BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi

Tahap implementasi merupakan tahap menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis ke dalam suatu bahasa pemrograman serta penerapan perangkat lunak yang dibangun pada lingkungan yang sesungguhnya.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras yang Digunakan

Spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi virtual lab biologi kelas XI ini dapat dilihat pada tabel 4.1

Tabel 4.1 Perangkat Keras yang digunakan

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	*Processor*	*Processor* dengan kecepatan 1.8 Ghz
2	Monitor	Monitor dengan resolusi 1024 x 768 pixel
3	Graphic Card	VGA 512 MB
4	*Memory*	RAM minimal 512MB
5	*Harddisk*	Free Space 500 MB

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak yang Digunakan

Spesifikasi perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi virtual lab biologi kelas XI ini dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Perangkat Lunak yang digunakan

No	Perangkat Lunak	Spesifikasi
1	Sistem Operasi	*Microsoft Windows 7*
2	*Tools Compiler*	*Adobe Flash Player 11*
3	*Tools* Pembangun	*Adobe Flash CS6*
4	*Tools Design*	*Adobe Photoshop, CS6*
5	*Tools Browser*	*Google Chrome*

4.1.3 Implementasi Basis Data

Pembuatan database dilakukan dengan menggunakan aplikasi DBMS, Implementasi database dalam membangun aplikasi virtual lab biologi di SMAN 1 Ciawi-Tasikmalaya dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Iplementasi Basis Data

No	Nama Tabel	Hasil Pembangkitan
1	Tabel Pelatihan	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `t_pelatihan` (`id_pelatihan` int(5) NOT NULL, `soal_pelatihan` text NOT NULL, `soal_a` text NOT NULL, `soal_b` text NOT NULL, `soal_c` text NOT NULL, `soal_d` text NOT NULL, `soal_e` text NOT NULL, `jawaban` varchar(200) NOT NULL, `id_materi` int(5) NOT NULL) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2 DEFAULT CHARSET=latin1; ALTER TABLE `t_pelatihan` ADD CONSTRAINT `t_pelatihan_ibfk_1` FOREIGN KEY (`id_materi`) REFERENCES `t_materi` (`id_materi`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
2	Tabel materi	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `t_materi` (`id_materi` int(5) NOT NULL, `bab_materi` varchar(100) NOT NULL, `id_user` int(5) NOT NULL) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=2 DEFAULT CHARSET=latin1; ALTER TABLE `t_materi` ADD CONSTRAINT `t_materi_ibfk_1` FOREIGN KEY (`id_user`) REFERENCES `t_guru` (`id_user`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
3	Tabel nilai	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `t_nilai` (`id_nilai` int(5) NOT NULL, `id_materi` int(5) NOT NULL, `nama` varchar(100) NOT NULL, `kelas` varchar(50) NOT NULL, `nilai` int(12) NOT NULL, `bab_materi` varchar(100) NOT NULL, `kategori` varchar(50) NOT NULL, `tanggal` date NOT NULL, `id_user` int(5) NOT NULL) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=5 DEFAULT CHARSET=latin1;

		ALTER TABLE `t_nilai` ADD CONSTRAINT `t_nilai_ibfk_1` FOREIGN KEY (`id_user`) FOREIGN KEY (‘id_materi’) REFERENCES `t_siswa` (`id_user`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;
4	Tabel guru	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `t_guru` (`id_user` int(5) NOT NULL, `username` varchar(50) NOT NULL, `password` varchar(50) NOT NULL, `nama` varchar(100) NOT NULL, `level` enum('admin','guru') NOT NULL) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=7 DEFAULT CHARSET=latin1;
5	Tabel Siswa	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `t_siswa` (`id_user` int(5) NOT NULL, `username` varchar(50) NOT NULL, `password` varchar(50) NOT NULL, `nama` varchar(100) NOT NULL, `kelas` varchar(20) NOT NULL, `level` varchar(20) NOT NULL) ENGINE=InnoDB AUTO_INCREMENT=5 DEFAULT CHARSET=latin1;
6	Tabel vs	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `t_vs` (`id_simv` int(5) NOT NULL, `deskripsi` varchar(100) NOT NULL, `file` varchar(100) NOT NULL, `ukuran` int(12) NOT NULL, `type` varchar(50) NOT NULL, `id_materi` int(5) NOT NULL) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1; ALTER TABLE `t_vs` ADD CONSTRAINT `t_vs_ibfk_1` FOREIGN KEY (`id_materi`) REFERENCES `t_materi` (`id_materi`) ON DELETE CASCADE ON UPDATE CASCADE;

4.1.4 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka dilakukan di setiap tampilan perangkat lunak yang dibuat dan pengkodeannya dibuat dalam bentuk *file* program. Implementasi antarmuka yang dibuat berdasarkan antarnuka untuk siswa, guru, dan admin.

1. Implementasi Antarmuka Siswa

Berikut adalah deskripsi implementasi antarmuka siswa yang dapat dilihat pada tabel 4.4.

Tabel 4.4 Implementasi Antarmuka Siswa

Menu	Deskripsi	File
login	untuk melakukan proses login	login.php
menu materi	untuk melihat materi yang dipilih	materi.php
menu simulasi	untuk melihat simulasi yg dipilih	simulasi.swf
menu pelatihan	untuk melihat pelatihan yang dipilih	pelatihan.php
menu evaluasi	untuk melihat evaluasi yang dipilih	evaluasi.php
menu tentang	untuk melihat menu tentang	tentang.php

2. Implementasi Antarmuka Guru

Berikut adalah deskripsi implementasi antarmuka guru yang dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Implementasi Antarmuka Guru

Menu	Deskripsi	File
Menu login	untuk melakukan proses login	login.php
Menu soal	untuk mengolah soal pelatihan dan evaluasi	pelatihan.php
Menu video dan simulasi	untuk mengolah video dan simulasi	simulasivideo.php
Menu materi	untuk mengolah materi	data_materi.php
Menu nilai	untuk melihat nilai	result.php

3. Implementasi Antarmuka Admin

Berikut adalah deskripsi implementasi antarmuka admin yang dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Implementasi Antarmuka Admin

Menu	Deskripsi	File
Menu Login	Untuk melakukan proses login	login.php
Menu siswa	Untuk mengolah data siswa	data_siswa.php
Menu guru	Untuk mengolah data guru	data_guru.php

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan tahapan untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang dibangun sehingga bisa diketahui apakah perangkat lunak tersebut telah memenuhi kriteria sesuai dengan tujuan atau tidak. Pengujian yang digunakan untuk menguji aplikasi virtual lab biologi kelas XI ini ada 2 tahap pengujian yaitu pengujian *black box* dan pengujian beta.

4.2.1 Pengujian Black box

Pengujian *black box* adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. Pengujian *black box* mengevaluasi hanya dari tampilan luar dan fungsionalitasnya tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya.

4.2.1.1 Skenario Pengujian *Black Box*

Skenario pengujian memaparkan urutan dan hal yang diuji pengujian yang dilakukan pada aplikasi virtual lab biologi kelas XI. Adapun skenario pengujian *black box* yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Skenario Pengujian *Black Box*

Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
Login	Masukan Username	*Black box*
	Masukan Password	*Black box*
Pengolahan Siswa	Tambah Siswa	*Black box*
	Hapus Siswa	*Black box*
	Ubah Siswa	*Black box*
Pengolahan Guru	Tambah Guru	*Black box*
	Hapus Guru	*Black box*
	Ubah Guru	*Black box*
Pengolahan Materi	Tambah Materi	*Black box*
	Hapus Materi	*Black box*
	Ubah Materi	*Black box*
Pengolahan Pelatihan	Tambah soal pelatihan	*Black box*
	Hapus soal pelatihan	*Black box*
	Ubah soal pelatihan	*Black box*

Komponen yang Diuji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
Pemilihan Materi	Menampilkan Materi	*Black box*
	Menampilkan Simulasi	*Black box*
Pelatihan Materi	Tampilkan petunjuk pengisian pelatihan materi	*Black box*
	Tampilkan soal pelatihan materi	*Black box*
	Tampilkan jawaban pelatihan materi	*Black box*
	Tampilkan nilai akhir dan keterangan pelatihan	*Black box*
Evaluasi Materi	Tampilkan petunjuk pengisian evaluasi materi	*Black box*
	Tampilkan soal evaluasi materi	*Black box*
	Tampilkan jawaban evaluasi materi	*Black box*
	Tampilkan nilai akhir dan keterangan evaluasi	*Black box*

4.2.1.2 Kasus dan Hasil Pengujian *Black Box*

Berikut adalah kasus untuk menguji perangkat lunak yang sudah dibangun menggunakan metode *black-box* berdasarkan tabel 4.7 skenario pengujian yang telah dibuat sebelumnya.

1. Pengujian Pengolahan Siswa

   Pengujian pengolahan siswa terbagi menjadi 3 bagian, yaitu:

   a. Tambah siswa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.8

Tabel 4.8 pengujian pengolahan tambah siswa

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: Dendi Setiawan Nis: 141510087	Muncul Pesan "Data berhasil ditambahkan"	Muncul Pesan "Data berhasil ditambahkan"	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Kosong)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Data Siswa (kosong)	Muncul Pesan "Maaf, siswa tidak boleh kosong"	Muncul Pesan "Maaf, siswa tidak boleh kosong"	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data sama)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: Dendi Setiawan Nis: 141510087	Muncul Pesan "Maaf, data sudah ada"	Muncul Pesan "Maaf, data sudah ada"	[√] Diterima [ ] Ditolak

b. Hapus siswa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4.9 pengujian pengolahan hapus siswa

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: Dendi Setiawan Nis: 141510087	Muncul Pesan "apakah yakin akan menghapus"	Muncul Pesan "apakah yakin anda akan menghapus"	[√] Diterima [ ] Ditolak

c. Ubah siswa, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.10

Tabel 4.10 pengujian pengolahan ubah siswa

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: Dendi Setiawan Nis: 141510087	Muncul Pesan "Data berhasil diubah	Muncul Pesan "Data berhasil diubah	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Kosong)			
Yang Diharapkan	**Pengamatan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: (kosong) Nis: (kosong)	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong"	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong"	[√] Diterima [ ] Ditolak

2. Pengujian Pengolahan Guru

Pengujian pengolahan guru terbagi menjadi 3 bagian, yaitu:

a. Tambah guru, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.11

Tabel 4.11 pengujian pengolahan tambah guru

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: Imas Winarti Id_guru: 101478	Muncul Pesan "Data berhasil ditambahkan"	Muncul Pesan "Data berhasil ditambahkan"	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Kosong)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: (kosong) Id_guru: (kosong)	Muncul Pesan "Maaf, guru tidak boleh kosong"	Muncul Pesan "Maaf, guru tidak boleh kosong"	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data sama)			
Data Masukan	**Yang**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
	Diharapkan		
Nama: Imas Winarti Id_guru: 101478	Muncul Pesan "Maaf, data sudah ada"	Muncul Pesan "Maaf, data sudah ada"	[√] Diterima [ ] Ditolak

b. Hapus guru, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.12

Tabel 4.12 pengujian pengolahan hapus guru

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: Imas Winarti Id_guru: 101478	Muncul Pesan "apakah yakin akan menghapus"	Muncul Pesan "apakah yakin akan menghapus"	[√] Diterima [ ] Ditolak

c. Ubah guru, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.13

Tabel 4.13 pengujian pengolahan ubah guru

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: Imas Winarti Id_guru: 101478	Muncul Pesan "Data berhasil diubah	Muncul Pesan "Data berhasil diubah	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Kosong)			
Yang Diharapkan	**Pengamatan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama: (kosong) Id_guru: (kosong)	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong"	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong"	[√] Diterima [ ] Ditolak

3. Pengujian Pengolahan Materi

Pengujian pengolahan materi terbagi menjadi 3 bagian, yaitu:

a. Tambah materi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.14

Tabel 4.14 pengujian pengolahan tambah materi

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama materi: Materi Strukturdan fungsi sel	Muncul Pesan "Data materi berhasil ditambah "	Muncul Pesan "Data materi berhasil	[√] Diterima [ ] Ditolak

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Sisipkan berkas: Mp4,swf		ditambah"	
Kasus dan Hasil Uji (Data salah)			
Yang Diharapkan	**Pengamatan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama materi: Materi Strukturdan fungsi sel Sisipkan berkas: tidak sesuai	Muncul Pesan "Maaf, Tipe berkas yang anda unggah tidak sesuai "	Muncul Pesan "Maaf, Tipe berkas yang anda unggah tidak sesuai "	[√] Diterima [ ] Ditolak

b. Hapus materi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.15

Tabel 4.15 pengujian pengolahan hapus materi

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama materi: struktur dan fungsi sel	Muncul Pesan "apakah yakin akan menghapus"	Muncul Pesan "apakah yakin akan menghapus"	[√] Diterima [ ] Ditolak

c. Ubah materi, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.16

Tabel 4.16 pengujian ubah materi

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama materi: struktur dan fungsi sel	Muncul Pesan "Data berhasil diubah	Muncul Pesan "Data berhasil diubah	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data kosong)			
Yang Diharapkan	**Pengamatan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Nama materi: struktur dan fungsi sel Sisipkan berkas: Mp4,swf	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong"	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong"	[√] Diterima [ ] Ditolak

4. Pengujian pengolahan soal pelatihan

Pengujian pengolahan soal pelatihan terbagi menjadi 3 bagian, yaitu:

a. Tambah soal pelatihan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.17

Tabel 4.17 pengujian tambah soal pelatihan

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Soal: Ilmu yang mempelajari tentang jaringan disebut a. Neurologi b. Histologi c. Biologi d. Sitologi e. Morfologi Jawaban: c	Muncul Pesan "Data berhasil ditambah "	Muncul Pesan "Data berhasil ditambah	[√] Diterima [ ] Ditolak
Kasus dan Hasil Uji (Data Kosong)			
Yang Diharapkan	**Pengamatan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Soal: (kosong) Pilihan (kosong) Jawaban: (kosong)	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong"	Muncul Pesan "Data tidak boleh kosong "	[√] Diterima [ ] Ditolak

b. Hapus soal pelatihan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.18

Tabel 4.18 pengujian hapus soal pelatihan

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Soal: Ilmu yang mempelajari tentang jaringan disebut a. Neurologi b. Histologi c. Biologi d. Sitologi e. Morfologi Jawaban: c	Muncul Pesan "apakah yakin anda akan menghapus"	Muncul Pesan "apakah yakin anda akan menghapus"	[√] Diterima [ ] Ditolak

c. Ubah soal pelatihan, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel 4.19

Tabel 4.19 pengujian ubah soal pelatihan

Kasus dan Hasil Uji (Data Normal)			
Data Masukan	**Yang Diharapkan**	**Pengamatan**	**Kesimpulan**
Soal: Ilmu yang mempelajari tentang jaringan disebut a. Neurologi b. Histologi c. Biologi d. Sitologi e. Morfologi Jawaban: c	Muncul Pesan "Data berhasil diubah"	Muncul Pesan "Data berhasil diubah	[√] Diterima [ ] Ditolak

4.2.1.3 Kesimpulan Pengujian *Black Box*

Berdasarkan hasil pengujian *black box* dengan kasus uji diatas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam aplikasi virtual lab biologi ini tidak terdapat kesalahan proses dan secara fungsional sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

4.2.2 Pengujian *Beta*

Pengujian *beta* merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif, dimana dilakukan pengujian secara langsung di tempat penelitian. Metode yang digunakan dalam pengujian *beta* dengan cara memberikan kuesioner, *pretest posttest* pada pengguna aplikasi yang dibangun dan wawancara kepada guru biologi kelas XI.

1. Kuesioner

   Kuesioner diberikan kepada pengguna yaitu siswa-siswi kelas XI SMA Negeri 1 Ciawi-Tasikmalaya. Sampel yang diambil masing-masing pengguna sebanyak 30 siswa, dan hasil kuesioner tersebut akan dilakukan perhitungan untuk nantinya dapat diambil kesimpulan penilaian.

2. *Pre Test* dan *Post Test*

   Pre Test dan *Post Test* dilakukan dengan memberikan soal latihan sebanyak 20 soal pilihan ganda kepada 30 siswa kelas XI IPA 1 dan XI IPA 2 dengan

materi. Pengujian ini dilakukan perhitungan dengan mengunakan *software* IBM *Statistics* SPSS 22.

3. Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan Ibu Imas Winarti, S.Pd. selaku guru biologi SMA Negeri 1 Ciawi-Tasikmalaya, mengenai hasil dari pengamatan siswa terhadap aplikasi yang digunakan.

4.2.2.1 Hasil Kuesioner

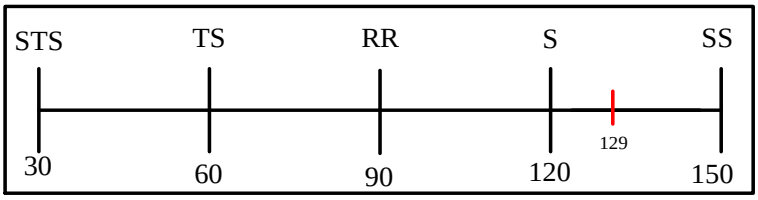
Hasil dari pengujian *beta* yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner terhadap 30 siswa kelas XI SMA Negeri 1 Ciawi-Tasikmalaya, hasil pengumpulan data masing-masing jawaban dari setiap responden dapat dilihat pada pernyataan dibawah ini.

1. Tampilan aplikasi ini menarik

Tabel 4.8 Hasil Pengujian Kuesioner pernyataan No 1

Keterangan	Skor	Responden	Jumlah Skor
Sangat Setuju	5	9	45
Setuju	4	21	84
Ragu-ragu	3	-	-
Tidak Setuju	2	-	-
Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah		**30**	**129**

Berdasarkan nilai persentase tersebut, jumlah skor yang diperoleh adalah 129. Jadi berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi virtual biologi ini memiliki tampilan yang menarik secara umum adalah 86% dengan responden 30 siswa dari yang diharapkan 100% dan terletak pada daerah Setuju. Berikut skala hasil penilaian nomor 1 secara kontinum yang ditunjukan pada gambar 4.1.



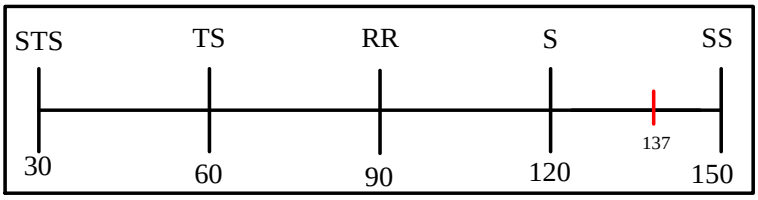
Gambar 4.1 Skala Hasil Penilaian Nomor 1

2. Aplikasi ini mudah digunakan

Tabel 4.9 Hasil Pengujian Kuesioner pernyataan No 2

Keterangan	Skor	Responden	Jumlah Skor
Sangat Setuju	5	18	90
Setuju	4	11	44
Ragu-ragu	3	1	3
Tidak Setuju	2	-	-
Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah		**30**	**137**

Berdasarkan nilai persentase tersebut, jumlah skor yang diperoleh adalah 137. Jadi berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi virtual lab biologi ini mudah digunakan secara umum adalah 91,33% dengan responden 30 siswa dari yang diharapkan 100% dan terletak pada daerah Sangat Setuju. Berikut skala hasil penilaian nomor 2 secara kontinum yang ditunjukan pada gambar 4.2.



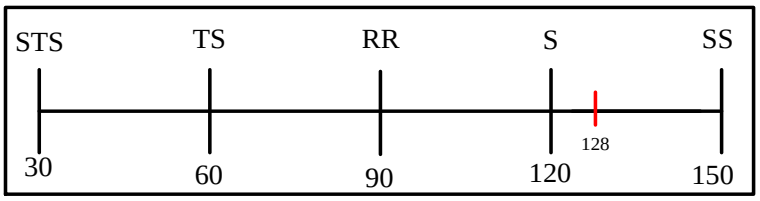
Gambar 4.2 Skala Hasil Penilaian Nomor 2

3. Saya ingin kembali menggunakan aplikasi virtual lab biologi ini

Tabel 4.10 Hasil Pengujian Kuesioner pernyataan No 3

Keterangan	Skor	Responden	Jumlah Skor
Sangat Setuju	5	10	50
Setuju	4	18	72
Ragu-ragu	3	2	6
Tidak Setuju	2	-	-
Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah		**30**	**128**

Berdasarkan nilai persentase tersebut, jumlah skor yang diperoleh adalah 128. Jadi berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa siswa ingin kembali menggunakan aplikasi ini secara umum adalah 85,53% dengan responden 30 siswa dari yang diharapkan 100% dan terletak pada daerah Setuju. Berikut skala hasil penilaian nomor 3 secara kontinum yang ditunjukan pada gambar 4.3.



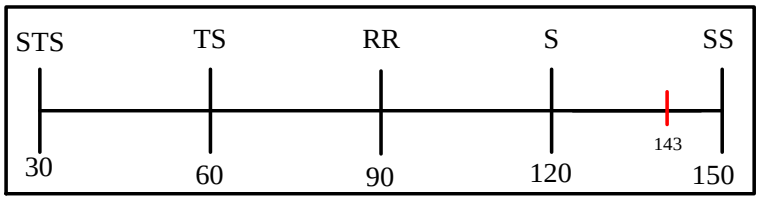
Gambar 4.3 Skala Hasil Penilaian Nomor 3

4. Aplikasi ini memudahkan saya dalam memahami materi biologi

Tabel 4.11 Hasil Pengujian Kuesioner pernyataan No 4

Keterangan	Skor	Responden	Jumlah Skor
Sangat Setuju	5	23	115
Setuju	4	7	28
Ragu-ragu	3	-	-
Tidak Setuju	2	-	-
Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah		**30**	**143**

Berdasarkan nilai persentase tersebut, jumlah skor yang diperoleh adalah 143. Jadi berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa siswa memahami materi biologi setelah menggunakan aplikasi ini secara umum adalah 95,33% dengan responden 30 siswa dari yang diharapkan 100% dan terletak pada daerah Sangat Setuju. Berikut skala hasil penilaian nomor 3 secara kontinum yang ditunjukan pada gambar 4.4.



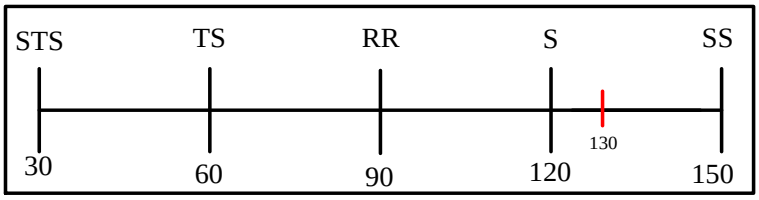
Gambar 4.4 Skala Hasil Penilaian Nomor 4

5. Aplikasi ini membantu saya dalam proses belajar menjadi lebih efektif

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kuesioner pernyataan No 5

Keterangan	Skor	Responden	Jumlah Skor
Sangat Setuju	5	14	70
Setuju	4	12	48
Ragu-ragu	3	4	12
Tidak Setuju	2	-	-
Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah		**30**	**130**

Berdasarkan nilai persentase tersebut, jumlah skor yang diperoleh adalah 130. Jadi berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa proses belajar menjadi lebih efektif setelah menggunakan aplikasi ini secara umum adalah 86,67% dengan responden 30 siswa dari yang diharapkan 100% dan terletak pada daerah Setuju. Berikut skala hasil penilaian nomor 5 secara kontinum yang ditunjukan pada gambar 4.5.



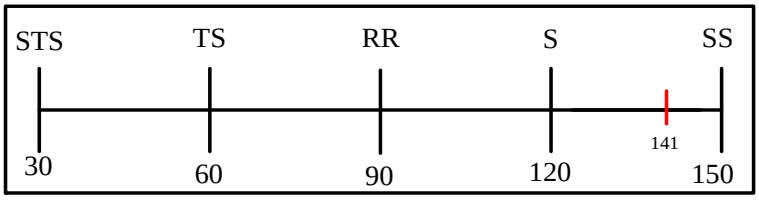
Gambar 4.5 Skala Hasil Penilaian Nomor 5

6. Setelah menggunakan aplikasi ini, saya ingin mempelajari lagi tentang biologi

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kuesioner pernyataan No 6

Keterangan	Skor	Responden	Jumlah Skor
Sangat Setuju	5	21	105
Setuju	4	9	36
Ragu-ragu	3	-	-
Tidak Setuju	2	-	-
Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah		**30**	**141**

Berdasarkan nilai persentase tersebut, jumlah skor yang diperoleh adalah 141. Jadi berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa siswa ingin mempelajari lagi tentang biologi setelah menggunakan aplikasi ini secara umum adalah 94% dengan responden 30 siswa dari yang diharapkan 100% dan terletak pada daerah Sangat Setuju. Berikut skala hasil penilaian nomor 6 secara kontinum yang ditunjukan pada gambar 4.6.



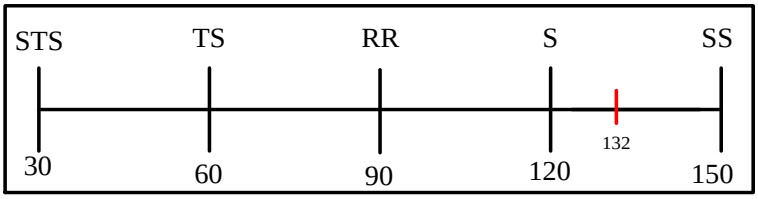
Gambar 4.6 Skala Hasil Penilaian Nomor 6

7. Setelah menggunakan aplikasi ini, saya dapat mengulang kembali pembelajaran biologi

Tabel 4.12 Hasil Pengujian Kuesioner pernyataan No 7

Keterangan	Skor	Responden	Jumlah Skor
Sangat Setuju	5	12	60
Setuju	4	18	72
Ragu-ragu	3	-	-
Tidak Setuju	2	-	-
Sangat Tidak Setuju	1	-	-
Jumlah		**30**	**132**

Berdasarkan nilai persentase tersebut, jumlah skor yang diperoleh adalah 132. Jadi berdasarkan data tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa siswa dapat mengulang kembali pembelajaran biologi secara umum adalah 88% dengan responden 30 siswa dari yang diharapkan 100% dan terletak pada daerah Setuju. Berikut skala hasil penilaian nomor 7 secara kontinum yang ditunjukan pada gambar 4.7.



Gambar 4.7 Skala Hasil Penilaian Nomor 7

4.2.2.1.1 Kesimpulan Hasil Kuesioner

Berdasarkan hasil pengolahan data kuesioner yang dilakukan terhadap siswa-siswi SMAN 1 Ciawi-Tasikmalaya diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi virtual lab biologi yang dibangun mempermudah siswa dalam belajar biologi serta dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap pelajaran biologi.

4.2.2.2 Wawancara

Wawancara yang dilakukan dengan guru biologi kelas XI Ibu Imas Winarti, S.Pd. mengenai aplikasi virtual lab biologi adalah sebagai berikut:

1. Apakah tampilan virtual lab biologi yang dibangun ini menarik?

Jawaban:

Aplikasi virtual lab biologi ini cukup menarik karena materi yang digunakan didukung dengan animasi,simulasi ,audio dan video.

2. Apakah aplikasi virtual lab biologi ini dapat membantu siswa dalam mempelajari dan memahami materi pelajaran biologi ?

   Jawaban:

   Dapat membantu siswa dalam memahami mata pelajaran biologi karena merupakan alternatif dari pembelajaran yang sudah ada.

3. Apakah virtual lab biologi ini mudah untuk digunakan ?

   Jawaban:

   Ya, karena simulasi pada aplikasi ini sesuai dengan prosedur pengerjaan yang ada dibuku sehingga tidak kesulitan untuk menggunakannya.

4. Apakah dengan adanya aplikasi virtual lab biologi ini dapat memberikan manfaat yang lebih baik dalam proses belajar ?

   Jawaban:

   Aplikasi virtual biologi ini sangat bermanfaat sebagai media pendukung pembelajaran biologi yang dapat membantu siswa dalam memahami materi pelajaran dan berfungsi untuk membantu merangsang minat belajar siswa karena disajikan dalam bentuk multimedia serta untuk membantu guru dalam proses mengajar.

5. Apa yang harus ditambahkan untuk menjadikan program ini lebih baik kedepannya ?

   Jawaban:

   Aplikasi ini sudah cukup baik sebagai fasilitas pendukung kegiatan pembelajaran, masukan untuk kedepannya yaitu ditambah lagi simulasi ataupun animasi agar sajiannya menarik.

4.2.2.2.1 Kesimpulan Hasil Wawancara

Berdasararkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Ibu Imas Winarti, S.Pd. selaku guru biologi kelas XI SMA Negeri 1 Ciawi-Tasikmalaya, disimpulkan bahwa pembangunan aplikasi virtual lab biologi ini memiliki

manfaat sebagai fasilitas pendukung untuk menyempurnakan proses kegiatan belajar mengajar dan dapat membantu meningkatkan minat belajar siswa serta membantu guru dalam proses mengajar.

4.2.2.3 Pre Test dan Post Test

Pengujian akan terbagi 2 yaitu *pre test* dan *post test*, kelas pertama diberikan *pretest* (pengujian sebelum pembelajaran seperti biasa) dan *posttest* (pengujian setelah pembelajaran seperti biasa). Sedangkan kelas yang kedua diberikan *pretest* (pengujian sebelum menjalankan aplikasi dan pembelajaran seperti biasa) dan *posttest* (pengujian setelah menjalankan aplikasi dan pembelajaran seperti biasa). Kriteria penilaian dalam pretest dan posttest dijelaskan pada tabel berikut :

Tabel 4.13 Kriteria Penilaian pada pengujian *pretest* dan *posttest*

Materi yang diuji	Jumlah Soal	Nilai Setiap Jawaban	Total Nilai
- Struktur dan Fungsi Sel - Struktur dan Fungsi jaringan tumbuhan - Makanan dan Sistem Pencernaan - Sistem Ekskresi - Sistem Koordinasi	20	5	100

4.2.2.3.1 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa setelah diberi perlakuan dilakukan dengan analisis perbedaan dua rata-rata yaitu dengan uji t. dengan hipotesis

Kelas Kontrol = 1

Kelas Eksperimen = 2

H_0 : Tidak terdapat peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan aplikasi virtual lab biologi pada pembelajaran.

H_1 : Terdapat peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan aplikasi virtual lab biologi pada pembelajaran.

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman siswa dengan menggunakan aplikasi virtual lab biologi, maka dilakukan analisis skor gain ternormalisasi yang dihitung dengan menggunakan rumus 2.1.

4.2.2.3.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan

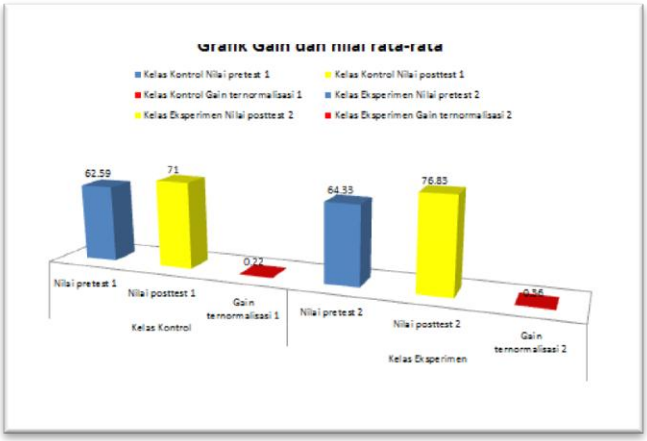
Untuk melihat pemahaman siswa pada ranah kognitif sebelum dan sesudah diberi perlakuan (*treatment*), maka perlu dilakukan pengolahan dan analisis data terhadap skor *pretest* dan *posttest*. Peningkatan pemahaman siswa pada ranah kognitif setelah menggunakan media pembelajaran dapat dilihat berdasarkan nilai gain yaitu selisih antara skor *pretest* dengan *posttest*. Rekapitulasi data *pretest* dan *posttest* pada kelas kontrol dan eksperimen ditunjukkan pada tabel 4.14 berikut :

Tabel 4.14 Nilai Gain Ternormalisasi Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

***Sample* 1 (Kelas XI IPA2)**	**Nilai *pretest* 1**	**Nilai *posttest* 1**	**Gain ternormalisasi 1**	***Sample* 2 (Kelas XI IPA 1)**	**Nilai *pretest* 2**	**Nilai *posttest* 2**	**Gain ternormalisasi 2**
1	50	60	0.20	1	60	80	0.50
2	70	70	0.00	2	70	80	0.33
3	70	70	0.00	3	70	70	0.00
4	80	90	0.50	4	60	75	0.38
5	60	80	0.50	5	70	80	0.33
6	60	60	0.00	6	60	70	0.25
7	60	70	0.25	7	70	85	0.50
8	80	80	0.00	8	70	90	0.67
9	50	70	0.40	9	70	80	0.33
10	50	70	0.40	10	50	70	0.40
11	50	60	0.20	11	60	80	0.50
12	75	80	0.20	12	80	90	0.50
13	60	60	0.00	13	60	70	0.25
14	70	80	0.33	14	80	90	0.50
15	60	80	0.50	15	50	60	0.20
16	60	70	0.25	16	60	70	0.25
17	70	60	-0.33	17	80	90	0.50
18	60	60	0.00	18	60	70	0.25
19	50	60	0.20	19	70	70	0.00
20	55	70	0.33	20	60	70	0.25

***Sample* 1 (Kelas XI IPA2)**	**Nilai *pretest* 1**	**Nilai *posttest* 1**	**Gain ternormalisasi 1**	***Sample* 2 (Kelas XI IPA 1)**	**Nilai *pretest* 2**	**Nilai *posttest* 2**	**Gain ternormalisasi 2**
21	70	70	0.00	21	60	80	0.50
22	80	90	0.50	22	70	90	0.67
23	50	70	0.40	23	60	80	0.50
24	60	70	0.25	24	70	70	0.00
25	50	70	0.40	25	50	70	0.40
26	65	80	0.43	26	70	85	0.50
27	60	70	0.25	27	70	80	0.33
28	60	70	0.25	28	60	70	0.25
29	60	60	0.00	29	60	70	0.25
30	70	80	0.33	30	50	70	0.40
Rata-Rata	**62.59**	**71**	**0.22**		**64.33**	**76.83**	**0.36**

Berdasarkan dari nilai yang didapat dari kelas XI IPA 2 (kelas kontrol) dan XI IPA 1 (kelas eksperimen), maka dapat diketahui nilai rata-rata untuk nilai *pretest*, *posttest* dan gain dari masing-masing kelas. Berikut nilai rata-rata yang di gambarkan menggunakan grafik dari setiap kelas dapat dilihat pada gambar 4.8.



Gambar 4.8 Grafik nilai rata-rata *pretest, posttest* dan gain tiap kelas

4.2.2.3.3 Uji Normalitas Data

Untuk menguji data berdistribusi normal atau tidak, maka harus di uji normalisasi dengan menggunakan rumus 2.2 sampai 2.4, hasil pengujian

normalisasi ditunjukan pada tabel 4.15. Untuk uji normalitas data digunakan IBM *Statistics* SPSS 22 dengan langkah berikut:

a. Merumuskan hipotesis pengujian normalitas data sebagai berikut :

   H_0 : Data normal

   H_1 : Data tidak normal

b. Melihat nilai signifikansi pada kolom *Kolmogrov-Smirnov*[a], dengan menggunakan taraf signifikasi 5% ($\alpha = 0{,}05$), kriteria pengambilan keputusan sebagai berikut:

   Jika sig < 0,05 maka H_0 ditolak

   Jika berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Jika salah satu kelas kontrol dan eksperimen terdistribusi tidak normal, maka tidak diuji homogenitas, tetapi digunakan uji statistik *non-parametik* dengan uji *Mann-Whitney U* yang dapat dilihat pada tabel 4.15.

Tabel 4.15 Hasil Uji Normalisasi

Tests of Normality

		Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Kelas	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
N Gain	Kelas Kontrol	.163	30	.040	.911	30	.016
	Kelas Eksperimen	.162	30	.042	.923	30	.032

a. Lilliefors Significance Correction

Dari tabel diatas dijelaskan bahwa data tidak terdistribusi normal, yang dapat dilihat dari nilai signifikasi. Nilai signifikasi yang didapat dari gain kelas eksperimen < 0.05, maka data di atas terdistribusi tidak normal. Karena tedapat kelas yang terdistribusi tidak normal maka tidak diuji homogenitasnya, tetapi dilakukan pengujian statistik *non-parametrik* dengan uji *Mann-Whitney U.*

4.2.2.3.4 Uji Mann-Whitney U

Karena data berdistribusi tidak normal, maka data di uji dengan uji *Mann-Whitney U,* hasil pengujian *Mann-Whitney U* dengan rumus 2.5 ditunjukan pada tabel 4.16.

a. Merumuskan hipotesis pengujian sebagai berikut :

H_0 : Tidak terdapat peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan aplikasi virtual lab biologi pada pembelajaran.

H_1 : Terdapat peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan aplikasi virtual lab biologi pada pembelajaran.

b. Melihat nilai t pada baris dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), kriteria pengambilan keputusan adalah sebagai berikut : Jika sig < 0,05 maka H0 ditolak.

Tabel 4.16 Hasil Pengujian *Mann-Whitney U*

Test Statistics[a]

	N Gain
Mann-Whitney U	285.500
Wilcoxon W	750.500
Z	-2.467
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014

a. Grouping Variable: Kelas

Dari tabel diatas terlihat bahwa gain kelas kontrol dan eksperimen nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0,014 lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan kriteria pengujian jika nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak. Artinya terdapat peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan aplikasi virtual lab biologi.

4.2.2.3.5 Kesimpulan Pre Test dan Post Test

Berdasarkan hasil pengujian *pre test* dan *post test* dengan perhitungan menggunakan IBM *Statistics* SPSS 22, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat perubahan rata-rata untuk nilai gain berturut-turut pada kelas kontrol dan eksperimen adalah sebesar 0.22 dan 0.33. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi virtual lab biologi dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi pelajaran biologi.
2. Nilai signifikasi yang didapat dari gain kelas eksperimen adalah 0,016 <0.05, maka data di atas terdistribusi tidak normal. Karena terdapat kelas

yang terdistribusi tidak normal maka tidak diuji homogenitasnya, tetapi dilakukan pengujian statistik *non-parametrik* dengan uji *Mann-Whitney U.*

3. Berdasarkan tabel *Mann-Whitney U* diatas terlihat bahwa gain kelas kontrol dan eksperimen nilai signifikan (2-tailed) sebesar 0,014 lebih kecil dari 0,05. Berdasarkan kriteria pengujian jika nilai signifikan lebih kecil dari 0,05 maka H_0 ditolak. Artinya terdapat peningkatan pemahaman siswa setelah diterapkan aplikasi virtual lab biologi pada pembelajaran.

4.2.2.4 Kesimpulan Hasil Pengujian *Beta*

Berdasarkan hasil pengujian *beta* pengguna aplikasi virtual lab biologi, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil pengolahan kuesioner dari pernyataan no 6 dan 7 yang dilakukan terhadap siswa-siswi SMAN 1 Ciawi-Tasikmalaya diperoleh kesimpulan bahwa aplikasi virtual lab ini dapat meningkatkan minat belajar siswa terhadap biologi.
2. Berdasararkan hasil wawancara yang dilakukan dengan Ibu Imas Winarti, S.Pd. selaku guru biologi kelas XI SMA Negeri 1 Ciawi-Tasikmalaya disimpulkan bahwa pembangunan aplikasi virtual lab biologi ini memiliki manfaat sebagai fasilitas pendukung untuk menyempurnakan proses kegiatan belajar mengajar serta membantu guru dalam proses mengajar.
3. Aplikasi virtual lab biologi dapat meningkatkan pemahaman serta hasil belajar siswa pada pelajaran biologi. Hal ini dapat dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* yang diberikan kepada kelas eksperimen yang menunjukkan peningkatan pemahaman serta hasil belajar siswa.