BAB IV
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN

Bab ini akan menjelaskan tentang implementasi dan pengujian yang dilakukan terhadap sistem yang telah dibangun. Tahapan ini dilakukan setelah analisis dan perancangan selesai, kemudian diimplementasikan kepada bahasa pemograman yang digunakan. Setelah implementasi, akan dilakukan pengujian sistem dimana akan dilihat apa kekurangan sistem yang telah dibangun, untuk dilakukan perbaikan atau pengembangan terhadap sistem tersebut.

4.1 Implementasi

Implementasi merupakan tahap menerjemahkan perancangan berdasarkan hasil analisis. Tujuan dari implementasi adalah untuk mengkonfirmasikan program yang telah dibangun pada pengguna sistem sehingga para pengguna dapat memberikan masukan kepada pengembang sistem. Implementasi sistem menjelaskan mengenai implementasi perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, implementasi basis data dan implementasi antar muka.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang diperlukan untuk mengimplementasikan aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran matematika dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 1 Implementasi Perangkat Keras Backend

Backend		
No	**Perangkat Keras**	**Spesifikasi**
1.	*Processor*	1.33 Ghz
2.	*Monitor*	Monitor dengan resolusi 1024 x 768 pixel
3.	*Harddisk*	320 GB

Backend		
No	**Perangkat Keras**	**Spesifikasi**
4.	*Memory*	RAM 2 GB

Tabel 4. 2 Implementasi Perangkat Keras Frontend

Frontend		
No	**Perangkat Keras**	**Spesifikasi**
1.	Ukuran Layar	480 x 800 pixel
2.	*RAM*	512MB
3.	*Processor*	*Dual-core*

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang diperlukan untuk mengimplementasikan aplikasi pembelajaran matematika adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 3 Implementasi Perangkat Lunak Backend

Backend		
No	**Perangkat Lunak**	**Spesifikasi**
1.	Sistem Informasi	Windows 7 32bit
2.	Web browser	Rekomendasi *Google Chrome* Versi 51.0

Tabel 4. 4 Implementasi Perangkat Lunak Frontend

Frontend		
No	**Perangkat Lunak**	**Spesifikasi**
1.	Sistem Operasi	Android 4.0 keatas

4.1.3 Implementasi Basis Data

Implementasi basis data merupakan penggambaran dalam pembuatan *database* pada aplikasi yang sudang dibangun, implementasi digambarkan dalam bahasa SQL (*Structured Query Language*). Berikut merupakan implementasi dari basis data yang telah dibangun.

Tabel 4. 5 Implementasi Basis Data

No.	Nama Tabel	Hasil Pembangkitan
1.	Admin	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `admin` (`id_admin` varchar(20) NOT NULL, `nama_admin` varchar(50) NOT NULL, `pass_admin` varchar(50) NOT NULL, `level` enum('ADMIN') NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_admin`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
2.	Guru	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `guru` (`nik` varchar(20) NOT NULL, `nama_guru` varchar(50) NOT NULL, `pass_guru` varchar(50) NOT NULL, `loginterakhir` datetime NOT NULL, `id_admin` varchar(20) NOT NULL, `level` enum('GURU') NOT NULL, PRIMARY KEY (`nik`), KEY `guru_ibfk_1` (`id_admin`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
3.	Siswa	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `siswa` (`nis` int(11) NOT NULL,

No.	Nama Tabel	Hasil Pembangkitan
		`nama_siswa` varchar(50) NOT NULL, `kelas` varchar(6) NOT NULL, `id_admin` varchar(20) NOT NULL, PRIMARY KEY (`nis`), KEY `nip` (`id_admin`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1;
4.	Kategori	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `kategori` (`id_kategori` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `nama_kategori` varchar(11) NOT NULL, `nik` varchar(20) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_kategori`), KEY `nik` (`nik`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=10 ;
5.	Soal	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `soal` (`id_soal` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `id_kategori` int(11) NOT NULL, `data_soal` text NOT NULL, `opsi_a` text NOT NULL, `opsi_b` text NOT NULL, `opsi_c` text NOT NULL, `opsi_d` text NOT NULL, `jawaban_benar` text NOT NULL, `nik` varchar(20) NOT NULL,

No.	Nama Tabel	Hasil Pembangkitan
		PRIMARY KEY (`id_soal`), KEY `nip` (`nik`), KEY `id_klasifikasi` (`id_kategori`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=22 ;
6.	Evaluasi	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `evaluasi` (`id_evaluasi` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `tanggal_evaluasi` date NOT NULL, `jam_evaluasi` time NOT NULL, `nik` varchar(20) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_evaluasi`), KEY `evaluasi_ibfk_1` (`nik`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=7 ;
7.	Detail_evaluasi	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `detail_evaluasi` (`id_detail` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `nis` int(11) NOT NULL, `id_soal` int(11) NOT NULL, `id_evaluasi` int(11) NOT NULL, `tanggal_input` datetime NOT NULL, `jawaban_siswa` varchar(10) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_detail`), KEY `id_evaluasi` (`id_evaluasi`), KEY `id_soal` (`id_soal`),

No.	Nama Tabel	Hasil Pembangkitan
		KEY `nis` (`nis`)) ENGINE=InnoDB DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=1 ;
8.	Total_nilai	CREATE TABLE IF NOT EXISTS `total_nilai` (`id_nilai` int(11) NOT NULL AUTO_INCREMENT, `id_detail` int(11) NOT NULL, `nis` varchar(10) NOT NULL, `total_nilai` int(11) NOT NULL, PRIMARY KEY (`id_nilai`)) ENGINE=MyISAM DEFAULT CHARSET=latin1 AUTO_INCREMENT=10 ;

4.1.4 Implementasi Antarmuka

implementasi antarmuka merupakan penerapan antarmuka dari perancangan antarmuka. Berikut adalah daftar implementasi antarmuka dari aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran matematika.

4.1.4.1 Implementasi Antarmuka Frontend

Implementasi antarmuka yang terdapat pada perangkat lunak yang ditunjukan untuk siswa kelas VII dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Implementasi Antarmuka Frontend

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama File Fisik
1.	Antarmuka Halaman Awal	Menampilkan karakter anak smp, beserta tombol mulai untuk masuk kedalam halaman utama.	Opening.html
2.	Antarmuka Halaman Menu Utama	Menampilkan menu utama dalam aplikasi yaitu: bilangan, aljabar, geometri, simulasi, evaluasi dan *game*.	Menuutama.html
3.	Antarmuka Halaman Menu Bilangan	Menampilkan menu bilangan yaitu: bilangan bulat dan bilangan pecahan. Menampilkan tombol *home* untuk kembali ke Menu Utama.	Menubilangan.html
4.	Antarmuka Halaman Materi Bilangan Bulat	Menampilkan materi mengenai bilangan bulat	Bilanganbulat.html
5.	Antarmuka Halaman Materi Bilangan Pecahan	Menampilkan materi mengenai bilangan pecahan	Bilanganpecahan.html
6.	Antarmuka Halaman Menu Aljabar	Menampilkan menu aljabar yaitu: bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel, perbandingan	Menualj.html

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama File Fisik
		dan aritmetika sosial dan himpunan.	
7.	Antarmuka Halaman Materi Operasi Hitung Bentuk Aljabar	Menampilkan materi mengenai operasi hitung bentuk aljabar.	Bentukalj.html
8.	Antarmuka Halaman Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel	Menampilkan materi mengenai persamaan dan pertidaksamaan linear satu variabel.	Kalimatbuka.html
9.	Antarmuka Halaman Materi Perbandingan dan Aritmetika Sosial	Menampilkan materi mengenai perbandingan dan aritmetika sosial.	Aritmetikasosial.html
10.	Antarmuka Halaman Materi Himpunan	Menampilkan materi mengenai himpunan.	Himpunan.html
11.	Antarmuka Halaman Menu Geometri	Menampilkan menu geometri yaitu: garis dan sudut, segitiga dan segiempat, beserta tombol home untuk kembali ke menu utama.	Geometri.html
12.	Antarmuka Halaman Materi Garis dan Sudut	Menampilkan materi mengenai garis dan sudut.	Garissudut.html
13.	Antarmuka Halaman Materi Segitiga dan Segiempat	Menampilkan materi mengenai segitiga dan segiempat.	Segitiga.html
14.	Antarmuka Halaman Menu Simulasi	Menampilkan menu simulasi yaitu: simulasi bilangan bulat dan simulasi bilangan pecahan.	Menusimulasi.html
15.	Antarmuka Halaman Simulasi Bilangan Bulat	Menampilkan garis bilangan, dimana siswa harus menempatkan bilangan bulat kedalam	Simulasibilbul.swf

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama File Fisik
		garis bilangan secara tepat. Terdapat tombol selesai dan tombol reset.	
16.	Antarmuka Halaman Simulasi Bilangan Pecahan	Menampilkan garis bilangan, dimana siswa harus menempatkan bilangan pecahan kedalam garis bilangan secara tepat. Terdapat tombol selesai dan tombol reset.	Simulasibilpec.swf
17.	Antarmuka Halman Simulasi Sudut	Menampilkan jam, dimana siswa harus menentukan jenis sudut apa yang terdapat pada jarum jam tersebut.	Simulasisudut.swf
18.	Antarmuka Halaman Menu Evaluasi	Menampilkan pilihan menu evaluasi yaitu:bab1, bab2, bab3, bab4, bab5, bab6, bab7, dan bab8.	Menueval.html
19.	Antarmuka Evaluasi	Menampilkan evaluasi soal.	Soal3.html
20	Antarmuka Halaman Menu Game	Menampilkan menu dari *game* yaitu: Mulai dan Cara Bermain	Gamefix.swf
21.	Antarmuka halaman cara bermain	Menampilkan pertunjuk untuk bermain *game.*	Gamefix.swf
22.	Antarmuka halaman mulai *game*	Menampilkan pertanyaan berupa kuis matematika dan waktu hitung mundur.	Gamefix.swf
23.	Antarmuka Halaman *Score Game*	Menampilkan skor akhir dari *game* dan emoticon senyum bila skor lebih dari 50 dan emoticon sedih jika kurang dari 50.	Gamefix.swf

4.1.4.2 Implementasi Antarmuka *Backend*

Implementasi antarmuka yang terdapat pada perangkat lunak yang ditujukan untuk admin atau guru dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 7 Implementasi Antarmuka Backend

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama File Fisik
1.	Antarmuka Halaman Awal	Menampilkan logo smp ganesha, tombol login untuk guru, tombol login untuk admin dan link untuk siswa mendownload apk dari aplikasi pembelajaran.	Index.html
2.	Antarmuka Halaman Login	Menampilkan input text untuk admin atau guru memasukan id admin atau nik dan password, kemudian tombol login untuk masuk kemenu utama berdasarkan hak akses masing-masing.	Login.php
3.	Antarmuka Halaman Utama Admin	Menampilkan menu pengolahan data guru (tambah guru dan lihat guru), pengolahan data siswa (tambah siswa dan lihat siswa) dan lihat semua siswa.	Admin.php
4.	Antarmuka Halaman Tambah Guru	Menampilkan form tambah guru.	Guru_tambah.php
5.	Antarmuka Halaman Lihat Guru	Menampilkan data guru yang sudah diinputkan oleh admin yang bersangkutan, terdapat menu cari data guru dan menu hapus.	Guru_lihat.php
6.	Antarmuka Halaman Tambah	Menampilkan form	Siswa_tambah.php

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama File Fisik
	Siswa	tambah siswa.	
7.	Antarmuka Halaman Lihat Siswa	Menampilkan data siswa yang hanya diinputkan oleh admin yang bersangkutan, terdapat menu cari data siswa, menu edit siswa dan hapus siswa.	Siswa_lihat.php
8.	Antarmuka Halaman Edit Siswa	Menampilkan form edit siswa beserta data siswa yang akan di edit.	Siswa_edit.php
9.	Antarmuka Halaman Lihat Semua Siswa	Menampilkan semua data siswa yang sudah diinputkan oleh semua admin.	Siswa_lihat_semua.php
10.	Antarmuka Halaman Menu Utama Guru	Menampilkan menu pengolahan data kategori (tambah kategori dan lihat kategori), pengolahan data soal (tambah soal dan lihat soal), pengolahan data evaluasi (tambah evaluasi dan lihat evaluasi), lihat semua kategori, lihat semua soal, lihat siswa dan lihat detail evaluasi	Guru.php
11.	Antarmuka Halaman Tambah Kategori	Menampilkan form tambah kategori.	Kategori_tambah.php
12.	Antarmuka Halaman Lihat Kategori	Menampilkan data kategori yang sudah diinputkan oleh admin yang bersangkutan, terdapat menu edit kategori, menu hapus kategori dan pencarian	Kategori_lihat.php

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama File Fisik
		data kategori.	
13.	Antarmuka Halaman Edit Kategori	Menampilkan form edit kategori dan data kategori yang akan diedit.	Kategori_edit.php
14.	Antarmuka Halaman Tambah Soal	Menampilkan form tambah soal.	Soal_tambah.php
15.	Antarmuka Halaman Lihat Soal	Menampilkan data soal yang sudah diinputkan oleh admin yang bersangkutan, terdapat menu edit soal, menu hapus soal dan pencarian data soal.	Soal_lihat.php
16.	Antarmuka Halaman Edit Soal	Menampilkan form edit soal dan data soal yang akan di edit.	Soal_edit.php
17.	Antarmuka Halaman Tambah Evaluasi	Menampilkan form tambah evaluasi.	Evaluasi_tambah.php
18.	Antarmuka Halaman Lihat Evaluasi	Menampilkan data evaluasi yang sudah diinputkan oleh guru yang bersangkutan dan terdapat menu cari data evaluasi.	Evaluasi_lihat.php
19.	Antarmuka Halaman Lihat Semua Kategori	Menampilkan semua data kategori yang diinputkan oleh semua guru dan pencarian data kategori.	Kategori_lihat_semua.php
20.	Antarmuka Halaman Lihat Semua Soal	Menampilkan semua data soal yang diinputkan oleh semua guru dan pencarian data soal.	Soal_lihat_semua.php

No	Nama Antarmuka	Keterangan	Nama File Fisik
21.	Antarmuka Halaman Detail Evaluasi	Menampilkan semua data detail evaluasi dan pencarian data detail evaluasi.	Detail_evaluasi_lihat.php
22.	Antarmuka Halaman Edit Profile	Menampilkan form edit profile guru.	Guru_edit.php
23.	Antarmuka Halaman Ubah Password	Menampilkan form ubah password guru.	pass_edit.php

4.2 Pengujian Sistem

Pengujian sistem aplikasi merupakan cara untuk menemukan kesalahan atau kekurangan pada perangkat lunak yang diuji. Pengujian dilakukan untuk mengetahui perangkat lunak yang sudah dibangun apakah memenuhi syarat yang sesuai dengan tujuan perancangan perangkat lunak tersebut.

4.2.1 Pengujian Alpha (Fungsional)

Pengujian *alpha* merupakan pengujian fungsional yang digunakan untuk menguji sistem yang baru. Pengujian *alpha* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

4.2.1.1 Rencana Pengujian Halaman *Backend*

Berikut merupakan tabel rencana pengujian pada halaman *backend* menggunakan *Black Box.*

Tabel 4. 8 Rencana Pengujian Halaman Backend

No	Komponen Yang Diuji	Poin pengujian	Jenis Pengujian
1.	Login	Identifikasi nik	*Black-box*
		Identifikasi pass_guru / pass_admin	*Black-box*
2.	Pengolahan Data	**Pengolahan Guru**	

No	Komponen Yang Diuji	Poin pengujian	Jenis Pengujian
		Tambah Guru	*Black-box*
		Cari Guru	*Black-box*
		Hapus Guru	*Black-box*
		Edit Profile	*Black-box*
		Ubah Password	*Black-box*
		Hapus Guru	*Black-box*
		Pengolahan Soal	
		Tambah Soal	*Black-box*
		Cari Soal	*Black-box*
		Edit Soal	*Black-box*
		Hapus Soal	*Black-box*
		Pengolahan Kategori	
		Tambah Kategori	*Black-box*
		Cari Kategori	*Black-box*
		Edit Kategori	*Black-box*
		Hapus Kategori	*Black-box*
		Pengolahan Evaluasi	
		Tambah Evaluasi	*Black-box*
		Cari Evaluasi	*Black-box*
		Pengolahan Siswa	
		Tambah Siswa	*Black-box*
		Cari Siswa	*Black-box*
		Edit Siswa	*Black-box*
		Hapus Siswa	*Black-box*
3.	Cari Detail Evaluasi	-	*Black-box*
4.	Cari Nilai	-	*Black-box*

4.2.1.2 Rencana Pengujian Halaman *Frontend*

Berikut merupakan tabel rencana pengujian pada halaman *frontend* menggunakan *Black Box.*

Tabel 4. 9 Rencana Pengujian Halaman Frontend

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Jenis Pengujian
1.	Login	Validasi Nis	*Black-box*
2.	Materi	Memilih menu bilangan	*Black-box*
		Memilih menu aljabar	*Black-box*
		Memilih menu geometri	*Black-box*
		Memilih materi bilangan bulat	*Black-box*
		Memilih materi bilangan pecahan	*Black-box*
		Memilih materi bentuk aljabar	*Black-box*
		Memilih materi persamaan dan pertidaksamaan linear	*Black-box*
		Memilih materi perbandingan dan aritmetika sosial	*Black-box*
		Memilih materi himpunan	*Black-box*
		Memilih materi garis dan sudut	*Black-box*
		Memilih materi segiempat dan segitiga	*Black-box*
3.	Evaluasi	Memilih menu evaluasi	*Black-box*
		Memilih menu evaluasi bab 1	*Black-box*
		Memilih menu evaluasi bab 2	*Black-box*

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Jenis Pengujian
		Memilih menu evaluasi bab 3	*Black-box*
		Memilih menu evaluasi bab 4	*Black-box*
		Memilih menu evaluasi bab 5	*Black-box*
		Memilih menu evaluasi bab 6	*Black-box*
		Memilih menu evaluasi bab 7	*Black-box*
		Memilih menu evaluasi bab 8	*Black-box*
4.	Simulasi	Memilih menu simulasi	*Black-box*
		Memilih simulasi bilangan bulat	*Black-box*
		Memilih simulasi bilangan pecahan	*Black-box*
		Memilih simulasi sudut	*Black-box*
5.	Game	Memilih menu cara bermain	*Black-box*
		Memilih menu mulai permainan	*Black-box*

4.2.1.3 Kasus dan Hasil Pengujian

Berikut merupakan kasus dan hasil pengujian dari aplikasi Frontend dan Backend.

Tabel 4. 10 Kasus dan Hasil Pengujian Aplikasi Backend

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Login	Identifikasi NIK	Memasukan NIK yang sesuai	Menampilkan menu utama	Berhasil

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
			Memasukan nik yang tidak sesuai	Menampilkan pesan Nik atau password salah	Berhasil
		Identifikasi Pass_guru atau pass_admin	Memasukan pass_guru atau pass_admin yang sesuai	Menampilkan menu utama	Berhasil
			Memasukan pass_guru atau pass admin yang tidak sesuai	Menampilkan pesan NIK atau Password salah	Berhasil
2	Pengolahan Data	**Pengolahan Guru**			
		Tambah Guru	Menginputkan data guru yang benar	Menampilkan pesan data berhasil disimpan	Berhasil
			Menginputkan data guru yang salah	Menampilkan pesan data kurang lengkap atau data yang diinputkan salah	Berhasil
		Edit Guru	Menginputkan data profile guru yang akan di edit benar	Menampilkan pesan data berhasil diubah	Berhasil
			Menginputkan data profile guru yang akan diedit salah	Menampilkan pesan data yang diinputkan salah	berhasil
		Ubah Password	Menginputkan password baru yang sesuai	Menampilkan pesan data berhasil diubah	berhasil
			Menginputkan password baru yang tidak sesuai	Menampilkan pesan data yang diinputkan salah	Berhasil

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
		Cari Guru	Menginputkan data guru yang dicari	Menampilkan data guru yang dicari	Berhasil
			Menginputkan data guru yang dicari tidak ada	Menampilkan pesan data yang dicari tidak ditemukan	Berhasil
		Hapus Guru	Memilih data guru yang akan dihapus	Menampilkan pesan apakah data akan dihapus?	Berhasil
		Pengolahan Soal			
		Tambah Soal	Menginputkan data soal yang benar	Menampilkan pesan data berhasil disimpan	Berhasil
			Menginputkan data soal yang salah	Menampilkan pesan data kurang lengkap atau data yang diinputkan salah	berhasil
		Cari Soal	Menginputkan data soal yang dicari	Menampilkan data soal yang dicari	Berhasil
			Menginputkan data soal yang dicari tidak ada	Menampilkan pesan data yang dicari tidak ditemukan	Berhasil
		Edit Soal	Menginputkan data soal yang akan di edit benar	Menampilkan pesan data telah diubah	Berhasil
			Menginputkan data soal yang akan di edit salah	Menampilkan pesan data yang diinputkan salah	Berhasil
		Hapus Soal	Memilih data soal yang akan	Menampilkan pesan apakah data	Berhasil

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
			dihapus	akan dihapus?	
		Pengolahan Kategori			
		Tambah Kategori	Menginputkan data kategori yang benar	Menampilkan pesan data berhasil disimpan	Berhasil
			Menginputkan data kategori yang salah	Menampilkan pesan data kurang lengkap atau data yang diinputkan salah	Berhasil
		Cari Kategori	Menginputkan data kategori yang dicari	Menampilkan data kategori yang dicari	Berhasil
			Menginputkan data kategori yang dicari tidak ada	Menampilkan pesan data yang dicari tidak ditemukan	Berhasil
		Edit Kategori	Menginputkan data kategori yang akan di edit	Menampilkan pesan data berhasil diedit	Berhasil
			Menginputkan data kategori yang akan di edit salah	Menampilkan pesan data yang diinputkan tidak lengkap atau salah	Berhasil
		Hapus Kategori	Memilih data kategori yang akan dihapus	Menampilkan pesan apakah data akan dihapus?	Berhasil
		Pengolahan Evaluasi			
		Tambah Evaluasi	Menginputkan data evaluasi yang benar	Menampilkan pesan data berhasil disimpan	Berhasil
			Menginputkan data evaluasi yang	Menampilkan pesan data kurang lengkap atau data	Berhasil

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
			salah	yang diinputkan salah	
		Cari Evaluasi	Menginputkan data evaluasi yang dicari ada	Menampilkan data yang dicari	Berhasil
			Menginputkan data evaluasi yang dicari tidak ada	Menampilkan pesan data yang dicari tidak ditemukan	Berhasil
		Pengolahan Siswa			
		Tambah Siswa	Menginputkan data siswa yang benar	Menampilkan pesan data berhasil disimpan	Berhasil
			Menginputkan data siswa yang salah	Menampilkan pesan data yang diinputkan salah	Berhasil
		Cari Siswa	Menginputkan data siswa yang dicari	Menampilkan data siswa yang dicari	Berhasil
			Menginputkan data siswa yang dicari tidak ada	Menampilkan pesan data yang dicari tidak ditemukan	Berhasil
		Edit Siswa	Menginputkan data siswa yang akan di edit	Menampilkan pesan data berhasil diedit	Berhasil
			Menginputkan data siswa yang akan di edit salah	Menampilkan pesan data yang diinputkan tidak lengkap atau salah	Berhasil
		Hapus Siswa	Memilih data siswa yang akan dihapus	Menampilkan pesan apakah data akan dihapus?	Berhasil

No	Komponen yang diuji	Poin Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Pengujian
3	Cari Detail Evaluasi	-	Menginputkan data detail evaluasi yang dicari	Menampilkan data detail evaluasi yang dicari	Berhasil
		-	Menginputkan data detail evaluasi yang dicari tidak ada	Menampilkan pesan data yang dicari tidak ditemukan	Berhasil
4	Cari Nilai	-	Menginputkan data nilai yang dicari	Menampilkan data nilai yang dicari	Berhasil
		-	Menginputkan data nilai yang dicari tidak ada	Menampilkan pesan data yang dicari tidak ditemukan	Berhasil

Berikut merupakan hasil pengujian dari aplikasi *frontend.*

Tabel 4. 11 Hasil Pengujian Aplikasi Frontend

Hasil Pengujian Aplikasi					
No	**Komponen yang Di Uji**	**Poin Pengujian**	**Skenario Pengujian**	**Hasil Yang Diharapkan**	**Hasil Pengujian**
1	Login	-	Menampilkan input text untuk NIS dan tombol Masuk	Menampilkan Menampilkan Form Login Siswa	Berhasil
		-	Memasukan NIS yang tidak sesuai	Menampilkan pesan NIS tidak sesuai	Berhasil
		-	Menekan tombol masuk	Menampilkan Menu Evaluasi	Berhasil

Hasil Pengujian Aplikasi					
No	**Komponen yang Di Uji**	**Poin Pengujian**	**Skenario Pengujian**	**Hasil Yang Diharapkan**	**Hasil Pengujian**
2	Materi	Memilih menu bilangan	Memilih tombol menu bilangan	Menampilkan menu bilangan bulat dan bilangan pecahan	Berhasil
		Memilih menu aljabar	Memilih tombol menu aljabar	Menampilkan menu bentuk aljabar, persamaan dan pertidaksamaan LSV, aritmetika dan himpunan	Berhasil
		Memilih menu geometri	Memilih tombol geometri	Manampilkan menu garis dan sudut , segitiga dan segiempat	Berhasil
		Memilih materi bilangan bulat	Memilih tombol bilangan bulat	Manampilkan materi bilangan bulat	Berhasil
				Menampilkan audio berupa narasi	Tidak Berhasil
		Memilih materi bilangan pecahan	Memilih tombol bilangan pecahan	Menampilkan materi bilangan pecahan	Berhasil
		Memilih materi bentuk aljabar	Memilih tombol bentuk aljabar	Manampilkan materi bentuk aljabar	Berhasil
		Memilih materi persamaan dan pertidaksamaa	Memilih tombol persamaan dan	Menampilkan materi persamaan dan pertidaksamaan	Berhasil

Hasil Pengujian Aplikasi					
No	**Komponen yang Di Uji**	**Poin Pengujian**	**Skenario Pengujian**	**Hasil Yang Diharapkan**	**Hasil Pengujian**
		n LSV	pertidaksamaan LSV	LSV	
		Memilih materi perbandingan dan aritmetika sosial	Memilih tombol perbandingan dan aritmetika sosial	Menampilkan materi perbandingan dan aritmetika sosial	Berhasil
		Memilih materi himpunan	Memilih tombol himpunan	Menampilkan materi himpunan	Berhasil
		Memilih materi garis dan sudut	Memilih tombol garis dan sudut	Menampilkan materi garis dan sudut	Berhasil
		Memilih materi segiempat dan segitiga	Memilih tombol segiempat dan segitiga	Menampilkan materi segiempat dan segitiga	Berhasil
3	Evaluasi	Memilih menu evaluasi	Memilih tombol evaluasi	Menampilkan from login	Berhasil
		Memilih menu evaluasi bab 1	Memilih tombol bab 1	Menampilkan soal evaluasi bab 1	Berhasil
		Memilih menu evaluasi bab 2	Memilih tombol bab 2	Menampilkan soal evaluasi bab 2	Berhasil
		Memilih menu evaluasi bab 3	Memilih tombol bab 3	Menampilkan soal evaluasi bab 3	Berhasil
		Memilih menu evaluasi bab 4	Memilih tombol bab 4	Menampilkan soal evaluasi bab	Berhasil

Hasil Pengujian Aplikasi					
No	**Komponen yang Di Uji**	**Poin Pengujian**	**Skenario Pengujian**	**Hasil Yang Diharapkan**	**Hasil Pengujian**
				4	
		Memilih menu evaluasi bab 5	Memilih tombol bab 5	Menampilkan soal evaluasi bab 5	berhasil
		Memilih menu evaluasi bab 6	Memilih tombol bab 6	Menampilkan soal evaluasi bab 6	Berhasil
		Memilih menu evaluasi bab 7	Memilih tombol bab 7	Menampilkan soal evaluasi bab 7	Berhasil
		Memilih menu evaluasi bab 8	Memilih tombol bab 8	Menampilkan soal evaluasi bab 8	Berhasil
4	Simulasi	Memilih menu simulasi	Memilih tombol menu simulasi	Menampilkan menu simulasi	Berhasil
		Memilih simulasi bilangan bulat	Memilih tombol simulasi bilangan bulat	Mengunduh simulasi bilangan bulat .swf	Berhasil
		Memilih simulasi bilangan pecahan	Memilih tombol simulasi bilangan pecahan	Mengunduh simulasi bilangan pecahan .swf	Berhasil
		Memilih simulasi sudut	Memilih tombol simulasi sudut	Mengunduh simulasi sudut .swf	Berhasil
5	Game	Memilih menu game	Memilih tombol game	Mengunduh game .swf	Berhasil

Hasil Pengujian Aplikasi					
No	**Komponen yang Di Uji**	**Poin Pengujian**	**Skenario Pengujian**	**Hasil Yang Diharapkan**	**Hasil Pengujian**
		Memilih menu cara bermain	Memilih tombol cara bermain	Menampilkan cara bermain game	Berhasil

4.2.1.4 Kesimpulan Pengujian *Alpha*

Berdasarkan hasil pengujian *alpha* dengan kasus uji di atas maka dapat ditarik kesimpulan bahwa dalam aplikasi pembelajaran matematika ini masih terdapat kesalahan pada saat menampilkan audio berupa narasi.

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian beta merupakan pengujian yang bersifat langsung di lingkungan yang sebenarnya. Pengguna dapat melakukan penilaian terhadap aplikasi dengan menggunakan media kuisioner dan juga wawancara. Dari hasil kuisioner dan wawancara maka dapat ditarik kesimpulan apakah aplikasi sudah sesuai dengan tujuan atau tidak.

4.2.2.1 Metode Pengujian

Metode yang digunakan dalam pengujian beta yaitu menggunakan metode *pre test* dan *post test*, kuesioner dan wawancara yang dilakukan secara langsung kepada responden terhadap aplikasi yang dibangun.

1. *Pre test* dan *post test*

   Pre test dan *post test* akan dilakukan dengan memberikan 10 soal pilihan ganda kepada siswa kelas VII SMP Ganesha dengan materi bilangan bulat. Dimana Kelas VII A sebagai kelas kontrol dan Kelas VII E sebagai kelas eksperimen.

2. Kuesioner

   Kuesioner diberikan kepada siswa-siswi kelas VII SMP Ganesha. Sampel yang diambil sebanyak 43 orang siswa, dan hasil kuesioner tersebut akan dilakukan perhitungan untuk nantinya dapat diambil kesimpulan penilaian.

3. Wawancara

   Wawancara akan dilakukan secara langsung dengan Fenny Nurfiani selaku guru yang mengajar mata pelajaran matematika kelas VII di SMP Ganesha.

4.2.2.2 Skenario Pengujian *Pre Test* dan *Post Test*

Pengujian akan terbagi menjadi dua yaitu *pre test* dan *post test*, kelas pertama akan diberikan *pre test* (pengujian sebelum pembelajaran seperti biasa) dan *post test*(pengujian setelah pembelajaran seperti biasa). Sedangkan kelas kedua akan diberikan *pre test* (pengujian sebelum pembelajaran menggunakan aplikasi dan pembelajaran seperti biasa) dan *post test* (pengujian setelah pembelajaran menggunakan aplikasi dan pembelajaran seperti biasa). Adapun penilaian dalam *pre test* dan *post test* yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. 12 Kriteria Penilaian Pengujian *Pre Test* dan *Post Test*

Materi Yang Diberikan	**Jumlah Soal**	**Nilai Setiap Menjawab 1 Soal**	**Total Nilai Jika Menjawab Semua Soal dengan Benar**
Bilangan Bulat	10	10	100

4.2.2.2.1Teknik Analisis Data

Untuk mengetahui hasil peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan, maka dilakukan analisis skor gain ternormalisasi yang dihitung dengan rumus berikut.

Gain* ternormalisasi(g) = skor *post test* – skor *pre test* / skor maksimum– skor *pre test

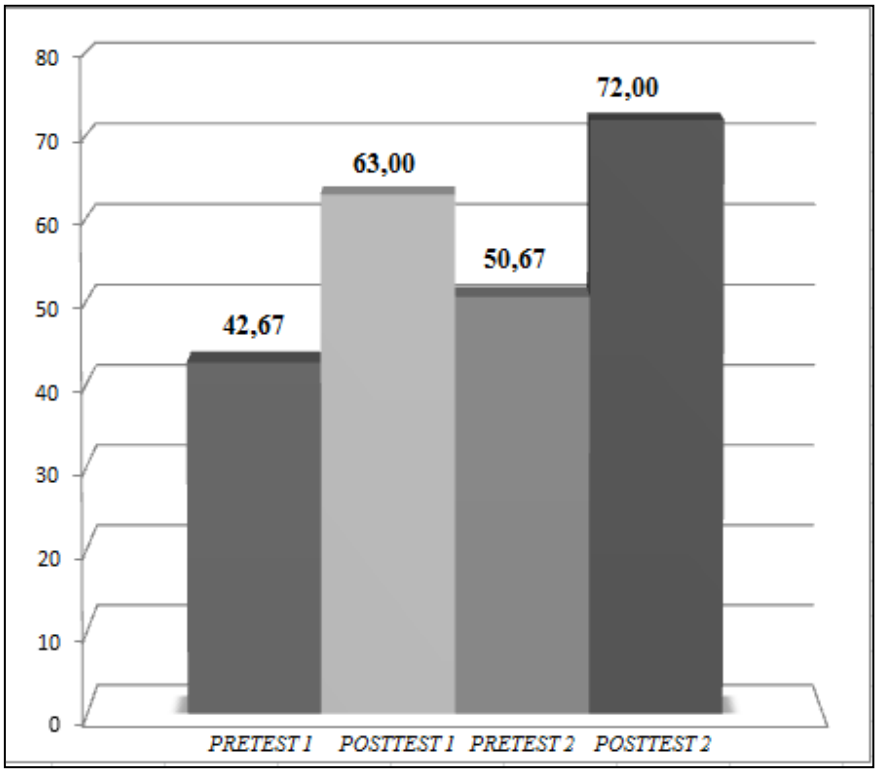
4.2.2.2.2 Hasil Penelitian dan Pembahasan

Peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang diberikan setelah menggunakan media pembelajaran, dapat dilihat berdasarkan nilai *gain*. Adapun rekaptulasi data *pre test* dan *post test* pada kelas A sampel 1(Kelas Kontrol) dan Kelas E sampel 2 (Kelas Eksperimen).

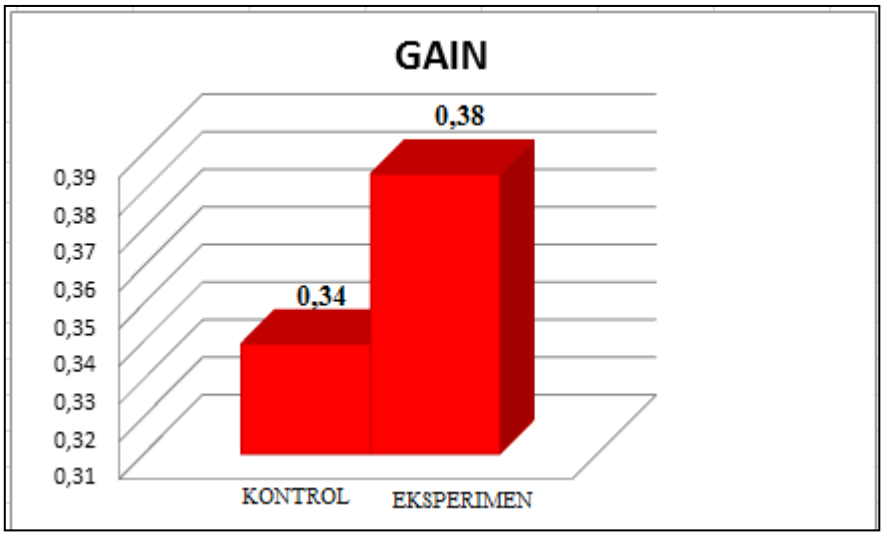
Tabel 4. 13 Nilai Gain Ternormalisasi

Kelas A (Kontrol)	**Nilai *pre test* 1**	**Nilai *post test* 1**	***Gain* 1**	**Kelas E (Eksperimen)**	**Nilai *pre test* 2**	**Nilai *post test* 2**	***Gain* 2**
1.	70	70	0,00	**1.**	70	80	0,33
2.	70	70	0,00	**2.**	70	80	0,33
3.	70	70	0,00	**3.**	70	80	0,33
4.	60	90	0,75	**4.**	70	70	0,00
5.	60	90	0,75	**5.**	60	80	0,50
6.	60	60	0,00	**6.**	60	80	0,50
7.	60	50	0,25	**7.**	60	80	0,50
8.	60	60	0,00	**8.**	60	70	0,25
9.	50	50	0,00	**9.**	60	80	0,50
10.	50	70	0,40	**10.**	60	70	0,25
11.	50	70	0,40	**11.**	60	60	0,00
12.	40	70	0,50	**12.**	60	80	0,50
13.	40	70	0,50	**13.**	60	20	-1,00
14.	40	40	0,00	**14.**	50	80	0,60
15.	40	70	0,50	**15.**	50	70	0,40
16.	40	70	0,50	**16.**	50	90	0,80
17.	40	70	0,50	**17.**	50	60	0,20
18.	40	30	-0,17	**18.**	50	90	0.80
19.	40	70	0,50	**19.**	50	40	-0,20
20.	40	70	0,50	**20.**	50	70	0,40
21.	40	70	0,50	**21.**	40	90	0,83
22.	30	70	0,57	**22.**	40	80	0,67
23.	30	10	-0,28	**23.**	40	60	0,33
24.	30	60	0,43	**24.**	40	80	0,67
25.	30	70	0,57	**25.**	40	60	0,33
26.	30	70	0,57	**26.**	40	80	0,67
27.	30	70	0,57	**27.**	40	100	1,00

Kelas A (Kontrol)	**Nilai *pre test* 1**	**Nilai *post test* 1**	***Gain* 1**	**Kelas E (Eksperimen)**	**Nilai *pre test* 2**	**Nilai *post test* 2**	***Gain* 2**
28.	20	50	0,37	**28.**	30	80	0,71
29.	10	40	0,33	**29.**	20	40	0,25
30.	10	70	0,67	**30.**	20	60	0,50



Gambar 4. 1 Grafik nilai rata-rata pre test dan post test



Gambar 4. 2 Grafik Nilai Rata-rata Gain Tiap Kelas

4.2.2.2.3 Kesimpulan *Pengujian* Pre Test *dan* Post Test

Berdasarkan grafik nilai rata-rata gain tiap kelas, terdapat perubahan rata-rata skor *gain* yaitu 0,34 pada kelas kontrol dan 0,38 pada kelas eksperimen. Dapat dilihat juga nilai rata-rata pengujian *post test* tiap kelas yaitu 63,00 pada kelas kontrol dan 72,00 pada kelas eksperimen. Dengan demikian, terdapat peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang disampaikan.

4.2.2.3 Kuesioner Pengujian Beta

Kuesioner pengujian beta merupakan media yang digunakan pengguna aplikasi pembelajaran matematika untuk memberikan penilaian terhadap aplikasi yang dibangun. Dari hasil kuesioner akan dilakukan perhitungan agar dapat diambil kesimpulan terhadap penilaian penerapan aplikasi yang dibangun.

Berikut adalah skor penentuan jawaban yang diberikan oleh responden dengan menggunakan skala *likert* pada setiap pertanyaan. Pada penelitian ini, terdapat 3 skala yaitu, Ya, Tidak dan Ragu-ragu.

***T*abel 4. 14 Skor Jawaban**

Skala Jawaban	Skor
Setuju	3
Netral	2

Skala Jawaban	Skor
Tidak Setuju	1

Adapun skor ideal, skor ideal yaitu skor yang digunakan untuk menghitung skor *ratting scale*. Rumus menghitung skor ideal adalah sebagai berikut.

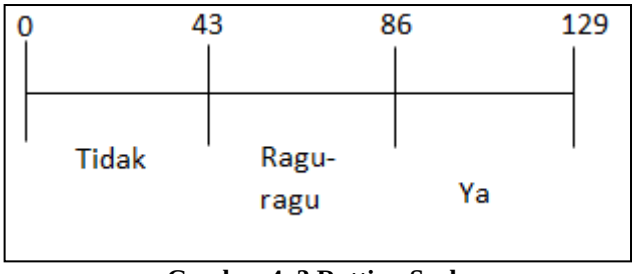
Skor Ideal = Skor Skala x Jumlah Responden

Skor tertinggi adalah 3 serta jumlah responden adalah sebanyak 43 siswa, maka dapat dirumuskan menjadi.

Tabel 4. 15 Skor Ideal

Skor Ideal (Skor x Jml Responden)	Skala
3 x 43 = 129	Setuju
2 x 43 = 86	Netral
1 x 43 = 43	Tidak Setuju

Dari skor ideal yang telah diperoleh, kemudian dimasukan kedalam *ratting scale* berikut ini.



Gambar 4. 3 Ratting Scale

Fungsi *ratting scale* ini agar kita bisa mengetahui data hasil kuesioner. Dengan ketentuan sebagai berikut.

Tabel 4. 16 Ketentuan Ratting Scale

Nilai Jawaban	Skala
86 – 129	Setuju
43 – 86	Netral
0 – 43	Tidak Setuju

4.2.2.3.1 Hasil Kuesioner

Berdasarkan data kuesioner diatas, kemudian kalikan setiap point jawaban dengan bobot yang sudah ditentukan.

Berikut merupakan hasil dari pengujian beta yang dilakukan dengan menggunakan kuesioner terhadap 43 siswa kelas VII SMP Ganesha Bandung.

1. Pertanyaan ke-1: Saat pertama kali melihat aplikasi pembelajaran matematika ini, saya tertarik untuk menggunakannya.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-1 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 17 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-1

Pertanyaan Ke 1
1. Responden yang menjawab Setuju = 19 x 3 = 57 2. Responden yang menjawab Netral = 22 x 2 = 44 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju= 2 x 1 = 2 Total skor = 57 + 44 + 2 = 103 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 103/129 x 100% = **79.84%** **79.84% setuju dengan pertanyaan ke-1**

2. Pertanyaan ke-2: Dengan adanya aplikasi pembelajaran matematika belajar menjadi lebih menyenangkan.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-2 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 18 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-2

Pertanyaan Ke-2
1. Responden yang menjawab Setuju = 35 x 3 = 105 2. Responden yang menjawab Netral = 8 x 2 = 16 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 0 x 1 = 0 Total skor = 105 + 16 + 0 = 121 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 121/129 x 100% = **93.79%** **93.79% setuju dengan pertanyaan ke-2**

3. Pertanyaan ke-3: Dengan adanya aplikasi pembelajaran matematika belajar menjadi tidak membosankan.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-3 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 19 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-3

Pertanyaan Ke 3
1. Responden yang menjawab Setuju = 24 x 3 = 72 2. Responden yang menjawab Netral = 10 x 2 = 20 3. Responden yang menjawab Setuju = 1 x 1 = 1 Total skor = 72 + 20 + 1 = 93 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 93/129 x 100% = **72.09 %** **72.09 % setuju dengan pertanyaan ke-3**

4. Pertanyaan ke-4: Dengan adanya aplikasi pembelajaran matematika, saya lebih senang belajar matematika dari sebelumnya.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-4 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 20 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-4

Pertanyaan Ke 4
1. Responden yang menjawab Setuju = 24 x 3 = 72 2. Responden yang menjawab Netral = 11 x 2 = 22 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 7 x 1 = 7 Total skor = 72 + 22 + 7 = 101 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 101/129 x 100% = **78.29%** **78.29% setuju dengan pertanyaan ke-4**

5. Pertanyaan ke-5: Aplikasi pembelajaran matematika dapat membantu saya dalam belajar matematika.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-5 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 21 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-5

Pertanyaan Ke 5
1. Responden yang menjawab Setuju = 34 x 3 = 102 2. Responden yang menjawab Netral = 8 x 2 = 16 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 1 x 1 = 1 Total skor = 102 + 16 + 1 = 119 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 119/129 x 100% = **92.24%** **92.24% setuju dengan pertanyaan ke-5**

6. Pertanyaan ke-6: Saya belajar dirumah menggunakan aplikasi pembelajaran matematika.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-6 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 22 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-6

Pertanyaan Ke 6
1. Responden yang menjawab Setuju = 9 x 3 = 27 2. Responden yang menjawab Netral = 9 x 2 = 18 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 25 x 1 = 25 Total skor = 27 + 18 + 25 = 70 (Daerah Skala : Kurang Setujus) Presentase: 70/129 x 100% = **54.26%** **54.26% netral dengan pertanyaan ke-6**

7. Pertanyaan ke-7: Aplikasi pembelajaran matematika ini mudah digunakan.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-6 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 23 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-7

Pertanyaan Ke 7
1. Responden yang menjawab Setuju = 30 x 3 = 90 2. Responden yang menjawab Netral = 12 x 2 = 24 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 1 x 1 = 1 Total skor = 90 + 24 + 1 = 82 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 115/129 x 100% = **89.14 %** **89.14 % setuju dengan pertanyaan ke-7**

8. Pertanyaan ke-8: Dengan adanya animasi, gambar, teks dan suara membantu saya lebih memahami materi pelajaran matematika.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-8 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 24 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-8

Pertanyaan Ke 8
1. Responden yang menjawab Setuju = 30 x 3 = 90 2. Responden yang menjawab Netral = 13 x 2 = 26 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 0 x 1 = 0 Total skor = 90 + 26 + 0 = 116 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 116/129 x 100% = **89.92%** **89.92% setuju dengan pertanyaan ke-8**

9. Pertanyaan ke-9: Media pembelajaran ini sudah interaktif.

   Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-9 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 25 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-9

Pertanyaan Ke 9
1. Responden yang menjawab Setuju = 24 x 3 = 72 2. Responden yang menjawab Netral = 18 x 2 = 36 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 1 x 1 = 1 Total skor = 72 + 36 + 1 = 109 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 109/129 x 100% = **84.49%** **84.49% setuju dengan pertanyaan ke-9**

10. Pertanyaan ke-10: Tampilan aplikasi pembelajaran ini menarik.
    Hasil dari perhitungan data kuesioner untuk pertanyaan ke-10 dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4. 26 Hasil Kuesioner Pertanyaan Ke-10

Pertanyaan Ke 10
1. Responden yang menjawab Setuju = 38 x 3 = 114 2. Responden yang menjawab Netral = 4 x 2 = 8 3. Responden yang menjawab Tidak Setuju = 1 x 1 = 1 Total skor = 114 + 8 + 1 = 123 (Daerah Skala : Setuju) Presentase: 123/129 x 100% = **95.34%** **95.34% setuju dengan pertanyaan ke-10**

4.2.2.4 Wawancara Pengujian Beta

Wawancara dilakukan dengan Ibu Fenny selaku guru matematika mengenai hasil dari pembuatan aplikasi *backend* dan aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran matematika adalah sebagai berikut

1. Bagaimana tingkat kemudahan dalam menjalankan aplikasi *backend*?
   Mudah digunakan, karena tampilannya juga simpel dan *user friendly* sehingga mudah untuk digunakan.
2. Apakah aplikasi *backend* ini membantu anda dalam mengolah soal?
   Iya sangat membantu, karena aplikasi ini juga dapat diakses dimana saja karena sudah berbasis *online*.
3. Apakah aplikasi *backend* ini bisa menjadi alternatif penyimpanan nilai?
   Bisa, karena dapat meminimalisir kehilangannya data nilai dan juga meminimalisir kesalahan saat menginputkan nilai(*human error*).
4. Apa kekurangan dan kelebih dari aplikasi pembelajaran matematika ini?
   Kelebihannya mudah diakses, dan juga membuat siswa tidak bosan saat belajar matematika karena materi yang disajikan sudah cukup menarik.

Kekurangannya belum semua anak mengerti cara untuk mengakses atau *mendownload* aplikasi pembelajarannya, sehingga dibutuhkan bimbingan terlebih dahulu.

4.2.2.5 Kesimpulan Hasil Pengujian Beta

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner pengujian beta penggunaan aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran matematika, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa pembangunan aplikasi pembelajaran interaktif pada mata pelajaran matematika ini sudah sesuai dengan tujuan yaitu dapat meningkatkan daya tarik siswa untuk belajar matematika.

Sedangkan hasil wawancara pengujian beta untuk penggunaan aplikasi *backend*, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa aplikasi tersebut sudah sesuai dengan tujuan yaitu dapat membantu guru dalam mengatasi *human error* pada saat memasukan nilai evaluasi dan meminimalisir kehilangannya buku nilai.