BAB 4
IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi sistem merupakan tahap penerjemahan perancangan berdasarkan hasil analisis ke dalam suatu bahasa pemrograman tertentu dan penerapan perangkat lunak yang dibangun pada lingkungan yang sesungguhnya. Adapun pembahasan implementasi terdiri dari perangkat lunak pembangun, perangkat keras pembangun dan implementasi antarmuka.

4.1.1 Implementasi Perangkat Keras

Berikut adalah spesifikasi perangkat keras yang digunakan untuk menguji *game* yang telah dibangun.

Tabel 4.1 Implementasi Perangkat Keras

Nama Perangkat	Spesifikasi
Processor	2.5 GHz Intel Core i5
RAM	4096 MB
VGA	NVIDIA GeForce G210M
Harddisk	500 GB
Display	Resolusi 1280 x 800 pixels
Keyboard	Standar
Mouse	Standar

4.1.2 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi perangkat lunak digunakan untuk menjalankan aplikasi *game* yang telah dibangun dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.2 Implementasi Perangkat Lunak

Nama Perangkat Lunak	Spesifikasi
Sistem Operasi	MAC OS X
Game Engine	Unity 3D
Editor Gambar	Adobe Illustrator CS6 dan corel X3
DirectX	DirectX 11

Sistem operasi harus sudah terpasang pada komputer untuk memainkan *game* yang telah dibangun. Untuk membuka *project* pada *game* yang dibangun maka pengguna harus menginstall Unity 3D dan komponen yang mendukungnya. Sedangkan untuk menjalankan *game* yang telah dibangun gunakan *file* GAME FISIKA.app.

4.1.3 Implementasi Aplikasi

Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika secara Interaktif berbasis *Game* merupakan sebuah *game* edukasi Fisika yang mengenalkan tentang gaya gravitasi, gaya gesek, gaya pegas dan hukum newton.

4.1.3.1 Implementasi *Class*

Class merupakan deskripsi sekelompok objek dari *property* (atribut), sifat (operasi), relasi antar objek dan *semantic* yang umum.

1. *Class Interface*

Tabel 4.3 Implementasi *Class Interface*

Nama *Class*	*Stereo Type*	Keterangan
InputNama.cs	*Interface*	Untuk menampilkan form isi nama pemain dan pilih karakter
PilihStage.cs	*Interface*	Untuk menampilkan menu stage 1, stage 2, stage3, stage 4

2. *Class Control*

Tabel 4.4 Implementasi *Class Control*

Nama *Class*	*Stereo Type*	Keterangan
BackGroundMenu.cs	*Control*	Untuk menampilkan menu main, ganti pemain dan *score* tertinggi
GameplayStage1.cs	*Control*	Untuk
Gudang.cs	*Control*	Untuk menambah *score* jika object bernama apple mengenai gudang
AppleSpawn	*Control*	Untuk menentukan penempatan dimana apel jatuh, kekuatan dan besar gaya yg di berikan pada apel.
objectDestroy.cs	*Control*	Untuk menghapus object
Movement.cs	*Control*	Untuk mengontrol gerak karakter
CameraMovement.cs	*Control*	Untuk mengtrol arah camera mengikuti karakter
Kepala.cs	*Control*	Untuk memberi pengurangan nilai jika object bernama apple menyentuh kepala lalu apple menjadi apple_off
Movement2.cs	*Control*	Untuk mengontrol gerak karakter
Tutorialstage2.cs	*Control*	Untuk memunculkan waktuan musuh
PlayerStage3	*Control*	Untuk menentukan object berada pada land awal / akhir.
Hati.cs	*Control*	Untuk tambah nilai dan mengapus hati jika tersentuh player.
Jam.cs	*Control*	Untuk tambah waktu dan mengapus jam jika tersentuh player.
TutorialStage3.cs	*Control*	Untuk mengahpus animasi
Arraw.cs	*Control*	Untuk menentukan power dan arah loncat player.
TutorialStage4.cs	*Control*	Untuk mengatur dan menghapus object

		berita dan music
PlayerStage4.cs	*Control*	Untuk menentukan posisi player, score jika berhasil

4.2 Pengujian Sistem

Dalam melakukan pengujian terhadap aplikasi *game* yang dibangun dilakukan dengan teknik, yaitu teknik pengujian *black box*. Pengujian *black box* berfokus pada menemukan kesalahan program. Pengujian dilakukan dengan dua tahap, yaitu tahap pengujian *alpha* (fungsional) dan tahap pengujian *beta*.

4.2.1 Pengujian Alpha

Pada tahap ini, pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi *game* yang dibangun telah berjalan dengan benar dan sesuai dengan kebutuhan yang diinginkan. Pengujian *alpha* berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak.

4.2.1.1 Skenario Pengujian Aplikasi

Skenario pengujian menjelaskan pengujian terhadap sistem yang ada pada aplikasi *game* yang dibangun. Skenario pengujian dari aplikasi *game* yang dibangun dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Skenario Pengujian Aplikasi

No	Komponen Yang Diuji	Skenario Pengujian	Jenis Pengujian
1.	Mengisi Nama Pemain	Tampilkan form isi Nama Pemain	*Black Box*
2.	Pilih Karakter	Tampilkan Karakter	*Black Box*
3.	Melihat Nilai Tertinggi	Tampilkan *Score*	*Black Box*
4.	Pilih Stage	Tampilkan Menu *Stage*	*Black Box*
5.	Bermain Stage 1	Tampilkan Menu Pilih Tingkat Kesulitan	*Black Box*
		Tampilkan Waktu	*Black Box*
		Tampilkan *Object*	*Black Box*

		Tampilkan Soal	*Black Box*
6.	Bermain Stage 2	Tampilkan Menu Pilih Tingkat Kesulitan	*Black Box*
		Tampilkan Waktu	*Black Box*
		Tampilkan *Object*	*Black Box*
		Tampilkan Soal	*Black Box*
7.	Bermain Stage 3	Tampilkan Menu Pilih Tingkat Kesulitan	*Black Box*
		Tampilkan Waktu	*Black box*
		Tampilkan *Object*	*Black Box*
		Tampilkan Soal	*Black Box*
8.	Bermain Stage 4	Tampilkan Menu Pilih Tingkat Kesulitan	*Black Box*
		Tampilkan Waktu	*Black Box*
		Tampilkan Soal	*Black Box*

4.2.1.2 Hasil Pengujian (*Black Box*)

Kasus dan hasil uji perangkat lunak yang sudah dibangun dengan menggunakan metode *black box* berdasarkan pengamatan yang dilakukan dan menghasilkan kesimpulan dari pengujian tersebut, diantaranya sebagai berikut:

1. Pengujian Mengisi Nama Pemain

Pengujian input nama dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.6 Pengujian Mengisi Nama Pemain

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Nama: FR	Menampilkan nama pemain FR	Dapat menampilkan nama pemain FR	[√] Berhasil [ ] Tidak

2. Pengujian Pilih Karakter

Penguijian Karakter dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.7 Pengujian Karakter

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Karakter: Laki-laki	Menampilkan Karakter Laki-laki	Dapat menampilkan Karakter Laki-laki	[√] Berhasil [ ] Tidak

2. Pengujian Menu *Score* tertinggi

Pengujian Menu *Score* tertinggi dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.8 Pengujian Menu *Score* tertinggi

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Score	Menampilkan *Score*	Dapat menampilkan *Score*	[√] Berhasil [ ] Tidak

3. Penggujian Menu Pilih *Stage*

Pengujian pilih *stage* dengan kasus dan hasil uji kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.9 Pengujian Menu Pilih *Stage*

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Menu Stage: 1	Menampilkan menu Stage: 1	Dapat menampilkan menu Stage: 1	[√] Berhasil [ ] Tidak

4. Pengujian Bermain *Stage* 1

Penguijian bermain *Stage* 1 dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.10 Pengujian Bermain Stage *1*

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tingkat kesulitan: mudah	Menampilkan permainan bermain *stage*: 1 dengan kesulitan: mudah	Dapat menampilkan permainan bermain *stage*: 1 dengan kesulitan: mudah	[√] Berhasil [ ] Tidak
Waktu: 2 menit	Menampilkan waktu: 2 menit	Dapat menampilkan waktu: 2 menit	[√] Berhasil [ ] Tidak
Object	Menampilkan *object* apel	Dapat menampilkan *object* apel	[√] Berhasil [ ] Tidak
Soal	Menampilkan soal	Dapat menampilkan soal	[√] Berhasil [ ] Tidak

3. Pengujian Bermain *Stage* 2

Pengujian *Stage* 2 dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4.11 ***Pengujian Bermain*** **Stage *2***

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tingkat kesulitan: mudah	Menampilkan permainan *stage*: 2 dengan kesulitan: mudah	Dapat menampilkan permainan *stage*: 2 dengan kesulitan: mudah	[√] Berhasil [ ] Tidak
Waktu: 2 menit	Menampilkan waktu: 2 menit	Dapat menampilkan waktu: 2 menit	[√] Berhasil [ ] Tidak
0bject	Menampilkan *object coin*	Dapat menampilkan	[√] Berhasil

	dan musuh	*object coin* dan musuh	[ ] Tidak
Soal	Menampilkan soal	Dapat menampilkan soal	[√] Berhasil [ ] Tidak

4. Pengujian Bermain *Stage* 3

Pengujian *stage* 3 dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 4.12 Pengujian Bermain *Stage* 3

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tingkat kesulitan: mudah	Menampilkan permainan *stage*: 3 dengan kesulitan: mudah	Dapat menampilkan permainan *stage*: 3 dengan kesulitan: mudah	[√] Berhasil [ ] Tidak
Waktu: 10 detik	Menampilkan waktu: 10 detik	Dapat menampilkan waktu 10 detik	[√] Berhasil [ ] Tidak
Object jam	Menampilkan animasi *player* menembus *object* jam dan *object* jam menghilang setelah mengenai *player* lalu tambah waktu 10 detik	Dapat menampilkan animasi *player* menembus *object* jam dan *object* jam menghilang setelah mengenai *player* lalu tambah waktu 10 detik	[√] Berhasil [ ] Tidak
Object hati	Menampilkan animasi *player* menembus *object* hati dan *object* hati menghilang setelah mengenai *player* lalu tambah hati/nyawa sebanyak 1	Dapat menampilkan animasi *player* menembus *object* hati dan *object* hati menghilang setelah mengenai *player* lalu tambah hati/nyawa	[√] Berhasil [ ] Tidak

		sebanyak 1	
Object panah	Menampilkan penunjuk arah	Dapat penunjuk arah	[√] Berhasil [ ] Tidak
Object kekuatan	Menampilkan besar kecilnya kekuatan untuk meloncat	Dapat menampilkan besar kecilnya kekuatan untuk meloncat	[√] Berhasil [ ] Tidak
Soal	Menampilkan soal	Dapat menampilkan soal	[√] Berhasil [ ] Tidak

5. Pengujian Bermain *Stage* 4

Pengujian *stage* 4 dengan kasus dan hasil uji, kemudian diamati dan menghasilkan kesimpulan yang dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 4.13 Pengujian *Stage* 4

Kasus dan Hasil Uji (Uji Data Benar)			
Masukan	Keluaran yang Diharapkan	Pengamatan	Kesimpulan
Tingkat kesulitan: mudah	Menampilkan permainan *stage* 4 dengan kesulitan: mudah	Dapat menampilkan permainan *stage* 4 dengan kesulitan: mudah	[√] Berhasil [ ] Tidak
Waktu	Menampilkan waktu	Dapat menampilkan waktu	[√] Berhasil [ ] Tidak
Soal	Menampilkan soal	Dapat menampilkan soal	[√] Berhasil [ ] Tidak

4.2.2 Pengujian Beta

Pengujian *beta* merupakan pengujian yang dilakukan secara objektif, dimana pengujian langsung melibatkan para pengguna aplikasi permainan secara langsung dengan menggunakan kuesioner mengenai kepuasan para pengguna

terhadap aplikasi permainan yang dibangun. Pengujian dilakukan terhadap 30 responden yang merupakan dan setiap responden diberikan 5 pertanyaan untuk kemudian dilakukan penilaian dengan memilih 5 pilihan yang telah disediakan untuk setiap pernyatannya dan Sebelum mencoba *game* yang dibangun, anak-anak diharuskan menjawab *pretest* dan *pretest* masing – masing 5 soal. Kemudian anak-anak memainkan *game*, dan setelah selesai anak-anak diharuskan menjawab *posttest* dan *posttest*. Tahap terakhir adalah anak-anak menjawab kuesioner untuk mengetahui kemudahan anak-anak terhadap *game* yang dibangun dalam memahami fisika.

Skala yang digunakan dalam pengukuran kuesioner adalah skala *likert*, yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian, fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variable penelitian..

Dengan skala *likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrument yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan.
Jawaban setiap item instrument yang menggunakan skala *likert* mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negative, yang dapat berupa kata-kata antara lain :

a. Sangat setuju
b. Setuju
c. Ragu-ragu
d. Tidak setuju
e. Sangat tidak setuju

Untuk keperluan analisis, maka jawaban itu dapat di beri skor, missalnya:

1. Sangat setuju diberi skor 5
2. Setuju diberi skor 4
3. Ragu-Ragu diberi skor 3
4. Tidak setuju siberi skor 2
5. Sangat tidak setuju diberi skor 1

Instrument penelitian yang menggunakan skala *likert* dapat dibuat dalam bentuk checklist ataupun pilihan ganda.

Berikut ini adalah daftar pertanyaan *pretest posttest* yang diberikan setelah sebelum dan sesudah bermain pada pembangunan aplikasi pembelajaran fisika secara interaktif berbasis *game*, serta hasil yang didapat setelah nilainya dihitung.

4.2.2.1 Pertanyaan dan Hasil *Pretest Posttest*

Pertanyaan pretest-posttest dapat dilihat di bawah ini:

1. Mengapa buah kelapa jatuh ketanah ?
   A. Karena adanya gaya gesek
   B. Karena adanya gaya gravitasi
   C. Karena adanya gaya pegas
   D. Karena adanya gaya otot
2. Jika seutas karet gelang kamu tarik maka akan timbul gaya ?
   A. Gaya Pegas
   B. Gaya Gravitasi
   C. Gaya Otot
   D. Gaya listrik
3. Pilihlah salah satu di bawah ini yang merupakan gaya gesek ?
   A. Berjalan
   B. Mendorong mobil
   C. Menarik karet
   D. Angkat besi
4. Jika resultan gaya pada suatu benda sama dengan nol maka benda yang semula diam akan terus diam, sedang benda yang semula bergerak akan terus bergerak dengan kecepatan tetap. Ini merupakan definisi dari?
   A. Newton I
   B. Newton II
   C. Newton III
   D. Kecepatan

5. Gaya yang ditimbulkan ketika kita mendorong sebuah gerobak yang penuh dengan buah-buahan, merupakan contoh dari ?
   A. Newton I
   B. Newton II
   C. Newton III
   D. Kecepatan

Hasil pretest-posttest dapat dilihat pada tabel tabel di bawah ini:

Tabel 4.14 Hasil *Pretest Posttest*

No. Responden	Nilai Kelas Pertama		Nilai Kelas Kedua		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
	Pretest	Posttest	Pretest	Posttest		
1	40,00	60,00	20,00	60,00	0,33	0,40
2	40,00	60,00	60,00	80,00	0,33	0,50
3	60,00	80,00	60,00	80,00	0,50	0,50
4	20,00	60,00	60,00	80,00	0,50	0,50
5	60,00	80,00	40,00	80,00	0,50	0,67
6	40,00	60,00	60,00	100,00	0,33	1,00
7	40,00	60,00	80,00	100,00	0,33	1,00
8	40,00	60,00	20,00	80,00	0,33	0,75
9	40,00	80,00	80,00	100,00	0,67	1,00
10	40,00	60,00	60,00	80,00	0,33	0,50
11	60,00	80,00	40,00	60,00	0,50	0,33
12	60,00	80,00	40,00	80,00	0,50	0,67
13	20,00	60,00	60,00	80,00	0,50	0,50
14	40,00	60,00	40,00	80,00	0,33	0,67
15	60,00	80,00	40,00	80,00	0,50	0,67
16	40,00	60,00	40,00	80,00	0,33	0,67
17	60,00	80,00	60,00	80,00	0,50	0,50

18	40,00	60,00	60,00	80,00	0,33	0,50
19	40,00	60,00	40,00	100,00	0,33	1,00
20	40,00	60,00	20,00	60,00	0,33	0,50
21	60,00	80,00	40,00	80,00	0,50	0,67
22	40,00	60,00	60,00	80,00	0,33	0,50
23	40,00	60,00	80,00	100,00	0,33	1,00
24	40,00	80,00	40,00	80,00	0,67	0,67
25	40,00	60,00	60,00	80,00	0,33	0,50
26	60,00	80,00	20,00	60,00	0,50	0,50
27	20,00	40,00	40,00	60,00	0,25	0,50
28	40,00	60,00	20,00	80,00	0,33	0,75
29	40,00	60,00	60,00	80,00	0,33	0,50
30	60,00	80,00	40,00	80,00	0,50	0,67

Hasil pretest – posttest tersebut akan diuji untuk mengetahui data tersebut normal atau tidak. berikut ini hasil uji normalitas yang dapat dilihat pada tabel-tabel berikut ini :

Tabel 4.15 *Output Case Pocessing Summary*

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Kontrol	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%
Eksperimen	30	100,0%	0	0,0%	30	100,0%

Sebagai pendukung, data diolah dengan bantuan *software* SPSS versi 21 *for windows,* yaitu dengan statistik deskriptif dan inferensi.

a. Analisis statistik deskriptif

Analisis statistik deskriptif adalah analisis yang berkaitan dengan pencatatan dan peringkasan data, dengan tujuan menggambarkan hal-hal penting pada

sekelompok data, seperti rata-rata, simpangan baku, dan sebagainya. Data yang dianalisis adalah data *pretest-posttest* ternormalisasi yang diperoleh dari selisih hasil *posttest* dan *pretest* dibagi selisih skor maksimum dan *pretest.* Dari data skor ternormalisasi kelompok *pretest* dan *postest*, dengan bantuan *software* SPSS versi 21 diperoleh deskripsi data dengan output seperti pada tabel 4.16 di bawah ini.

Tabel 4.16 *Output Descriptive Statistic*

Descriptive Statistics

	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Kontrol	30	,25	,67	,4123	,11019
Eksperimen	30	,33	1,00	,6363	,19365
Valid N (listwise)	30				

a. Mean/rata-rata, adalah nilai rata-rata terukur suatu data.
b. Std.Deviation, adalah rata-rata jarak penyimpangan titik-titik data diukur dari nilai rata-rata data tersebut.
c. Minimum, adalah hasil terkecil dari nilai suatu data.
d. Maksimum, adalah hasil terbesar dari nilai suatu data.

c. Analisis Statistik Inferensi

Analisis statistik inferensi yaitu analisis yang berkaitan dengan pengambilan keputusan dari data yang telah dicatat dan diringkas. Analisis tersebut meliputi uji normalitas dan uji homogenitas. Selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rata-rata satu pihak untuk menguji hepotesis. Hasilnya pengujian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Uji normalitas

   Untuk mengetahui normalitas, pasangan hipotesis nol dan hepotesis tandingannya sebagai berikut:

   H0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Kriteria uji : Jika $K_{hitung} > K_{tabel}$ maka H0 ditolak artinya data tidak berdistribusi normal.

Pengujian dilakukan dengan bantuan *software* SPSS versi 21 dengan output ditunjukkan pada tabel 4.17**:**

Tabel 4.17 Output Tests of Normality

Tests of Normality

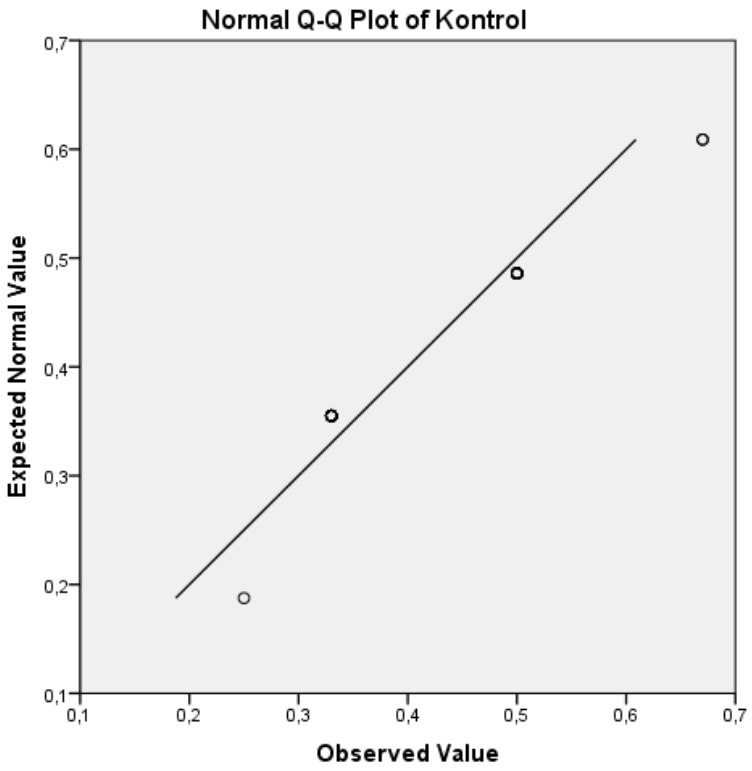
	Kolmogorov-Smirnov[a]			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Kontrol	,339	30	,000	,774	30	,000
Eksperimen	,259	30	,000	,830	30	,000

a. Lilliefors Significance Correction

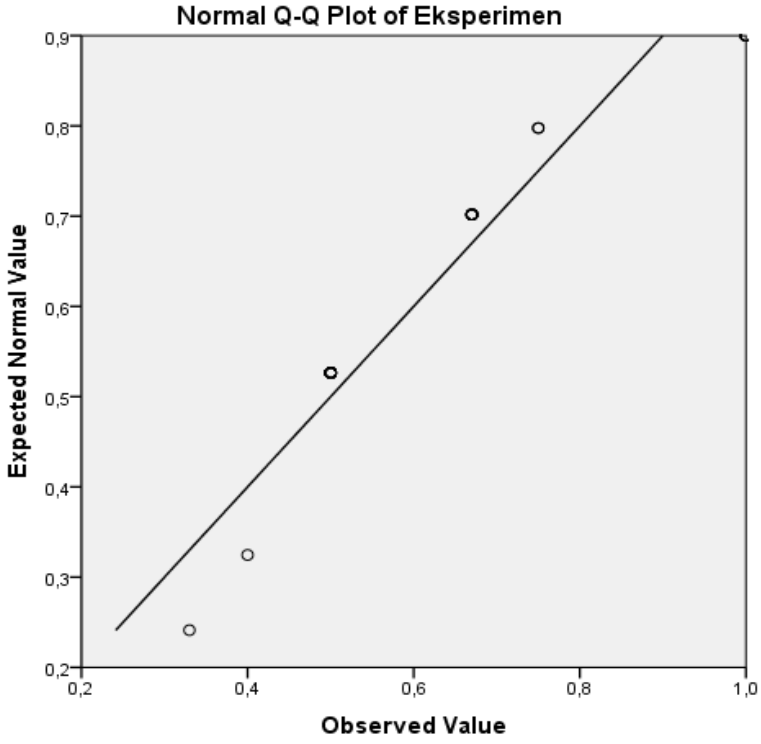
1. *Lilliefors Significance Correction*

   Berdasarkan tabel 4.17, hasil uji *Kolmogorov-Smirnov*, nilai statistik (K_{hitung}) yang diperoleh yaitu pada kelompok kontrol 0,339 dan kelompok eksperimen 0,259 berdasarkan tabel nilai kritis untuk uji kolmogrorov dengan n = 30 dan tingkat kesalahan 0,05 diperoleh K_{tabel} sebesar 0,242, karena K_{tabel} lebih kecil dari K_{hitung} maka berdasarkan kriteria uji H_o ditolak. Sehingga dapat disimpulkan kelompok kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

   Sementara untuk pengujian normalitas dengan menggunakan *plot*, suatu data sampel dikatakan berasal dari populasi yang berdistribusi normal jika data terletak pada garis lurus atau hampir pada garis lurus (Sudjana, 1996: 151). Untuk uji normalitas dengan *plot* terlihat pada gambar di bawah ini



Gambar 4.1 Q - Q Plot Distribusi Sebelum Bermain *Game*



Gambar 4.2 Q - Q Plot Distribusi Setelah Bermain *Game*

Dari gambar 4.2 Q-Q plot kontrol atau *eksperimen* titik-titik ada tersebar lepas garis lurus, sehingga dapat disimpulkan kelompok berdistribusi tidak normal.

2. Uji Homogenitas

Untuk mengetahui homogenitas varians kedua data, pasangan hipotesis nol dan hipotesis tandingannya adalah sebagai berikut :

a. H0 : Tidak terdapat perbedaan varians ternomalisasi antara kelompok kontrol dan eksperimen.

b. H1 : Terdapat perbedaan varians antara kelompok kontrol dan eksperimen.

Pasangan hipotesis tersebut dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

$H_o : s_1^2 = s_2^2$

$H_1 : s_1^2 \neq s_2^2$

Keterangan:

s_1^2 = varian ternomalisasi kelompok *posttest*

s_2^2 = varian ternomalisasi kelompok *pretest*

Kriteria uji : Tolak H_o jika $F_{hitung} > F_{tabel}$

Pengujian menggunakan bantuan SPSS 21 dengan output sebagai berikut :

Tabel 4.18 Output Uji Homogenitas Kelompok *Posttest*

Test of Homogeneity of Variances

Eksperimen

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,045[a]	2	26	,065

a. Groups with only one case are ignored in computing the test of homogeneity of variance for Eksperimen.

Berdasarkan hasil pada tabel 4.18 terlihat bahwa nilai F_{hitung} (*test statistic*) adalah 3,045 dan berdasarkan daftar distribusi F dengan peluang 0,05 dan dk_1 =

30 dan dk_2 = 30 didapat $F_{(0,05)(30.30)} = F_{(0,05)(1,61)} = 0{,}0805$. Karena F_{tabel} lebih kecil dari F_{hitung} maka berdasarkan kriteria uji H_o: $s_1^2 = s_2^2$ ditolak, sehingga dapat disimpulkan kedua kelas tersebut memiliki varians yang tidak homogen.

3. Uji kesamaan dua rata-rata

   Setelah diketahui bahwa sampel tidak berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji nonparametik untuk menguji kesamaan dua rata-rata. Pasangan hipotesis nol dan tandingannya adalah sebagai berikut:

   H_o : Tidak terdapat perbedaan rata-rata skor ternomalisasi antara kelompok *posttest* dan kelompok *pretest*

   H_1 : Rata-rata skor trnomalisasi kelompok *posttest* lebih dari rata-rata skor ternomalisasi kelompok *pretest.*

   Pasangan hipotesis tersebut dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik sebagai berikut:

   $H_o : \mu_1 = \mu_2$

   $H_1 : \mu_1 > \mu_2$

   Keterangan:

   μ_1 = rata-rata ternormalisasi kelompok *posttest*

   μ_2 = rata-rata ternomalisasi kelompok *pretest*

   Kriteria uji : Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_o ditolak.

   Setelah itu di dapat hasil Output uji kesamaan seperti pada tabel 4.11. Pengujian menggunakan bantuan SPSS 21 dengan output sebagai berikut:

Tabel 4.19 Output uji kesamaan dua rata-rata

Ranks

	hipotesis	N	Mean Rank	Sum of Ranks
posttest	0,00	4	3,00	12,00
	1,00	26	17,42	453,00
	Total	30		

Tabel 4.20 Output uji Mann-Whitney U

Test Statistics[a]

	posttest
Mann-Whitney U	2,000
Wilcoxon W	12,000
Z	-3,658
Asymp. Sig. (2-tailed)	0,000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	0,000[b]

a. Grouping Variable: hipotesis

b. Not corrected for ties.

Dari output Rank, dapat dilihat bahwa nilai mean untuk kelas *posttest* hipotesis 0 lebih kecil daripada nilai mean untuk hepotesis 1 (3,00 < 17,42).

Untuk nilai uji *Mann-Whitney U,* dapat dilihat pada output *Test Statistica* dimana nilai statistik uji Z yang kecil yaitu -3,658 dan nilai sig.2-tailed adalah 0.000 < 0,05. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa H_o ditolak. Sehingga rata-rata skor ternormalisasi kelompok *posttest* lebih dari rata-rata skor ternormalisasi kelompok *pretest.*

4.2.2.2 Hasil Kuesioner

Untuk mengetahui tanggapan dan penilaian pemain terhadap game ini. Telah disebarkan kuesioner kepada 30 responden dengan usia yang berdasarkan pada sasaran pengguna. Berdasarkan data hasil kuesioner tersebut, dapat dicari presentase masing-masing jawaban dengan menggunakan rumus skala likert.

Berikut ini adalah daftar pertanyaan kuesioner yang diberikan setelah memainkan *game,* serta hasil yang didapat setelah nilainya dihitung.

1. *Game* edukasi fisika ini dapat memberikan pengetahuan fisika tentang Gaya Gravitasi, Gaya Gesek, Gaya Pegas dan Hukum Newton?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju

C. Ragu-Ragu
D. Tidak Setuju
E. Sangat Tidak Setuju

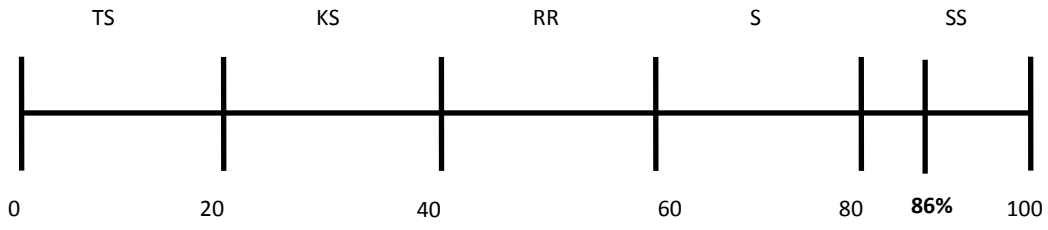
soal	Pilihan Ganda	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
1	A	Sangat Setuju	5	9	45
	B	Setuju	4	21	84
	C	Ragu-Ragu	3	0	0
	D	Tidak Setuju	2	0	0
	E	Sangat Tidak Setuju	1	0	0
Jumlah				**30**	**129**

Berdasarkan data tersebut 30 orang (21+9) atau 100% siswa menjawab setuju dan sangat setuju.

Jumlah untuk seluruh item = 5x30 = 150 (seandainya semua menjawab sangat setuju). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 129. Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuannya adalah :

$p = \frac{129}{150} X\ 100\% = 86\%$ dari yang diharapkan (100%).

Berdasarkan hasil presentase diatas maka dapat disimpulkan bahwa penilaian *game* dapat memberikan pengetahuan gaya gravitasi, gaya gesek, gaya pegas dan hukum newton adalah 86% dari yang diharapkan 100% atau bisa dikategorikan sebagai sangat setuju. Berikut kriteria interpretasi skor :



2. *Game* ini mempermudah anda mempelajari fisika mengenai gaya gravitasi, gaya gesek, gaya pegas dan hukum newton?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Ragu-Ragu
   D. Tidak Setuju
   E. Sangat Tidak Setuju

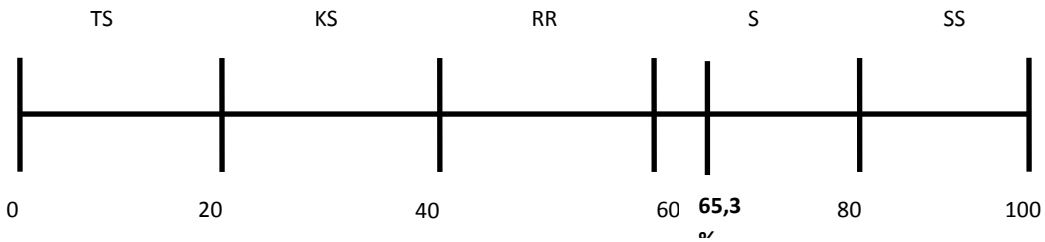
soal	Pilihan Ganda	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
2	A	Sangat Setuju	5	5	25
	B	Setuju	4	11	44
	C	Ragu-Ragu	3	5	15
	D	Tidak Setuju	2	5	10
	E	Sangat Tidak Setuju	1	4	4
Jumlah				**30**	**98**

Berdasarkan data tersebut 16 orang (11+5) atau 53,3% siswa menjawab setuju dan sangat setuju.

Jumlah untuk seluruh item = 5x30 = 150 (seandainya semua menjawab sangat setuju). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 98. Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuannya adalah :

$p = \frac{98}{150} X\ 100\% = 65{,}3\%$ dari yang diharapkan (100%).

Berdasarkan hasil presentase diatas maka dapat disimpulkan bahwa penilaian *game* ini mempermudah siswa mempelajari gaya gravitasi gaya gesek, gaya pegas dan hukum newton adalah 65,3% dari yang diharapkan 100% atau bisa dikategorikan sebagai setuju. Berikut kriteria interpretasi skor :



3. Penyampaian mengenai materi fisika yaitu gaya dan hukum Newton pada *game* ini cukup jelas ?
   A. Sangat Setuju
   B. Setuju
   C. Ragu-Ragu
   D. Tidak Setuju
   E. Sangat Tidak Setuju

soal	Pilihan Ganda	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
3	A	Sangat Setuju	5	4	20
	B	Setuju	4	11	44
	C	Ragu-Ragu	3	10	30
	D	Tidak Setuju	2	4	32
	E	Sangat Tidak Setuju	1	1	4
Jumlah				**30**	**130**

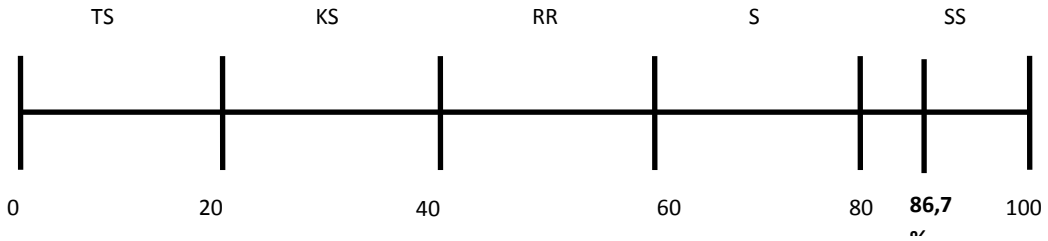
Berdasarkan data tersebut 15 orang (11+4) atau 50% siswa menjawab setuju dan sangat setuju.

Jumlah untuk seluruh item = 5x30 = 150 (seandainya semua menjawab sangat setuju). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 130. Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuannya adalah :

$p = \frac{130}{150} X\ 100\% = 86{,}7\%$ dari yang diharapkan (100%).

Berdasarkan hasil presentase diatas maka dapat disimpulkan bahwa penilaian penyampaian mengenai materi gaya dan hukum Newton pada *game* ini cukup

jelas adalah 86,7% dari yang diharapkan 100% atau bisa dikategorikan sebagai setuju. Berikut kriteria interpretasi skor :



4. Penyampaian mengenai implementasi fisika terhadap kehidupan sehari-hari pada *game* ini cukup jelas?
   A. Sangat setuju
   E. Setuju
   F. Ragu-ragu
   G. Tidak setuju
   H. Sangat tidak setuju

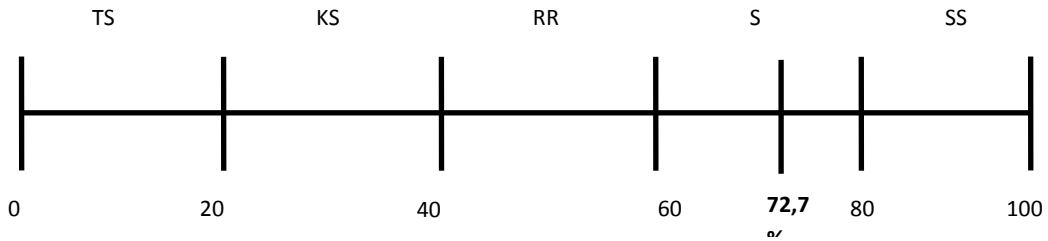
soal	Pilihan Ganda	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
4	A	Sangat Setuju	5	8	40
	B	Setuju	4	13	52
	C	Ragu-Ragu	3	2	6
	D	Tidak Setuju	2	4	8
	E	Sangat Tidak Setuju	1	3	3
Jumlah				**30**	**109**

Berdasarkan data tersebut 21 orang (13+8) atau 70% siswa menjawab setuju dan sangat setuju.

Jumlah untuk seluruh item = 5x30 = 150 (seandainya semua menjawab sangat setuju). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 109. Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuannya adalah :

$p = \frac{109}{150} X\ 100\% = 72{,}7\%$ dari yang diharapkan (100%).

Berdasarkan hasil presentase diatas maka dapat disimpulkan bahwa penilaian penyampaian mengenai implementasi fisika terhadap kehidupan sehari-hari pada *game* ini cukup jelas adalah 72,7% dari yang diharapkan 100% atau bisa dikategorikan sebagai setuju. Berikut kriteria interpretasi skor :



5. Dengan game ini dapat meningkatkan pemahaman adik-adik dalam mengimplementasikan teori Fisika dalam kehidupan sehari-hari?
   A. Sangat setuju
   B. Setuju
   C. Ragu-ragu
   D. Tidak setuju
   E. Sangat tidak setuju

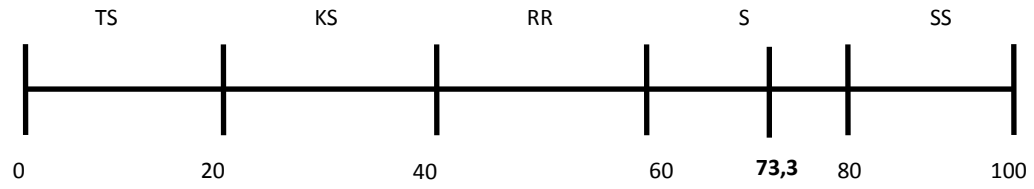
soal	Pilihan Ganda	Keterangan	Skor	Frekuensi	S
5	A	Sangat Setuju	5	13	65
	B	Setuju	4	6	24
	C	Ragu-Ragu	3	3	9
	D	Tidak Setuju	2	4	8
	E	Sangat Tidak Setuju	1	4	4
Jumlah				**30**	**110**

Berdasarkan data tersebut 19 orang (6+13) atau 63,3% siswa menjawab setuju dan sangat setuju.

Jumlah untuk seluruh item = 5x30 = 150 (seandainya semua menjawab sangat setuju). Jumlah skor yang diperoleh dari penelitian = 110. Jadi berdasarkan data itu maka tingkat persetujuannya adalah :

$p = \frac{110}{150} X\ 100\% = 73{,}3\%$ dari yang diharapkan (100%).

Berdasarkan hasil presentase diatas maka dapat disimpulkan bahwa penilaian dengan game ini dapat meningkatkan pemahaman adik-adik dalam mengimplementasikan teori Fisika dalam kehidupan sehari-hari adalah 73,3% dari yang diharapkan 100% atau bisa dikategorikan sebagai setuju. Berikut kriteria interpretasi skor :



4.2.2.3 Kesimpulan Pengujian Beta

Berdasarkan hasil pengujian *beta*, maka didapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sebanyak 86% responden menyatakan sangat setuju bahwa Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Secara Interaktif Berbasis *Game* dapat memberikan pengetahuan fisika mengenai gaya gravitasi, gaya gesek, gaya pegas dan hukum newton dari teori fisika dan soal yang harus dikerjakan setelah menyelesaikan setiap *stage*.
2. Sebanyak 65,3% responden menyatakan setuju bahwa Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Secara Interaktif Berbasis *Game* dapat mempermudah mempelajari fisika tentang gaya gravitasi gaya gesek, gaya pegas dan hukum newton.
3. Sebanyak 86,7% responden menyatakan sangat setuju bahwa Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Secara Interaktif Berbasis *Game* memberikan penyampaian mengenai materi fisika yaitu gaya dan hukum Newton pada *game* ini dengan cukup jelas.
4. Sebanyak 72,7% responden menyatakan setuju bahwa Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Secara Interaktif Berbasis *Game* Aplikasi *game* yang dibangun dapat memberi penyampaian mengenai implementasi fisika terhadap kehidupan sehari-hari pada *game* ini dengan cukup jelas.
5. Sebanyak 73,3% responden menyatakan setuju bahwa Pembangunan Aplikasi Pembelajaran Fisika Secara Interaktif Berbasis *Game* dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mengimplementasikan teori Fisika dalam kehidupan sehari-hari.