

Aplikasi Berbasis Virtual Reality untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia

Virtual Reality Based Application to Support Learning Process of Human Digestive Organs

Muhammad Syafi'ie Nurbadi

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Sleman, DIY, Indonesia
13523237@students.uii.ac.id

Galang Prihadi Mahardhika

Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri
Universitas Islam Indonesia
Sleman, DIY, Indonesia
Galang.prihadi@uui.ac.id

Abstract—Pembelajaran menggunakan bantuan media teknologi merupakan salah satu metode pembelajaran yang menarik dan dianggap efektif dimana siswa-siswi mampu belajar dimanapun dan kapanpun hanya dengan bantuan smartphone mereka. Selain itu pembelajaran pada bidang yang membutuhkan pengalaman ataupun imajinasi lebih pada materi yang dipelajari mempunyai kesulitan tersendiri seperti bagaimana cara kerjanya.

Aplikasi Berbasis *Virtual Reality* untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia merupakan salah satu alternatif media untuk membantu dalam pembelajaran. Pengembangan aplikasi ini menggunakan *software* Unity3D. Aplikasi ini memanfaatkan sensor *accelerometer* dan *gyroscope*. Perancangan aplikasi menggunakan *Storyboard*.

Pengujian aplikasi dilakukan menggunakan *usability testing* dengan responden yang diambil berdasarkan teknik *purposive sampling* serta menggunakan kuesioner. Hasil yang diperoleh berdasarkan *usability testing* dapat disimpulkan bahwa aplikasi mudah untuk digunakan, kemudian aplikasi membantu siswa untuk belajar organ pencernaan dengan cara yang menarik, dan mempermudah memahami cara kerja.

Kata kunci: *Unity3D, Virtual Reality, Organ Pencernaan.*

I. PENDAHULUAN

Manusia memiliki organ tubuh bagian dalam yang penting. Terdapat berbagai struktur di dalam organ tubuh manusia. Ilmu mengenai struktur tubuh manusia disebut dengan anatomi (Sloane, 2003). Dalam kehidupan sehari-hari, pengetahuan akan anatomi sering diterapkan mulai dari sistem pernapasan hingga sistem pencernaan. Studi tentang anatomi manusia merupakan hal yang penting dalam bidang kesehatan. Dengan mempelajari tentang bagian-bagian tubuh manusia yang bekerja atau bagaimana mereka berfungsi, seperti sel, jaringan, organ, dan sistem, dapat membantu dokter mengenali bagian tubuh manusia yang tidak bekerja atau tidak berfungsi dengan baik.

Dalam pendidikan, pengetahuan anatomi merupakan dasar kurikulum 2013 yang harus dipelajari sejak di Sekolah Menengah Pertama pada mata pelajaran Biologi di kelas VIII. Pembelajaran anatomi memiliki kesulitan tersendiri.

Walaupun, materi yang ada di buku terdapat gambar untuk mempermudah kita dalam mempelajari anatomi tubuh manusia, masih terdapat organ bagian dalam manusia yang mempunyai bentuk yang kompleks untuk dibayangkan dan dipahami cara kerjanya sehingga pembelajaran akan membutuhkan waktu lama untuk memahami organ tersebut.

Dengan proses pembelajaran anatomi secara pasif, para siswa hanya bisa duduk dikelas dengan mendengarkan penjelasan guru selama satu atau dua jam (Fairén, Farrés, Moyés, & Insa, 2017). Mereka harus belajar dengan berimajinasi lebih terhadap organ pencernaan dikarenakan bentuk organ yang terdapat dalam buku hanya berbentuk gambar, tidak melihat secara langsung. Sedangkan tidak semua siswa mempunyai imajinasi yang sama dan kepintaran yang sama.

Dengan menggunakan *Virtual Reality*, para siswa dapat aktif selama pembelajaran dikarenakan mereka terlibat dalam kegiatan proses pembelajaran anatomi itu sendiri (Fairén et al., 2017). Mereka juga dapat fokus terhadap kegiatan yang sedang dilakukan tanpa gangguan. Sehingga dibutuhkan sebuah aplikasi yang memudahkan dalam pembelajaran, salah satunya adalah *Virtual Reality*. *Virtual Reality* (realitas maya) adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (*computer-simulated environment*), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi (Sihite, Samopa, & Sani, 2013). Konsep *Virtual Reality* menggunakan bidang objek di mana objek tersebut dapat dijelajahi seperti pada dunia aslinya (Kurnia, 2010). Dengan memanfaatkan teknologi *Virtual Reality* sebagai media pembelajaran diharapkan mampu menambah daya tarik dalam proses pembelajaran anatomi yang berdampak pada mudahnya informasi untuk dapat diterima.

II. LANDASAN TEORI

A. *Mobile Learning*

Mobile learning (pembelajaran secara elektronik) adalah pembelajaran yang memanfaatkan teknologi dan perangkat *mobile* (Majid, 2012). Perangkat yang digunakan dapat berupa laptop, *smartphone*, dan sebagainya. Tujuan dari pengembangan pembelajaran secara elektronik adalah pembelajaran bisa dilakukan sepanjang waktu, pembelajaran siswa menjadi lebih aktif, dan dapat menghemat waktu dalam pembelajaran (Majid,

2012). Dengan model pembelajaran secara elektronik, siswa dapat menggunakan waktu secara fleksibel untuk mempelajari tentang pelajaran yang belum dimengerti ataupun mempelajari materi pelajaran yang lain tanpa hambatan.

B. Virtual Reality

Virtual Reality (realitas maya) adalah teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan suatu lingkungan yang disimulasikan oleh komputer (*computer-simulated environment*), suatu lingkungan sebenarnya yang ditiru atau benar-benar suatu lingkungan yang hanya ada dalam imajinasi (Sihite et al., 2013). Konsep *Virtual Reality* menggunakan bidang objek di mana objek tersebut dapat dijelajahi seperti pada dunia aslinya (Kurnia, 2010). Jadi *Virtual Reality* merupakan teknologi yang membuat pengguna dapat berinteraksi dengan lingkungan sekitar seperti merasakan interaksi didunia nyata.

Penggunaan media pembelajaran secara visual (gambar), audio dan video (multimedia) hingga penggunaan *Virtual Reality* dalam pembelajaran semakin dikembangkan, hal tersebut bertujuan untuk meningkatkan motivasi dalam belajar siswa. *Virtual Reality* merupakan bagian dari multimedia yang akan menjadi trend pengajaran di masa depan dan strategi pembelajaran yang baru di bidang teknik untuk mempelajari sistem (Sunarni & Budiarto, 2014). Peralatan *Virtual Reality* memiliki dua macam, yaitu *Virtual Reality* tanpa perangkat tambahan sebagai contoh Oculus Rift dan *Virtual Reality* dengan perangkat tambahan sebagai contoh Android VR. Pada tugas akhir ini, *Virtual Reality* yang digunakan membutuhkan perangkat tambahan atau *Android VR*.

Android VR atau *virtual Reality* berbasis Android adalah perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan *virtual reality* dalam sistem operasi Android, sebagai contoh *smartphone*. Tetapi tidak semua *smartphone* berbasis Android mampu menjalankan *Virtual Reality*, *smartphone* harus memiliki sensor *accelerometer*, dan sensor *gyroscope* untuk bisa menggunakan *Virtual Reality*. Sensor *accelerometer* merupakan suatu perangkat keras yang digunakan untuk mengukur percepatan terjadi pada keadaan tertentu (Pramana & Program, 2010). Sedangkan sensor *gyroscope* merupakan suatu perangkat keras yang digunakan untuk mengukur kemiringan suatu benda dengan memanfaatkan kecepatan sudut (Pramana & Program, 2010).

C. Konsep Dasar Modeling 3D (pemodelan)

Pemodelan adalah representasi komputer untuk membuat suatu objek. Didalam pemodelan ada istilah *Level of Detail* (LOD) merupakan konsep penting dalam pemodelan 3D yang menentukan tingkat abstraksi dari benda dunia nyata, terutama ditujukan untuk mengoptimalkan rincian benda dunia nyata sesuai dengan kebutuhan pengguna, aspek komputasi dan aspek ekonomis (Biljecki, 2013). Proses pemodelan 3D membutuhkan perancangan yang dibagi dengan beberapa tahapan untuk pembentukannya. Terdapat lima bagian dalam terciptanya sebuah objek 3D, antara lain (Prayudi & Aprizal, 2004) :

- a. *Motion Capture Model 2D*
- b. *Dasar Metode Modeling 3D*
- c. *Texturing*
- d. *Rendering*
- e. *Image dan Display*

D. Program Unity3D

Game engine adalah sebuah perangkat lunak yang dirancang untuk membuat sebuah game atau multimedia. Sebuah *game engine* biasanya mencakup fungsi *rendering* objek, audio, video, efek partikel dan lain-lain. *Game engine* mempunyai library standar yang bisa dipanggil ke dalam bahasa pemrograman tertentu (Sudarwanto, Budiarto, Yoannita, & Yohannes, 2013).

Unity3D merupakan salah satu game engine dengan lisensi *open source* (gratis) dan *proprietary* (biasanya berbayar). Unity3D tidak membatasi publikasi aplikasi, pengguna Unity3D dengan lisensi gratis dapat mempublikasikan aplikasi yang dibuat tanpa harus membayar biaya lisensi kepada unity3D. Seperti kebanyakan game engine lainnya. Unity3d dapat mengolah beberapa data seperti objek tiga dimensi, suara, tekstur, dan lain sebagainya (Sihite et al., 2013).

Dalam pembuatan aplikasi pembelajaran, Unity3D digunakan sebagai engine untuk membuat sebuah aplikasi berbentuk 3D, dipilih karena lisensinya bersifat *open source*, dan terdapat *plugin* dari Google yang mendukung untuk pembuatan aplikasi *virtual reality*, yaitu *google VR SDK for unity*.

E. Program Blender

Blender adalah perangkat lunak yang digunakan dalam pembuatan animasi, video, game, dan pemodelan 3D dengan lisensi *open source*. Pada dasarnya Blender memiliki fitur-fitur dasar untuk editor pemodelan 3D antara lain (Evan, 2006) :

- a. *Modeling* adalah suatu proses pembentukan model yang ingin diciptakan.
- b. *Material* dan *texturing* adalah tahap pemberian tekstur ke dalam model atau objek 3D. Tahap ini berperan penting dalam pembentukan sifat maupun pembentukan objek agar terlihat lebih nyata.
- c. *Lighting* adalah tahap pemberian cahaya pada model 3D.
- d. Kamera adalah objek yang digunakan untuk mendapatkan *view angle* dalam objek 3D yang akan di *render*.
- e. *Environment* adalah proses pemberian *background* pada objek agar terlihat lebih indah.
- f. *Particles* adalah suatu fitur di dalam Blender yang digunakan untuk memberikan efek tambahan, seperti api, air, angin, dan lain-lain.
- g. Animasi adalah tahap dimana setiap komponen objek, elemen, tekstur, dan efek dalam scene dapat dianimasikan.
- h. *Rendering* adalah proses akhir dimana seluruh elemen material, pencahayaan, *background*, dan lainnya sehingga akan menghasilkan output gambar atau animasi

F. Metode ADDIE

Metode ADDIE adalah model perancangan instruksional yang berupa proses umum yang secara tradisional digunakan oleh perancang instruksional ataupun pengembangan pelatihan (Sukenda et al., 2013). Terdapat 5 tahapan dalam model perancangan ADDIE, antara lain :

- a. *Analysis* (Analisis)
- b. *Design* (Perancangan)

- c. *Development* (Pengembangan)
- d. *Implementation* (Pelaksanaan)
- e. *Evaluation* (Evaluasi)

III. METODOLOGI PENELITIAN

A. Analisis

Terdapat beberapa materi dan lokasi dalam pembuatan tugas akhir ini serta terdapat analisa kebutuhan pada sistem yang dibagi menjadi dua (Servasius Vidiardi, 2015) yaitu :

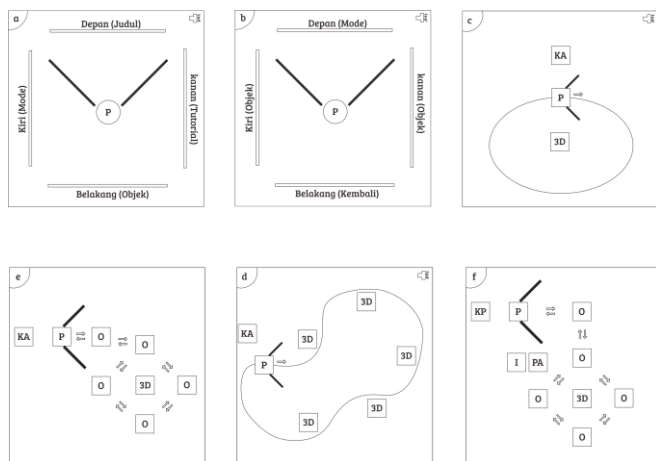
- a. Kebutuhan Fungsional dimana sistem dapat memberikan informasi mengenai organ berbentuk 3D serta memberikan informasi berupa teks, audio, dan animasi
- b. Kebutuhan Non-Fungsional terdiri dari software dan hardware yang digunakan dalam pembuatan serta brainware yang meliputi pembuat aplikasi, pengoreksi, pengguna.

Materi pembelajaran organ pencernaan pada aplikasi ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 revisi 2017 untuk siswa SMP kelas VIII. Materi diambil dari “bukupaket.com” dimana pembuatan model objek 3D minimal terdapat organ mulut, kerongkongan, lambung, usus halus, usus besar, hati, kantung empedu, dan pankreas.

Penelitian ini dilakukan di SMP Muhammadiyah Pakem yang beralamatkan di Jalan Kaliurang, Km. 17, Pakembinangun, Pakem, Pakembinangun, Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta.

B. Design

Storyboard atau papan cerita digunakan untuk menyampaikan ide cerita dengan menggabungkan visual dan narasi. *Storyboard* pada aplikasi ini menjelaskan tentang alur jalannya aplikasi, berikut adalah *storyboard* dalam aplikasi ini :



Gambar 1.a. Peta halaman utama, b. Peta Menu Mode Roller Coaster (RC), c. Peta Mode RC Struktur, d. Peta Mode RC Wahana, e. Peta Mode Explorer, f. Peta Objek Detail

- a. Halaman Utama
Pada halaman Utama terdapat empat sisi yaitu sisi depan (judul), sisi kanan (*Tutorial*), sisi belakang (objek panan), dan sisi kiri (Menu Mode). Desain dari keempat sisi dapat dilihat pada Gambar 1.a.
- b. Halaman Menu *Mode Roller Coaster* (RC)

Pada halaman Menu Mode RC terdapat empat sisi yaitu sisi depan (dua Menu Mode RC yaitu Struktur dan Wahana), sisi kanan (objek Panah), sisi belakang (kembali ke Halaman Utama), dan sisi kiri (objek Panah). Desain dari keempat sisi dapat dilihat pada Gambar 1.b.

- c. Halaman *Mode Roller Coaster* (RC)
Pada halaman mode RC terdapat dua mode yaitu Struktur dan Wahana. Perbedaan dari kedua mode ini hanyalah struktur organ dimana RC Struktur penempatan organnya terstruktur sedangkan yang wahana terpisah. Pengguna tidak dapat bergerak bebas pada mode ini, pengguna hanya bergerak mengikuti alur kereta yang dibangun. Pada objek organ terdapat papan yang dapat digunakan untuk masuk ke dalam Objek 3D *Detail*. Terdapat papan kembali yang dapat digunakan oleh pengguna untuk kembali ke menu mode RC. Peta Mode RC Struktur dan Wahana dapat dilihat pada Gambar 1.c. dan Gambar 1.d.
- d. Halaman *Mode Explorer*
Pada Gambar 1.e. merupakan peta Mode Explorer dimana pengguna dapat bergerak sesuai dengan objek yang telah disediakan, jadi tidak bergerak sendiri mengikuti alur. Didekat objek 3D Organ terdapat papan yang dapat digunakan untuk masuk ke mode Objek 3D *Detail*. Untuk kembali ke Menu Mode, pengguna dapat menggunakan papan kembali.
- e. Halaman Objek 3D Organ Pencernaan
Pada halaman objek 3D Organ pencernaan terdapat objek 3D yang lebih *detail* dimana terdapat informasi maupun animasi pada objek 3D Organ. Pengguna dapat bergerak sesuai dengan objek yang telah disediakan. Untuk mengakses informasi maupun menggerakkan animasi, pengguna dapat menggunakan objek yang terdapat didekat organ tersebut. Halaman objek 3D Organ Pencernaan dapat dilihat pada Gambar 1.f.

Pada penelitian ini, sampel yang diambil menggunakan teknik purposive sampling. purposive sampling adalah pengambilan sampel yang dilakukan hanya atas dasar pertimbangan penelitiannya saja yang menganggap unsur-unsur yang dikehendaki telah ada dalam anggota sampel yang diambil (Nasution, 2003). Sampel diambil dari pertimbangan guru biologi. Kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem terdiri dari 4 kelas, kemudian siswa yang diambil sebagai sampel akan dijadikan satu kelas. Siswa ini akan memperoleh pembelajaran mengenai organ pencernaan melalui aplikasi bernama “VR Organ Pencernaan”. Setelah mencoba aplikasi “VR Organ Pencernaan”, siswa akan diberikan kuesioner dan harus mengisinya. Kuesioner ini bertujuan untuk mendapatkan hasil apakah aplikasi “VR Organ Pencernaan” sudah sesuai untuk mendukung proses pembelajaran organ.

Pengujian dilakukan dengan menggunakan kuesioner kepada beberapa responden. Aspek-aspek dalam *usability testing* mencakup lima hal, yaitu (Nielsen, 2012) :

- a. *Learnability*, kemudahan pengguna untuk mengoperasikan aplikasi pertama kali.
- b. *Efficiency*, seberapa cepat pengguna mengoperasikan aplikasi.
- c. *Memorability*, kemudahan pengguna dalam mengingat cara mengoperasikan aplikasi.

- d. *Errors*, berapa banyak kesalahan yang dilakukan pengguna dan bagaimana pengguna mengatasinya.
- e. *Satisfaction*, tingkat kepuasan pengguna dalam menggunakan aplikasi.

Responden pada proses pengujian ini adalah siswa SMP Muhammadiyah Pakem pada kelas VIII. Setelah menggunakan aplikasi ini, siswa akan diberikan kuesioner untuk menilai apakah aplikasi sudah sesuai dengan kurikulum 2013.

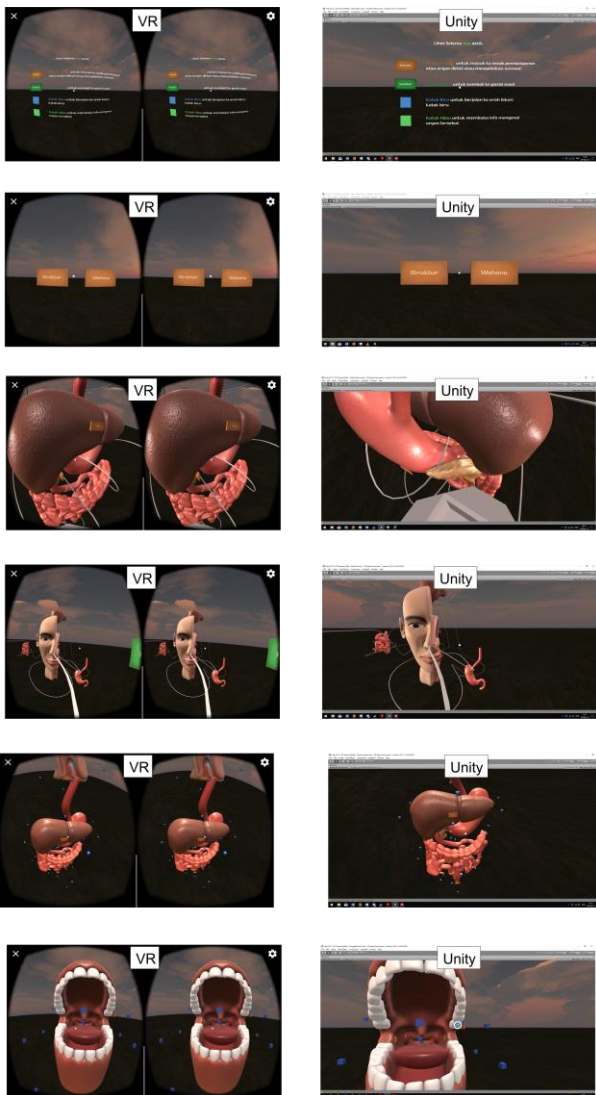
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Development

Pembuatan aplikasi diawali dengan membuat aset-aset yang diperlukan dalam aplikasi seperti objek 3D berupa organ tubuh manusia, papan, informasi, dan kotak jalan kemudian tekstur dan animasi.

B. Tampilan Antarmuka

Tampilan antarmuka merupakan tampilan dari aplikasi yang akan dioperasikan oleh pengguna dimana tampilan dibuat berdasarkan rancangan pada bab sebelumnya. tampilan aplikasi dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Tampilan Aplikasi

C. Implementation (Implementasi)

Pelaksanaan dilakukan dengan memberikan pembelajaran kepada siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem. Sebelum melakukan pembelajaran, penulis berdiskusi dengan guru untuk menentukan tempat dan waktu untuk melakukan pembelajaran serta berapa jumlah siswa yang akan mencoba aplikasi “VR Organ Pencernaan”. Kelas VIII terdapat 4 kelas dimana masing-masing kelas diambil responden sebanyak 3 siswa untuk mewakili setiap kelas. Jadi jumlah responden sebanyak 12 siswa. Alat-alat yang digunakan dalam memberikan pembelajaran berupa satu laptop, satu smartphone, dan satu VR Box.

Beberapa foto yang didapatkan waktu pelaksanaan pembelajaran yang dilakukan di SMP Muhammadiyah Pakem dapat dilihat pada Gambar 3 sebagai berikut :



Gambar 3. Pelaksanaan di SMP Muhammadiyah Pakem

Pada saat pelaksanaan menggunakan VR Box, siswa diberikan waktu selama 10 menit. Penulis memberikan pengarahan kepada siswa sebelum dan saat menggunakan VR Box. Beberapa siswa ada yang tahu cara menggunakan VR Box, namun belum mengerti cara menggunakannya. Setelah menggunakan VR Box, siswa diberikan kuesioner tentang aplikasi “VR Organ Pencernaan”. Setelah selesai pembelajaran, guru-guru yang mendampingi siswa pada saat pelaksanaan ikut mencoba menggunakan VR Box.

D. Evaluation (Evaluasi)

Evaluasi diperlukan untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan terkait aplikasi berdasarkan tanggapan terhadap kuesioner yang diberikan. Terdapat 4 kelas dimana masing-masing kelas diambil responden sebanyak 3 siswa untuk mewakili setiap kelas. Responden berjumlah 12 dan data yang diperoleh dari hasil jawaban kuesioner selanjutnya akan diolah untuk mendapatkan kesimpulan dari responden. Skala yang diberikan dari 1 sampai 10 dan rumus untuk menghitung rata-rata adalah :

$$\text{Rata-rata} = \frac{\text{total nilai jawaban}}{\text{jumlah responden}}$$

$$\text{Presentase} = \frac{\text{total nilai jawaban}}{\text{maksimal jawaban} \times \text{jumlah siswa}} \times 100\%$$

Berikut adalah hasil dari jawaban kuesioner yang dibagikan kepada responden. Hasil data kuesioner dengan responden siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem dapat dilihat pada Tabel III.

TABLE I. DAFTAR NAMA RESPONDEN

No	Nama (Absen)	Kelas	Kode
1	CAHYO SIHWANDARU (7)	VIII A	S1
2	H Aidar RAHMAN (18)	VIII A	S2
3	PUTRI APRIYANI (27)	VIII A	S3
4	NAFTHALIA AURA ALFITRI (22)	VIII B	S4
5	NUR FAJAR ARIFIYANTO (25)	VIII B	S5
6	SHINDY NANDITA RAY (33)	VIII B	S6
7	FAHREZA PUTRA HERTANTA (10)	VIII C	S7
8	KHOIRUL NISA PANI LESTARI (15)	VIII C	S8
9	RONY SETIAWAN (27)	VIII C	S9
10	ERLIN FATWA RAHMA (9)	VIII D	S10
11	NABILA PUTERI CHRISANTI U. (18)	VIII D	S11
12	RHENO AJI PANGESTU (27)	VIII D	S12

TABLE II. KUESIONER

No	Pernyataan	Kode
Learnability		
1	Aplikasi mudah dipelajari dan digunakan	L1
2	Informasi mengenai organ mudah diterima dan dimengerti	L2
3	Animasi organ pencernaan membantu dalam memahami cara kerja organ	L3
4	Penggunaan suara dalam informasi organ dapat membantu memahami informasi mengenai organ	L4
Efficiency		
1	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk mengetahui informasi lengkap mengenai organ	Ef1
2	Tidak membutuhkan waktu yang lama untuk memahami cara kerja organ	Ef2
Memorability		
1	Fungsi berbagai objek pada aplikasi mudah diingat	M1
Errors		
1	Pengguna dapat memperbaiki kesalahan yang dilakukan dengan mudah	Er1
Satisfaction		
1	Aplikasi ini menarik dan menyenangkan	Sa1
2	Tampilan objek yang terdapat dalam aplikasi sudah baik	Sa2
3	Aplikasi ini memberikan tambahan informasi mengenai organ	Sa3

4	Pembelajaran organ pencernaan lebih menarik dengan aplikasi ini	Sa4
---	---	-----

TABLE III. DATA KUESIONER

No	Pertanyaan	Nilai											
		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12
1	L1	10	9	9	9	9	9	9	9	9	10	10	10
2	L2	8	6	9	8	8	8	9	7	8	8	8	8
3	L3	9	9	9	8	8	9	10	8	9	9	10	8
4	L4	10	8	9	10	9	10	8	9	8	9	8	8
5	Ef1	8	8	8	8	8	8	8	8	9	9	8	9
6	Ef2	9	8	9	8	9	10	9	9	9	10	9	9
7	M1	8	7	8	7	8	9	7	9	7	8	8	8
8	Er1	9	8	9	8	8	9	9	9	8	8	9	9
9	Sa1	10	9	10	10	10	9	9	9	10	9	10	9
10	Sa2	9	9	9	9	9	9	10	10	10	10	9	10
11	Sa3	8	9	9	9	8	8	7	8	9	8	9	9
12	Sa4	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

TABLE IV. HASIL KUESIONER

Kode	Jumlah	Rata-rata	Presentase
L1	112	9.33	93,3%
L2	95	7.91	79,1%
L3	106	8.83	88,3%
L4	106	8.83	88,3%
Ef1	99	8.25	82,5%
Ef2	108	9	90%
M1	94	7.83	78,3%
Er1	103	8.53	85,3%
Sa1	114	9.5	95%
Sa2	113	9.42	94,2%
Sa3	101	8.42	84,2%
Sa4	120	10	100%

Berdasarkan hasil perhitungan kuesioner untuk responden siswa kelas VIII di SMP Muhammadiyah Pakem dapat disimpulkan bahwa dalam aspek *learnability*, aplikasi “VR Organ Pencernaan” mudah dipelajari dan penggunaan animasi serta suara mempermudah dalam memahami cara kerja organ, hal ini diketahui dari hasil data yang menunjukkan nilai rata-rata

diatas 8, tetapi penggunaan informasi organ berupa teks kurang baik. Kemudian aspek *efficiency*, informasi mengenai cara kerja organ dan cara kerja organ dapat diketahui dengan waktu yang tidak lama, hal ini dapat dilihat dari data dengan nilai rata-rata diatas 8. Dalam aspek *satisfaction*, aplikasi pembelajaran dengan *virtual reality* membuat pembelajaran organ pencernaan menjadi menarik, kemudian objek yang ditampilkan baik serta memberikan informasi tambahan mengenai organ pencernaan yang dapat dilihat dari nilai rata-rata diatas 8. Tidak hanya menarik, pengguna jarang melakukan kesalahan berdasarkan aspek *errors*. Hal ini dapat diketahui dari nilai rata-rata diatas 8. Namun dalam aspek *memorability*, dikarenakan banyaknya objek yang terdapat dalam aplikasi membuat pengguna sulit untuk mengingat beberapa objek, dapat dilihat dari data yang menunjukkan nilai rata-rata dibawah 8.

Setelah dilakukan pengujian terhadap aplikasi ini, terdapat beberapa kelebihan dan kekurangan pada aplikasi. Kelebihan dari aplikasi ini yaitu :

- a. Aplikasi mudah untuk dijalankan.
- b. Aplikasi membantu siswa untuk belajar organ pencernaan dengan cara yang menarik.
- c. Objek 3D organ pencernaan sudah *detail*.
- d. Lebih mudah memahami cara kerja organ dengan menggunakan aplikasi ini.

Sedangkan kekurangan dari aplikasi ini yaitu :

- a. Terdapat objek yang tidak terpakai atau banyaknya objek membuat pengguna sulit untuk mengingat.
- b. Informasi berupa teks kurang *detail*.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitaian Aplikasi Berbasis Virtual Reality untuk Mendukung Proses Pembelajaran Organ Pencernaan Manusia, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

- a. Aplikasi telah berhasil dibuat dan dapat dioperasikan pada perangkat Android dengan materi yang telah disesuaikan dengan menggunakan perancangan ADDIE dimana desain aplikasi menggunakan storyboard dan pengujian menggunakan pengujian usabilitas (*usability testing*).
- b. Berdasarkan pengujian usabilitas (*usability testing*), aplikasi “VR Organ Pencernaan” membuat pembelajaran organ pencernaan lebih menarik dan mudah dipahami dikarenakan pada terdapat animasi organ yang membaantu siswa memahami cara kerja organ.
- c. Berdasarkan pengujian suabilitas (*usability testing*), aplikasi dapat menjadi media pembelajaran alternatif dalam membatu proses pembelajaran organ pencernaan dikarenakan aplikais mudah dipelajari dan aplikai memberikan tambahan informasi mengenai organ.

B. Saran

Berdasarkan keterbatasn dan kekurangan pada aplikasi, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut :

- a. Pada pengembangan berikutnya, penggunaan berupa teks dapat diubah dengan menggunakan karakter dalam memberikan informasi organ sehingga pengguna lebih interaktif dalam menggunakan aplikasi atau memberikan penempatan lebih detail ke setiap organ dan memberikan perubahan warna pada objek yang ingin diketahui

informasinya, sebagai contoh ketika membuka informasi mengenai gigi geraham maka objek gigi geraham berubah warna.

- b. Memberikan kuis, misi atau tantangan dalam aplikasi sehingga pengguna lebih mudah mengingat objek-objek yang terdapat dalam aplikasi “VR Organ Pencernaan”.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Biljecki, F. (2013). The concept of level of detail in 3D city models. PhD Research Proposal, Delft University of ... (Vol. II). <https://doi.org/10.5194/isprsannals-II-2-W1-63-2013>
- [2] Evan, F. H. (2006). Pemodelan 3-Dimensi Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Bangunan Bersejarah Di Yogyakarta. *Jurnal Informatika*, 10–18.
- [3] Fairén, M., Farrés, M., Moyés, J., & Insa, E. (2017). Virtual Reality to teach anatomy. <https://doi.org/10.2312/eged.20171026>
- [4] Kurnia, I. (2010). 3D Puppet Making Virtual Museum Using Virtual Reality Modelling Language 97 (Vrm197) As Part of the Puppet Museum Website, 97, 1–3. Retrieved from <http://papers.gunadarma.ac.id/files/journals/3/articles/16981/public/16981-47834-1-PB.pdf>
- [5] Majid, A. (2012). Mobile learning. Upi. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- [6] Nasution, R. (2003). “Populasi Infinit,” 1–7. Retrieved from <http://library.usu.ac.id/download/fkm/fkm-rozaini.pdf>
- [7] Nielsen, J. (2012). Usability 101: Introduction to Usability. Retrieved March 29, 2018, from <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [8] Pramana, Y. A., & Program. (2010). Implementasi Sensor Accelerometer, Gyroscope Dan Magnetometer Berbasis Mikrokontroler Untuk Menampilkan Posisi Benda Menggunakan Inertial Navigation System (Ins).
- [9] Prayudi, Y., & Aprizal, I. (2004). Pemodelan Wajah 3D Berbasis Foto Diri Menggunakan Maya Embedded Language (Mel). *Jurnal Informatika*, 2(2), 33–45.
- [10] Servasius Vidiardi. (2015). Pengembangan Museum Virtual Interaktif Menggunakan Teknologi Desktop Virtual Reality Pada Museum Ranggawarsita. *Teknik*, 30.
- [11] Sihite, B., Samopa, F., & Sani, N. A. (2013). Pembuatan Aplikasi 3D Viewer Mobile dengan Menggunakan Teknologi Virtual Reality (Studi Kasus: Perobekan Bendera Belanda di Hotel Majapahit). *Teknik Pomits*, 2(2), 397–400.
- [12] Sloane, E. (2003). *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. (N. Z. Astuti, Ed.). Jakarta: EGC.
- [13] Sudarwanto, Budianto, A., Yoannita, & Yohannes. (2013). Rancang Bangun Aplikasi Edugame Selamatkan Hutan Indonesia Berbasis Unity 3D, 1–11.
- [14] Sukenda, Falahah, & Lathanio, F. (2013). Pengembangan Aplikasi Multimedia Pengenalan Pemanasan Global dan Solusinya Menggunakan Pendekatan ADDIE. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2–4.
- [15] Sunarni, T., & Budiarto, D. (2014). Persepsi Efektivitas Pengajaran Bermedia Virtual Reality (VR), 2014(November), 179–184.