

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 *Development*

Pada tahap pengembangan ini, desain yang telah dirancang pada tahap sebelumnya dipetakan menjadi desain yang lebih nyata dan dapat digunakan. Blender merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk membangun aset yang dibutuhkan pada aplikasi ini. Aset yang dimaksud yaitu animasi simulasi alat indra berupa animasi cara kerja mata, animasi cara kerja hidung, animasi cara kerja lidah, animasi cara kerja telinga, dan animasi cara kerja kulit. Setelah itu aset yang telah dibangun difungsikan dengan menggunakan Unity. Unity merupakan perangkat lunak yang digunakan untuk menyusun aset yang telah dibangun dengan Blender, serta membuatnya hidup dengan cara menambahkan fungsi-fungsi pada setiap objek yang disusun. Berikut merupakan hasil dari proses pengembangan:

4.1.1 Hasil Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka merupakan tampilan dari aplikasi simulasi alat indra yang akan dioperasikan oleh pengguna. Tampilan dibuat sesuai dengan proses *design*, berikut merupakan tampilan yang telah dibangun:

Tampilan Halaman Main Menu

Halaman Main Menu merupakan tampilan awal aplikasi simulasi alat indra. Pada halaman Menu terdapat tombol-tombol yang dapat dipilih yaitu tombol Mata (), tombol Hidung (), tombol Lidah (), tombol Telinga (), tombol Kulit (), tombol Petunjuk (), serta tombol Keluar (). Tombol Mata berfungsi untuk berpindah ke halaman Bagian Mata. Tombol Hidung berfungsi untuk berpindah ke halaman Bagian Hidung. Tombol Lidah berfungsi untuk berpindah ke halaman Bagian Lidah. Tombol Telinga berfungsi untuk berpindah ke halaman Bagian Telinga. Tombol Kulit berfungsi untuk berpindah ke halaman Bagian Kulit. Tombol informasi berfungsi untuk berpindah ke halaman informasi atau petunjuk penggunaan VR. Tombol Keluar berfungsi untuk menutup aplikasi. Tampilan halaman Main Menu dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Tampilan Halaman Main Menu

Tampilan Halaman Mata

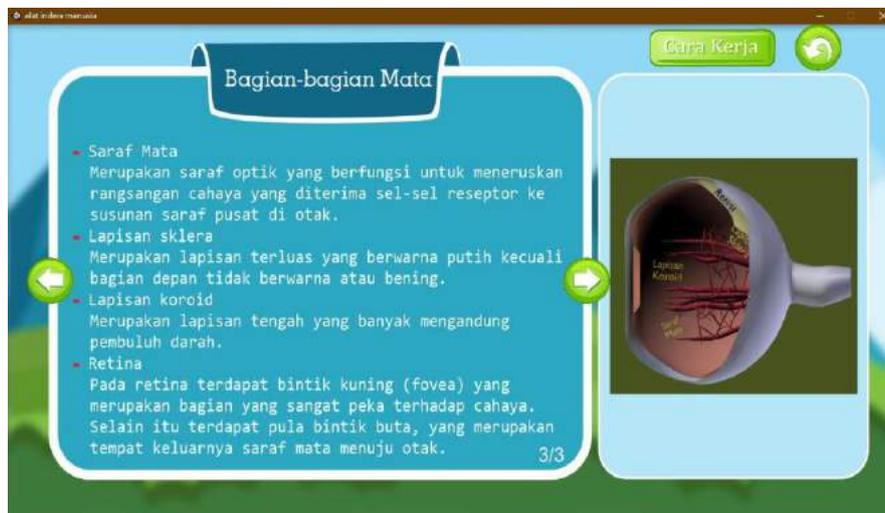
Halaman Mata menampilkan materi bagian-bagian mata berbentuk tulisan. Pada halaman ini terdapat gambar bagian-bagian mata, penjelasan, tombol Cara Kerja (), dan tombol kembali (). Tombol Cara Kerja memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman Cara Kerja Mata. Tombol Kembali memiliki fungsi untuk kembali ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Mata pada Gambar 4.2, Gambar 4.3, dan Gambar 4.4.



Gambar 4. 2 Tampilan Halaman Bagian-bagian Mata 1



Gambar 4. 3 Tampilan Halaman Bagian-bagian Mata 2



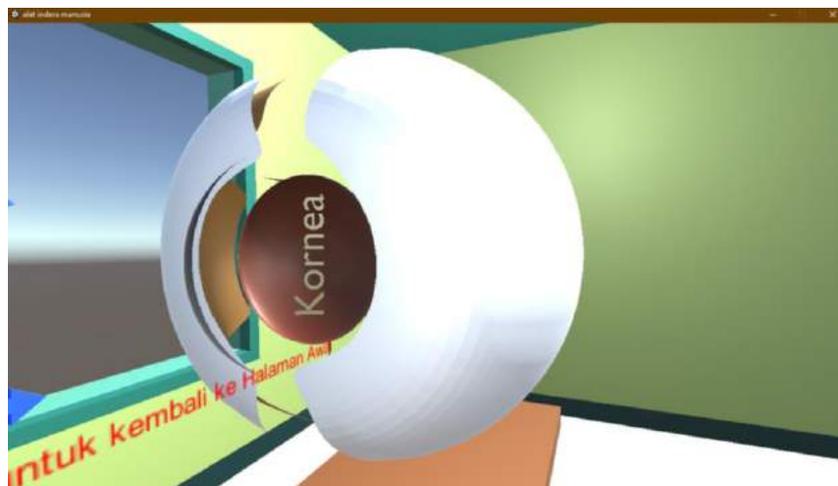
Gambar 4. 4 Tampilan Halaman Bagian-bagian Mata 3

Tampilan Halaman Cara Kerja Mata

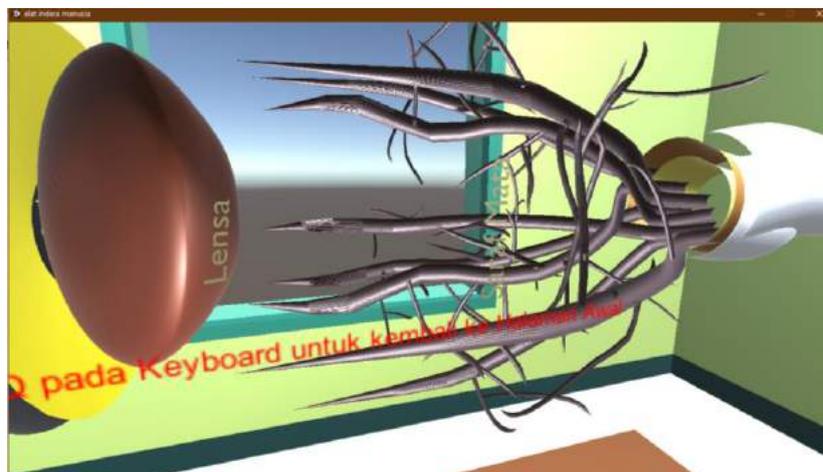
Halaman Cara Kerja Mata menampilkan simulasi cara kerja mata dalam bentuk *virtual reality*. Pada halaman ini dengan menekan tombol pada *keyboard* arah atas (↑), arah bawah (↓), arah kiri (←), serta arah kanan (→) berfungsi untuk menggerakkan kamera sesuai arah tersebut. Menggerakkan *mouse* akan menggerakkan sudut pandang sesuai dengan arah gerakan *mouse* tersebut. Dengan menekan tombol Q pada *keyboard* maka akan berpindah ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Cara Kerja Mata pada Gambar 4.5, Gambar 4.6, dan Gambar 4.7.



Gambar 4. 5 Tampilan Halaman Cara Kerja Mata 1



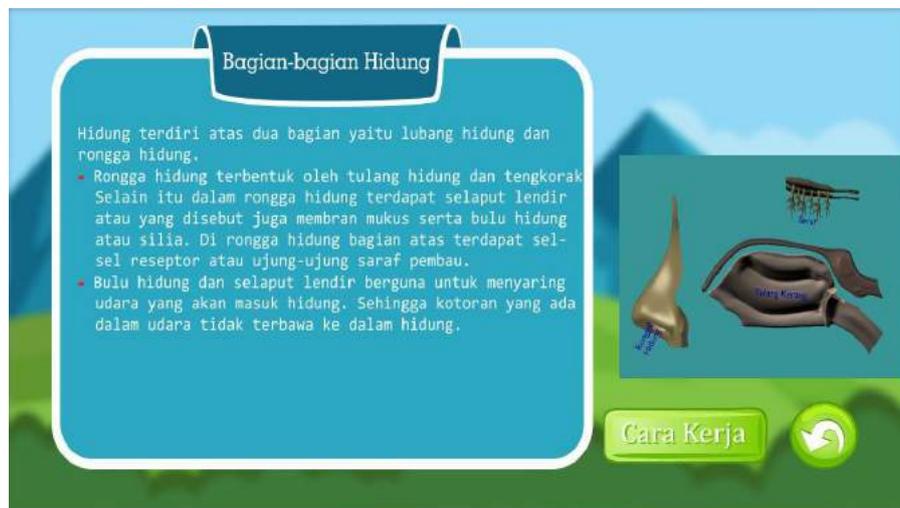
Gambar 4. 6 Tampilan Halaman Cara Kerja Mata 2



Gambar 4. 7 Tampilan Halaman Cara Kerja Mata 3

Tampilan Halaman Hidung

Halaman Hidung menampilkan materi bagian-bagian hidung berbentuk tulisan. Pada halaman ini terdapat gambar bagian-bagian hidung, penjelasan, tombol Cara Kerja (), dan tombol kembali (). Tombol Cara Kerja memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman Cara Kerja Hidung. Tombol Kembali memiliki fungsi untuk kembali ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Hidung pada Gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Tampilan Halaman Bagian-bagian Hidung

Tampilan Halaman Cara Kerja Hidung

Halaman Cara Kerja Hidung menampilkan simulasi cara kerja hidung dalam bentuk *virtual reality*. Pada halaman ini dengan menekan tombol pada *keyboard* arah atas (↑), arah bawah (↓), arah kiri (←), serta arah kanan (→) berfungsi untuk menggerakkan kamera sesuai arah tersebut. Menggerakkan *mouse* akan menggerakkan sudut pandang sesuai dengan arah gerakan *mouse* tersebut. Dengan menekan tombol Q pada *keyboard* maka akan berpindah ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Cara Kerja Hidung pada Gambar 4.9, Gambar 4.10, dan Gambar 4.11.



Gambar 4. 9 Tampilan Halaman Cara Kerja Hidung 1



Gambar 4. 10 Tampilan Halaman Cara Kerja Hidung 2



Gambar 4. 11 Tampilan Halaman Cara Kerja Hidung 3

Tampilan Halaman Lidah

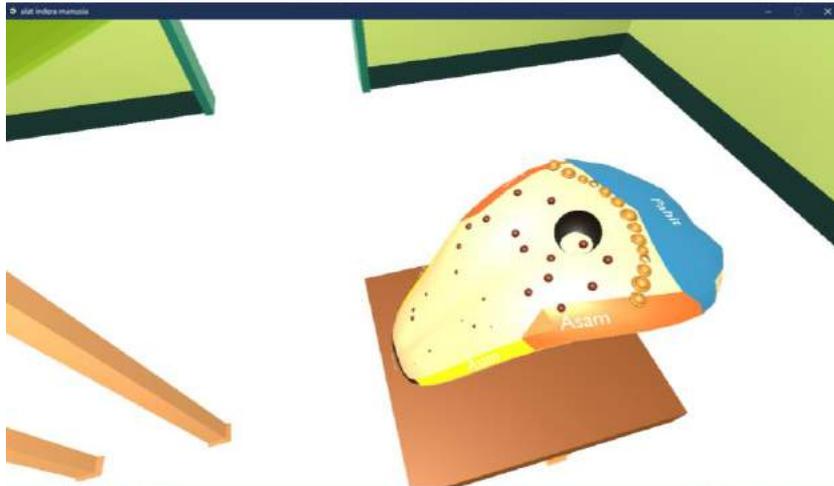
Halaman Lidah menampilkan materi bagian-bagian lidah berbentuk tulisan. Pada halaman ini terdapat gambar bagian-bagian lidah, penjelasan, tombol Cara Kerja(), dan tombol kembali (). Tombol Cara Kerja memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman Cara Kerja Lidah. Tombol Kembali memiliki fungsi untuk kembali ke Halama Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Lidah pada Gambar 4.12.



Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Bagian-bagian Lidah

Tampilan Halaman Cara Kerja Lidah

Halaman Cara Kerja Lidah menampilkan simulasi cara kerja lidah dalam bentuk *virtual reality*. Pada halaman ini dengan menekan tombol pada *keyboard* arah atas (↑), arah bawah (↓), arah kiri (←), serta arah kanan (→) berfungsi untuk menggerakkan kamera sesuai arah tersebut. Menggerakkan *mouse* akan menggerakkan sudut pandang sesuai dengan arah gerakan *mouse* tersebut. Dengan menekan tombol Q pada *keyboard* maka akan berpindah ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Cara Kerja Lidah pada Gambar 4.13 dan Gambar 4.14.



Gambar 4. 13 Tampilan Halaman Cara Kerja Lidah 1



Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Cara Kerja Lidah 2

Tampilan Halaman Telinga

Halaman Telinga menampilkan materi bagian-bagian mata berbentuk tulisan. Pada halaman ini terdapat gambar bagian-bagian Telinga, penjelasan, tombol Cara Kerja (), dan tombol kembali (). Tombol Cara Kerja memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman Cara Kerja Telinga. Tombol Kembali memiliki fungsi untuk kembali ke Halama Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Telinga pada Gambar 4.15 dan Gambar 4.16.



Gambar 4. 15 Tampilan Halaman Bagian-bagian Telinga 1



Gambar 4. 16 Tampilan Halaman Bagian-bagian Telinga 2

Tampilan Halaman Cara Kerja Telinga

Halaman Cara Kerja Telinga menampilkan simulasi cara kerja telinga dalam bentuk *virtual reality*. Pada halaman ini dengan menekan tombol pada *keyboard* arah atas (↑), arah bawah (↓), arah kiri (←), serta arah kanan (→) berfungsi untuk menggerakkan kamera sesuai arah tersebut. Menggerakkan *mouse* akan menggerakkan sudut pandang sesuai dengan arah gerakan *mouse* tersebut. Dengan menekan tombol Q pada *keyboard* maka akan berpindah ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Cara Kerja Telinga pada Gambar 4.17, Gambar 4.18, dan Gambar 4.19.



Gambar 4. 17 Tampilan Halaman Cara Kerja Telinga 1



Gambar 4. 18 Tampilan Halaman Cara Kerja Telinga 2



Gambar 4. 19 Tampilan Halaman Cara Kerja Telinga 3

Tampilan Halaman Kulit

Halaman Kulit menampilkan materi bagian-bagian mata berbentuk tulisan. Pada halaman ini terdapat gambar bagian-bagian Kulit, penjelasan, tombol Cara Kerja (), dan tombol kembali (). Tombol Cara Kerja memiliki fungsi untuk berpindah ke halaman Cara Kerja Kulit. Tombol Kembali memiliki fungsi untuk kembali ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Kulit pada Gambar 4.20 dan Gambar 4.21.



Gambar 4. 20 Tampilan Halaman Bagian-bagian Kulit 1



Gambar 4. 21 Tampilan Halaman Bagian-bagian Kulit 2

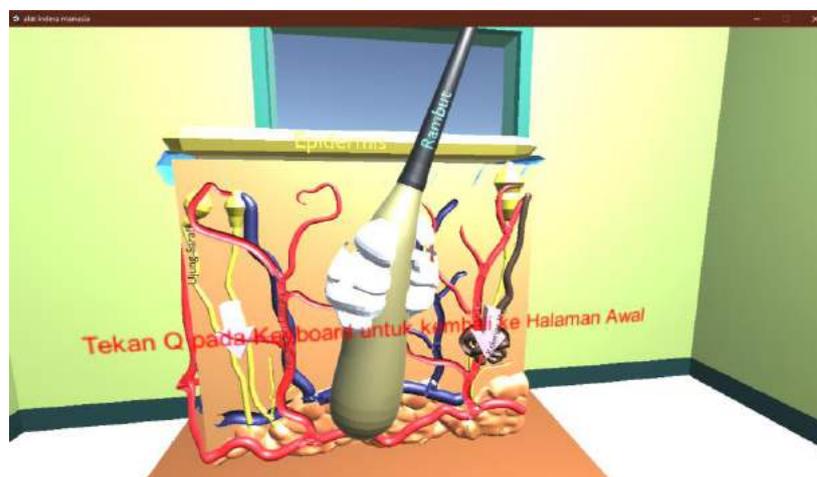
Tampilan Halaman Cara Kerja Kulit

Halaman Cara Kerja Kulit menampilkan simulasi cara kerja mata dalam bentuk *virtual reality*. Pada halaman ini dengan menekan tombol pada *keyboard* arah atas (↑), arah bawah (↓),

arah kiri (\leftarrow), serta arah kanan (\rightarrow) berfungsi untuk menggerakkan kamera sesuai arah tersebut. Menggerakkan *mouse* akan menggerakkan sudut pandang sesuai dengan arah gerakan *mouse* tersebut. Dengan menekan tombol Q pada *keyboard* maka akan berpindah ke Halaman Main Menu. Tampilan antarmuka Halaman Cara Kerja Kulit pada Gambar 4.22 dan Gambar 4.23.



Gambar 4. 22 Tampilan Halaman Cara Kerja Kulit 1



Gambar 4. 23 Tampilan Halaman Cara Kerja Kulit 2

Tampilan Halaman Petunjuk

Halaman Petunjuk menampilkan petunjuk yang digunakan pada Halaman VR alat indra. Pada halaman ini terdapat petunjuk arah (\leftarrow , \uparrow , \rightarrow , \downarrow) yang berguna untuk menggerakkan kamera, gerakan *mouse* untuk mengubah sudut pandang kamera, dan petunjuk dengan menekan Q pada keyboard untuk kembali ke halaman Main Menu. Selain itu terdapat tombol Kembali (). yang memiliki fungsi untuk kembali ke Halaman Main Menu. Tombol tersebut memiliki

suara apabila ditekan. Tampilan antarmuka Halaman Petunjuk dapat dilihat pada Gambar 4. 24.



Gambar 4. 24 Tampilan Halaman Petunjuk

4.1.2 Pengujian *Blackbox*

Pengujian pada aspek ini memiliki tujuan untuk mengetahui seberapa kesesuaian aplikasi simulasi alat indra dengan hasil yang diharapkan. Pada aspek ini dilakukan pengujian secara *Blackbox testing* untuk menghindari kesalahan ketika aplikasi dijalankan. Pengujian *Blackbox testing* dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Pengujian *Blackbox*

Aktivasi Pengujian	Realisasi yang diharapkan	Hasil
Halaman Main Menu	Ketika aplikasi dibuka akan memuat halaman main menu	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika aplikasi dibuka akan memainkan <i>backsound</i>	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Mata diklik akan menuju halaman Bagian-bagian Mata	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Mata diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Hidung diklik akan menuju halaman Bagian-bagian Hidung	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Hidung diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Lidah diklik akan menuju halaman Bagian-bagian Lidah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Lidah diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []

	Ketika tombol Telinga diklik akan menuju halaman Bagian-bagian Telinga	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Telinga diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Kulit diklik akan menuju halaman Bagian-bagian Kulit	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Kulit diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Keluar diklik akan menutup aplikasi	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Halaman Petunjuk	Ketika halaman bagian-bagian mata dibuka <i>backsound</i> akan diputar	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman petunjuk dibuka akan memuat penjelasan petunjuk untuk VR	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan pindah ke halaman Main Menu	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Halaman Bagian-bagian Mata	Ketika halaman bagian-bagian mata dibuka <i>backsound</i> akan diputar	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian mata dibuka akan dimuat animasi bagian-bagian mata	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian mata dibuka akan membuat materi penjelasan bagian-bagian mata	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian mata selanjutnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian mata sebelumnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan pindah ke halaman VR Cara Kerja Mata	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan pindah ke halaman Main Menu	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Halaman VR Cara Kerja Mata	Ketika halaman VR Cara Kerja Mata dibuka akan memainkan Animasi Cara Kerja Mata
Ketika halaman VR Cara Kerja Mata dibuka akan mainkan Suara Penjelasan		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard ← ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kiri		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard → ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kanan		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard ↑ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah atas		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard ↓ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah bawah		Berhasil [v] Tidak Berhasil []

	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke atas sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke atas	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke bawah sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke bawah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kanan sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kanan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kiri sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kiri	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Q diklik akan pindah ke halaman bagian-bagian mata	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Halaman Bagian-bagian Hidung	Ketika halaman bagian-bagian hidung dibuka <i>backsound</i> akan diputar	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian hidung dibuka akan dimuat animasi bagian-bagian mata	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian hidung dibuka akan membuat materi penjelasan bagian-bagian mata	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian hidung selanjutnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian hidung sebelumnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan pindah ke halaman VR Cara Kerja Hidung	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Q diklik akan pindah ke halaman Main Menu	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []	
Halaman VR Cara Kerja Hidung	Ketika halaman VR Cara Kerja Hidung dibuka akan memainkan Animasi Cara Kerja Hidung	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman VR Cara Kerja Hidung dibuka akan mainkan Suara Penjelasan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ← ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kiri	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard → ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kanan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ↑ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah atas	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ↓ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah bawah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke atas sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke atas	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke bawah sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke bawah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kanan sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kanan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []

	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kiri sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kiri	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Q diklik akan pindah ke halaman bagian-bagian hidung	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Halaman Bagian-bagian Lidah	Ketika halaman bagian-bagian lidah dibuka <i>backsound</i> akan diputar	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian lidah dibuka akan dimuat animasi bagian-bagian lidah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian lidah dibuka akan membuat materi penjelasan bagian-bagian lidah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian lidah selanjutnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian lidah sebelumnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan pindah ke halaman VR Cara Kerja lidah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan pindah ke halaman Main Menu	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Halaman VR Cara Kerja Lidah	Ketika halaman VR Cara Kerja Lidah dibuka akan memainkan Animasi Cara Kerja lidah
Ketika halaman VR Cara Kerja lidah dibuka akan mainkan Suara Penjelasan		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard ← ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kiri		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard → ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kanan		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard ↑ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah atas		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika keyboard ↓ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah bawah		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika <i>mouse</i> digerakan ke atas sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke atas		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika <i>mouse</i> digerakan ke bawah sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke bawah		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kanan sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kanan		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kiri sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kiri		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika tombol Q diklik akan pindah ke halaman bagian-bagian lidah		Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol		Berhasil [v] Tidak Berhasil []

Halaman Bagian-bagian Telinga	Ketika halaman bagian-bagian telinga dibuka <i>backsound</i> akan diputar	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian telinga dibuka akan dimuat animasi bagian-bagian telinga	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian telinga dibuka akan membuat materi penjelasan bagian-bagian telinga	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian telinga selanjutnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian telinga sebelumnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan pindah ke halaman VR Cara Kerja Telinga	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan pindah ke halaman Main Menu	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Halaman VR Cara Kerja Telinga	Ketika halaman VR Cara Kerja Telinga dibuka akan memainkan Animasi Cara Kerja Telinga	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman VR Cara Kerja Telinga dibuka akan mainkan Suara Penjelasan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ← ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kiri	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard → ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kanan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ↑ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah atas	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ↓ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah bawah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke atas sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke atas	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke bawah sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke bawah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kanan sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kanan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kiri sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kiri	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Q diklik akan pindah ke halaman bagian-bagian telinga	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []	
Halaman Bagian-bagian Kulit	Ketika halaman bagian-bagian kulit dibuka <i>backsound</i> akan diputar	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian kulit dibuka akan dimuat animasi bagian-bagian kulit	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman bagian-bagian kulit dibuka akan membuat materi penjelasan bagian-bagian kulit	Berhasil [v] Tidak Berhasil []

	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian kulit selanjutnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>next</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan menuju halaman materi penjelasan bagian-bagian kulit sebelumnya	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol <i>previous</i> diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan pindah ke halaman VR Cara Kerja Kulit	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Cara Kerja diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan pindah ke halaman Main Menu	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
Halaman VR Cara Kerja Kulit	Ketika halaman VR Cara Kerja Kulit dibuka akan memainkan Animasi Cara Kerja Kulit	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika halaman VR Cara Kerja Kulit dibuka akan mainkan Suara Penjelasan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ← ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kiri	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard → ditekan akan menggerakkan kamera ke arah kanan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ↑ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah atas	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika keyboard ↓ ditekan akan menggerakkan kamera ke arah bawah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke atas sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke atas	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke bawah sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke bawah	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kanan sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kanan	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika <i>mouse</i> digerakan ke kiri sudut pandang <i>user</i> akan berubah ke kiri	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol Q diklik akan pindah ke halaman bagian-bagian kulit	Berhasil [v] Tidak Berhasil []
	Ketika tombol kembali diklik akan memainkan suara tombol	Berhasil [v] Tidak Berhasil []

4.2 Implementation

Pada tahap implementasi ini aplikasi simulasi alat indra yang telah dibangun diperkenalkan dan digunakan oleh responden. Tahap implementasi bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat bekerja dengan baik serta sesuai dengan tujuan pembuatan aplikasi. Target utama dari pengembangan aplikasi ini adalah guru IPA dan siswa kelas IV yang berada di Sekolah Dasar Negeri Bandar 2, Sukomoro, Magetan. Guru IPA terdiri dari satu orang serta siswa terdiri dari dua belas siswa. Adapun data dari responden dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4. 2 Data responden

No	Nama	Jenis Kelamin	Keterangan
1.	Iswati	Perempuan	Guru
2.	Melvin Adelino	Laki-laki	Siswa
3.	Candra Kirana	Perempuan	Siswa
4.	Fikartrio Adi	Laki-laki	Siswa
5.	Yumma Kirana Sesyan	Perempuan	Siswa
6.	Vanesha Samara	Perempuan	Siswa
7.	Aurel Riskia	Perempuan	Siswa
8.	Safa Diah	Perempuan	Siswa
9.	Alvinsa Zakia	Laki-laki	Siswa
10	Bintang Bagus Oktasia	Laki-laki	Siswa
11.	Elen Atrilian	Perempuan	Siswa
12.	Nabela Putri Nur	Perempuan	Siswa
13.	Ratu Saidabungsu	Perempuan	Siswa

Sebelum dilakukan implementasi, terlebih dahulu penulis meminta izin untuk melaksanakan implementasi kepada kepala sekolah dan guru pengampu. Setelah mendapat izin penulis diberikan kesempatan untuk mengimplementasi aplikasi pada tanggal 12 Oktober 2019. Implementasi dilakukan di ruang kelas IV SDN Bandar 2. Proses implementasi dilakukan pada waktu sebelum pelajaran dimulai yaitu pada jam 07.15. Seluruh proses implementasi memakan waktu 45 menit. Sebelum proses implementasi dilakukan, guru pengampu sudah menjelaskan materi alat indra kepada siswa. Proses implementasi diawali dengan penjelasan keseluruhan dari aplikasi simulasi alat indra kepada siswa dan guru, kemudian siswa secara bergantian maju satu persatu untuk menggunakan aplikasi. Setelah itu seluruh siswa maju untuk mencoba aplikasi bersama-sama. Berikut merupakan gambar implementasi pada siswa kelas IV SDN Bandar 2 dapat dilihat pada Gambar 4. 24.



Gambar 4. 25 Implementasi pada siswa

Implementasi pada guru dilakukan setelah proses implementasi pada siswa selesai. Proses implementasi pada guru hanya memakan waktu 15 menit, karena guru sudah ikut menyimak pada saat implementasi pada siswa sehingga guru bisa langsung mencoba aplikasi.



Gambar 4. 26 Implementasi pada guru

4.3 Evaluation

Pada tahap ini dilakukan evaluasi terhadap aplikasi simulasi alat indra yang telah diimplementasikan. Tahap evaluasi dilakukan dengan cara wawancara kepada guru dan siswa sebagai responden. Proses wawancara dilakukan pada hari Sabtu, 12 Oktober 2019. Proses wawancara dilakukan setelah aplikasi simulasi alat indra digunakan oleh responden. Pertanyaan yang digunakan untuk wawancara sesuai dengan pertanyaan yang telah ditentukan pada proses pengembangan tepatnya pada bagian pengujian pengguna. Poin pertanyaan dan jawaban hasil wawancara yang diajukan kepada guru dan siswa SDN 2 Bandar dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Hasil Wawancara terhadap guru dan siswa SDN 2 Bandar

Responden	Pertanyaan	Jawaban
Guru	Apakah gambar tiga dimensi alat indra sesuai dengan materi pada buku acuan yang digunakan?	Gambar tiga dimensi alat indra sudah sesuai dengan materi pada buku dan gambar menarik perhatian siswa.
	Apakah simulasi alat indra sesuai dengan materi pada buku acuan yang digunakan?	Simulasi cara kerja alat indra sudah sesuai dengan materi pada buku.

	Apakah aplikasi ini dapat digunakan untuk membantu memperkenalkan cara kerja alat indra?	Iya, aplikasi ini sangat membantu untuk memperkenalkan cara kerja alat indra. Karena aplikasi ini mempermudah penyampaian materi, dengan aplikasi ini saya tidak perlu menggambar alat indra satu per satu.
	Apakah anda akan menggunakan aplikasi ini sebagai alat bantu dalam penyampaian materi alat indra?	Iya, tentu saja saya akan menggunakan aplikasi ini sebagai alat bantu dalam penyampaian materi alat indra. Karena dengan menggunakan aplikasi ini siswa jadi lebih semangat dan antusias.
Siswa	Apakah mau menggunakan aplikasi ini lagi?	Para siswa sangat ingin menggunakan aplikasi ini lagi untuk belajar. Bahkan para siswa berkata ingin menggunakan aplikasi ini dengan <i>smartphone</i> agar lebih mudah.
	Apakah simulasi alat indra dengan tiga dimensi lebih menarik?	Jauh lebih menarik, karena selama ini tidak bisa melihat seperti cara kerja alat indra. Selain itu di sekolah belajar hanya dengan gambar, sehingga tidak tahu seperti apa bentuk sebenarnya.
	Apakah suara penjelasan cara kerja alat indra dapat didengar dengan jelas?	Jelas, tapi suara kurang keras.
	Apakah kombinasi warna nyaman untuk dilihat?	Sudah nyaman dilihat, warnanya bagus.

	Apakah teks yang ada pada aplikasi dapat dipahami dengan mudah?	Teks pada aplikasi mudah dipahami.
--	---	------------------------------------

Pada saat siswa diminta untuk menggunakan aplikasi ini, siswa sangat antusias dan bergantian untuk mencoba aplikasi. Beberapa siswa dengan berani untuk menggunakan aplikasi dan mengulang-ulang materi yang ada pada aplikasi. Guru pengampu juga sangat antusias dan senang, karena selama ini pada saat siswa belajar materi alat indra siswa cenderung terlihat bosan dan tidak antusias. Guru pengampu juga mengatakan bahwa dengan aplikasi ini membantu siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil wawancara di atas, maka dapat disimpulkan aplikasi simulasi alat indra manusia dapat membantu dan menarik minat siswa dalam proses pembelajaran IPA di Sekolah Dasar.