PEMBANGUNAN APLIKASI PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI IPA DI SMA NEGERI 17 BANDUNG

Ryan Ramdhani[1], Rasim, M. T.[2]

Teknik Informatika – Universitas Komputer Indonesia
Jl. Dipatiukur 112-114 Bandung
E-mail : ryanramdhani123@yahoo.com[1]

ABSTRAK

Biologi adalah ilmu yang mempelajari segala hal yang berhubungan dengan makhluk hidup dan kehidupan[1]. Salah satu sekolah yang mengajarkan pelajaran biologi adalah SMA Negeri 17 Bandung. Kegiatan belajar mengajar di SMA Negeri 17 bandung ini menggunakan metode ceramah. Dengan metode ceramah pembelajaran dikelas seringkali membuat siswa menjadi jenuh dan mengantuk, lalu tidak tersedianya praktikum dikarenakan alat dan bahan praktikum sulit didapatkan. Berdasarkan permasalahannya diperlukan media bantu pembelajaran untuk menyampaikan materi pembelajaran, sehingga dibangunlah pembangunan aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran biologi kelas XI di SMA Negeri 17 Bandung. Pembangunan aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran biologi kelas XI di SMA Negeri 17 Bandung ini menggunakan metode perangkat lunak luther sutopo. Aplikasi ini menggunakan metode pembelajaran *computer assisted instruction* (CAI). Pada pengumpulan data, dilakukan sebuah wawancara, kuesioner, studi literatur, dan observasi. Aplikasi yang dibangun menggunakan metode *Object Oriented Program* (OOP). Bahasa pemograman yang digunakan yaitu Action Script 3. Berdasarkan hasil penelitian, dengan adanya aplikasi ini 80% membantu siswa meningkatkan pemahaman materi pada mata pelajaran biologi kelas XI.

Kata kunci : Biologi, Pembelajaran, Action Script, CAI

1. PENDAHULUAN

SMA Negeri 17 Bandung yang berdiri pada tahun 1982 merupakan salah satu sekolah menengah atas negeri di Bandung yang beralamat di jalan Tujuh Belas Caringin, Babakan Ciparay, Bandung. Pada sekolah ini terdapat beberapa mata pelajaran, diantaranya pelajaran Biologi. Biologi adalah ilmu yang mempelajari segala hal yang berhubungan dengan makhluk hidup dan kehidupan [1]. Pada pendidikan di Indonesia, Biologi adalah mata pelajaran penting karena dengan mata pelajaran Biologi kita dapat mengetahui bagaimana organisme bekerja. Mata pelajaran Biologi mulai dipelajari ketika masuk Sekolah Menengah Atas (SMA). Salah satu lembaga pendidikan yang telah mengajarkan mata pelajaran Biologi kepada siswa-siswinya adalah SMA Negeri 17 Bandung.

Dengan melakukan sebuah wawancara kepada salah satu guru yang mengajar pelajaran biologi di SMA Negeri 17 Bandung Ibu Irma, diketahui bahwa penyampaian materi Biologi kepada siswa menggunakan metode ceramah. Metode ceramah yaitu metode penyampaian materi di depan kelas oleh guru, dengan langsung kepada siswa. Materi yang disampaikan bersumber dari buku paket biologi yang berjudul "Biologi Umum I" dan sesuai dengan kurikulum 2013. Setiap siswa diberikan buku pegangan yaitu buku paket Biologi. Pada sesi wawancara Ibu Irma menjelaskan bahwa tidak adanya kegiatan praktek dikarenakan terbatasnya alat-alat praktek, lalu kerusakan pada alat praktek yang dikarenakan oleh kecerobohan siswa, salah satu alat praktek yang mengalami kerusakan yaitu microskop pada bagian lensa objektif. Selain alat-alat praktek, bahan-bahan praktek pun susah didapatkan diantaranya seperti replika organ tubuh manusia, sel-sel hewan dan tumbuhan, dan masih banyak lagi bahan yang dibutuhkan. Pada bagian nilai siswa, masih banyak siswa yang memiliki nilai di bawah KKM.

Dengan menggunakan metode Slovin didapatkan sample 62 siswa dari 165 siswa di SMA Negeri 17 Bandung dapat diketahui dengan menggunakan kuesioner bahwa banyak siswa yang menyukai pelajaran biologi, tetapi 68% dari 62 siswa ragu dalam memahami materi biologi dan 85% dari 62 siswa bosan dengan metode ceramah dalam penyampaian materi biologi. 86% dari 62 siswa mengharapkan adanya aplikasi Pembelajaran Biologi. Oleh karena itu siswa SMA Negeri 17 Bandung membutuhkan metode penyampaian materi yang baru agar tidak merasa jenuh.

Pada penelitian Saudari Dwi Riastuti yang berjudul "Pengembangan *Computer Assisted Instruction (CAI)* Untuk Pembelajaran Biologi SMA Kelas XI" telah berhasil meningkatkan pemahaman

siswa pada materi Biologi menggunakan metode CAI. *Computer Assisted Instruction* (CAI) adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis mikroposesor yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut. Dalam mode ini, komputer bisa menampilkan pembelajaran, menggunakan jenis media (teks, gambar, suara, video), menyediakan soal latihan , dan mengevaluasi jawaban siswa [2]. Jenis untuk proses pembelajaran CAI diantaranya *Drill and practice, Tutorial,* dan *Simulasi. Computer Assisted Instruction (CAI)*. *Drill and practice* adalah menyajikan sebuah latihan soal yang akan dikerjakan oleh siswa, *Tutorial* yaitu menyajikan materi yang telah diajarkan atau materi baru yang akan dipelajari, dan Simulasi yaitu memberikan kesempatan siswa untuk melakukan praktek yang tidak dapat dilakukan di ruang kelas. Selain itu metode tersebut dapat meningkatkan minat dalam belajar karena memberi cara belajar yang berbeda dan lebih menarik dengan gambar, audio dan video yang ada.

Berdasarkan latar belakang masalah, maka rumusan masalahnya adalah bagaimana membangun aplikasi pembelajaran biologi sebagai media bantu pembelajaran guru dan siswa di SMA Negeri 17 Bandung.

1.1 Maksud dan Tujuan

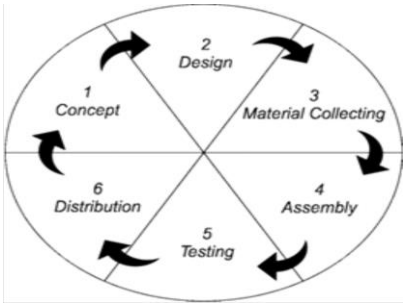
Dari hasil penelitian maka didapatkan maksud dan tujuan. Maksud dari penelitian ini adalah membangun aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran Biologi di SMA Negeri 17 Bandung. Adapun tujuan yang akan dicapai yaitu Membantu siswa meningkatkan pemahaman dalam mempelajari mata pelajaran Biologi. Dan Memudahkan siswa untuk melakukan praktikum peredaran darah, struktur tulang, dan sistem pernapasan pada pelajaran Biologi kelas XI.

1.2 Metode Penelitian

.Metode penelitian yang digunakan yaitu Metode penelitian Kuantitatif yaitu metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat Positivisme, digunakan untuk meneliti pada populasi atau semple tertentu [3].

1. Identifikasi Masalah
   Tahap identifikasi masalah adalah tahap permulaan untuk menemukan masalah apa yang terjadi di SMA Negeri 17 Bandung.
2. Pengumpulan Data
   Pengumpulan data dan bahan dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam rangka mencapai tujuan penelitian. Pengumpulan data terbagi menjadi dua bagian yaitu :
   a. Pengumpulan data Primer (Observasi, Kuesioner, dan Wawancara.
   b. Pengumpulan data Sekunder (studi literatur)
3. Analisis Masalah
   Pada tahap ini dilakukan analisa kepada masalah yang didapat agar masalah tersebut menjadi lebih jelas dan dapat dilihat apa saja factor penyebab masalah tersebut dan dapat menemukan penyelesaian.
4. Metode Pembangunan Perangkat Lunak
   Metode Pembangunan Perangkat Lunak yang digunakan yaitu metode luther sutopo, berikut tahap-tahap dari metode luther sutopo [4]:
   a. Concept
   Menentukan siapa pengguna yang menggunakan aplikasi dan menentukan jenis aplikasi yang akan dibuat. Pada kasus ini pengguna yaitu siswa jurusan IPA dan guru yang mengajar pelajaran biologi di SMA Negeri 17 Bandung.
   b. Design
   Membuat spesifikasi mengenai tampilan dan bahan (gambar, audio, video dll) dalam pembuatan aplikasi.
   c. Material Collecting
   Mengumpulkan bahan yang dibutuhkan pembelajaran multimedia seperti gambar, background, audio dan video dengan tema yang sesuai agar menarik dan membuat siswa SMA Negeri 17 Bandung mudah memahami materi biologi.
   d. Assembly
   Tahap pembuatan aplikasi sesuai dengan concept, design dan bahan yang telah dikumpulkan .
   e. Testing
   Mengecek apakah aplikasi yang telah dibuat masih ada error atau tidak. Aplikasi akan dicoba hingga tidak ada error yang terdapat pada aplikasi. Aplikasi diuji oleh pembuat maupun oleh orang yang ahli.
   f. Distribution
   Aplikasi akan disimpan dalam suatu media penyimpanan (flash disk, DVD-Rom, dll) dan digandakan untuk digunakan diperangkat lain.
5. Pengujian Aplikasi
   Pada tahap ini, aplikasi yang telah dibuat akan diuji oleh pengguna dengan melakukan pengujian black box untuk mengetahui bahwa aplikasi yang dibuat sudah memenuhi tujuannya yang telah ditentukan.
6. Kesimpulan dan Saran
   Pada tahap ini akan diambil kesimpulan singkat tentang hasil terhadap penelitian

yang telah dilakukan dan mengambil kekurangan yang akan dijadikan saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



Gambar 1. Metode Luther Sutopo

2. ISI PENELITIAN

2.1 Pembelajaran

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses perolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik [5]. Dengan kata lain, pembelajaran adalah proses untuk membantu peserta didik agar dapat belajar dengan baik.

2.2 Pembelajaran Berbasis Multimedia

Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar. Multimedia adalah penggunaan komputer untuk menyajikan dan menggabungkan teks, gambar, animasi, audio dan video dengan alat bantu (tool) dan koneksi (link) untuk menyampaikan informasi. Jadi pembelajaran berbasis multimedia adalah kegiatan pembelajaran yang menggunakan komputer yang menggabungkan teks, gambar, audio ddan video dengan menggunakan link dan tool yang memungkinkan pengguna untu navigasi, berinteraksi, berkreasi dan berkomunikasi.

Salah satu metode yang digunakan yaitu CAI (*Computer Assisted Instruction)* adalah suatu sistem penyampaian materi pelajaran yang berbasis komputer yang pelajarannya dirancang dan diprogram ke dalam sistem tersebut [6]. Dalam metode ini, komputer bisa menampilkan pembelajaran menggunakan beberapa jenis media (teks, gambar, audio, video), menyediakan aktivitas suasana pembelajaran, kuis atau menyediakan interaksi siswa dan mengevaluasi jawaban siswa secara langsung. Ada lima tipe CAI yang digunakan yaitu :

a. *Drill and Practice*

Tipe drill dan practice menyajikan materi pelajaran untuk dipelajari secara berulang. Tipe program ini cocok dipergunakan sewaktu pengajar menyajikan latihan soal dengan disertai umpan balik.

b. *Tutorial*

Tipe tutorial ini menyajikan materi yang telah diajarkan atau menyajikan materi baru yang akan dipelajari. Tutorial yang baik adalah memberikan layar bantuan untuk memberikan keterangan selanjutnya atau ilustrasi selanjutnya. Dan juga untuk menerangkan segala informasi untuk menyajikan dan bagaimana menyajikannya.

c. *Simulation*

Tipe simulasi memberikan kesempatan untuk menguji kemampuan pada aplikasi nyata dengan menciptakan situasi yang mengikutsertakan siswa-siswa untuk bertindak pada situasi tersebut.

d. *Problem Solving*

Tipe problem solving menyajikan masalah-masalah pada siswa untuk menyelesaikannya berdasarkan kemampuan yang telah mereka peroleh.

e. *Educational Game*

Tipe ini merupakan program yang menciptakan kemampuan pada lingkungan permainan. Permainan diberikan sebagai alat untuk memotivasi dan membuat siswa untuk melalui prosedur permainan secara teliti untuk mengembangkan kemampuan mereka.

2.3 *Client-Server*

Client Server berasal dari dua kata yaitu *Client* dan *Server*, *Client* adalah sistem atau proses yang melakukan permintaan data ke server. Sedangkan *Server* yaitu sistem atau proses yang menyediakan data yang diminta oleh *Client* tersebut. Jadi bisa disimpulkan bahwa *Client-Server* merupakan sebuah paradigma dalam teknologi informasi yang merujuk pada cara menyalurkan aplikasi antara kedua pihak tersebut, yaitu *Client* dan *server* [7]



Gambar 2. Client-Server

2.4 Analisis Masalah

Analisis masalah yaitu menganalisis masalah apa saja yang terdapat di SMA Negeri 17 Bandung. Analisis masalah ini bertujuan agar memudahkan dalam pembangunan aplikasi pembelajaran ini. Berikut adalah masalah yang ada di SMA Negeri 17 Bandung diantaranya yaitu :

1. Penyampaian materi Biologi kepada siswa menggunakan metode ceramah. Metode ceramah yaitu metode penyampaian materi di depan kelas oleh guru, dengan langsung kepada siswa. Dengan metode ceramah siswa merasa jenuh sehingga mengurangi pemahaman pada siswa. Selain itu objek-objek pada pelajaran biologi sulit dijelaskan melalui metode ceramah.
2. Kesulitan dalam mendapatkan bahan-bahan praktikum biologi seperti replika organ tubuh manusia, sel-sel hewan dan tumbuhan, dan masih banyak lagi bahan yang dibutuhkan. Oleh karena itu Tidak ada praktikum pada pelajaran biologi di SMA Negeri 17 Bandung.

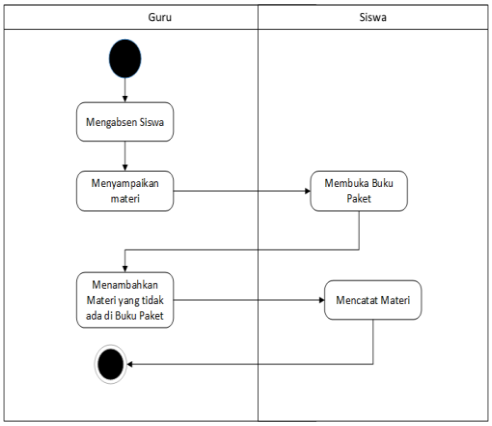
2.5 Analisis Sistem yang Sedang Berjalan

Analisis sistem ini menjelaskan prosedur-prosedur aktivitas yang berjalan saat terjadinya proses belajar mengajar. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 17 Bandung ini sudah memiliki infrastruktur yang memadai seperti lab computer. Seperti sekolah biasanya guru menyampaikan materi menggunakan papan tulis lalu murid menulisnya, ketika guru memberikan soal murid mengerjakannya. Kegiatan belajar mengajar dimulai pada pukul 07:00 pagi sampai pukul 14:30, tetapi pada mata pelajaran biologi belum memiliki fasilitas untuk melakukan praktikum.

2.5.1 Analisis Kegiatan Penyampaian Materi

Kegiatan penyampaian materi biologi dilakukan oleh guru biologi di dalam kelas kepada siswa, berikut adalah proses penyampaian materi :

1. Guru mengabsen siswa
2. Guru menyampaikan materi sesuai silabus
3. Siswa membuka buku paket
4. Guru menambahkan materi yang tidak ada di buku paket
5. Siswa mencatat materi tambahan yang diterangkan guru

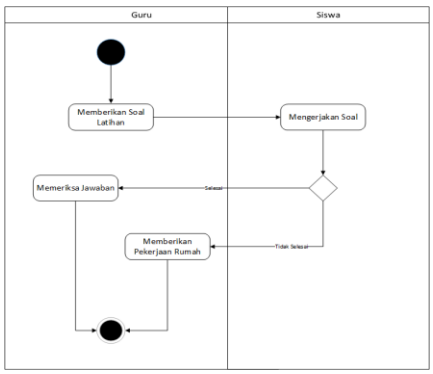


Gambar 3. Analisis kegiatan Penyampaian Materi

2.5.2 Analisi Kegiatan Mengerjakan Latihan Soal

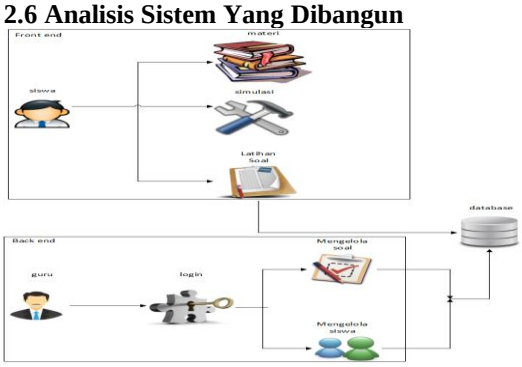
Kegiatan mengerjakan latihan soal yaitu guru memberikan latihan soal untuk menguji kemampuan siswa dalam memahami materi, latihan soal ini dilakukan di dalam kelas. Berikut adalah proses mengerjakan latihan soal :

1. Setelah selesai dengan materi guru memberikan soal latihan.
2. Murid mengerjakan soal.
3. Jika soal selesai dikerjakan maka akan diperiksa guru, tetapi jika belum selesai maka Guru memberikan perkerjaan rumah.



Gambar 4. Analisis Kegiatan Mengerjakan Latihan Soal

2.6 Analisis Sistem Yang Dibangun



Gambar 5. Analisis sistem Yang Dibangun

Gambar di atas menunjukan setiap tahapan yang ada pada sistem yang dibangun. Tahapan tersebut diuraikan ke dalam beberapa poin antara lain :

1. Siswa adalah pengguna pada sistem ini yang dapat melakukan beberapa kegiatan diantaranya : siswa dapat mempelajari materi/Tutorial, siswa dapat melakukan simulasi dan siswa dapat mengerjakan Latihan Soal/ *drill and practice*
2. *Tutorial* adalah salah satu fitur yang terdapat dalam front end, tutorial akan menampilkan materi materi tentang Biologi melalui teks, gambar, animasi dan video.
3. Simulasi adalah salah satu fitur yang terdapat dalam front end, simulasi yang ada paka aplikasi yaitu simulasi aliran darah pada manusia.
4. *Drill and practice* adalah salah satu fitur yang terdapat dalam front end, drill and practice ini menampilkan soal soal dari bab yang ada dan dapat di kerjakan oleh siswa. Fitur ini pun dapat meampilkan nilai apabila siswa telah menjawab soal soal yang diberikan.
5. Guru adalah pengguna pada sistem ini yang dapat melakukan beberapa kegiatan diantaranya : mengolah data siswa dan mengolah data soal.
6. *Login*
   Login guru ini diperuntukan untuk guru, guru cukup memasukan username dan password agar dapat melakukan beberapa kegiatan yang terdapat pada sistem ini.
7. Mengolah data siswa adalah salah satu fitur yang berguna untuk mengolah data dari siswa-siwa kelas XI SMA Negeri 17 Bandung, seperti menambah, mengedit, dan menghapus data siswa.
8. Mengolah data soal adalah salah satu fitur yang berguna untuk menambah soal, mengubah soal dan menghapus soal.
9. *Database* bertugas menyimpan data siswa.

2.6.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel 1. Perangkat Lunak Pembangunan Aplikasi

No	Peragkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	Microsoft Windows 8
2	Tools Utama	Adobe Flash CS6
3	Tools Pendukung	Adobe Photoshop
4	Tools Pendukung	Wavepad Sound Editor
5	Tools Pendukung	Macromedia Dreamweaver

2.6.2 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pembangunan aplikasi ini dapat dilihat pada table di bawah ini :

Tabel 2. Perangkat Keras Pembangunan Aplikasi

No	Perangkat	Spesifikasi
1	Monitor	LCD 14 INCH
2	CPU	Processor Intel® Celeron® CPU B800 @ 1.50GHz
3	RAM	2 GB
4	Hardisk	300 GB
5	VGA	VGA 512 GB

2.6.3 Analisis Kebutuhan Pengguna

Analisis kebutuhan pengguna memiliki tujuan untuk mengidentifikasi pengguna-pengguna yang akan menggunakan aplikasi. Dijelaskan pada table di bawah ini :

Tabel 3. Analisis Kebutuhan Pengguna

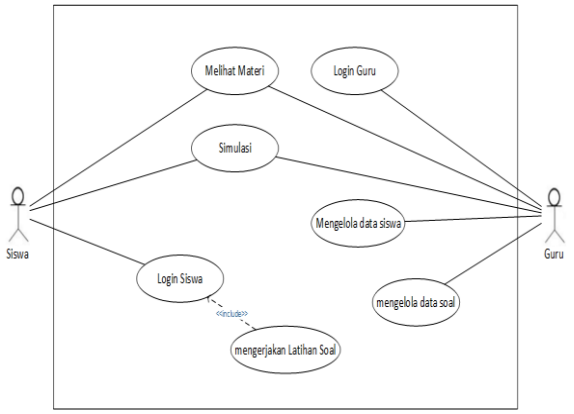
Pengguna	Hak Akses	Tigkat Keterampilan	Pengalaman Menggunakan Komputer
Guru	Melakukan pengolahan pada data soal serta data siswa	Dapat mengoperasikan komputer dan menjalankan aplikasi	Pernah mengoprasikan computer
Siswa	Melaku	Paham cara	Pernah mengop

	kan akses untuk memperoleh materi. Melakukan akses untuk mengisi soal latihan. Melakukan akses untuk simulasi	menjalankan aplikasi	erasikan computer

2.7 Kebutuhan Fungsional

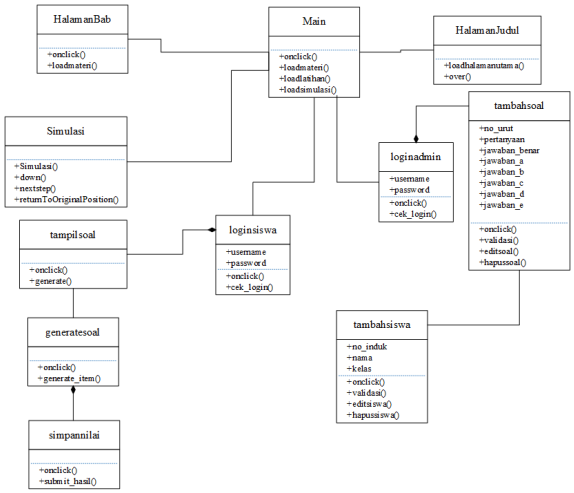
Analisis kebutuhan fungsional menjelaskan mengenai layanan apa saja yang disediakan oleh sistem, bagaimana sistem merespon inputan dari pengguna.

2.7.1 *Usecase* Diagram



Gambar 6. *Usecase* Diagram

2.7.2 *Class* Diagram



Gambar 7 *Class* Diagram

2.8 Pengujian Blackbox

Pengujian bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya kesalahan yang ada pada sistem yang telah dibuat. Fungsi-fungsi pada aplikasi akan diuji apakah sudah benar atau masih ada kesalahan. Pengujian blackbox dibagi menjadi dua yaitu pengujian *front end* dan *back end.* Berikut adalah table pengujian Blackbox pada *front end* dan *back end* :

Tabel 4 Skenario Pengujian Blackbox *Front End*

No	Komponen Yang Diuji	Detail Pengujian	Jenis Uji
1	Menu Judul	Menekan tombol masuk	*Black-box*
2	Menu utama	Menekan tombol materi	*Black-box*
		Menekan tombol Simulasi	
		Menekan tombol latihan soal	
3	Menu materi	Menekan tombol BAB 1	*Black-box*
		Menekan tombol BAB 2	
		Menekan tombol BAB 3	
		Menekan tombol BAB 4	
		Menekan tombol BAB 5	
		Menekan tombol BAB 6	
		Menekan tombol BAB 7	
		Menekan tombol BAB 8	

No	Komponen Yang Diuji	Detail Pengujian	Jenis Uji
		Menekan tombol BAB 9	
4	Menu isi materi	Menekan tombol materi yang diinginkan	*Black-box*
5	Menu Simulasi	Menekan tombol simulasi yang diinginkan	*Black-box*
6	Menu simulasi golongan darah	Menggeser objek simulasi	*Black-box*
		Menekan tombol selesai	
7	Menu simulasi merendam tulang dengan Hcl	Menggeser objek simulasi	*Black-box*
		Menekan tombol selesai	
8	Menu simulasi bahaya merokok	Menggeser objek simulasi	*Black-box*
		Menekan tombol selesai	
9	Menu latihan soal	Memilih jawaban pilihan ganda	*Black-box*
		Menekan tombol koreksi	

Tabel 5 Kenario Pengujian Blackbox *Back End*

No	Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Jenis Uji
1	Menu login guru	Memasukan username	*Black-box*
		Memasukan password	
		Menekan tombol masuk	
2	Menu tambah data soal	Memasukan no urut	*Black-box*
		Memasukan pertanyaan	
		Memasukan pilihan jawaban a	
		Memasukan pilihan jawaban b	
		Memasukan pilihan jawaban c	
		Memasukan pilihan jawaban d	
		Memasukan pilihan jawaban e	
		Memasukan pilihan benar	
		Menekan tombol simpan	
3	Menu ubah data soal	Memasukan no urut	*Black-box*
		Memasukan pertanyaan	
		Memasukan pilihan jawaban a	
		Memasukan pilihan jawaban b	
		Memasukan pilihan jawaban c	
		Memasukan pilihan jawaban d	
		Memasukan pilihan jawaban e	
		Memasukan pilihan benar	
		Menekan tombol simpan	
4	Menu tambah data siswa	Memasukan nama	*Black-box*
		Memasukan no induk	
		Memasukan kelas	
		Menekan tombol simpan	
5	Menu ubah data siswa	Memasukan nama	*Black-box*
		Memasukan no induk	
		Memasukan kelas	
		Memasukan nilai	
		Menekan tombol ok	

2.8.1 Kesimpulan Pengujian Blackbox

Berdasarkan hasil pengujian black box yang sudah dilakukan dengan kasus yang telah diuji, maka dapat disimpulkan bahwa didalam aplikasi pembelajaran interaktif biologi ini dapat berjalan dengan baik namun masih ada kesalahan pada bagian *back end* pada proses fungsional.

2.9 Pengujian Pre Test dan Post Test

Pengujian *pre test* dan *post test* di SMA Negeri 17 Bandung dilakukan kepada 1 kelas IPA yaitu kelas IPA 6, kelas IPA 6 akan diberikan *pre test* (pengujian pembelajaran seperti biasa) dan *post test* (pengujian setelah menggunakan aplikasi).

2.9.1 Hasil Penelitian dan Pembahasan

Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan setelah menggunakan media pembelajaran, dapat dilihat berdasarkan nilai yang didapat. Adapun hasil perhitungan dari *pre test* dan *post test* pada kelas IPA 6 dapat dilihat pada gambar berikut :

Kelas IPA 6	Nilai *pre test*	Nilai *post test*
1.	70	90
2.	60	70
3.	70	80
4.	70	80
5.	70	70
6.	60	70
7.	70	80
8.	70	70
9.	70	80
10.	70	80
11.	70	80
12.	70	80
13.	70	80
14.	70	80
15.	70	70
16.	70	70
17.	70	80
18.	70	80
19.	70	80
20.	70	80
21.	70	90
22.	70	80
23.	70	80
24.	60	70
25.	70	80
26.	70	80
27.	70	80
28.	70	80
29.	70	80
30.	70	80
31.	70	80
32.	70	90
33.	70	90
34.	70	80
35.	70	70
36.	70	80
Rata-rata	69	79

Gambar 7 Nilai Pre Test dan Nilai Post Test

2.9.2 Kesimpulan Pengujian Pre Test dan Post Test

Berdasarkan tabel diatas terjadi perubahan terhadap rata-rata nilai, terdapat perubahan rata-rata nilai yaitu sebelumnya 69 menjadi 79 pada kelas IPA 6. Hal ini menunjukan, bahwa terdapat peningkatan pemahaman siswa terhadap materi biologi yang diberikan.

3. PENUTUP

3.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian yang telah dilakukan, maka kesimpulan dari tugas akhir yang berjudul "Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Biologi kelas XI di SMA Negeri 17 Bandung" sebagai berikut :

1. Aplikasi pembelajaran interaktif Biologi ini dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam memahami materi pada mata pelajaran Biologi kelas XI.
2. Aplikasi pembelajaran interaktif ini dapat memudahkan siswa dalam melakukan kegiatan simulasi atau praktikum peredaran darah, struktur tulang, dan sistem pernapasan pada pelajaran biologi kelas XI.

3.2 Saran

Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Interaktif Pada Mata Pelajaran Biologi kelas XI di SMA Negeri 17 Bandung ini masih terdapat banyak kekurangan, dan masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu perlu pengembangan agar aplikasi lebih baik lagi dari sebelumnya. Adapun saran-saran terhadap pengembangan aplikasi untuk kedepanya yaitu sebagai berikut.

1. Aplikasi ini dikembangkan dengan lebih interaktif dengan menambahkan fitur seperti video, animasi dan tampilan 3D agar siswa lebih memahami bentuk objek pada materi biologi kelas XI.
2. Menambah simulasi pada setiap bab agar siswa dapat mengetahui simulasi apa saja yang ada di materi biologi kelas XI.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Soemarwoto Idjah. *Biologi Umum I.* Jakarta : Gramedia. 1980.

[2]Arsyad, Azhar. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT.Raja Grafindo Persada. 2007.

[3] Sugiyono. *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung : ALFABETA.2009.

[4] Sutopo, Ariesto Hadi.*Multimedia Interaktif dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu. 2003.

[5] Sanjaya Wina. *Kurikulum dan Pembelajran.* Jakarta : KENCANA. 2011

[6] Wena, M. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta: Bumi Aksara. 2011.

[7] Sasha, *Pengertian Client Server: fungsi dan contohnya*, http://artikel-az.com/pengertian-client-server, 23 Februari 2018 19:20