

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan Aplikasi

Dalam perancangan aplikasi *Game* Edukasi IPA ini, peneliti menggunakan metode pengembangan sistem yaitu GRAPPLE yang terdiri dari 5 tahapan, yaitu Requirement *Gathering*, *Analysis*, *Design*, *Development* dan *Deployment*. Pelaksanaan keseluruhan prosedur pengembangan penelitian ini secara rinci dapat dilihat sebagai berikut.

4.1.1. Requirement Gathering

Aplikasi ini diperuntukkan bagi anak kelas V MI yang sedang mempelajari mata pelajaran IPA. Berdasarkan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kelas V yang ada di MI Miftahul Huda Dongos, tujuan dari belajar mata pelajaran IPA adalah siswa mampu menyebutkan bagian – bagian yang menjadi organ tubuh manusia serta siswa mampu menjelaskan fungsi dari organ tubuh tersebut.

Dengan adanya aplikasi ini akan menjadi media pembelajaran yang akan membantu guru dalam kegiatan belajar mengajar karena dengan adanya *game* edukasi akan memberikan pengetahuan peserta didik tentang mata pelajaran IPA, khususnya pada materi organ tubuh manusia yang meliputi rangka manusia, sehingga peserta didik mampu menyebutkan apa saja yang menjadi organ tubuh manusia dan bagaimana fungsi dari organ tubuh tersebut.

4.1.2. Analysis

4.1.2.1. Kebutuhan Alat dan Bahan

1. Alat

Peralatan yang digunakan dalam pembuatan *game* edukasi IPA ini adalah sebagai berikut :

a. Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras merupakan kebutuhan utama yang wajib ada dalam perancangan sebuah sistem. Adapun perangkat keras yang digunakan dalam membangun aplikasi ini yaitu berupa laptop dan *smartphone* dengan sistem android dengan spesifikasi sebagai berikut :

1) Laptop

Sistem Operasi : Windows 10 Pro 64 bit
 Processor : Intel(R) Core(TM) i7-8550U CPU @1.80GHz
 Memori : 8,00GB RAM

2) *Smartphone*

Sistem Operasi : Android 6.0.1 (*Marsmellow*)
 Jaringan : GSM/CDMA/LTE
 GPS : *Yes, with A-GPS, GLONASS, BDS*
 Ukuran Layar : IPS 5,00 inci 1.080 x 1.920 pixel
 Processor / RAM : *Octa-Core 2.0 GHz / 3.00 GB*

b. Perangkat Lunak (*Software*)

Adapun perangkat lunak atau *software* yang digunakan dilaptop adalah :

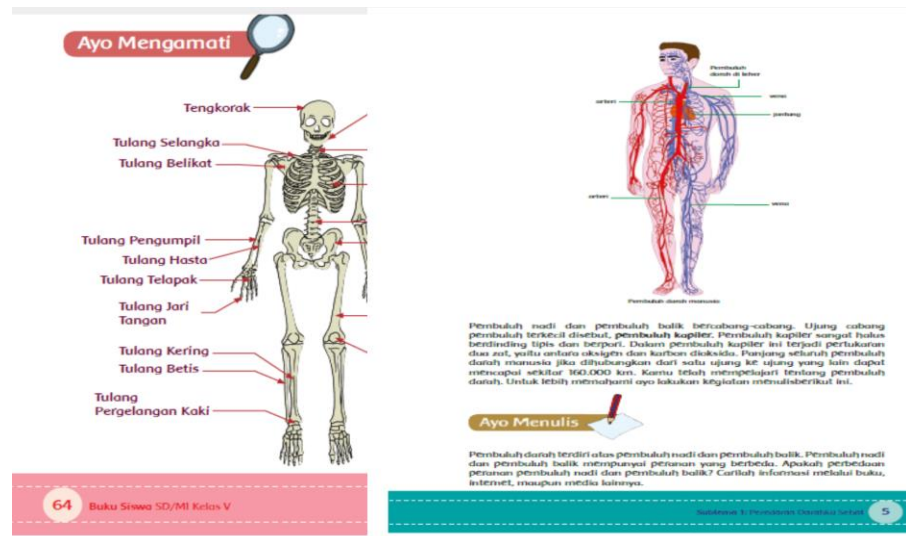
- 1) Windows 10 Pro
- 2) Construct 2
- 3) Cordova
- 4) *Web Browser* Google Chrome
- 5) Corel Draw X7

2. Bahan

Adapun bahan-bahan yang akan digunakan dalam perancangan *game* edukasi IPA berbasis android ini antara lain :

a) Materi tentang organ tubuh manusia.

Materi yang digunakan dalam *game* edukasi IPA ini di ambil dari buku paket yang digunakan dalam kegiatan belajar mengajar di MI Miftahul Huda Dongos.

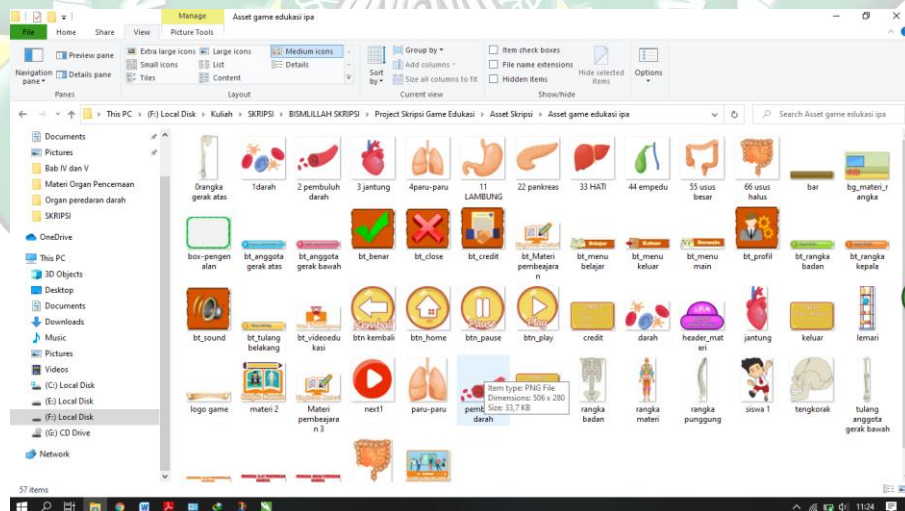


Gambar 4.1. Materi IPA Organ Tubuh Manusia

Sumber : Buku Siswa SD/MI Kelas V, 2017

b) *Assets* berupa gambar dan video untuk perancangan aplikasi.

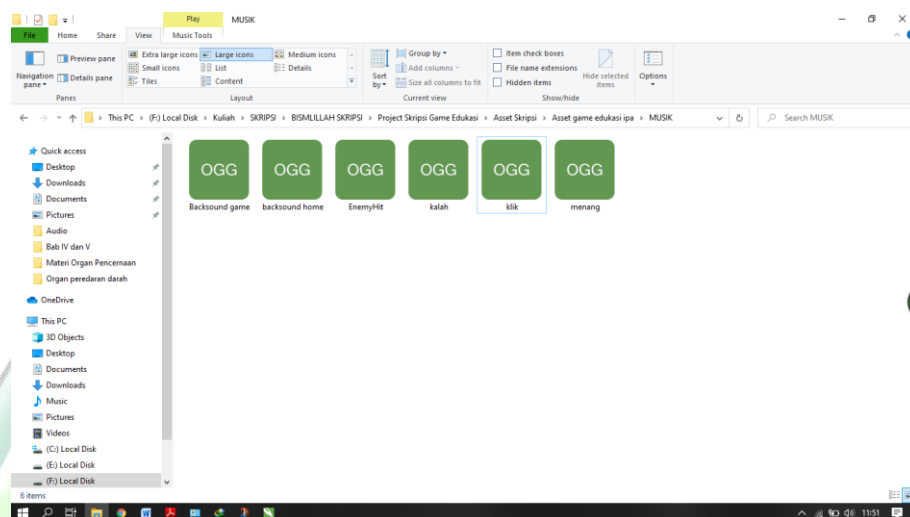
Asset yang digunakan dalam perancangan *game* edukasi IPA ini berupa gambar dan juga video pembelajaran tentang organ tubuh manusia. Selain itu, juga ada musik yang digunakan sebagai backsound dalam aplikasi *game* edukasi IPA ini.



Gambar 4.2. Asset Gambar dan Video

c) *Assets* berupa musik untuk latar belakang game edukasi IPA

Assets musik yang digunakan dalam aplikasi *game* edukasi IPA ini berfungsi sebagai musik latar belakang *game* sehingga *game* menjadi lebih menarik.



Gambar 4.3. Asset Musik

4.1.2.2. Kebutuhan Fungsionalitas Sistem

Kebutuhan yang akan disediakan dalam aplikasi ini untuk pengguna antara lain :

1. Pengguna dapat mengetahui berbagai macam organ yang ada didalam tubuh manusia.
2. Pengguna dapat mengetahui fungsi-fungsi organ tubuh pada manusia.
3. Pengguna dapat mengetahui proses yang terdapat pada pencernaan dan peredaran darah pada manusia.
4. Pengguna dapat bermain sambil belajar sehingga tidak menimbulkan rasa bosan dan jenuh.

4.1.2.3. Kebutuhan Non Fungsional Sistem

Kebutuhan non-fungsional merupakan yang tidak langsung berhubungan dengan spesifik yang disediakan oleh sistem. Kebutuhan ini berhubungan dengan properti sistem yang muncul belakangan, seperti keandalan, waktu tanggap dan

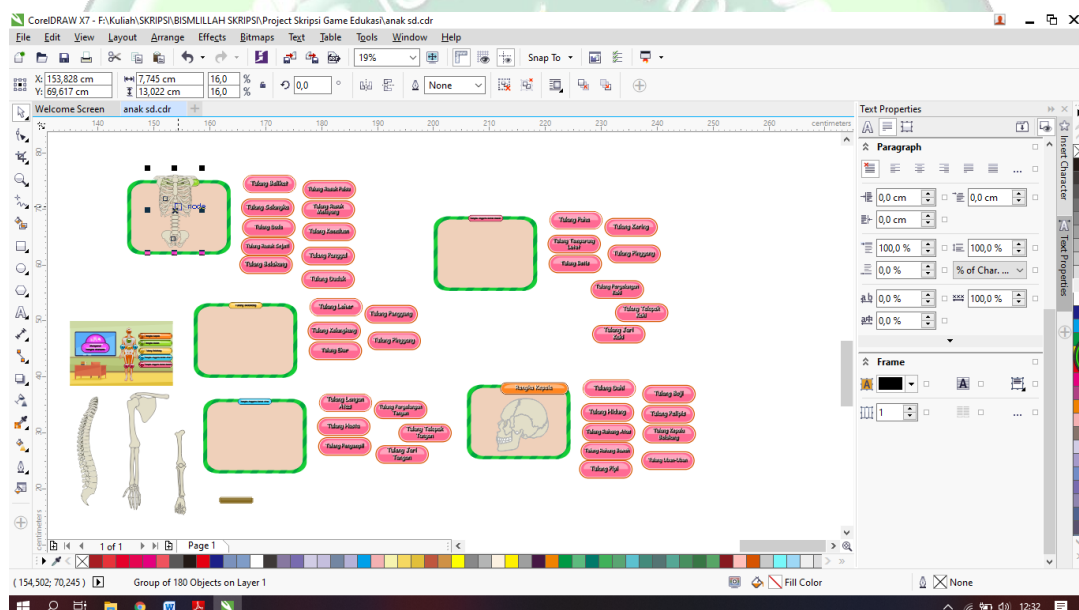
penempatan pada media penyimpanan. Kebutuhan non-fungsional aplikasi ini antara lain :

- 1) Aplikasi ini dapat berjalan di sistem android minimal versi 5.0, yaitu *Lollipop*.
- 2) Aplikasi akan berjalan lebih optimal bila dijalankan pada *device* dengan layar 5 inci dengan resolusi 1080 x 1920 *pixels*.

4.1.3. Design (desain)

4.1.3.1. Desain Perancangan Asset

Pada tahap desain pembuatan asset, peneliti menggunakan aplikasi Corel Draw X7 untuk membuat assetnya. Berikut ini adalah proses dalam pembuatan asset pada Corel Draw X7.

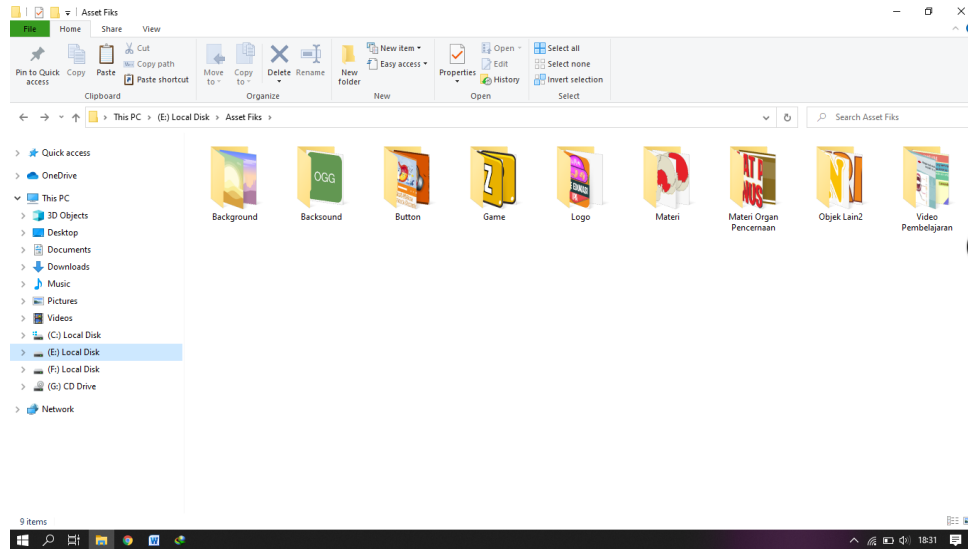


Gambar 4.4. Pembuatan Asset pada Corel Draw X7

4.1.3.2. Pengumpulan Desain

Pada tahap ini, yaitu mengumpulkan semua asset yang telah dibuat menggunakan software desain yaitu Correl Draw X7. Asset yang dikumpulkan meliputi *background*, *icon*, tombol dan gambar yang akan disajikan dalam aplikasi. Hasil dari desainnya berformat portable network grapichs (.png) karena

hasil gambar dengan format png ukuran gambar lebih kecil sehingga akan membuat aplikasi lebih ringan dan gambar yang dihasilkan lebih jelas.



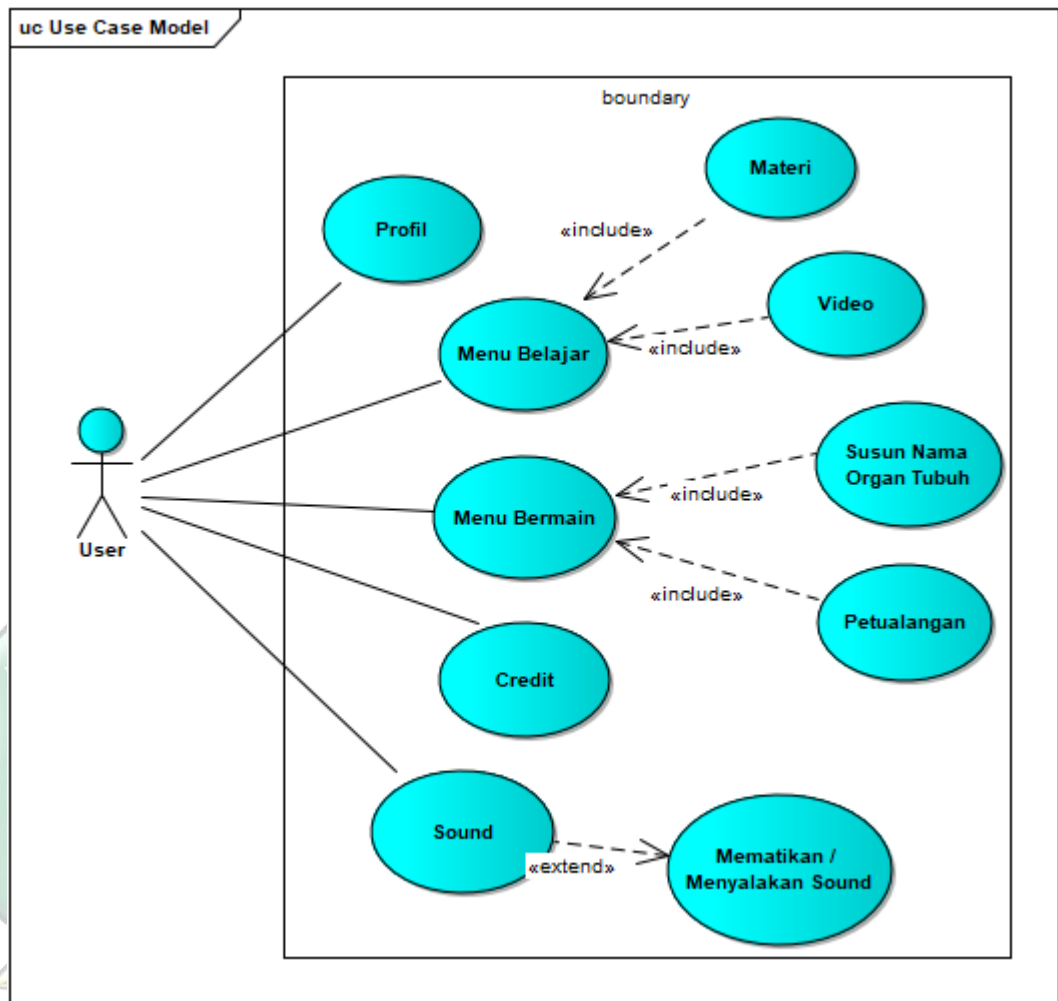
Gambar 4.5 Kumpulan Assets

4.1.3.3. Desain Pemodelan System

a. Use Case Diagram

Use case diagram mendefinisikan fitur - fitur yang ada dalam *game* edukasi IPA. *Use case diagram* menunjukkan adanya sebuah interaksi antara user dan sistem, dimana user adalah pengguna dan sistem adalah Aplikasi *game* edukasi IPA.

Use case diagram dapat dilihat pada gambar berikut ini :



Gambar 4.6 Use Case Diagram

Deskripsi *Use Case Diagram* dari gambar diatas dijelaskan lebih detail pada tabel berikut :

Tabel 4.1 Deskripsi *Use Case*

Aktor : Pemain (<i>Player</i>)		
No	<i>Use Case</i>	Deskripsi
1.	Pilih Menu	Pengguna dapat memilih menu yang ingin dituju.
2.	Pilih Belajar	Pengguna memilih media pembelajaran yang ingin dipelajari,

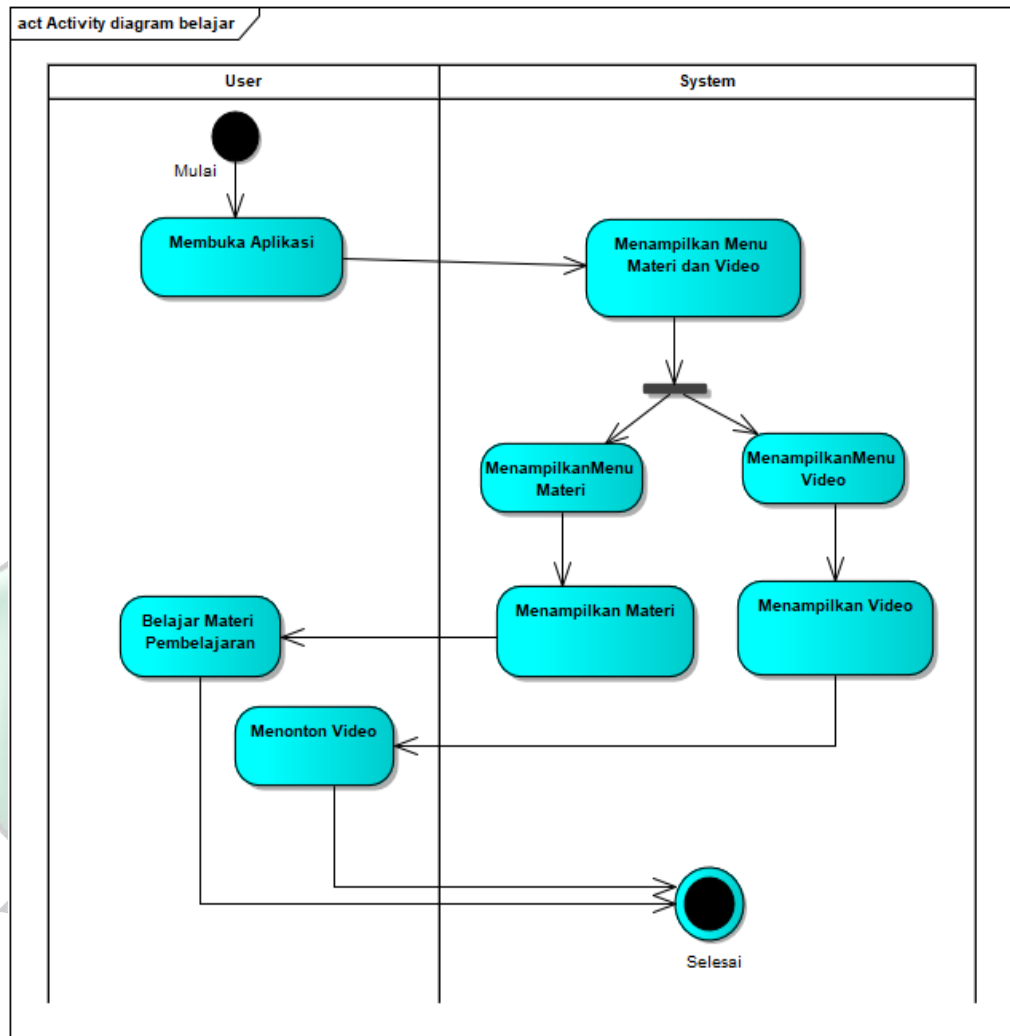
		baik menonton video pembelajaran maupun membaca materi pembelajaran.
3.	Pilih Video Pembelajaran	Pengguna memilih untuk menonton video pembelajaran yang telah disediakan, yaitu berisikan materi tentang rangka manusia, sistem peredaran darah, dan sistem pencernaan.
4.	Pilih Mengenal Organ Tubuh	Pengguna memilih untuk mempelajari dan mengenal bagian-bagian yang menjadi organ tubuh manusia.
5.	Pilih Menu Bermain	Pengguna memilih game yang ingin dimainkan.
6.	Game Susun Nama	Pemain bermain susun nama organ tubuh sesuai gambar yang telah ditentukan.
7.	Game Petualangan	Pemain bermain game petualangandan menyelesaikan seluruh level yang tersedia didalam game.
8.	Menu Profil	Pengguna dapat melihat informasi tentang pembuat aplikasi.
9.	Menu Credit	Pengguna dapat melihat informasi tentang pihak - pihak yang telah membantu dalam pembuatan aplikasi.

b. Activity Diagram

Activity diagram memberikan sebuah gambaran tentang bagaimana kinerja sistem aplikasi saat pengguna menjalankannya. *Activity diagram* lebih berfokus pada aktivitas apa saja yang dapat dilakukan oleh sistem, bukan apa yang dilakukan aktor.

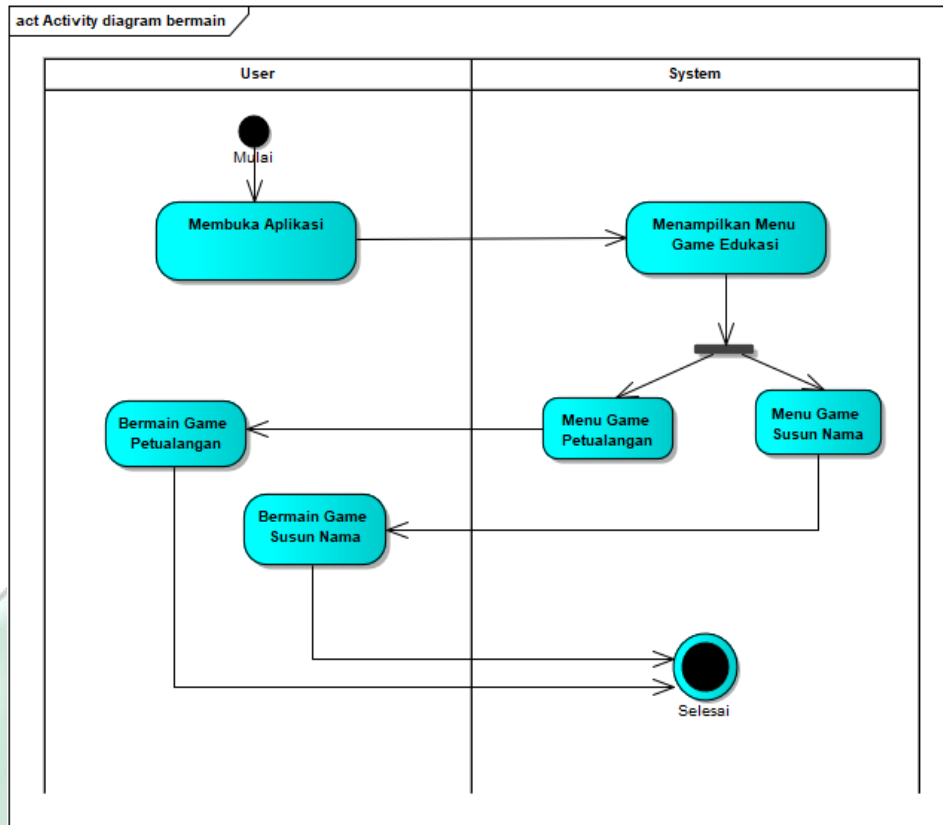
Berikut ini adalah *activity diagram* dari *game* edukasi IPA.

1) *Activity Diagram* Menu Belajar



Gambar 4.7 Activity Diagram Menu Belajar

2) *Activity Diagram* Menu Bermain



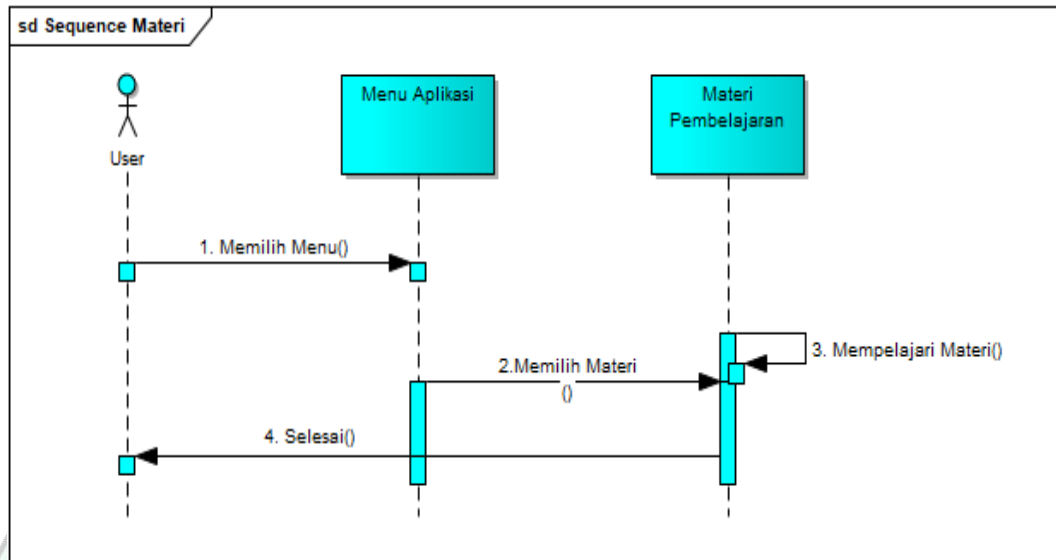
Gambar 4.8 Activity Diagram Menu Bermain

c. *Sequence Diagram*

Sequence diagram merupakan sebuah gambaran skenario atau rangkaian langkah-langkah yang dilakukan sebagai respon dari sebuah elemen untuk menghasilkan keluaran tertentu. *Sequence diagram* disusun berdasarkan urutan waktu.

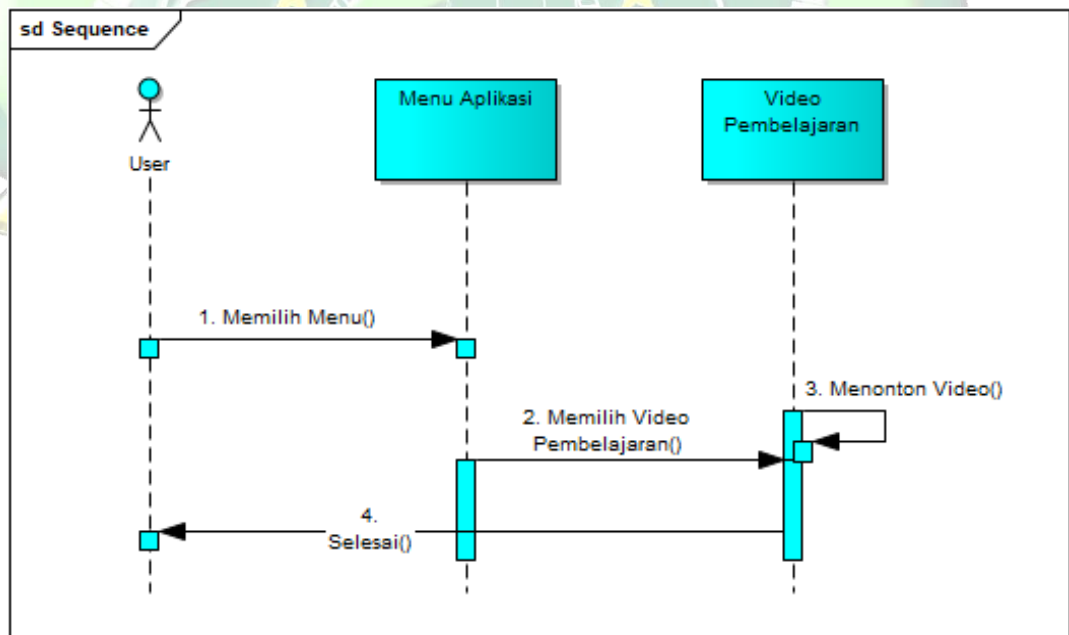
Berikut ini adalah sequence diagram dari *game* edukasi IPA.

1) *Sequence diagram* materi pembelajaran



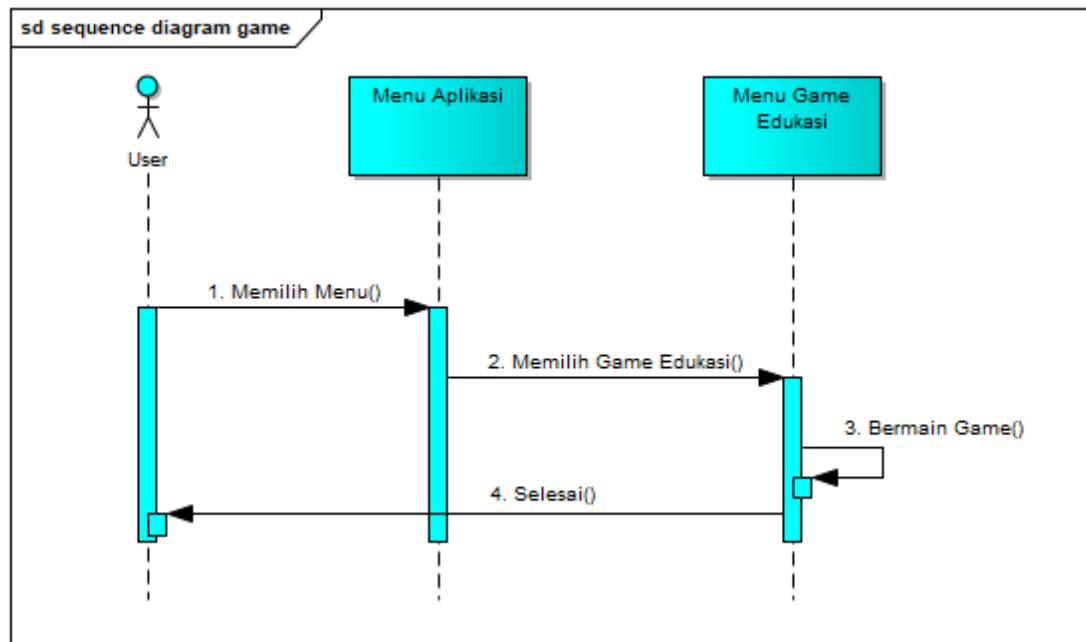
Gambar 4.9 *Sequence Diagram* Materi Pembelajaran

2) *Sequence diagram* video pembelajaran



Gambar 4.10 *Sequence Diagram* Video Pembelajaran

3) *Sequence diagram* menu game edukasi




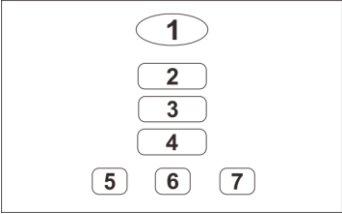
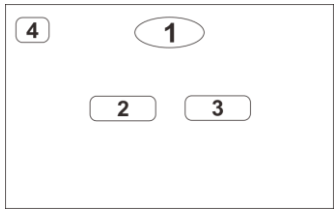
Gambar 4.11 Sequence Diagram Menu Game Edukasi

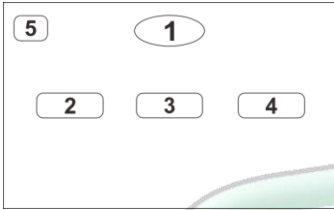
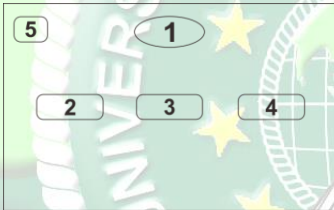
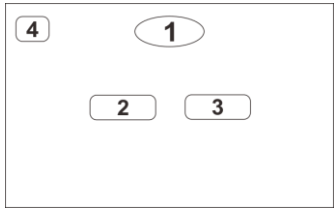
4.1.3.4. *Storyboard*

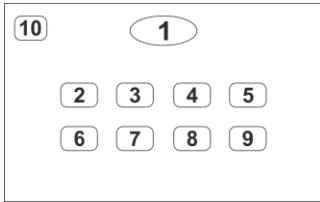
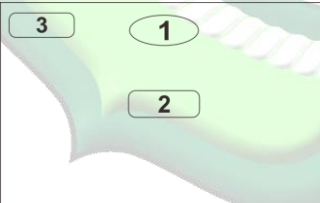
Storyboard menggambarkan secara keseluruhan gambar yang akan di masukkan ke dalam aplikasi. *Storyboard* sebagai panduan seperti peta untuk memudahkan proses pembuatan media. Rancangan *storyboard* sebagai berikut :

Tabel 4.2 *Storyboard* Game Edukasi IPA

<i>Scene</i>	Visual	Naskah
1.	 <i>Splash screen</i>	<p>Tampilan <i>Splash screen</i> :</p> <p>1. Menampilkan logo <i>game</i> edukasi IPA sebelum menuju ke menu utama aplikasi.</p>

2.	 <p style="text-align: center;">Menu Utama</p>	<p>Tampilan Menu Utama :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisikan gambar <i>header</i> 2. Belajar 3. Bermain 4. Keluar 5. Musik <i>On/Off</i> 6. Profil 7. <i>Credit</i> <p>Menampilkan tombol kemasing – masing <i>subscene</i>. Apabila kita menekan tombol belajar, maka kita akan masuk ke <i>scene</i> pemilihan menu jenis belajar. Bila kita menekan tombol bermain, maka kita akan disuguhi <i>scene</i> yang menyediakan pilihan permainan. Bila kita memilih tombol keluar, maka kita akan di suguhi tampilan peringatan keluar dari aplikasi. Bila kita menekan tombol musik <i>on/off</i>, maka akan mematikan atau menghidupkan musik latar belakang <i>game</i>. Bila kita menekan tombol profil, maka akan muncul tampilan profil pengembang aplikasi. Bila kita menekan credit, maka kita akan disuguhi tampilan pihak-pihak yang telah membantu dalam perancangan aplikasi ini.</p>
3.	 <p style="text-align: center;">Menu Belajar</p>	<p>Tampilan Menu Belajar :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisikan gambar <i>header</i> 2. Pilihan materi organ tubuh manusia 3. Pilihan video pembelajaran 4. Tombol kembali <p>Berisikan pilihan metode pembelajaran yang di</p>

		inginkan oleh pengguna. Tersedia juga tombol untuk kembali ke <i>scene</i> sebelumnya.
4.	 <p>Menu Materi Organ Tubuh Manusia</p>	<p>Tampilan Materi Organ Tubuh Manusia :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisikan gambar <i>header</i> 2. Pilihan materi 1 3. Pilihan materi 2 4. Pilihan materi 3 5. Tombol kembali <p>Berisikan pilihan materi yang ada didalam aplikasi. Pengguna dapat memilih materi yang ingin dipelajari. Tersedia juga tombol untuk kembali ke <i>scene</i> sebelumnya.</p>
5.	 <p>Menu Video Pembelajaran</p>	<p>Tampilan Video Pembelajaran :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisikan gambar <i>header</i> 2. Pilihan video 1 3. Pilihan video 2 4. Pilihan video 3 5. Tombol kembali <p>Berisikan pilihan video pembelajaran yang tersedia didalam aplikasi. Pengguna dapat memilih video materi pembelajaran yang ingin dipelajari. Tersedia juga tombol untuk kembali ke <i>scene</i> sebelumnya.</p>
6.	 <p>Menu Bermain</p>	<p>Tampilan Menu Bermain :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisikan gambar <i>header</i> 2. Pilihan <i>game</i> petualangan 3. Pilihan <i>game</i> susun kata 4. Tombol kembali <p>Berisikan pilihan metode pembelajaran yang di</p>

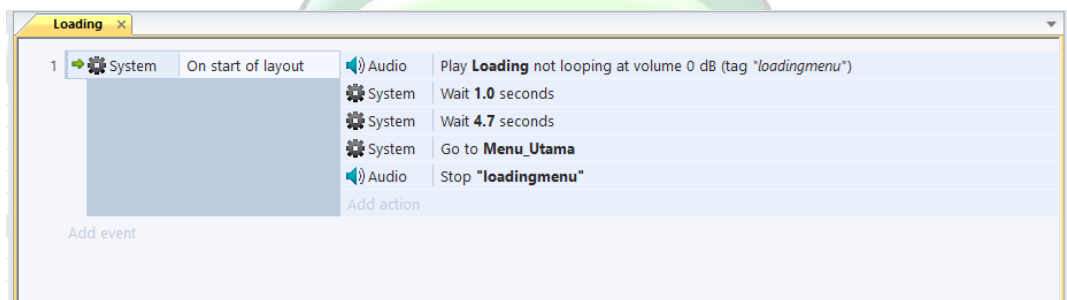
		inginkan oleh pengguna. Tersedia juga tombol untuk kembali ke <i>scene</i> sebelumnya.
7.	 <p>Menu <i>Game</i> Petualangan</p>	<p>Tampilan <i>Game</i> Petualangan :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisikan gambar <i>header</i> 2. Tombol level 1 3. Tombol level 2 4. Tombol level 3 5. Tombol level 4 6. Tombol level 5 7. Tombol level 6 8. Tombol level 7 9. Tombol level 8 10. Tombol kembali <p>Terdapat tombol untuk menuju ke level permainan yang di inginkan, tetapi jika user ingin memainkan level yang masih terkunci, maka pengguna wajib memainkan dan memenangkan permainan di level sebelumnya. Pada <i>scene</i> ini juga terdapat tombol untuk kembali ke <i>scene</i> sebelumnya.</p>
8.	 <p>Menu <i>Game</i> Susun Nama</p>	<p>Tampilan <i>Game</i> Susun Kata:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Berisikan gambar <i>header</i> 2. Tombol <i>play</i> 3. Tombol kembali <p>Terdapat tombol <i>play button</i> untuk memulai permainan. Pengguna harus menyusun sebuah kata sesuai dengan gambar yang muncul untuk memenangkan permainan. Tersedia juga tombol untuk kembali ke <i>scene</i> sebelumnya.</p>

4.1.4. Development (Pengembangan)

Pada tahap ini, seluruh komponen untuk pengembangan aplikasi *game* edukasi IPA yang telah dipersiapkan pada tahap desain kemudian dirangkai menjadi kesatuan. Aplikasi *game* edukasi IPA ini dirancang menggunakan *software* Construct 2. Berikut ini adalah implementasi dari sistem aplikasi *game* edukasi IPA :

4.1.4.1. Analisis Sistem Menampilkan Splash Screen

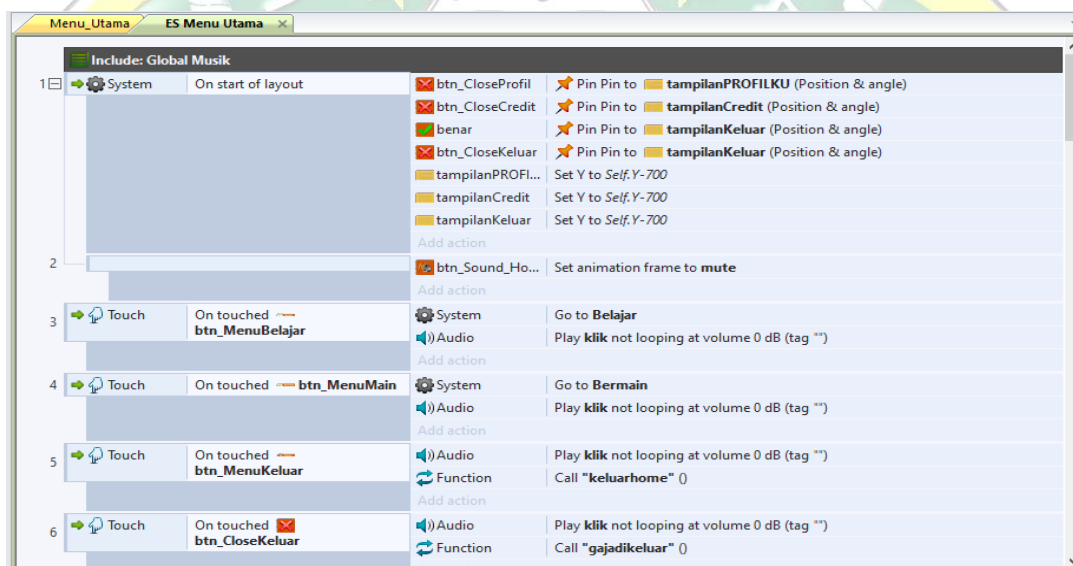
Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan *Splash screen*.



Gambar 4.12 Kode Menampilkan *Splash Screen*

4.1.4.2. Analisis Sistem Menampilkan Menu

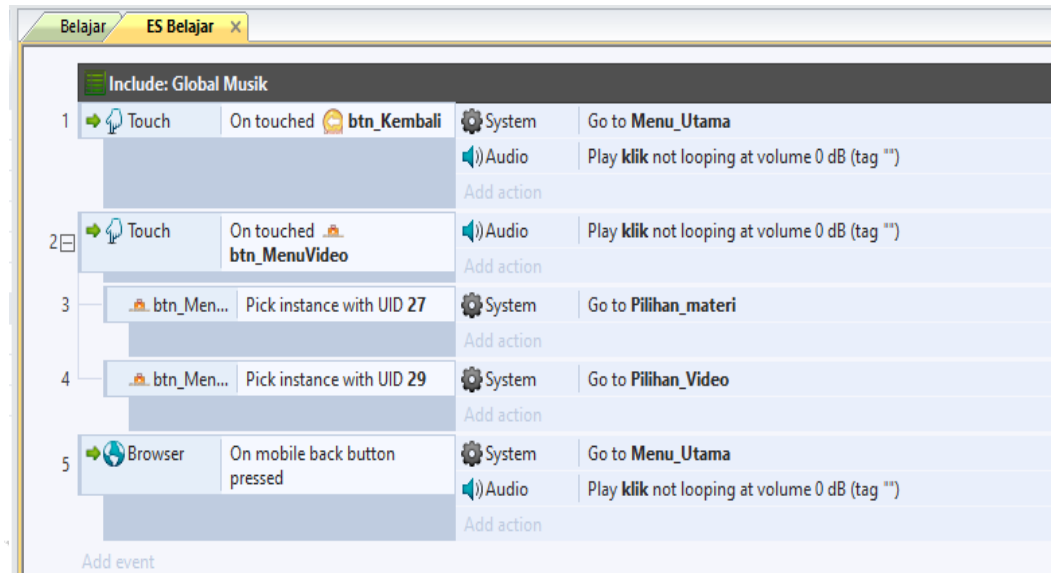
Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan halaman menu utama.



Gambar 4.13 Kode Menampilkan Menu Utama

4.1.4.3. Analisis Sistem Menu Belajar

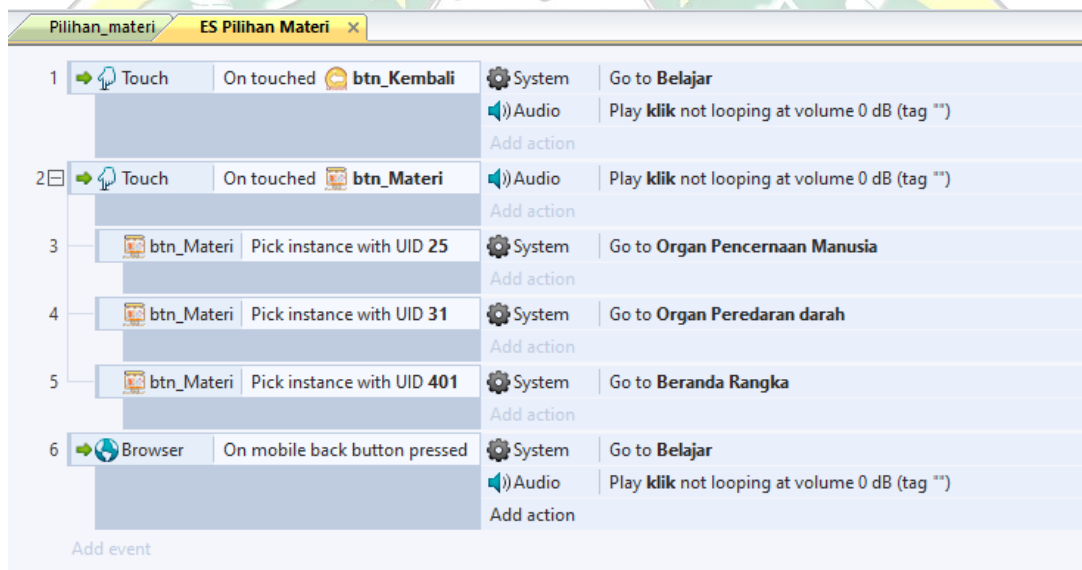
Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan menu belajar.



Gambar 4.14 Kode Menampilkan Menu Belajar

4.1.4.4. Analisis Sistem Menu Materi

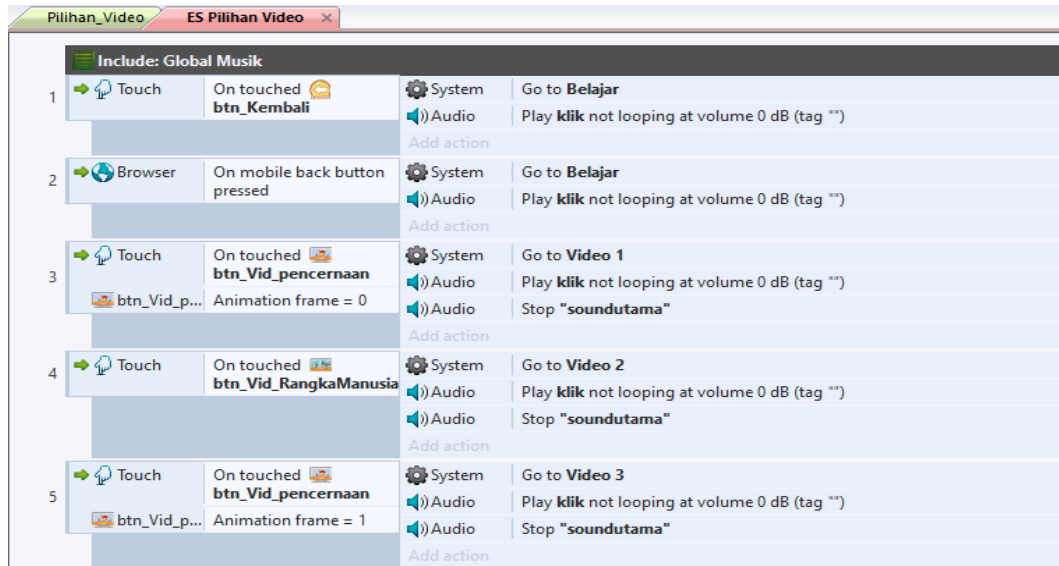
Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan menu materi.



Gambar 4.15 Kode Menampilkan Materi

4.1.4.5. Analisis Sistem Menu Video

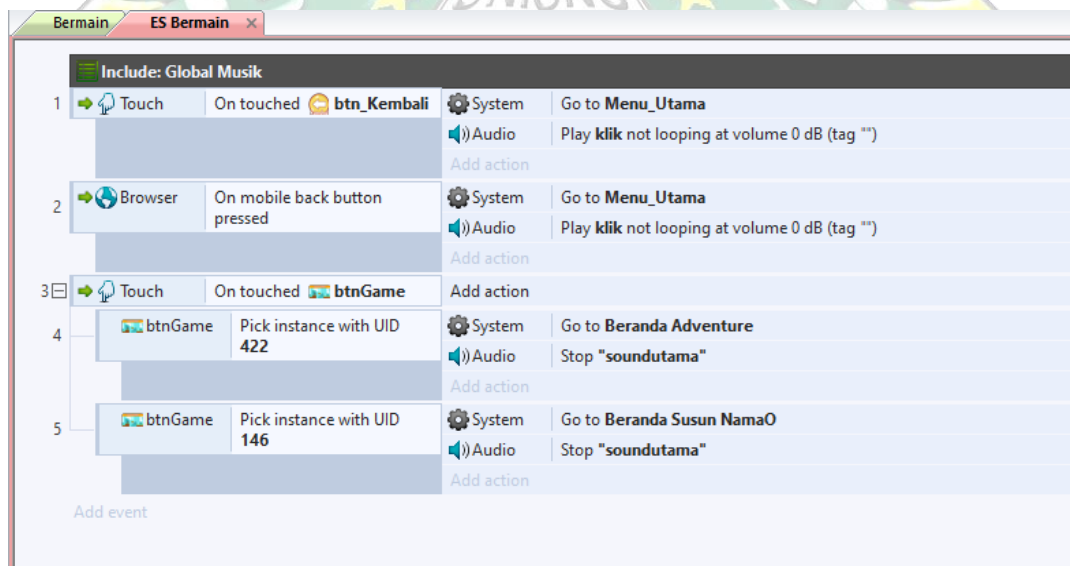
Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan menu video pembelajaran.



Gambar 4.16 Kode Menampilkan Video

4.1.4.6. Analisis Sistem Menu Game

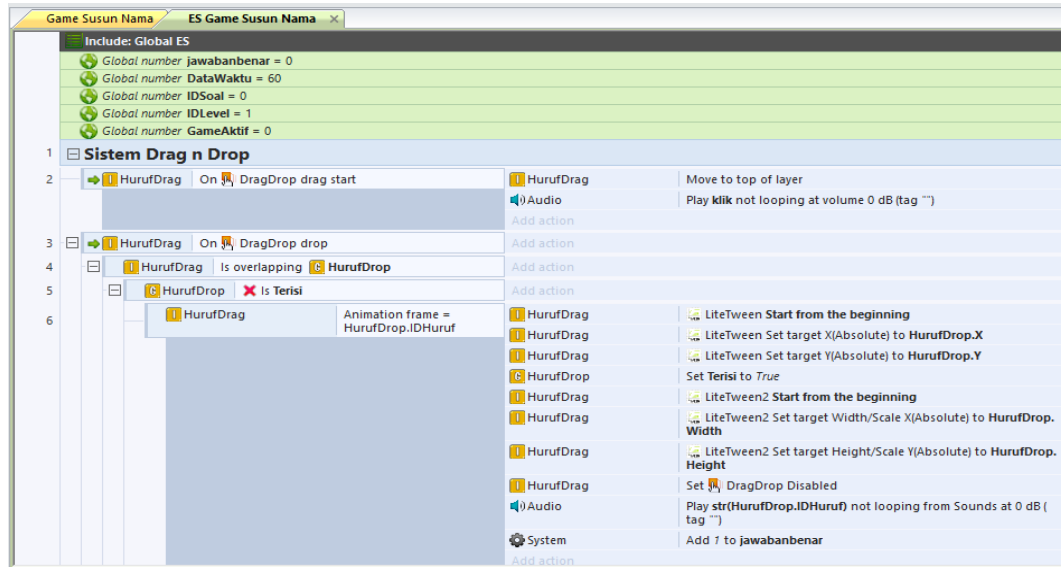
Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan menu game edukasi.



Gambar 4.17 Kode Menampilkan Game

4.1.4.7. Analisis Sistem Menu Game Susun Kata

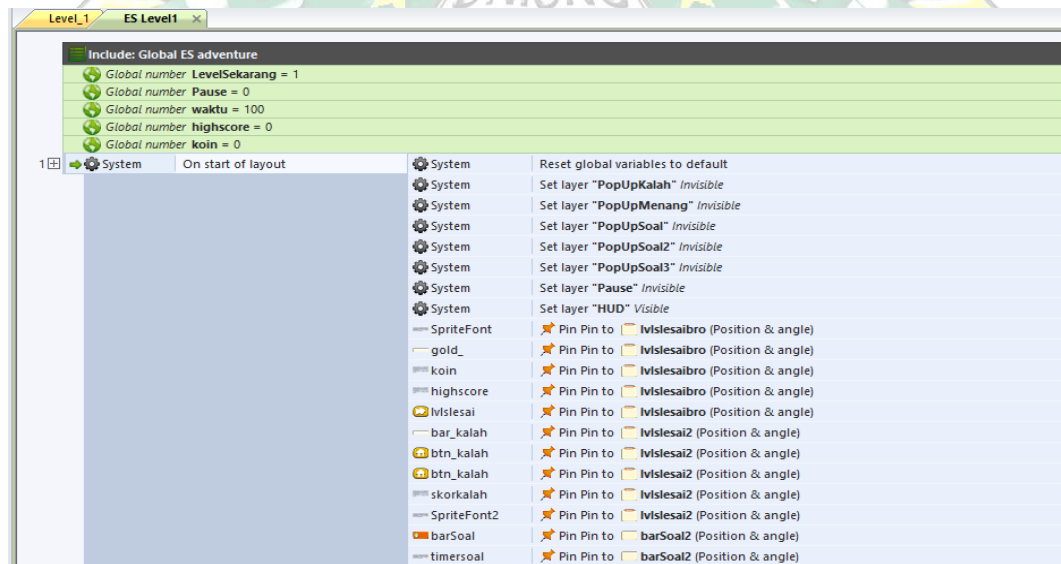
Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan *game* susun kata.



Gambar 4.18 Kode Menampilkan *Game* Susun Kata

4.1.4.8. Analisis Sistem Menu Game Petualangan

Berikut ini adalah kode perintah yang digunakan untuk menampilkan *game* petualangan.



Gambar 4.19 Kode Menampilkan *Game* Petualangan

4.1.4.9. Implementasi Sistem

Berikut ini merupakan implementasi aplikasi ketika dijalankan di *device* android secara langsung. *Device* yang dipakai yaitu Xiaomi Redmi 4 Prime.

1. Tampilan *Icon*

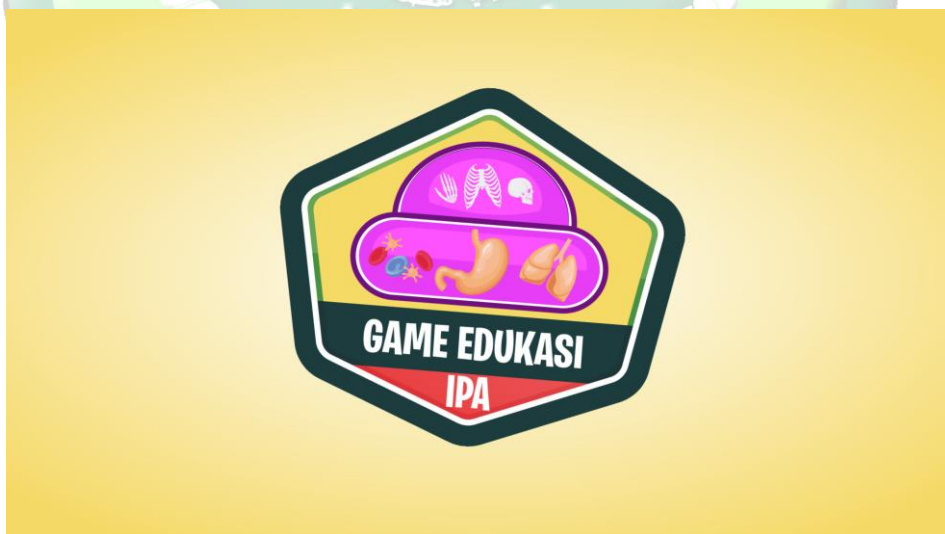
Tampilan *Icon* Aplikasi *Game* Edukasi IPA setelah terpasang di *smartphone*.



Gambar 4.20 Icon Aplikasi

2. Tampilan *Splash Screen*

Tampilan *Splash screen* ini menampilkan gambar ilustrasi dari aplikasi selama beberapa detik sebelum masuk ke aplikasi.



Gambar 4.21 Splash Screen Game Edukasi IPA

3. Tampilan Menu Utama

Tampilan menu utama menampilkan pilihan menu yang tersedia dalam aplikasi. Dalam menu utama menampilkan menu belajar, bermain, keluar, *credit*, profil dan tombol untuk menghidupkan dan mematikan musik.



Gambar 4.22 Menu Utama Game Edukasi IPA

4. Tampilan Pilihan Belajar

Tampilan pilihan belajar menampilkan 2 pilihan menu, yaitu materi dan video pembelajaran.



Gambar 4.23 Tampilan Menu Pilihan Belajar

5. Tampilan Pilihan Materi Mengenal Organ Tubuh

Tampilan pilihan materi mengenal organ tubuh menampilkan semua materi yang ada didalam aplikasi *game* edukasi IPA ini, yaitu rangka manusia, organ pencernaan manusia, dan sistem peredaran darah manusia.



Gambar 4.24 Pilihan Materi Mengenal Organ Tubuh

6. Tampilan Pilihan Video Pembelajaran

Tampilan pilihan video pembelajaran menampilkan video yang menjelaskan tentang materi rangka manusia, organ pencernaan manusia, dan sistem peredaran darah manusia.



Gambar 4.25 Pilihan Video Pembelajaran

7. Tampilan Menu *Game* Edukasi

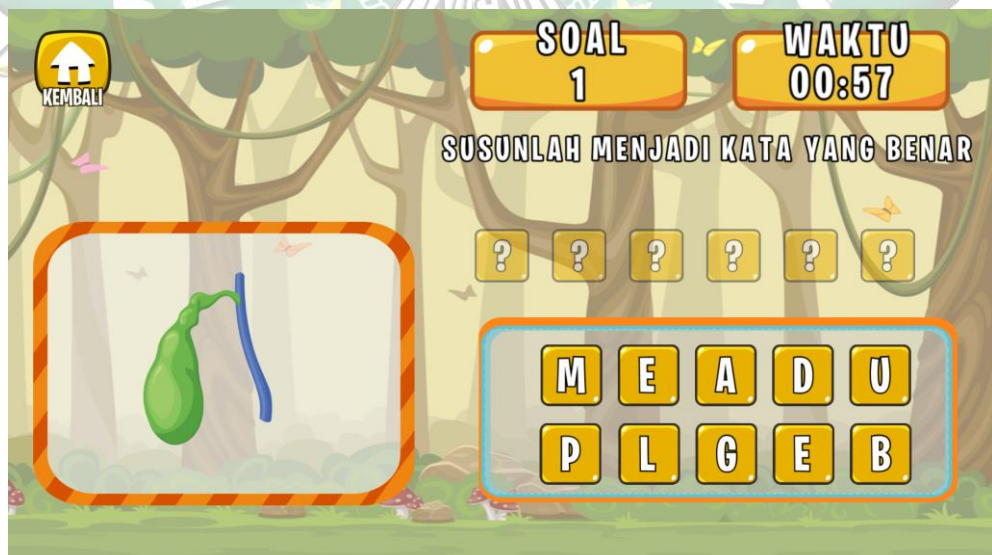
Tampilan *game* edukasi menampilkan pilihan *game* edukasi yang ada, yaitu *game* susun nama organ tubuh dan *game* petualangan.



Gambar 4.26 Menu *Game* Edukasi

8. Tampilan *Game* Susun Kata

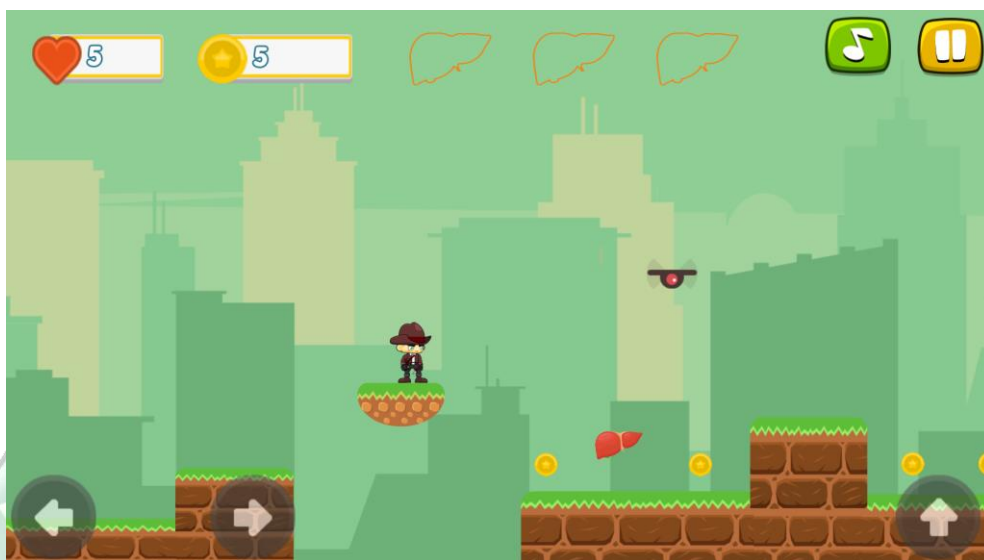
Tampilan *game* susun kata menampilkan *game* susun kata yang dapat dimainkan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat bermain sambil belajar.



Gambar 4.27 *Game* Susun Kata

9. Tampilan *Game* Petualangan

Tampilan *game* petualangan menampilkan *game* petualangan yang didalamnya pemain harus mengumpulkan organ tubuh dan menjawab soal untuk memenangkan permainan.



Gambar 4. 28 *Game* Petualangan

4.1.5. Deployment

Aplikasi *Game* Edukasi IPA di bagikan kepada tiga puluh orang responden untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan dari aplikasi menurut user (pengguna). Responden diminta untuk menginstal aplikasi tersebut pada perangkat *smartphone* yang dikirim atau dibagikan dengan pengguna menggunakan aplikasi *Share It* dan *share me* oleh peneliti dengan mengirim *file .apk* Aplikasi tersebut. Setelah proses instalasi selesai, pengguna diminta mengisi angket tentang kelayakan aplikasi.

4.2. Pengujian Metode

4.2.1. *Black-Box Testing*

Pada tahapan ini dilakukan pengujian terhadap aplikasi *game* edukasi IPA. Tahap ini dilakukan untuk mengetahui apakah program aplikasi dapat menerima input dengan baik atau tidak, serta untuk mengetahui output yang dihasilkan sudah sesuai atau belum. Pengujian metode pada aplikasi *game* edukasi IPA

menggunakan metode *Black-Box testing* yang dilakukan pada seluruh tampilan aplikasi yang disajikan dalam bentuk tabel pengujian sesuai dengan fungsi-fungsi yang ada dalam aplikasi.

Berikut ini adalah tabel hasil pengujian *Black-Box testing* aplikasi *game* edukasi IPA.

Tabel 4.3 Pengujian Black-Box Testing

No.	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Icon	Muncul pada <i>device</i> android	Muncul pada <i>device</i> android	Valid
2.	Menekan <i>icon</i> aplikasi	Muncul <i>splash screen</i>	Muncul <i>splash screen</i>	Valid
3.	Memilih Menu Belajar	Muncul pilihan belajar, yaitu materi dan video pembelajaran.	Muncul pilihan belajar, yaitu materi dan video pembelajaran.	Valid
4.	Memilih materi organ tubuh manusia	Muncul pilihan materi organ tubuh manusia	Muncul pilihan materi organ tubuh manusia	Valid
5.	Memilih rangka manusia	Muncul bagian - bagian rangka manusia.	Muncul bagian - bagian rangka manusia.	Valid
6.	Memilih organ pencernaan manusia.	Muncul organ pencernaan manusia.	Muncul organ pencernaan manusia.	Valid
7.	Memilih Organ peredaran darah manusia.	Muncul organ peredaran darah manusia.	Muncul organ peredaran darah manusia.	Valid
8.	Memilih video pembelajaran.	Muncul pilihan video	Muncul pilihan video pembelajaran organ	Valid

		pembelajaran organ tubuh manusia.	tubuh manusia.	
9.	Memilih menu video rangka manusia.	Menampilkan video materi rangka manusia.	Menampilkan video materi rangka manusia.	Valid
10.	Memilih menu video sistem pencernaan manusia.	Menampilkan video materi sistem pencernaan manusia.	Menampilkan video materi sistem pencernaan manusia.	Valid
11.	Memilih menu video sistem peredaran darah.	Menampilkan video sistem peredaran darah.	Menampilkan video sistem peredaran darah.	Valid
12.	Memilih menu bermain	Menampilkan pilihan <i>game</i> edukasi, yaitu petualangan dan susun nama organ tubuh.	Menampilkan pilihan <i>game</i> edukasi, yaitu petualangan dan susun nama organ tubuh.	Valid
13.	Memilih <i>game</i> petualangan	Muncul pilihan level <i>game</i> .	Muncul pilihan level <i>game</i> .	Valid
14.	Memilih <i>game</i> susun organ tubuh manusia	Muncul <i>game</i> susun nama organ tubuh.	Muncul <i>game</i> susun nama organ tubuh.	Valid
15.	Memilih menu profil	Menampilkan profil pengembang.	Menampilkan profil pengembang.	Valid
16.	Memilih menu	Menampilkan	Menampilkan pihak	Valid

	<i>credit</i>	pihak yang telah telah berkontribusi.	yang telah telah berkontribusi.	
17.	Memilih menu suara <i>on/off</i> .	Mematikan suara latar belakang <i>game</i> edukasi IPA.	Mematikan suara latar belakang <i>game</i> edukasi IPA.	Valid

4.2.2. Pengujian Kompabilitas

Pengujian kompabilitas merupakan pengujian yang digunakan untuk memeriksa apakah aplikasi yang telah dikembangkan dapat berjalan pada perangkat keras (*hardware*) dan sistem operasi. Pengujian ini dilakukan dengan menggunakan dua *device* yang berbeda untuk mengetahui kompatibilitas aplikasi di *device* android lain.

1) Pengujian Menggunakan *Smartphone* Xiaomi Redmi 4 Prime

Peneliti menguji aplikasi ini menggunakan *device* Xiaomi Redmi 4 Prime, spesifikasi dari *device* sebagai berikut :

- Sistem Operasi : Android 6.0.1 (*Marshmallow*)
- Jaringan : GSM/HSPA/LTE
- GPS : Yes, with A-GPS, GLONASS, BDS
- Ukuran Layar : 5 inches 1080 x 1920 pixels
- RAM : 3 GB

Ketika dijalankan di *device* Xiaomi Redmi 4 Prime, aplikasi berjalan lancar. Semua fitur yang ada di program dapat dijalankan dengan baik.

2) Pengujian Menggunakan *Smartphone* Samsung Galaxy A51

Peneliti menguji aplikasi ini menggunakan *device* Xiaomi Redmi 4 Prime, spesifikasi dari *device* sebagai berikut :

- Sistem Operasi : Android 10 (*Android Q*)
- Jaringan : GSM/HSPA/LTE
- GPS : Yes, with A-GPS, GLONASS, BDS

- Ukuran Layar : 6.5 inches 1080 x 2400 pixels
- RAM : 6 GB

Ketika dijalankan di *device* Samsung Galaxy A51, aplikasi berjalan lancar. Semua fitur yang ada di programm dapat dijalankan dengan baik.

4.3. Evaluasi dan Hasil Validasi

4.3.1. Validasi Sistem Aplikasi

Berdasarkan hasil dari pengujian dengan menggunakan Black-box testing pada fitur-fitur aplikasi *game* edukasi IPA dari semua tahapan pengujian tiap tabel pengujian sistem *game* edukasi IPA dapat berjalan lancar dan mendapatkan hasil yang sesuai harapan. Jadi dapat disimpulkan dari pengujian sistem ini menggunakan metode *Black-Box testing* adalah sistem dapat berjalan dengan baik sesuai harapan dan valid.

4.3.2. Validasi Kelayakan Aplikasi

4.3.2.1. Validasi Ahli

1. Ahli Media

Validasi ahli media yang dilakukan oleh ahli media adalah mengumpulkan saran dan pendapat untuk melakukan perbaikan pada aplikasi *Game* Edukasi IPA. Validasi ahli media di isi oleh bapak Muhammad Husen, S.Kom., selaku laboran Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Nahdlatul Ulama Jepara.

Tabel 4.4 Hasil Penilaian Ahli Media

No.	Indikator	Jumlah Butir
A.	Aspek Bahasa	
1.	Kemudahan alur materi melalui penggunaan bahasa	3
2.	Kesesuaian bahasa dengan tingkat berfikir pengguna	3
B.	Aspek Grafika	
3.	Kesesuaian tampilan gambar yang disajikan	3
4.	Kejelasan gambar	3

5.	Pengaturan tata letak layout	3
6.	Kesesuaian warna desain	3
C.	Aspek Pengolahan Program	
7.	Kecepatan proses perintah	3
8.	Ketetapan tombol navigasi	3
JUMLAH		24

Tabel 4.5 Hasil Perhitungan Ahli Media Menggunakan Skala Likert

Jumlah Soal Pengujian	8
Jumlah Nilai Maksimal (n)	$3 \times 8 = 24$
Jumlah Nilai Pengujian (f)	24
Presentase Kelayakan (P)	$(24/24) \times 100\% = 100\%$
Kriteria	Sangat Layak

2. Ahli Materi

Validasi ahli materi yang dilakukan oleh ahli materi adalah mengumpulkan saran dan pendapat untuk melakukan perbaikan pada aplikasi *Game* Edukasi IPA. Validasi ahli materi di isi oleh bapak Habib selaku guru wali kelas V di MI Miftahul Huda Dongos.

Tabel 4.6 Hasil Penilaian Ahli Materi

No.	Indikator	Nilai
A.	Aspek Materi	
1.	Kejelasan isi materi	3
2.	Materi mudah dimengerti	3
B.	Aspek Penyajian	
3.	Penyajian materi sesuai dengan tujuan yang diharapkan	3
4.	Kejelasan penyampaian materi	3
5.	Kelengkapan materi	3

C.	Aspek Bahasa	
6.	Kesesuaian bahasa yang digunakan	3
7.	Kesesuaian bahasa dengan sasaran pengguna	3
JUMLAH		21

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Ahli Materi Menggunakan Skala Likert

Jumlah Soal Pengujian	7
Jumlah Nilai Maksimal (n)	$3 \times 7 = 21$
Jumlah Nilai Pengujian (f)	21
Presentase Kelayakan (P)	$(21/21) \times 100\% = 100\%$
Kriteria	Sangat Layak

4.3.2.2. Hasil Angket Responden

Penilaian aplikasi *Game* edukasi IPA juga dilakukan dengan menyebar angket yang berisi 9 pertanyaan kombinasi kepada 30 responden. Berikut ini hasil rekapitulasi nilai sesuai pertanyaan.

Tabel 4.8 Hasil Angket Responden

NO	Pertanyaan	Nilai
1.	Apakah anda setuju apabila mata pelajaran IPA dijadikan aplikasi berbasis android sebagai media pembelajaran peserta didik kelas V ?	108
2.	Apakah aplikasi game edukasi IPA ini dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik ?	111
3.	Apakah bahasa, kalimat, suara yang digunakan dalam aplikasi game edukasi IPA ini mudah dipahami ?	112
4.	Apakah aplikasi ini mudah dimengerti dan mudah untuk digunakan ?	111
5.	Apakah penggunaan warna dan gambar dalam aplikasi game	113

	edukasi IPA sudah sesuai ?	
6.	Apakah aplikasi game edukasi IPA ini menarik ?	115
7.	Apakah aplikasi game edukasi IPA ini sudah sesuai dengan kebutuhan yang diperlukan?	109
8.	Secara keseluruhan apakah aplikasi game edukasi IPA ini sangat memuaskan ?	112
9.	Apakah aplikasi game edukasi IPA ini dapat digunakan dimana saja dan kapan saja ?	115
Jumlah		1006

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Angket Responden Menggunakan Skala Likert

Jumlah Soal Pengujian	9
Jumlah Nilai Maksimal (n)	$30 \times 4 \times 9 = 1080$
Jumlah Nilai Pengujian (f)	$(1006/1080) \times 100\% = 93,14\%$
Presentase Kelayakan (P)	93,14%
Kriteria	Sangat Layak

Berdasarkan penilaian oleh responden secara keseluruhan, Aplikasi *Game* edukasi IPA mendapat skor 1006 pada 9 instrumen atau pertanyaan disetiap angket yang kemudian dilakukan dengan menyebar 30 angket dan menghasilkan presentase sebanyak 93,14% dengan kriteria sangat layak.