BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

4.1 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap pengujian kelayakan pada sistem yang dibuat sehingga aplikasi yang dibuat tidak menyimpang dari perancangan sistemnya.

4.2 Implementasi Perangkat Pendukung yang digunakan

Dalam proses pembuatan aplikasi ini, tentunya membutuhkan perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*). Berikut merupakan penjelasan perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan untuk menjalankan aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang.

4.2.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Implementasi Spesifikasi Perangkat Keras

No	Perangkat Keras	Spesifikasi
1	Prosesor	1.60 Ghz
2	Monitor	Monitor 14'', resolusi 1024x768
4	RAM	512 MB
5	VGA	128 MB
6	Harddisk	20 GB
7	Mouse	Standard

4.2.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengimplementasikan aplikasi ini dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Implementasi Spesifikasi Perangkat Lunak

No	Perangkat Lunak	Keterangan
1	Sistem operasi	Windows XP
2	*Web browser*	Internet Explorer 9, Google Chrome 10
3	*Adobe Flash Player*	*Version* 15,0,0,239

4.3 Implementasi Antarmuka

Pada bagian implementasi antarmuka ini akan diimplementasikan antarmuka dari aplikasi yang telah dibangun. Implementasi antarmuka dilakukan pada setiap halaman dalam program yang dibuat dan pengkodeannya dalam bentuk *file* program. Impelementasi antarmuka yang terdapat pada aplikasi ini yaitu halaman utama, perbedaan antara unsur dan senyawa, pemisahan zat murni dari campuran, membedakan jenis-jenis ikatan kimia, larutan elektrolit dan non elektrolit, reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran, reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron, membuktikan hukum lavoisier dan rumus empiris magnesium oksida dan evaluasi. Implementasi antarmuka yang terdapat pada sistem dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3. Implementasi Antarmuka Aplikasi Virtual Lab Kimia

No	*Form*	Deskripsi	Nama *File*
1	Halaman utama	Halaman awal aplikasi	index.html
2	Perbedaan antara unsur dan senyawa	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa	Perbedaan Unsur dan Zat.swf
3	Pemisahan zat murni dari campuran	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran	Pemisahan Zat Murni.swf
4	Membedakan jenis-jenis ikatan kimia	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia	Ikatan Kimia.swf
5	Larutan elektrolit dan non elektrolit	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum larutan elektrolit dan non elektrolit	Elektolit.swf
6	Reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran	Oksidasi.swf
7	Reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron	Redoks.swf
8	Membuktikan hukum lavoisier	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier	Lavoisier.swf
9	Rumus empiris magnesium oksida	Digunakan untuk melakukan simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida	Rumus Empiris.swf
10	Evaluasi	Digunakan untuk mengerjakan	evaluasi1.html

		soal-soal evaluasi pilihan ganda	

4.4 Pengujian Sistem

Pengujian yang digunakan untuk menguji aplikasi virtual lab kimia kelas X SMAN Negeri 1 Katapang dilakukan dengan cara alpha menggunakan metode pengujian secara *black box* dan pengujian beta dengan cara sistem diuji dengan cara melakukan wawancara dan memberikan keusioner kepada pengguna.

4.4.1 Rencana Pengujian Black box

Rencana pengujian yang akan dilakukan dengan menggunakan Black box dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Rencana Pengujian

Kelas Uji	Butir Uji	Jenis Pengujian
Halaman Utama	Memilih tombol “Perbedaan antara unsur dan senyawa”	*Black box*
	Memilih tombol “Pemisahan zat murni dari campuran”	*Black box*
	Memilih tombol “Membedakan jenis-jenis ikatan kimia”	*Black box*
	Memilih tombol “Larutan elektrolit dan non elektrolit”	*Black box*
	Memilih tombol “Reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran”	*Black box*
	Memilih tombol “Reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron”	*Black box*
	Memilih tombol “Membuktikan hukum lavoisier”	*Black box*
	Memilih tombol “Rumus empiris magnesium oksida”	*Black box*
	Memilih tombol “Evaluasi”	*Black box*
Perbedaan antara unsur dan senyawa	Melakukan simulasi Perbedaan antara unsur dan senyawa	*Black box*
Pemisahan zat murni dari campuran	Melakukan simulasi Pemisahan zat murni dari campuran	*Black box*
Membedakan jenis-jenis ikatan kimia	Melakukan simulasi Membedakan jenis-jenis ikatan kimia	*Black box*
Larutan elektrolit dan non elektrolit	Melakukan simulasi Larutan elektrolit dan non elektrolit	*Black box*
Reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran	Melakukan simulasi Reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran	*Black box*
Reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron	Melakukan simulasi Reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron	*Black box*
Membuktikan hukum lavoisier	Melakukan simulasi Membuktikan hukum lavoisier	*Black box*
Rumus empiris magnesium oksida	Melakukan simulasi Rumus empiris magnesium oksida	*Black box*
Evaluasi	Memilih jawaban pilihan ganda	*Black box*

4.4.2 Kasus dan Hasil Pengujian Black box

Berdasarkan rencana pengujian, maka pengujian Black box pada sistem aplikasi ini adalah sebagai berikut:

1. Pengujian Halaman Utama

Pengujian halaman utama digunakan untuk mengecek apakah menu-menu pada halaman utama menampilkan simulasi praktikum dan evaluasi dengan benar. Dari hasil uji halaman utama yang kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5.

Tabel 4.5 Pengujian Halaman Utama

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memilih tombol perbedaan antara unsur dan senyawa	Menampilkan simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa	Menampilkan simulasi praktikum perbedaan antara unsur dan senyawa	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol pemisahan zat murni dari campuran	Menampilkan simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran	Menampilkan simulasi praktikum pemisahan zat murni dari campuran	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol membedakan jenis-jenis ikatan kimia	Menampilkan simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia	Menampilkan simulasi praktikum membedakan jenis-jenis ikatan kimia	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol larutan elektrolit dan nun elektrolit	Menampilkan simulasi praktikum larutan elektrolit dan nun elektrolit	Menampilkan simulasi praktikum larutan elektrolit dan nun elektrolit	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran	Menampilkan simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran	Menampilkan simulasi praktikum reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron	Menampilkan simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron	Menampilkan simulasi praktikum reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol membuktikan hukum lavoisier	Menampilkan simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier	Menampilkan simulasi praktikum membuktikan hukum lavoisier	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol rumus empiris magnesium oksida	Menampilkan simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida	Menampilkan simulasi praktikum rumus empiris magnesium oksida	Diterima [√] Ditolak [ ]
Memilih tombol evaluasi	Menampilkan halaman evaluasi	Menampilkan halaman evaluasi	Diterima [√] Ditolak [ ]

2. Pengujian Simulasi Perbedaan Antara Unsur dan Senyawa

Pengujian simulasi perbedaan antara unsur dan senyawa digunakan untuk mengecek apakah setiap eksekusi fungsionalitas pada simulasi praktikum benar. Dari hasil uji yang kemudian diamati menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, dapat dilihat pada tabel 4.6.

Tabel 4.6 Pengujian Perbedaan Antara Unsur dan senyawa

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Ambil magnet	Magnet terambil	Magnet terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan magnet pada serbuk besi	Serbuk besi menempel pada magnet	Serbuk besi menempel pada magnet	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan magnet pada serbuk belerang	Serbuk belerang tidak menempel pada magnet	Serbuk belerang tidak menempel pada magnet	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil spatula	Spatula terambil	Spatula terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil serbuk besi menggunakan spatula	Serbuk besi terambil dalam spatula	Serbuk besi terambil dalam spatula	Diterima [√] Ditolak [ ]
Masukkan serbuk besi ke dalam tabung reaksi	Serbuk besi masuk ke dalam tabung reaksi	Serbuk besi masuk ke dalam tabung reaksi	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil serbuk belerang menggunakan spatula	Serbuk belerang terambil dalam spatula	Serbuk belerang terambil dalam spatula	Diterima [√] Ditolak [ ]
Masukkan serbuk belerang ke dalam tabung reaksi	Serbuk belerang masuk ke dalam tabung reaksi	Serbuk belerang masuk ke dalam tabung reaksi	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil clamp	Clamp terambil	Clamp terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Jepit tabung reaksi menggunakan clamp	Tabung reaksi dijepit dengan clamp	Tabung reaksi dijepit dengan clamp	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil pembakar bunsen	Pembakar bunsen terambil	Pembakar bunsen terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol hidup pada pembakar bunsen	Pembakar bunsen menyala	Pembakar bunsen menyala	Diterima [√] Ditolak [ ]
Bakar campuran dalam tabung reaksi	campuran dalam tabung reaksi terbakar sampai bara api terlihat	campuran dalam tabung reaksi terbakar sampai bara api terlihat	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil kaca pengamatan	kaca pengamatan terambil	kaca pengamatan terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil campuran dalam tabung reaksi yang terbakar lalu letakan pada kaca pengamatan	Campuran berubah menjadi senyawa besi belerang	Campuran berubah menjadi senyawa besi belerang	Diterima [√] Ditolak [ ]

Letakkan magnet di atas senyawa besi belerang	Senyawa besi belerang tidak terangkat oleh magnet	Senyawa besi belerang tidak terangkat oleh magnet	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol reset	Simulasi kembali ke awal	Simulasi kembali ke awal	Diterima [√] Ditolak [ ]
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Melakukan simulasi praktikum tidak sesuai prosedur	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Diterima [√] Ditolak [ ]

3. Pengujian Simulasi Pemisahan Zat Murni dari Campuran

Pengujian simulasi pemisahan zat murni dari campuran digunakan untuk mengecek apakah setiap eksekusi fungsionalitas pada simulasi praktikum benar. Dari hasil uji yang kemudian diamati menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, dapat dilihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Pengujian Pemisahan Zat Murni dari Campuran

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Ambil spatula	Spatula terambil	Spatula terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil serbuk belerang dengan spatula	Serbuk belerang terambil oleh spatula	Serbuk belerang terambil oleh spatula	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan serbuk belerang pada area kerja	Serbuk belerang tersimpan di area kerja	Serbuk belerang tersimpan di area kerja	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil serbuk besi dengan spatula	Serbuk besi terambil oleh spatula	Serbuk belerang terambil oleh spatula	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan serbuk besi pada area kerja	Serbuk besi tersimpan di area kerja	Serbuk besi tersimpan di area kerja	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol aduk	Serbuk belerang dan besi tercampur	Serbuk belerang dan besi tercampur	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil magnet	Magnet terambil	Magnet terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan magnet pada campuran	Serbuk besi terangkat dan menempel pada magnet	Serbuk besi terangkat dan menempel pada magnet	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol reset	Simulasi kembali ke awal	Simulasi kembali ke awal	Diterima [√] Ditolak [ ]
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Melakukan simulasi praktikum tidak sesuai prosedur	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Diterima [√] Ditolak [ ]

4. Pengujian Simulasi Membedakan Jenis-jenis Ikatan Kimia

Membedakan jenis-jenis ikatan kimia digunakan untuk menghitung nilai ΔKE dan mengetahui jenis ikatan kimia yang terbentuk dari dua ikatan molekul atom. Dari hasil uji membedakan jenis-jenis ikatan kimia yang kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Pengujian Membedakan Jenis-jenis Ikatan Kimia

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Atom1: H Atom2: I Memilih tombol pasang	Nilai ΔKE = 0,4 Jenis ikatan = kovalen polar	Nilai ΔKE = 0,4 Jenis ikatan = kovalen polar	Diterima [√] Ditolak [ ]

5. Pengujian Simulasi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Mengecek larutan elektrolit dan non elektrolit digunakan untuk mengetahui apakah larutan tersebut bersifat elektrolit atau non elektrolit. Dari hasil uji Mengecek larutan elektrolit dan non elektrolit yang kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut dapat dilihat pada tabel 4.9.

Tabel 4.9 Pengujian Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Jenis cairan: HCl Saklar : ON	Lampu menyala terang dan muncul gelembung	Lampu menyala terang dan muncul gelembung	Diterima [√] Ditolak [ ]
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Jenis cairan: HCl Saklar : OFF	Lampu tidak menyala dan tidak muncul gelembung	Lampu tidak menyala dan tidak muncul gelembung	Diterima [√] Ditolak [ ]
Jenis cairan: kosong Saklar : ON	Lampu tidak menyala dan tidak muncul gelembung	Lampu tidak menyala dan tidak muncul gelembung	Diterima [√] Ditolak [ ]

6. Pengujian Simulasi Reaksi Oksidasi pada Reaksi Pembakaran

Pengujian simulasi reaksi oksidasi pada reaksi pembakaran digunakan untuk mengecek apakah setiap eksekusi fungsionalitas pada simulasi praktikum benar. Dari hasil uji yang kemudian diamati menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, dapat dilihat pada tabel 4.10.

Tabel 4.10 Pengujian Reaksi Oksidasi pada Reaksi Pembakaran

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Ambil ampelas	Ampelas terambil	Ampelas terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ampelas pita magnesium	Pita magnesium menjadi bersih	Pita magnesium menjadi bersih	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil pembakar bunsen	Pembakar bunsen terambil	Pembakar bunsen terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol hidup pada pembakar bunsen	Pembakar bunsen menyala	Pembakar bunsen menyala	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil tang penjepit	Tang penjepit terambil	Tang penjepit terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil pita magnesium dengan tang penjepit	Pita magnesium terambil	Pita magnesium terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Bakar pita magnesium	Pita magnesium terbakar sampai bara api terlihat	Pita magnesium terbakar sampai bara api terlihat	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil cawan	Cawan terambil	Cawan terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil pita magnesium yang terbakar lalu letakan pada cawan	Pita magnesium berubah menjadi magnesium oksida	Pita magnesium berubah menjadi magnesium oksida	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol reset	Simulasi kembali ke awal	Simulasi kembali ke awal	Diterima [√] Ditolak [ ]
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Melakukan simulasi praktikum tidak sesuai prosedur	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Diterima [√] Ditolak [ ]

7. Pengujian Simulasi Reaksi Oksidasi dan Reduksi Pada Elektron

Pengujian simulasi reaksi oksidasi dan reduksi pada elektron digunakan untuk mengecek apakah setiap eksekusi fungsionalitas pada simulasi praktikum benar. Dari hasil uji yang kemudian diamati menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4.11 Pengujian Reaksi Oksidasi dan Reduksi pada Elektron

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Ambil pipet	Pipet terambil	Pipet terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil larutan brom dengan pipet	Larutan tersedot oleh pipet	Larutan tersedot oleh pipet	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil ampelas	Ampelas terambil	Ampelas terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]

Ampelas pita magnesium	Pita magnesium menjadi bersih	Pita magnesium menjadi bersih	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil tabung reaksi	Tabung reaksi terambil	Tabung reaksi terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Masukkan pita magnesium ke dalam tabung reaksi	Pita magnesium berada dalam tabung reaksi	Pita magnesium berada dalam tabung reaksi	Diterima [√] Ditolak [ ]
Teteskan larutan brom ke dalam tabung reaksi	Pita magnesium berubah menjadi magnesium bromida	Pita magnesium berubah menjadi magnesium bromida	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol reset	Simulasi kembali ke awal	Simulasi kembali ke awal	Diterima [√] Ditolak [ ]
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Melakukan simulasi praktikum tidak sesuai prosedur	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Diterima [√] Ditolak [ ]

8. Pengujian Simulasi Membuktikan Hukum Lavoisier

Pengujian simulasi membuktikan hukum lavoisier digunakan untuk mengecek apakah setiap eksekusi fungsionalitas pada simulasi praktikum benar. Dari hasil uji yang kemudian diamati menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, dapat dilihat pada tabel 4.12.

Tabel 4.12 Pengujian Membuktikan Hukum Lavoisier

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Ambil tabung Y	Tabung Y terambil	Tabung Y terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan tabung Y pada area kerja	Tabung Y tersimpan di area kerja	Tabung Y tersimpan di area kerja	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil pipet	Pipet terambil	Pipet terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil larutan $Pb(NO_3)_2$ dengan pipet	Larutan $Pb(NO_3)_2$ tersedot oleh pipet	Larutan Pb(NO3)2 tersedot oleh pipet	Diterima [√] Ditolak [ ]
Masukkan larutan $Pb(NO_3)_2$ ke kaki tabung Y sebelah kiri	Larutan $Pb(NO_3)_2$ tersimpan di kaki tabung Y sebelah kiri	Larutan $Pb(NO_3)_2$ tersimpan di kaki tabung Y sebelah kiri	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil larutan KI dengan pipet	Larutan KI tersedot oleh pipet	Larutan KI tersedot oleh pipet	Diterima [√] Ditolak [ ]
Masukkan larutan KI ke kaki tabung Y sebelah kanan	Larutan KI tersimpan di kaki tabung Y sebelah kanan	Larutan KI tersimpan di kaki tabung Y sebelah kanan	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil gabus penutup	Gabus penutup terambil	Gabus penutup terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan gabus penutup pada tabung Y	Tabung Y tertutup oleh gabus penutup	Tabung Y tertutup oleh gabus penutup	Diterima [√] Ditolak [ ]

Ambil gelas kimia	Gelas kimia terambil	Gelas kimia terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan gelas kimia pada tabung Y	Tabung Y berada di dalam gelas kimia	Tabung Y berada di dalam gelas kimia	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil timbangan	Timbangan terambil	Timbangan terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan timbangan dibawah gelas kimia	Muncul massa sebelum reaksi	Muncul massa sebelum reaksi	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tabung Y agar larutan tercampur	Larutan tercampur dan muncul massa sesudah reaksi	Larutan tercampur dan muncul massa sesudah reaksi	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol reset	Simulasi kembali ke awal	Simulasi kembali ke awal	Diterima [√] Ditolak [ ]
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Melakukan simulasi praktikum tidak sesuai prosedur	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Diterima [√] Ditolak [ ]

9. Pengujian Simulasi Rumus Empiris Magnesium Oksida

Pengujian simulasi rumus empiris magnesium oksida digunakan untuk mengecek apakah setiap eksekusi fungsionalitas pada simulasi praktikum benar. Dari hasil uji yang kemudian diamati menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, dapat dilihat pada tabel 4.13.

Tabel 4.13 Pengujian Rumus Empiris Magnesium Oksida

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Ambil timbangan	Timbangan terambil	Timbangan terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan timbangan di area kerja	Timbangan tersimpan di area kerja	Timbangan tersimpan di area kerja	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil porselen	Porselen terambil	Porselen terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Timbang porselen	Muncul massa porselen	Muncul massa porselen	Diterima [√] Ditolak [ ]
Amplas pita magnesium	Pita magnesium teramplas	Pita magnesium teramplas	Diterima [√] Ditolak [ ]
Timbang pita magnesium dalam porselen	Muncul massa porselen dan pita magnesium	Muncul massa porselen dan pita magnesium	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil tripod	tripod terambil	tripod terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan tripod di area kerja	tripod tersimpan di area kerja	tripod tersimpan di area kerja	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil pembakar bunsen	pembakar bunsen terambil	pembakar bunsen terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]

Letakkan pembakar bunsen di bawah tripod	pembakar bunsen tersimpan di bawah tripod	pembakar bunsen tersimpan di bawah tripod	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil kawat segitiga	kawat segitiga terambil	kawat segitiga terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Letakkan kawat segitiga di atas tripod	kawat segitiga tersimpan di atas tripod	kawat segitiga tersimpan di atas tripod	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol ON pembakar bunsen	Pembakar bunsen menyala	Pembakar bunsen menyala	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil tang penjepit	tang penjepit terambil	tang penjepit terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Ambil porselen dengan tang penjepit	Porselen terambil	Porselen terambil	Diterima [√] Ditolak [ ]
Bakar porselen di atas pembakar	Porselen terbakar	Porselen terbakar	Diterima [√] Ditolak [ ]
Timbang porselen hasil pembakaran	Muncul massa sesudah dibakar	Muncul massa sesudah dibakar	Diterima [√] Ditolak [ ]
Tekan tombol reset	Simulasi kembali ke awal	Simulasi kembali ke awal	Diterima [√] Ditolak [ ]
Kasus dan Hasil Uji (Data Salah)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Melakukan simulasi praktikum tidak sesuai prosedur	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Muncul *alert*/pesan kesalahan "Harap ikuti prosedur pengerjaan"	Diterima [√] Ditolak [ ]

10. Pengujian Evaluasi

Tabel 4.14 Pengujian Evaluasi

Kasus dan Hasil Uji (Data Benar)			
Data Masukan	Yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Memilih jawaban pilihan ganda	Menampilkan konfirmasi pilihan jawaban benar atau salah	Menampilkan konfirmasi pilihan jawaban benar atau salah	Diterima [√] Ditolak [ ]

4.4.3 Kesimpulan Hasil Pengujian Black box

Berdasarkan hasil pengujian dengan kasus uji *sample* diatas dapat ditarik kesimpulan bahwa perangkat lunak telah bebas dari kesalahan sintaks dan secara fungsional menghasilkan hasil yang sesuai dengan yang diharapkan.

4.4.4 Kasus dan Hasil Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif dimana diuji secara langsung ke lapangan yaitu sekolah yang dijadikan sample, dengan mewawancarai guru kimia serta memberikan kuesioner kepada user.

4.4.5 Wawancara Guru

Wawancara pengujian beta terhadap guru kimia dilakukan untuk mengetahui pendapat guru kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang terhadap aplikasi virtual lab kimia. Narasumber wawancara dapat dilihat pada Tabel 4.15.

Tabel 4.15 Narasumber Wawancara

Nama	Jabatan	Waktu	Tempat
Een Noerhendarsih, S.Pd., M.M.Pd	Guru Kimia kelas X	Selasa, 27 Januari 2015	SMA Negeri 1 Katapang

Pertanyaan dan jawaban dari hasil wawancara terhadap guru kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang adalah :

1. Pertanyaan : Apakah aplikasi virtual lab kimia membantu untuk mempelajari materi-materi praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang?

   Jawaban : Ya membantu, dengan adanya aplikasi ini siswa tetap dapat melakukan proses pembelajaran praktikum sesuai materi yang diajarkan secara virtual.
2. Pertanyaan : Bagaimana tampilan aplikasi virtual lab kimia yang dibangun?

   Jawaban : Cukup menarik, tampilan alat-alat dan bahan praktikum yang sesuai dengan aslinya.
3. Pertanyaan : Apakah aplikasi virtual lab kimia ini mudah untuk digunakan?

   Jawaban : Mudah, simulasi praktikum pada aplikasi ini sesuai dengan prosedur pengerjaan praktikum yang ada di buku sehingga tidak ada kesulitan untuk menggunakannya.
4. Pertanyaan : Apakah aplikasi virtual lab kimia ini dapat menjadi salah satu alternatif pembelajaran praktikum kimia? Alasannya?

   Jawaban : Ya bisa, karena aplikasi ini dapat mewakili proses pembelajaran praktikum kimia yang tidak bisa dilakukan di laboratorium.
5. Pertanyaan : Apa yang harus di tambahkan untuk menjadikan program ini lebih baik kedepannya?

   Jawaban : Aplikasi sudah cukup baik, mungkin kedepannya aplikasi ini bisa ditambahkan materi praktikum mulai dari kelas X sampai kelas XII.

4.4.6 Kuesioner Pengguna

Kuesioner diberikan kepada beberapa calon pengguna yang akan menggunakan aplikasi ini. Pengguna tersebut terdiri dari siswa kelas X di SMA Negeri 1 Katapang. Kuesioner yang dijadikan sampel diberikan kepada 35 responden siswa SMA Negeri 1 Katapang. Kuesioner ini menggunakan skala *likert* 1-4 yang terdiri dari 15 pernyataan. Adapun beberapa poin pernyataan yang diajukan kepada pengguna untuk menjadi bahan penelitian dapat dilihat pada Tabel 4.16.

Tabel 4.16 Pernyataan Kuesioner

No.	Pernyataan
Aspek Perangkat Lunak	
A. Usability	
1	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang mudah digunakan
2	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang nyaman digunakan
B. Reliabilitas	
3	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang tidak lamban selama digunakan
4	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang tidak mengalami *eror* saat digunakan
C. Kompatibilitas	
5	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat digunakan di komputer lain
Aspek Pembelajaran	
D. Interaktivitas	
6	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang merespon segala yang diperintahkan pengguna
7	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu menyampaikan materi pembelajaran dengan baik
E. Membantu proses pembelajaran	
8	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu untuk mempelajari materi-materi praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang
9	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu dalam melakukan kegiatan praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang yang tidak dapat dilakukan
10	Saya merasa terbantu dengan aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang, karena saya merasa pemahaman terhadap materi praktikum kimia saya bertambah dari sebelumnya
F. Kesesuaian bidang studi	
11	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang sesuai dengan bahan pelajaran praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang
G. Pembelajaran alternatif	
12	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat menggantikan keterbatasan lab yang tersedia
Aspek Komunikasi Visual	
H. Visual	
13	Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang disajikan dengan menarik

No.	Pernyataan
14	Jenis huruf yang digunakan dalam aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang terbaca dengan jelas
I. Layout	
15	Tombol navigasi aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang mudah dipahami

Skor penilaian yang diberikan dengan menggunakan skala *likert* pada setiap pernyataan, dapat dilihat pada Tabel 4.17.

Tabel 4.17 Skor Penilaian Kuesioner

Skala Jawaban	Keterangan	Skor
SS	Sangat Setuju	4
S	Setuju	3
TS	Tidak Setuju	2
STS	Sangat Tidak Setuju	1

4.4.7 Hasil Pengujian Validitas dan Realibilitas

Dengan menggunakan instrumen yang valid dan reliabel dalam pengumpulan data, maka diharapkan hasil penelitian akan menjadi valid dan reliabel. Jadi untuk mendapatkan hasil penelitian yang valid dan reliabel dilakukan dengan cara uji validitas dan uji reliabilitas instrumen penelitian.

4.4.7.1 Uji Validitas

Pengujian ini dilakukan untuk menguji kesahihan setiap item pernyataan dalam mengukur variabelnya. Pengujian validitas dalam penelitian ini dilakukan dengan cara mengkorelasikan skor masing-masing pernyataan item yang ditujukan kepada responden dengan total skor untuk seluruh item. Teknik korelasi yang digunakan untuk menguji validitas butir pernyataan dalam penelitian ini adalah korelasi *Pearson product moment*. Apabila nilai koefisien korelasi butir item pernyataan yang sedang diuji lebih besar dari titk kritis 0,300, maka dapat disimpulkan bahwa item pernyataan tersebut merupakan konstruksi (*construct*) yang valid.Adapun hasil uji validitas kuesioner kedua variabel yang diteliti disajikan pada tabel 4.18.

Tabel 4.18 Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Variabel Aplikasi Virtual Lab (X)

Item Pernyataan	Koefisien Validitas	r kritis	Kesimpulan
Pernyataan 1	0,565	0,300	Valid
Pernyataan 2	0,693	0,300	Valid
Pernyataan 3	0,562	0,300	Valid
Pernyataan 4	0,737	0,300	Valid
Pernyataan 5	0,444	0,300	Valid
Pernyataan 6	0,393	0,300	Valid
Pernyataan 7	0,780	0,300	Valid
Pernyataan 8	0,344	0,300	Valid
Pernyataan 9	0,538	0,300	Valid
Pernyataan 10	0,585	0,300	Valid
Pernyataan 11	0,433	0,300	Valid
Pernyataan 12	0,606	0,300	Valid
Pernyataan 13	0,671	0,300	Valid
Pernyataan 14	0,598	0,300	Valid
Pernyataan 15	0,736	0,300	Valid

Pada kedua tabel diatas dapat dilihat untuk hasil uji validitas yang menunjukkan bahwa seluruh instrumen penelitian memiliki nilai r_{kritis} lebih dari 0,300, sehingga instrument-instrumen tersebut dinyatakan valid dan dapat digunakan sebagai alat ukur dalam penelitian ini.

4.4.7.2 Uji Realibilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan terhadap butir pernyataan yang termasuk dalam kategori *valid.* Pengujian reliabilitas dilakukan dengan cara menguji coba instrument sekali saja, kemudian dianalisis dengan menggunakan metode *Alpha Cronbach*. Kuesioner dikatakan andal apabila koefisien *reliabilitas* bernilai positif dan lebih besar dari pada 0,60. Adapun hasil dari uji reliabilitas berdasarkan pada rumus *Alpha Cronbach* disajikan pada tabel 4.19.

Tabel 4.19 Rekapitulasi Hasil Uji Reliabilitas Kuesioner Penelitian

Variabel	Reliabilitas		
	R Kritis	Titik Kritis	Kesimpulan
Aplikasi Virtual	0,854	0,60	Reliabel

Nilai reliabilitas butir pernyataan pada kuesioner variabel yang sedang diteliti kurang dari 0,60 hasil ini menunjukkan bahwa butir kuesioner pada variabel tersebut andal untuk mengukur variabelnya.

4.4.8 Analisis Deskriptif Kuesioner

Analisis deskriptif data penelitian dapat digunakan untuk mengetahui bagaimana tanggapan responden terhadap setiap indikator variabel yang sedang diteliti. Agar lebih mudah menginterpretasikan variabel yang sedang diteliti, maka dilakukan kategorisasi terhadap skor tanggapan responden. Prinsip kategorisasi jumlah skor tanggapan responden yaitu berdasarkan rentang skor maksimum dan skor minimum, kemudian dibagi jumlah kategori yang diinginkan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Rentang Skor Kategori} = \frac{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Minimum}}{4}$$

Keterangan :

Skor maksimum = jumlah responden x jumlah pertanyaan x 4

Skor minimum = jumlah responden x jumlah pertanyaan x 1

Analisis deskripif ini dilakukan dengan mengacu pada indikator-indikator yang ada pada setiap variabel yang diteliti [16].

4.4.9 Variabel Aplikasi Virtual Lab Kimia (X)

Hasil data lapangan yang diperoleh menunjukan sebagian besar menyatakan setuju terhadap pertanyaan-pertanyaan. Dari 35 responden yang mengembalikan kuesioner diperoleh masing-masing jawaban responden dapat dilihat pada tabel 4.20.

Tabel 4.20 Skor Jawaban Responden Terhadap Item-item Pertanyaan Pada Variabel Aplikasi Virtual Lab (X)

Instrumen	Jawaban Responden				Total Skor
	4	3	2	1	
1	12	14	9	0	108
2	9	20	6	0	108

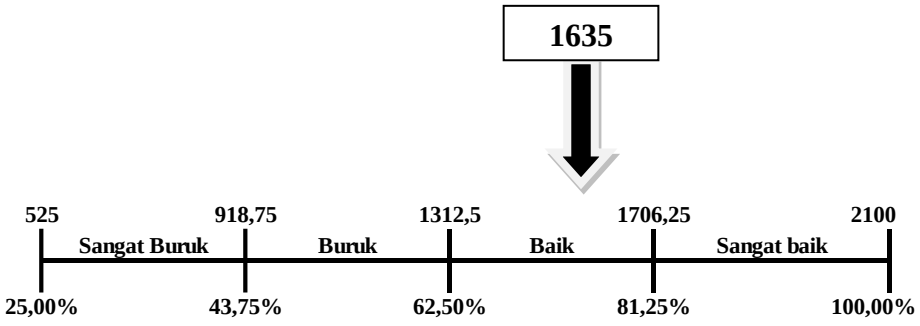
Instrumen	Jawaban Responden				Total Skor
	4	3	2	1	
3	8	16	11	0	102
4	11	12	12	0	104
5	10	16	7	2	104
6	9	17	9	0	105
7	6	17	11	1	98
8	6	20	9	0	102
9	21	13	1	0	125
10	12	19	4	0	113
11	8	24	3	0	110
12	14	19	2	0	117
13	19	14	2	0	122
14	1	21	12	1	92
15	21	13	1	0	125
Total	**167**	**255**	**99**	**4**	**1635**
	(167x4)=668	**(255x3)=765**	**(99x2)=198**	**(4x1)=4**	

Pada variabel Aplikasi Virtual dengan jumlah item pertanyaan 15 butir dan jumlah responden 35 orang, diperoleh total skor sebesar 1635, maka rentang skor setiap kategori ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Rentang skor kategori} = \frac{(35 \text{ x}15 \text{ x}4) - (35 \text{ x}15\text{x } 1)}{4}$$

$$= \frac{2100 - 525}{4} = 393{,}75$$

Jadi panjang interval untuk setiap kategori adalah 393,75 sehingga dari jumlah skor tanggapan responden atas 15 butir pertanyaan mengenai Aplikasi Virtual Lab Kimia diperoleh rentang sebagai berikut.



Melalui jumlah skor tanggapan dari 15 pertanyaan yang diajukan mengenai variabel Aplikasi Virtual, maka dapat diketahui bahwa tanggapan responden mengenai Aplikasi Virtual termasuk dalam kategori “Baik”.

4.4.9.1 Sub Variabel Aspek Perangkat Lunak

Secara detail sebaran jawaban responden tentang sub-sub variabel Aplikasi Virtual dapat diketahui melalui tabel 4.21.

Tabel 4.21 Skor Jawaban Responden Terhadap Item-item Pertanyaan Pada Sub Variabel Aspek Perangkat Lunak

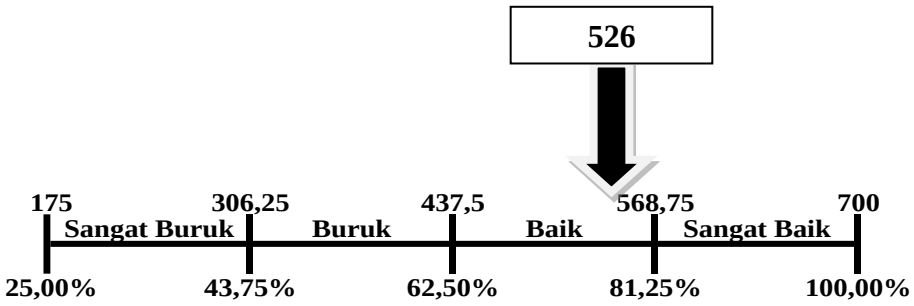
Instrumen	Jawaban Responden				Total Skor
	4	3	2	1	
1	12	14	9	0	108
2	9	20	6	0	108
3	8	16	11	0	102
4	11	12	12	0	104
5	10	16	7	2	104
Total	**50**	**78**	**45**	**2**	**526**
	(50x4)=200	**(78x3)=234**	**(45x2)=90**	**(2x1)=2**	

Pada sub variabel Aspek Perangkat Lunak dengan jumlah item pertanyaan 5 butir dan jumlah responden 35 orang, diperoleh total skor sebesar 526, maka rentang skor setiap kategori ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Rentang skor kategori} = \frac{(35 \text{ x } 5 \text{ x } 4) - (35 \text{ x } 5 \text{ x } 1)}{4}$$

$$= \frac{700 - 175}{4} = 131{,}3$$

Jadi panjang interval untuk setiap kategori adalah 131,3 sehingga dari jumlah skor tanggapan responden atas 5 butir pertanyaan mengenai Aspek Perangkat Lunak diperoleh rentang sebagai berikut:



Melalui jumlah skor tanggapan dari 5 pertanyaan yang diajukan mengenai mengenaisub variabel Aspek Perangkat Lunak, maka dapat diketahui bahwa tanggapan responden mengenai sub variabel Aspek Perangkat Lunak termasuk dalam kategori "Baik". Secara detail sebaran jawaban responden tentang item-item pertanyaan tentangAspek Perangkat Lunakdapat diketahui melalui tabel 4.22 sampai tabel 4.26.

Tabel 4.22 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan
Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang mudah digunakan

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	12	34,29%
Setuju	14	40,00%
Tidak Setuju	9	25,71%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.22 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang mudah digunakan". Mayoritas responden yaitu sebanyak 14 orang atau dengan persentase sebesar 40,00% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 9 orang atau dengan persentase sebesar 25,71%.

Tabel 4.23 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan
"Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang nyaman digunakan"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	9	25,71%

Setuju	20	57,14%
Tidak Setuju	6	17,14%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.23 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang nyaman digunakan". Mayoritas responden yaitu sebanyak 20 orang atau dengan persentase sebesar 57,14% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 6 orang atau dengan persentase sebesar 17,14%.

Tabel 4.24 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang tidak lamban selama digunakan"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	8	22,86%
Setuju	16	45,71%
Tidak Setuju	11	31,43%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.24 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang tidak lamban selama digunakan". Mayoritas responden yaitu sebanyak 16 orang atau dengan persentase sebesar 45,71% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju" yaitu sebanyak 8 orang atau dengan persentase sebesar 22,86%.

Tabel 4.25 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang tidak mengalami eror saat digunakan"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	11	31,43%
Setuju	12	34,29%
Tidak Setuju	12	34,29%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%

Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.25 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang tidak mengalami eror saat digunakan". Mayoritas responden yaitu masing-masing sebanyak 12 orang atau dengan persentase sebesar 34,29% adalah responden yang menjawab "Setuju" dan "Tidak Setuju" dan minoritas adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju" yaitu sebanyak 11 orang atau dengan persentase sebesar 34,29%.

Tabel 4.26 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat digunakan di komputer lain"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	10	28,57%
Setuju	16	45,71%
Tidak Setuju	7	20,00%
Sangat Tidak Setuju	2	5,71%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.26 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat digunakan di komputer lain". Mayoritas responden yaitu sebanyak 16 orang atau dengan persentase sebesar 45,71%adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Sangat Tidak Setuju" yaitu sebanyak 2 orang atau dengan persentase sebesar 5,71%.

4.4.9.2 Sub Variabel Aspek Pembelajaran

Tabel 4.27 Skor Jawaban Responden Terhadap Item-item Pertanyaan Pada Sub Variabel Aspek Pembelajaran

Instrumen	Jawaban Responden				Total Skor
	4	3	2	1	
1	9	17	9	0	105
2	6	17	11	1	98
3	6	20	9	0	102
4	21	13	1	0	125
5	12	19	4	0	113

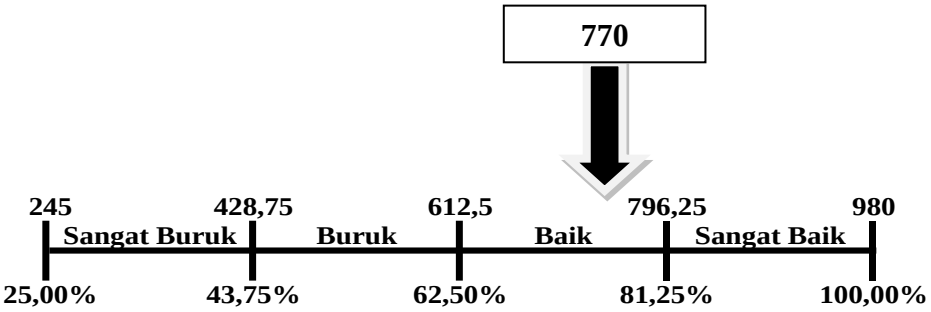
6	8	24	3	0	110
7	14	19	2	0	117
Total	**76**	**129**	**39**	**1**	**770**
	(76x4)=304	**(129x3)=387**	**(39x2)=78**	**(1x1)=1**	

Pada sub variabel Aspek Pembelajaran dengan jumlah item pertanyaan 7 butir dan jumlah responden 35 orang, diperoleh total skor sebesar 770, maka rentang skor setiap kategori ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Rentang skor kategori} = \frac{(35 \text{ x } 7 \text{ x } 4) - (35 \text{ x } 7\text{x } 1)}{4}$$

$$= \frac{980 - 245}{4} = 183{,}8$$

Jadi panjang interval untuk setiap kategori adalah 183,8 sehingga dari jumlah skor tanggapan responden atas 7 butir pertanyaan mengenai Aspek Pembelajaran diperoleh rentang sebagai berikut:



Melalui jumlah skor tanggapan dari 7 pertanyaan yang diajukan mengenai mengenaisub variabel Aspek Pembelajaran, maka dapat diketahui bahwa tanggapan responden mengenaisub variabel Aspek Pembelajaran termasuk dalam kategori "Baik". Secara detail sebaran jawaban responden tentang item-item pertanyaan tentangAspek Pembelajaran dapat diketahui melalui tabel 4.28 sampai tabel 2.34.

Tabel 4.28 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang merespon segala yang diperintahkan pengguna"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	9	25,71%
Setuju	17	48,57%

Tidak Setuju	9	25,71%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.28 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang merespon segala yang diperintahkan pengguna". Mayoritas responden yaitu sebanyak 17 orang atau dengan persentase sebesar 48,57% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju " dan Tidak Setuju" yaitu masing-masing sebanyak 9 orang atau dengan persentase sebesar 25,71%.

Tabel 4.29 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu menyampaikan materi pembelajaran dengan baik"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	6	17,14%
Setuju	17	48,57%
Tidak Setuju	11	31,43%
Sangat Tidak Setuju	1	2,86%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.29 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu menyampaikan materi pembelajaran dengan baik". Mayoritas responden yaitu sebanyak 17 orang atau dengan persentase sebesar 48,57% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Sangat Tidak Setuju" yaitu sebanyak 1 orang atau dengan persentase sebesar 2,86%.

Tabel 4.30 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu untuk mempelajari materi-materi praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	6	17,14%
Setuju	20	57,14%

Tidak Setuju	9	25,71%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.30 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu untuk mempelajari materi-materi praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang". Mayoritas responden yaitu sebanyak 20 orang atau dengan persentase sebesar 57,14% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju" yaitu sebanyak 6 orang atau dengan persentase sebesar 17,14%.

Tabel 4.31 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu dalam melakukan kegiatan praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang yang tidak dapat dilakukan"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	21	60,00%
Setuju	13	37,14%
Tidak Setuju	1	2,86%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.31 persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang membantu dalam melakukan kegiatan praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang yang tidak dapat dilakukan". Mayoritas responden yaitu sebanyak 21 orang atau dengan persentase sebesar 60,00% adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 1 orang atau dengan persentase sebesar 2,86%.

Tabel 4.32 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Saya merasa terbantu dengan aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang, karena saya merasa pemahaman terhadap materi praktikum kimia saya bertambah dari sebelumnya"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase

Sangat Setuju	12	34,29%
Setuju	19	54,29%
Tidak Setuju	4	11,43%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.32 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Saya merasa terbantu dengan aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang, karena saya merasa pemahaman terhadap materi praktikum kimia saya bertambah dari sebelumnya". Mayoritas responden yaitu sebanyak 19 orang atau dengan persentase sebesar 54,29% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 4 orang atau dengan persentase sebesar 11,43%.

Tabel 4.33 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang sesuai dengan bahan pelajaran praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	8	22,86%
Setuju	24	68,57%
Tidak Setuju	3	8,57%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.33 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang sesuai dengan bahan pelajaran praktikum kimia kelas X di SMA Negeri 1 Katapang". Mayoritas responden yaitu sebanyak 24 orang atau dengan persentase sebesar 68,57% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 3 orang atau dengan persentase sebesar 8,57%.

Tabel 4.34 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat menggantikan keterbatasan lab yang tersedia"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase

Sangat Setuju	14	40,00%
Setuju	19	54,29%
Tidak Setuju	2	5,71%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel diatas adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang dapat menggantikan keterbatasan lab yang tersedia". Mayoritas responden yaitu sebanyak 19 orang atau dengan persentase sebesar 54,29% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 2 orang atau dengan persentase sebesar 2,71%.

4.4.9.3 Sub Variabel Aspek Komunikasi Visual

Tabel 4.35 Skor Jawaban Responden Terhadap Item-item Pertanyaan Pada Sub Variabel Aspek Komunikasi Visual

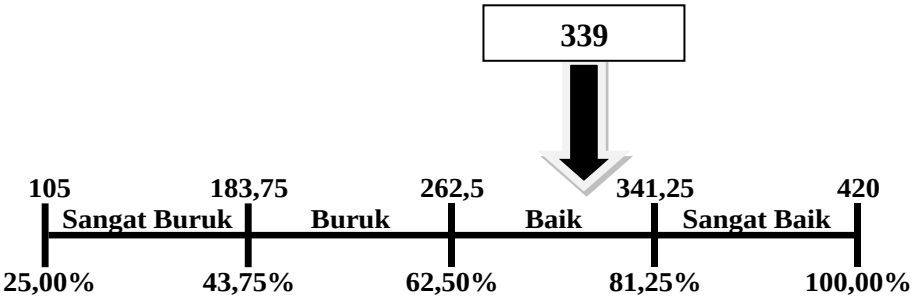
Instrumen	**Jawaban Responden**				**Total Skor**
	4	**3**	**2**	**1**	
1	19	14	2	0	122
2	1	21	12	1	92
3	21	13	1	0	125
Total	**41**	**48**	**15**	**1**	**339**
	(41x4)=164	**(48x3)=144**	**(15x2)=30**	**(1x1)=1**	

Pada sub variabel Aspek Komunikasi Visual dengan jumlah item pertanyaan 3 butir dan jumlah responden 35 orang, diperoleh total skor sebesar 339, maka rentang skor setiap kategori ditentukan sebagai berikut:

$$\text{Rentang skor kategori} = \frac{(35 \text{ x } 3 \text{ x } 4) - (35 \text{ x } 3 \text{ x } 1)}{4}$$

$$= \frac{420 - 105}{4} = 38{,}75$$

Jadi panjang interval untuk setiap kategori adalah 38,75 sehingga dari jumlah skor tanggapan responden atas 3 butir pertanyaan mengenai Aspek Komunikasi Visual diperoleh rentang sebagai berikut:



Melalui jumlah skor tanggapan dari 3 pertanyaan yang diajukan mengenai mengenaisub variabel Aspek Komunikasi Visual, maka dapat diketahui bahwa tanggapan responden mengenaisub variabel Aspek Komunikasi Visual termasuk dalam kategori "Baik". Secara detail sebaran jawaban responden tentang item-item pertanyaan tentang Aspek Komunikasi Visual dapat diketahui melalui tabel 4.36, tabel 4.37 dan tabel 4.38.

Tabel 4.36 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang disajikan dengan menarik"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	19	54,29%
Setuju	14	40,00%
Tidak Setuju	2	5,71%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.36 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang disajikan dengan menarik". Mayoritas responden yaitu sebanyak 19 orang atau dengan persentase sebesar 54,29% adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 2 orang atau dengan persentase sebesar 5,71%.

Tabel 4.37 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan "Jenis huruf yang digunakan dalam aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang terbaca dengan jelas"

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	1	2,86%
Setuju	21	60,00%

Tidak Setuju	12	34,29%
Sangat Tidak Setuju	1	2,86%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.37 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Jenis huruf yang digunakan dalam aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang terbaca dengan jelas". Mayoritas responden yaitu sebanyak 21 orang atau dengan persentase sebesar 60,00% adalah responden yang menjawab "Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju" dan "Sangat Tidak Setuju" yaitu masing-masing sebanyak 1 orang atau dengan persentase sebesar 2,86%.

Tabel 4.38 Persepsi Responden Tentang Pertanyaan Tombol navigasi aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang mudah dipahami

Tanggapan Responden	Frekuensi	Persentase
Sangat Setuju	21	60,00%
Setuju	13	37,14%
Tidak Setuju	1	2,86%
Sangat Tidak Setuju	0	0,00%
Total	**35**	**100%**

Dari tabel 4.38 adalah persepsi responden tentang item pertanyaan "Tombol navigasi aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang mudah dipahami". Mayoritas responden yaitu sebanyak 21 orang atau dengan persentase sebesar 60,00% adalah responden yang menjawab "Sangat Setuju", dan minoritas adalah responden yang menjawab "Tidak Setuju" yaitu sebanyak 1 orang atau dengan persentase sebesar 2,86%.

4.4.10 Kesimpulan Hasil Pengujian Beta

Berdasarkan hasil pengujian beta, maka disimpulkan bahwa aplikasi virtual lab kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang ini sudah sesuai dengan tujuan yang diharapkan yaitu menjadi media pembelajaran alternatif untuk membantu siswa dalam melakukan kegiatan praktikum kimia kelas X SMA Negeri 1 Katapang.