sama lain. Komponen tersebut meliputi: tujuan, materi, metode dan evaluasi. Pembelajaran merupakan proses dalam menciptakan kondisi yang kondusif agar terjadi interaksi dalam berkomunikasi belajar mengajar antara guru, murid, dan komponen lainnya untuk mencapai tujuan dalam pembelajaran [4].

2.5 Multimedia

Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Dalam multimedia interaktif, pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya [5].

2.6 Simulasi

Simulasi merupakan sistem yang digunakan dalam menguraikan atau memecahkan persoalan dalam kehidupan nyata yang penuh dengan ketidakpastian dengan tidak atau menggunakan model atau metode tertentu dan lebih ditekankan pada pemakaian komputer untuk mendapatkan solusinya [6].

2.7 Animasi

Perkembangan dalam dunia animasi komputer saat ini sudah semakin berkembang, sejak munculnya animasi berbasis tiga dimensi (3D Animation) yang mempunyai ukuran panjang, lebar, dan tinggi sehingga pergerakan dari objek hampir mendekati seperti aslinya [7].

2.8 Analisis Desain Berorientasi Objek

Object-oriented design atau OOD mengubah sebuah model konseptual yang dapat dihasilkan kedalam analisis berorientasi objek dengan memperhitungkan kendala yang dipaskan oleh arsitektur yang dipilih dan setiap kendala – teknologi dan lingkungan – non fungsional, seperti bahasa pemrograman, lingkungan pengembangan, run – waktu *platform*, *respon time*, atau transaksi *throughput* [8].

2.8.1 UML

UML berfungsi menjembatani dalam mengomunikasikan aspek-aspek yang ada pada sistem melalui elemen-elemen grafis yang dapat dikombinasikan sehingga menjadi sebuah diagram. Pemodelan yang menggunakan UML adalah pemodelan dengan berbasis visual dan berorientasi objek karena dengan menggunakan pemodelan UML yang hanya fokus pendefinisian pada struktur statis dan model sistem dinamis daripada yang tujuannya pengembangan tradisional [9].

2.8.1 Use Case

Use case diagram menggambarkan sebuah interaksi sistem yaitu pengguna, sistem internal, dan sistem eksternal. Dengan kata lain, sebuah interaksi antar satu atau lebih actor dengan sistem yang akan dibangun [9].

2.8.2 Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan sebuah aktivitas atau aliran kerja dari proses bisnis yang ada pada perangkat lunak. Diagram aktivitas menyediakan analisis untuk memodelkan proses dalam sebuah sistem. Diagram aktivitas dapat

digunakan sebagai model alur kerja, logika keputusan yang terkandung dalam metode individual, atau *use case individual* [9].

2.8.3 Class Diagram

Diagram kelas dapat dideskripsikan sebagai berbagai jenis objek dalam suatu sistem dan macam-macam hubungan statis yang ada. Diagram kelas juga menunjukkan operasi dan property dari sebuah batasan-batasan dan kelas yang terdapat pada hubungan antar objek [9].

2.8.4 Sequence diagram

Sequence diagram dapat dikatakan sebagai *behavior* objek pada usecase yang dapat dideskripsikan sebagai waktu hidup objek dan pesan yang dikirimkan dan diterima antarobjek [9].

2.9 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian system digunakan untuk mengetahui efektifitas dari sebuah perangkat lunak (*software*) yang digunakan, selain dapat memberikan kesempatan pengguna untuk melakukan pengecekan dan mengoperasikan laporan yang dihasilkan melalui software. Metode pengujian sistem menggunakan pengujian *Blackbox* dan *User Acceptance Testing*.

2.9.1 Pengujian Black Box

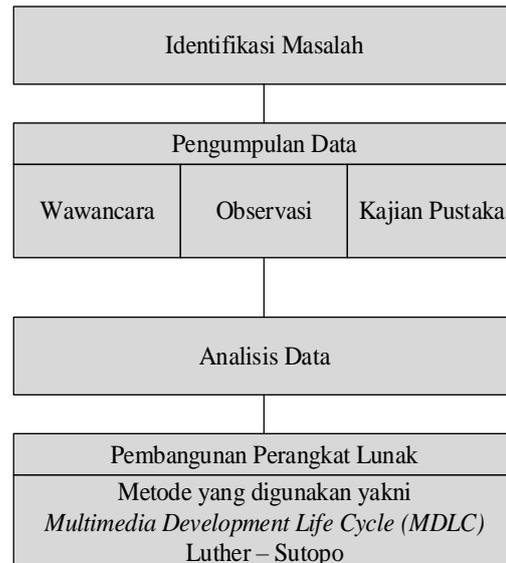
Pengujian *black box* juga dikenal sebagai *behavioral testing* adalah metode pengujian software dimana struktur internal, desain, dan implementasi dari bagian yang diuji tidak dapat diketahui oleh pengujinya. Dalam pengujian *black box* pengujian yang dilakukan adalah pengujian fungsionalitas maupun non-fungsionalitasnya.

2.9.2 Pengujian User Acceptance Testing

Pengujian UAT yang dilakukan pada aplikasi untuk mengetahui tanggapan dan penilaian pengguna terhadap aplikasi, kemudian dilakukan penghitungan dengan menggunakan skala likert dimana data dianalisis dengan menghitung jawaban rata-rata berdasarkan skoring dari jawaban-jawaban dari responden, lalu dijumlahkan.

3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian digunakan sebagai pedoman dalam pelaksanaan penelitian agar hasil yang dicapai tidak menyimpang dari tujuan yang dilakukan, dan dapat digunakan untuk memecahkan suatu masalah. Dalam penelitian ini metodologi yang digunakan memiliki tahapan yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

3.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah adalah tahap untuk menemukan permasalahan yang terjadi di tempat penelitian yaitu SLB Negeri Cicendo Kota Bandung. Sehingga dari permasalahan yang ada akan ditentukan aplikasi apa yang dibutuhkan oleh SLB Negeri Cicendo Kota Bandung.

3.2 Metode Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode wawancara dengan cara melakukan tanya jawab langsung dengan Ibu Rini Rinjani Indriyani, M.Pd. selaku bagian Pembelajaran & Penilaian dari SLB Negeri Cicendo Kota Bandung, observasi Mengumpulkan data mengenai sistem pembelajaran bahasa isyarat yang diajarkan di sekolah sesuai dengan modul pembelajaran yang diajarkan oleh guru kepada siswa dan siswi SLB Negeri Cicendo Kota Bandung, kuesioner, dan kajian pustaka dari peneliti-peneliti sebelumnya.

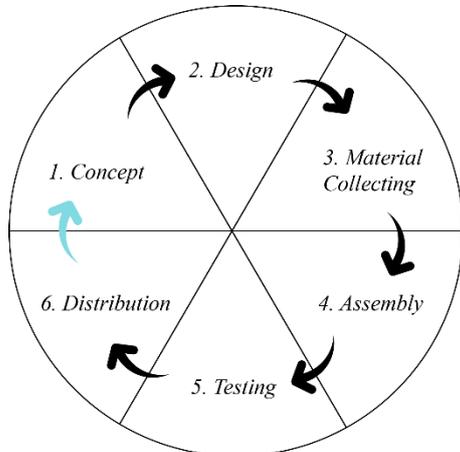
3.3 Analisis Data

Analisis data didapat dari permasalahan yang didapat dari tahap identifikasi data dan dari tahap pengumpulan data untuk membangun aplikasi multimedia yang memiliki tujuan untuk membantu SLB Negeri Cicendo Kota Bandung dalam mengajarkan siswa dan siswi dalam mempelajari bahasa isyarat yang sesuai dengan Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI)

3.4 Pembangunan Perangkat Lunak

Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah metode pengembangan aplikasi Multimedia Development Life Cycle, Luther – Sutopo. 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.

MDLC digunakan bila kebutuhan pengguna sudah sangat jelas dan memiliki aturan yang sudah jelas, karena setiap prosesnya dilakukan secara bertahap. Rangkaian proses metode pembangunan perangkat lunak yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. 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

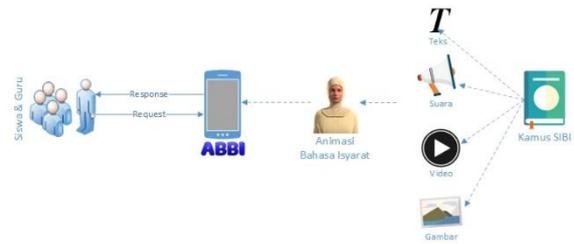
4.1 Analisis Permasalahan

Masalah pertama adalah guru/tenaga kerja membutuhkan media pendukung agar penyampaian materi yang akan disampaikan oleh guru/tenaga kerja sesuai dengan kebutuhan murid SLB Negeri Cicendo Kota Bandung. Hal tersebut dikarenakan guru/tenaga kerja di SLB Negeri Kota Cicendo terkadang lupa dengan materi yang akan disampaikan, sedangkan murid penyandang tunarungu di SLB Negeri Kota Cicendo membutuhkan bimbingan khusus agar penyampaian materi dapat diterima dengan baik.

Permasalahan berikutnya adalah tidak adanya media pembelajaran yang dapat membantu proses belajar murid dalam mempelajari bahasa isyarat saat sudah berada di luar lingkungan sekolah. Hal ini dikarenakan bahasa isyarat yang diajarkan di sekolah masih kurang dapat dipahami, sehingga murid perlu adanya media pembelajaran yang sesuai dengan materi yang telah diajarkan di sekolah.

4.2 Analisis Arsitektur

Analisis arsitektur pada sistem yang dibangun dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur Sistem

Aplikasi yang akan dibangun berbasis *mobile*, aplikasi ini berfungsi sebagai media pembantu bagi guru/tenaga kerja dalam menyampaikan materi yang akan disampaikan dan membantu murid SLB Negeri Cicendo Kota Bandung dalam memahami materi yang sudah disampaikan oleh guru/tenaga di sekolah. Dalam menggunakan aplikasi ini pengguna menggunakan *smartphone* sebagai alat untuk menjalankan aplikasi multimedia animasi bahasa isyarat.

4.3 Pemodelan Sistem

4.3.1 Analisis Kebutuhan Non-Fungsional

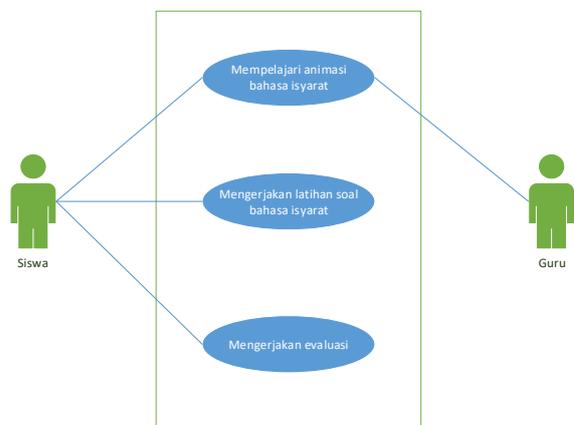
Analisis kebutuhan non-fungsional dapat digambarkan sebagai kebutuhan sistem yang akan menitik beratkan pada perilaku yang terdapat pada sistem, diantaranya kebutuhan pengguna, perangkat keras, perangkat lunak, sebagai analisa dari kebutuhan dan kekurangan yang harus terpenuhi dalam perancangan sistem yang diterapkan.

4.3.2 Analisis Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional merupakan proses menggambarkan kegiatan-kegiatan yang diperlukan oleh sebuah sistem agar sistem yang dibangun berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan. Pemodelan sistem dimodelkan dengan *use case diagram* dan *class diagram*.

4.3.2.1 Use Case Diagram

Adapun interaksi antara satu atau lebih dengan sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Use Case Diagram

4.3.2.2 Definisi Aktor

Berikut adalah aktor-aktor yang terdapat pada sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Definisi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1	Guru	Merupakan pengguna dari aplikasi yang akan dibangun, yakni guru yang ada di SLB Negeri Cicendo Kota Bandung yang akan menggunakan aplikasi multimedia simulasi bahasa isyarat menggunakan Kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media bantu dalam menyampaikan materi yang akan disampaikan.
2	Murid	Merupakan pengguna dari aplikasi yang akan dibangun, yakni murid yang ada di SLB Negeri Cicendo Kota Bandung yang akan menggunakan aplikasi multimedia simulasi bahasa isyarat menggunakan Kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) sebagai media pembelajaran dalam mempelajari materi saat berada di luar lingkungan sekolah.

4.3.2.3 Definisi Use Case

Berikut ini adalah definisi *use case* yang terdapat pada sistem yang akan dibangun dapat dilihat pada Tabel 2.

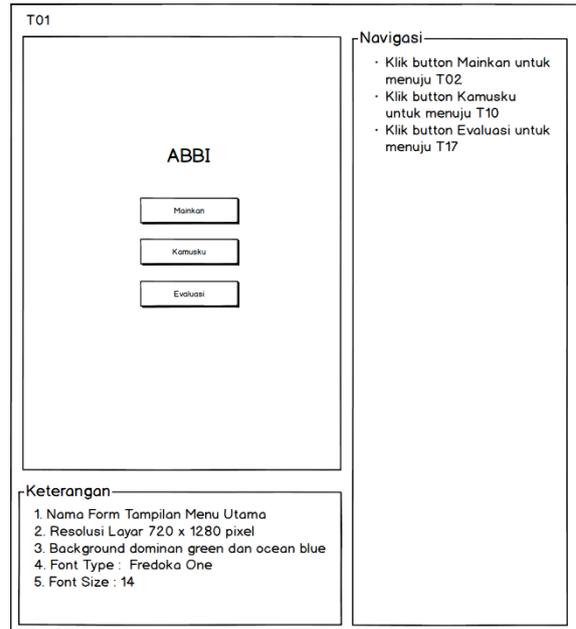
Tabel 2. Definisi Use Case

No	Use Case	Deskripsi
1	Mempelajari bahasa isyarat	Merupakan proses pembelajaran bahasa isyarat menggunakan media animasi.
2	Mengerjakan latihan soal	Proses untuk menampilkan tahap latihan soal mengenai kode kerusakan
3	Mengerjakan evaluasi	Proses untuk menampilkan tahap soal evaluasi

4.4 Perancangan dan Implementasi

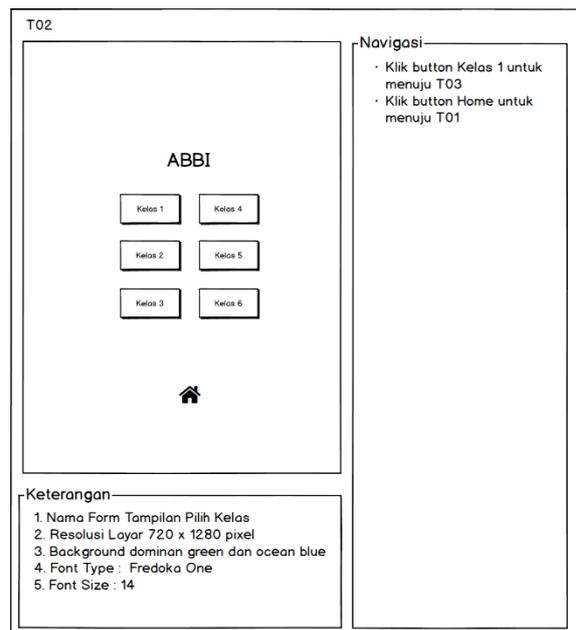
4.4.1 Perancangan Antarmuka

Perancangan merupakan bagian dari metodologi pengembangan perangkat lunak yang dilakukan setelah tahapan requirement gathering untuk memberikan gambaran mengenai perancangan sistem dengan rinci [10]. Berikut ini adalah perancangan antarmuka menu utama dapat dilihat pada Gambar 5.



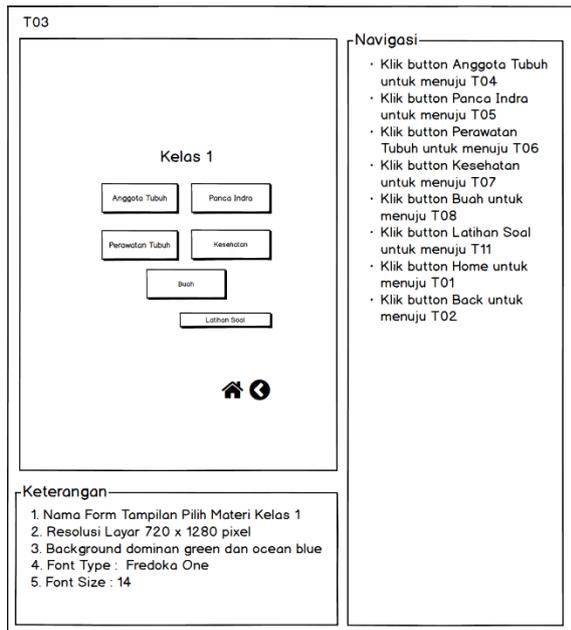
Gambar 5. Antarmuka Menu Utama

Berikut ini adalah perancangan antarmuka pilih kelas dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Antarmuka Pilih Kelas

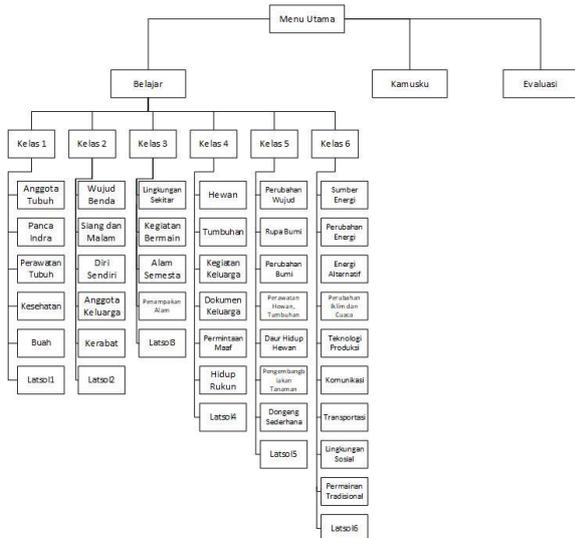
Berikut ini adalah perancangan antarmuka pilih materi dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Antarmuka Pilih Materi

4.4.2 Perancangan Struktur Menu

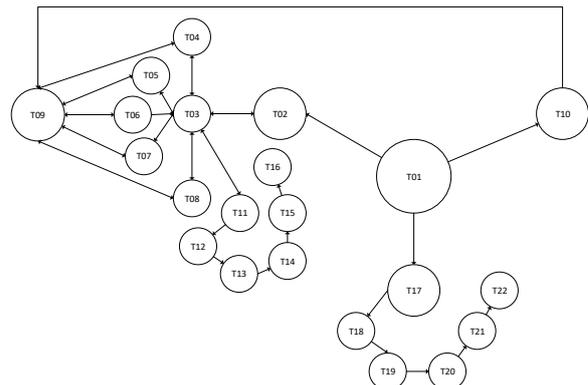
Berikut ini adalah perancangan struktur menu dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Perancangan Struktur Menu

4.4.2 Perancangan Semantik

Berikut ini adalah perancangan semantik dapat dilihat pada Gambar 9.



Gambar 9. Perancangan Semantik

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 telah dilakukan dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Dari semua yang telah dilakukan dalam pengujian 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 yang bersifat objektif yang mana pengujian ini dilakukan langsung di SLB Negeri Cicendo Kota, yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kualitas sistem pada aplikasi pembelajaran yang dibangun. Pengujian *user acceptance testing* dilakukan dengan penelitian kepada responden atau calon pengguna aplikasi untuk mengetahui penilaian pengguna terhadap aplikasi.

4.5.2.1 Hasil Pengujian User acceptance Testing

Berdasarkan hasil pengujian *user acceptance testing* yang dilakukan dengan kuisioner pengamatan maka dapat disimpulkan pada aplikasi multimedia guru virtual sebagai media pembelajaran bahasa isyarat dapat membantu dan memudahkan bagi guru dan siswa dalam memahami materi bahasa isyarat dengan memanfaatkan multimedia interaktif.

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 guru virtual bahasa isyarat ini dapat menjadi media pendukung guru dan mensimulasikan materi bahasa isyarat.

- b. Aplikasi multimedia guru virtual bahasa isyarat ini dapat membantu siswa dalam mempelajari materi bahasa isyarat saat sudah berada di luar lingkungan sekolah, sehingga siswa dapat mengingat kembali materi-materi bahasa isyarat yang telah disampaikan di sekolah.

Berdasarkan semua hasil yang telah dicapai dalam penyusunan tugas akhir ini, Adapun saran yang dapat dijadikan referensi untuk pengembangan aplikasi multimedia guru virtual sebagai media pembelajaran bahasa isyarat dengan media animasi di masa yang akan datang yaitu :

- a. Diharapkan media pembelajaran ini dapat dikembangkan, sehingga siswa dapat mempelajari susunan kalimat menggunakan bahasa isyarat dengan baik dan benar.
- b. Diharapkan media pembelajaran ini dapat dikembangkan, sehingga animasi yang ada pada aplikasi ini dapat ditambah dengan cara pengguna melakukan perekaman gerakan langsung pada model yang ada pada aplikasi ABBI lalu menyimpannya ke dalam database internal. dikembangkan menjadi *online* agar dapat digunakan kapan saja dan dimana saja.

City”, Jurnal Tugas Akhir, vol. 2, no. 1, pp. 998-1003, April 2017.

- [9]. S. Yuni, “Dasar-Dasar Pemogramanan Java Netbeans: Database UML dan Interface”, Bandung: PT. Remaja Rosdakarya, 2018.
- [10]. A. Irawan dan C. D. Berni, “Pembangunan Game Edukasi Untuk Melatih Perkembangan Kognitif Anak Berbasis Kinect (Studi Kasus TK Nusa Bangsa)”, Jurnal KOMPUTA vol.5, no.2, 2016.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. H. Wawan, Pengertian Anak Berkebutuhan Khusus Menurut Beberapa Ahli, http://www.academia.edu/11347343/Pengertian_anak_berkebutuhan_khusus_menurut_beberapa_ahli/, 12 November 2018 13.20.
- [2]. S. D. Indras, K. A. Putra, T. Herman, “Perancangan Aplikasi Communication Board Berbasis Android Tablet Sebagai Media Pembelajaran dan Komunikasi Bagi Anak Tuna Rungu”, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol. 2, no. 8, 2018.
- [3]. N. Yulia, T. Dewi, “Pengembangan Aplikasi Pengenalan Bahasa Isyarat Sebagai Media Pembelajaran Berbasis Android”, Jurnal Algoritma, vol.12 no.1, 2015.
- [4]. P. M. Hendra, T. Herman, B. K. Candra, “Pengembangan Aplikasi Pembelajaran Bahasa Isyarat Berbasis Android Tablet”, Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer, vol.2, no.8, 2018.
- [5]. M. Hanhan, A. M. Angki, “Pembangunan Media Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Bahasa Inggris Kelas VII (Studi Kasus SMP XYZ)”, Majalah Ilmiah UNIKOM, vol.16 no.2, 2018.
- [6]. Thomas J. Kakiay, “Pengantar Sistem Simulasi”, Yogyakarta: Andi, 2006.
- [7]. W. R. Wisnu, “Pengertian dan Sejarah Animasi”, Jurnal Ilmu Teknologi Informasi, vol. 1, no.1-2, 2014.
- [8]. B. Y. Arief, D. Irfan, K. Amelia, “Analisis dan Perancangan Sistem Social e-Learning untuk Mendukung Program Bandung Smart