

Pengembangan Gim Edukasi Mengenai Virus Menggunakan Teknologi Augmented Reality

Hrizto Hanie Del Piero¹, Tri Afirianto², Wibisono Sukmo Wardhono³

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya
Email: ¹hriztohaniedelpiero21@gmail.com, ²tri.afirianto@ub.ac.id, ³wibiwardhono@ub.ac.id

Abstrak

Media pembelajaran adalah salah satu konsep yang penting dalam dunia pendidikan, terkait dengan hal tersebut media pembelajaran juga memiliki peran penting dengan proses belajar. Pendidikan berkualitas hanya terwujud jika didukung oleh pembelajaran yang berkualitas, sehingga segala faktor akan menjadi pendukung dalam aspek pendidikan, dalam hal ini dapat dicontohkan seperti teknologi *Augmented Reality (AR)* yang merupakan salah satu teknologi penggabungan antara konsep benda-benda 2D atau benda 3D untuk diterapkan pada lingkungan yang memodelkan benda – benda maya dalam keadaan nyata. Menurut penelitian mengenai *game education* menghasilkan bahwa salah satu media pembelajaran atau memodelkan konsep pembelajaran dalam salah satu teknik yakni menggunakan *Education Game*. Terkait dengan penelitian tersebut menyatakan bahwa pembelajaran yang dilakukan oleh siswa kelas X memiliki kendala belajar ketika melakukan penghafalan pada materi Biologi. Penghafalan pada materi Biologi kelas X tersebut dinyatakan dalam faktor internal pada saat melakukan proses kegiatan belajar – mengajar. Beberapa faktor internal lainnya yakni terkait dengan minat siswa dalam melakukan proses belajar, sehingga diperlukan faktor eksternal yang dijadikan sebagai pendukung pembelajaran berupa alat belajar Siswa. Alat pembelajaran tersebut dapat diimplementasikan ke dalam *Education Game* menggunakan *Iterative Rapid Prototyping* yang merupakan metode yang mendukung perancangan sebuah sistem secara iterasi, sehingga kebutuhan yang implementasikan ke dalam sistem akan sesuai dengan definisi kebutuhan guna memenuhi keinginan pemain. Penelitian ini pada tahap perancangan mengalami tiga iterasi dan pada tahap implementasi mengalami dua iterasi. Tahap pengujian pada penelitian ini menggunakan SUS (*System Usability Scale*) untuk menguji interaksi antarmuka pada *game*. Berdasarkan nilai sebesar 73,25 yang telah didapatkan, disimpulkan aplikasi permainan edukasi klasifikasi virus mudah digunakan oleh pengguna.

Kata kunci: Pembelajaran, *Augmented Reality*, *Game Education*, *Iterative Rapid Prototyping*, *System Usability Scale*.

Abstract

Each individual learning method has a different concept, related to this learning media also has an important role with the learning process. Quality education can only be realized if supported by quality learning, so that all factors will be supporting in the aspect of education, in this case can be exemplified as Augmented Reality (AR) technology which is one of the merging technologies between the concepts of 2D objects or 3D objects to be applied in environments that model virtual objects in a real state of time. According to research on game education produces that one of the learning media or modeling learning concepts in one of the techniques is to use Education Game. Associated with the study stated that learning conducted by class X students has learning constraints when memorizing Biology material. The memorization of the Biology class X class is stated in internal factors during the process of teaching and learning activities. Several other internal factors are related to students' interest in conducting the learning process, so an external factor is needed as a support for learning in the form of Student learning tools. This learning tool can be implemented in the Education Game using Iterative Rapid Prototyping, which is a method that supports the design of an iteration system, so that the needs implemented in the

system will be in accordance with the definition of needs to meet the wishes of the players. This research experienced three iterations in the design phase and two iterations in the implementation phase. The testing phase in this study uses SUS (System Usability Scale) to test interface interactions in the game. Based on a value of 73,25 that has been obtained, it was concluded that the virus classification education game application is easy to use by users.

Keywords: *Learning, Game, Augmented Reality, Game Education, Iterative Rapid Prototyping and System Usability Scale.*

1. PENDAHULUAN

Alat pendukung proses pembelajaran akan memiliki peran penting dalam meningkatkan kualitas belajar. Manfaat dari alat pendukung tersebut dapat diantaranya akan menimbulkan motivasi dan gairah belajar pada siswa, secara langsung akan menciptakan kondisi kenyamanan bagi para siswa dengan materi yang sedang dipelajari karena secara langsung berinteraksi dengan media pembelajarannya sesuai dengan minat belajar dan kemampuan setiap siswa (Arsyad, 2006).

Penelitian yang dilakukan oleh Rizki Suhendar P. dengan topik keterkaitan antara media pembelajaran dengan hasil yang diperoleh siswa, menyatakan bahwa penelitian melalui proses survei dengan menerapkan teknologi pendukung berupa aplikasi *Android* pada tahun 2009 menghasilkan pada saat siswa kesulitan memahami materi di sekolah karena beberapa faktor, antara lain materi yang diberikan guru kepada siswa hanya berasal dari buku dan *power point* yang ada. Guru-guru juga masih memakai metode konvensional dalam kegiatan pembelajaran yang membuat siswa cenderung tidak memiliki semangat untuk melakukan proses belajar dan tidak adanya penyemangat dalam masing-masing individu untuk belajar. Penyemangat atau motivasi yang ada pada diri setiap Siswa dapat dijadikan sebagai penggerak untuk melakukan proses belajar sehingga dapat mencapai konsen utama dalam melakukan kegiatan belajar (Prasetyo, et al., 2015).

Media yang digunakan untuk meningkatkan minat belajar Siswa dapat menggunakan bantuan teknologi yakni media pembelajaran berbasis aplikasi android, dengan demikian teknologi memiliki peran penting dalam Pendidikan. Pada penelitian Rizki Suhendar P. dengan topik

permasalahan terkait dengan pengaruh media pembelajaran dalam meningkatkan minat belajar siswa melibatkan bantuan teknologi *Android* pada tahun 2009 juga menyatakan bahwa media pembelajaran yang memanfaatkan teknologi *Android* akan membantu minat belajar Siswa karena dianggap memberikan hasil yang positif sesuai dengan angket dengan nilai sebesar 80,05%, nilai tersebut masuk ke dalam kategori baik dan hasilnya juga benar – benar menghasilkan nilai positif dalam meningkatkan proses belajar. Pemanfaatan teknologi dalam bentuk *Android* dianggap lebih memberikan peran positif karena mudah diakses dan juga terjangkau, sehingga memudahkan Siswa untuk langsung melakukan proses belajar (Kim, et al., 2013). Teknologi yang dianggap “kekinian” oleh lingkungan Pendidikan akan membuat Siswa tertarik dan mulai mencoba untuk menerapkan pada saat belajar, sehingga tanpa disadari minat belajar Siswa juga akan meningkat.

Handphone Android sudah menjadi dsalah satu sarana yang wajib harus dimiliki oleh setiap kalangan masyarakat, sehingga tidak heran jika penggunaan *Android* juga diterapkan pada lingkungan Pendidikan. Salah satu penggunaan *Android Application* yakni permainan yang mendukung pembelajaran baik dalam bentuk *Game* biasa atau *Game Education*. (Ismail, 2006) menjelaskan terkait dengan *Game* yang dirancang khusus untuk mendukung teknologi pada bidang Pendidikan akan memacu tingkat kaingin tahunan antara Siswa untuk mempelajari materi yang telah ada. Dengan penambahan rasa ingin mempelajari materi oleh siswa maka akan meningkatkan pengetahuan terkait materi yang sudah dipelajari. Sehingga penerapan teknologi sangat dianggap penting dalam mendukung proses belajar. Pada dasar nya ada beberapa *Game* yang dirancang khusus untuk mendukung

teknologi pada bidang Pendidikan salah satunya yakni Alat Permainan Edukatif atau dikenal dengan istilah (*APE*) *Education Game*. *Education Game* merupakan teknologi yang dimanfaatkan untuk menerapkan animasi yang menarik sehingga memiliki potensi untuk memikat Siswa dalam rasa kaingin tahun. *Education Game* merupakan perantara yang dianggap cukup efektif dalam membantu Guru untuk menyampaikan materi yang akan diterima oleh Siswa dalam bidang Pendidikan (Dani, 2008). Selanjutnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh M. Rohwati pada tahun 2012 dengan topik penelitian yakni menggunakan *Education Game* dalam mendukung peningkatan pembelajaran Siswa sehingga menghasilkan tingkat belajar khususnya pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam bagian klasifikasi makhluk hidup. penelitian tersebut menghasilkan nilai bahwa tingkat belajar siswa menjadi meningkat setelah menggunakan media pembelajaran yang lebih menarik yakni menggunakan *Education Game*. *Augmented Reality (AR)* merupakan teknologi yang merepresentasikan benda maya baik 2D atau 3D ke dalam lingkungan nyata pada umumnya kemudian benda maya tersebut diproyeksikan ke dalam waktu yang benar-benar nyata (Roedevan, 2014). Dengan penerapan *Augmented Reality* diharapkan pengembang dapat mengimplementasikan efek nyata dari visualisasi bentuk 3D dan 4D.

Berdasarkan hasil penelitian Dewi Umiyati dan Muhammad Joko Susilo pada tahun 2014 dengan topik penelitian yakni membandingkan faktor yang menyebabkan siswa mengalami kesulitan dalam mengerti materi yang telah disampaikan oleh guru pada SMAN 1 Indramayu. Diperoleh dua faktor yang menjadi penyebab penghambat proses pembelajaran yakni faktor internal, merupakan faktor yang berasal dari dalam diri setiap siswa dan tidak ada pengaruhnya dengan lingkungan sekitar diantaranya faktor kesehatan, kelelahan, perhatian yang diperoleh siswa dalam melakukan proses belajar, minat belajar siswa dan juga kesiapan siswa untuk melakukan proses belajar. Sedangkan untuk faktor eksternal dari permasalahan belajar yakni terkait dengan lingkungan yang ada disekitar rumah,

lingkungan pertemanan, metode yang disampaikan oleh guru saat sedang mengajar, interaksi yang dilakukan oleh guru dengan siswa dan juga alat yang mendukung proses pembelajaran. Dari kedua faktor tersebut dinyatakan hal yang paling mempengaruhi dalam menghambat proses pembelajaran yakni minat belajar siswa dan alat yang mendukung proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian ini, maka penulis membangun sebuah *Game Mobile Augmented Reality* sebagai media pembelajaran yang berisikan konten edukasi pelajaran Biologi SMA dengan materi pengenalan nama dan bentuk virus serta bakteri yang dikemas menarik dan interaktif untuk memudahkan siswa dalam memahami atau menguasai materi tersebut dengan kurikulum yang ada.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Kajian Pustaka

Penelitian yang telah dilakukan oleh pengembang dengan topik yang sama, terdapat beberapa permasalahan terkait dengan konsep pada penelitian *Education Game* dan *Virtual Reality* ini, yang pertama ada penelitian yang dilakukan oleh Fatimah Dian Sari Harahap dan M Yusuf Nasution pada tahun 2017 mengenai pelajaran Biologi dengan materi virus yang ada pada penelitian ini menganalisa kesulitan siswa yang ada dikelas sepuluh di SMAN Rantau Selatan yang mempejari terkait dengan materi virus, penelitian ini menggunakan penyebaran metode angket. Selanjutnya terdapat penelitian yang memiliki keterkaitan permasalahan yang sama dengan penelitian ini, penelitian selanjutnya yakni yang kedua dilakukan oleh Husnifa Hasibuan pada tahun 2016 mengenai pelajaran Biologi dengan materi virus yang ada pada mata pelajaran siswa kelas X MIPA sedangkan penelitian ini juga menganalisa kesulitan melakukan pembelajaran pada materi virus pada kelas X Aliyah Al-Fajri Tanjungbalai, penelitian ini juga menggunakan metode angket.

2.2. Game Edukasi

Game Edukasi merupakan sebuah permainan yang dibuat untuk mendukung proses

pembelajaran, Sehingga tidak hanya metode pembelajarannya yang berubah tetapi juga menerapkan teknologi *game* dalam proses belajar mengajar. *Game* edukasi dianggap dapat meningkatkan pengetahuan dalam melakukan proses belajar dibandingkan dengan konsep pembelajaran secara umum yakni membaca. Hal tersebut didasari dengan alasan ketika minat anak tidak tinggi dalam belajar berdasarkan metode pembelajaran yang digunakan. Kandungan yang ada pada *game* tersusun antara animasi, teks, video, gambar, sehingga memiliki kesan lebih menarik untuk dinikmati oleh para pembacanya. Anak dapat melakukan interaksi dengan *game* yang sedang dimainkan dengan melihat permainan, mendengar, mengamati, dan berinteraksi menggunakan tombol yang telah disediakan yakni navigasi yang terdapat pada *game* yang sedang dijalankan (Wijayanto, 2017). Berdasarkan penjelasan yang disampaikan oleh (Henry, 2010) bahwa *Game* merupakan alat untuk memancing minat belajar setiap siswa dengan beberapa permainan sehingga meningkatkan minat belajar. Pada dasarnya *Game* Edukasi memacu pada tujuan *Game* tersebut dikembangkan sesuai dengan jenis *Game* nya. Terlepas dari hal tersebut *Game* sebenarnya tidak hanya memancing minat bakat siswa dalam melakukan proses pembelajaran.

2.3. Augmented Reality

Augmented Reality merupakan pengembangan dari *Virtual Environment (VE)*, yang dikenal dengan istilah *Virtual Reality*. *Virtual Reality* merupakan penggabungan dari konsep nyata dengan bentuk virtual yang diimplementasikan dalam lingkungan nyata dalam waktu saat itu (*Real Time*) dan juga pada dasarnya penerapan *Virtual Reality* tidak dapat menggantikan bentuk nyata sepenuhnya, melainkan mengisi lingkungan nyata dengan objek virtual. Sehingga menyebabkan bentuk virtual tersebut menjadikan keadaan benar – benar seperti hidup pada lingkungan nyata. Kemudian dalam penerapan latar aplikasi, penggunaannya tetap akan melibatkan kehidupan nyata (Azuma, 1997).



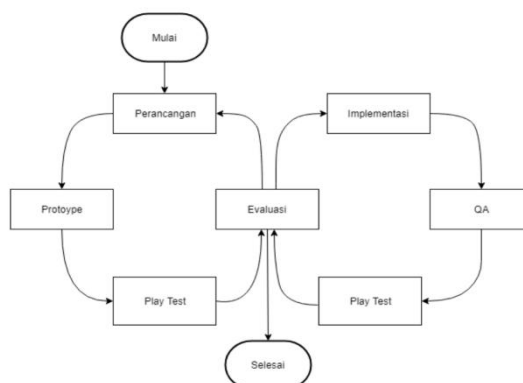
Gambar 1. RV Continuum

Sumber: (Azuma, 1997)

Berdasarkan Gambar 1 menunjukkan terkait dengan *Reality-Virtual (RV) Continuum*. Dijelaskan bahwa ada kondisi satu sisi dipenuhi dengan lingkungan yang berkaitan dengan elemen virtual sedangkan untuk sisi lainnya tidak melibatkan elemen virtual. Pada dasarnya di dalam dua lingkungan tersebut terdapat *mixed reality* yang artinya ada kondisi full dengan *mixed reality* yang mencampurkan seluruh kondisi. Kedua hal tersebut dapat dibedakan berdasarkan beberapa faktor yakni *Augmented Reality* merupakan objek yang terdapat pada lingkungan yang nyata, untuk *Augmented Virtuality* merupakan lawan dari *Augmented Reality* yang merupakan perpaduan dari objek nyata pada lingkungan sekitar dengan lingkungan yang bersifat *virtual*.

2.4. Iterative Rapid Prototyping

Metode *iterative and rapid prototype* merupakan sebuah cara yang dapat membuat pengembang diharuskan untuk mengulang kembali tahapan sebelumnya apa bila terdapat beberapa kesalahan atau pun ingin memperbaiki tahapan sebelumnya. Sehingga apabila pada *game* yang dikembangkan terdapat kesalahan maka hal tersebut dapat dengan mudah diperbaiki dengan cara mengulang kembali ke tahapan yang terdapat kesalahan (Schreiber, 2009).



Gambar 2. Diagram alir *iterative and rapid prototype*

2.4. Pengujian Usability

Tahap pengujian ini merupakan tahap terakhir untuk mengetahui fitur yang terdapat pada *game* yang telah dibuat oleh pengembang telah berjalan dan berfungsi sesuai fungsional yang diinginkan. Pengujian termasuk salah satu elemen utama untuk menjamin kualitas *game* dan tahapan yang tidak bisa terpisahkan dari bagian pengembangan *game* (Shi, 2010).

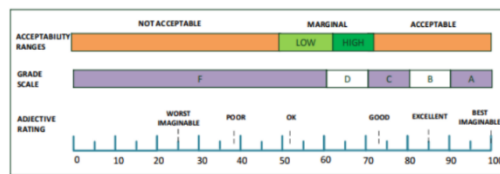
Pengujian pada aplikasi ini menggunakan pengujian *usability* dengan tujuan yakni pemain dapat menjalankan sistem tanpa harus melibatkan pengembang dalam menjalankan aplikasi. Dari beberapa metode pengujian *usability* yang ada, pengembang telah memilih metode SUS yakni (*System Usability Scale*). Keunggulan dari pengujian ini yakni untuk menguji kebutuhan oleh penguji yang berasal dari *end user* dan juga menghemat biaya karena pengujian nya cukup dengan menemukan responden yang sesuai dengan kriteria pengujian. Metode SUS memiliki sepuluh pernyataan yang sudah didefinisikan sesuai dengan skala pengujian yang berada pada Tabel 1 (Ependi, U., Panjaitan, F., & Hutrianto, 2017).

Tabel 1. Pertanyaan untuk metode SUS

No.	Pertanyaan
1	Aplikasi ini akan sering saya gunakan
2	Kerumitan aplikasi tidak perlu seperti ini
3	Aplikasi ini mudah dioperasikan
4	Saat mengoperasikan aplikasi ini, saya membutuhkan bantuan teknisi
5	Aplikasi ini terintegrasi dengan baik
6	Saya merasakan banyak ketidakkonsistenan dalam aplikasi ini
7	Aplikasi ini akan mudah dioperasikan oleh orang banyak
8	Saya merasakan kerumitan saat mengoperasikan aplikasi ini
9	Saat mengoperasikan aplikasi ini saya merasa tidak ragu

10	Sebelum mengoperasikan ini saya aplikasi butuh banyak belajar
----	---

Dari tabel pertanyaan di atas, menjelaskan terakit dengan pokok permasalahan yang harus diselesaikan oleh responden untuk dibawa ketahap pengujian. Untuk penilaiannya, jika pernyataan bernilai positif untuk satu barisnya maka seluruh nilai akan dikurangi lima. Sedangkan untuk pertanyaan yang bernilai negative, seluruh barisnya akan dikurangi satu. Nilai jawaban dari setiap pertanyaan akan diberikan *range* sangat tidak setuju, tidak setuju, normal, setuju dan sangat tidak setuju. Sehingga skala nya 0 sampai 4 untuk masing – masing pertanyaan. Jika sudah mendapatkan nilai yang telah ditentukan oleh responde maka penguji akan mengkalkulasikan penilaian berdasarkan aturan yang ada pada SUS. Jika seluruh data sudah dikalkulasikan maka akan dikalikan dengan 2,5 dan dihitung rata-rata nya sehingga diperoleh skala *likert* sesuai dengan *range* penilaian SUS. Selanjutnya seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Penentuan grade penilaian

(*SUS*) *score percentile rank* ditentukan dengan aturan grade. Terdapat perbedaan dari kedua pilihan penilaian tersebut pada hasil akhir penilaian. Jika pada Gambar 3 dibagi menjadi tiga kategori, sedangkan pada (*SUS*) *precentile rank* hanya diambil rating secara umum berdasarkan nilai rata-ratanya.

Tabel 2. *SUS Score Percentile Rank*

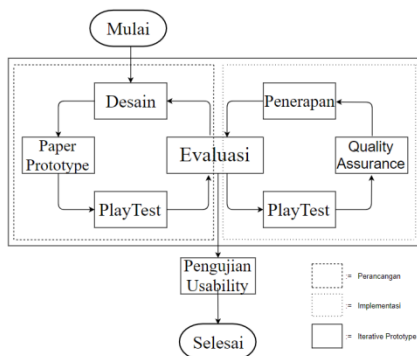
No.	Grade	Syarat
1	A	>80,3
2	B	>74 dan <80,3
3	C	>68 dan <74
4	D	>51 dan <68
5	F	<51

2.5. Virus

Virus merupakan bahasa Yunani yang didefinisikan dengan nama “Venom” yang berarti dengan racun. Virus adalah parasite yang nantinya akan menginfeksi sel-sel secara biologis. Virus mengandung asam nukleat yakni asam DNA atau sama dengan asam DNA secara spesifik virus akan merugikan tumbuhan atau makhluk hidup yang ditempatinya sebagai inang, dan kondisi tersebut akan terus berkembang jika tidak dihentikan. Virus melakukan perkembangbiakan dengan cara replikasi yang dilakukan pada inang. Sifat hidup virus yakni seluler dan aseluler, kondisi seluler yakni virus memiliki asam nukleat namun tidak keduanya antara RNA atau DNA saja. Sedangkan aseluler yakni virus yang dapat dilakukan pengkristalan dan pencairan (Sulistiyorini, 2009).

3. METODOLOGI

Jenis penelitian yang akan digunakan yaitu penelitian implementatif, penulis penelitian ini mengembangkan sebuah game edukasi mengenai klasifikasi virus menggunakan teknologi *augmented reality*.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian

3.1. Perancangan

Dalam penelitian skripsi ini mengenai perancangan game dilakukan menggunakan metode *Iterative and Rapid Prototype*. Pada tahap ini berisi *desain, paper prototype, playtest paper prototype*, dan evaluasi.

3.2. Implementasi

Dalam penelitian skripsi ini mengenai implementasi *game* dilakukan menggunakan

metode *Iterative and Rapid Prototype*. Pada tahap ini berisi penerapan, *quality assurance, playtest game*, dan evaluasi.

3.3. Pengujian

Tahap ini akan dijalankan setelah tahap evaluasi. Pengujian pada tahap ini menggunakan *usability testing*. Untuk tahap *usability* dijalankan untuk mengetahui tingkat kemudahan pengguna dalam memainkan aplikasi *game* edukasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Perancangan

Pada tahap ini terjadi iterasi sebanyak 3 kali iterasi, untuk gambar dan tabel pada subbab 4.1 merupakan sebagian dari iterasi ke 3.

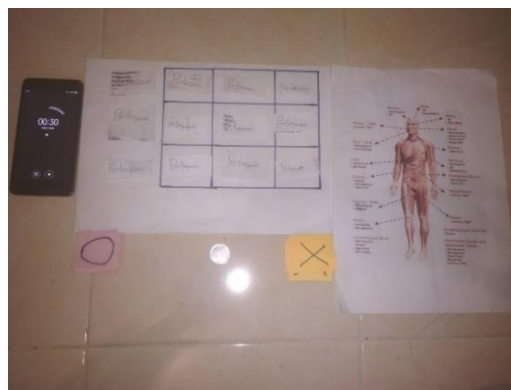
Penelitian skripsi ini dibuat dengan dasar pengembangan hasil wawancara yang dilakukan oleh pengembang game dengan guru Biologi dan menghasilkan kebutuhan fungsional yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kebutuhan Fungsional

No.	Kode	Kebutuhan Fungsional	Penjelasan
1.	H001	Menampilkan pertanyaan	Sistem dapat menampilkan 9 pertanyaan dari 12 pertanyaan yang tersedia mengenai virus yang menyerang organ tubuh manusia.
2	H002	Menampilkan simbol	Sistem dapat menampilkan simbol karakter pemain pada kotak tic tac toe.
3	H003	Pilihan jawaban	Sistem menyediakan pilihan jawaban

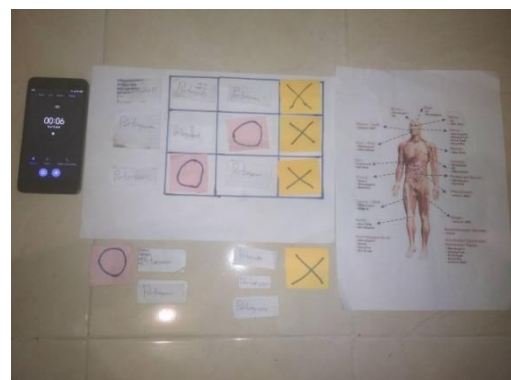
			yang dijawab pemain
4	H004	Jawaban benar	Sistem menentukan jawaban benar dan ketika pemain berhasil menjawab maka kotak tic tac toe yang sebelumnya dipilih oleh pemain akan terisi simbol karakter pemain.
5	H005	Jawaban salah	Sistem menentukan jawaban salah dan ketika pemain menjawab salah maka timer akan berkurang 7 detik
6	H006	Mengacak pertanyaan	Sistem mengacak 9 pertanyaan pada masing-masing kotak tic tac toe dari 12 pertanyaan yang tersedia sebelum dipilih oleh pemain.
7	H007	Kondisi menang	Sistem dapat menentukan pemain menang ketika simbol karakter pemain pada kotak tic tac toe tersusun tiga baris dalam bentuk vertikal, horizontal atau diagonal.

Paper prototype pada penelitian skripsi ini menggunakan paper prototype yang akan dilakukan dengan cara iterasi hingga ditemukan gameplay yang telah sesuai dengan tahap perancangan.



Gambar 5. Iterasi ketiga dari paper prototype

Playtesting paper prototype iterasi ketiga dilakukan pada Gambar 5. Playtesting paper prototype iterasi ketiga dilakukan untuk memperbaiki kekurangan yang terdapat pada iterasi paper prototype yang kedua dan penambahan beberapa inovasi berupa gameplay game dari tic tac toe agar permainan dapat dimainkan berdua, menumbuhkan rasa kompetisi, membangun strategi dan berpikir cepat untuk memenangkan game.



Gambar 6. Iterasi ketiga dari playtest paper prototype

Evaluasi berdasarkan pengalaman pemain setelah mencoba memainkan paper prototype pada iterasi ketiga:

- a. Pemain merasa gameplay sudah cukup seru dimainkan dengan penambahan level, tantangan dan jumlah pertanyaan yang harus di jawab.
- b. Pemain juga merasa senang karena game ini bisa dimainkan berdua jadi menciptakan rasa ingin bersaing dalam memperoleh poin yang tertinggi dengan sisa waktu terbanyak

Karena gameplay pada paper prototype dinyatakan sudah cukup menyenangkan, maka

didapatkan kebutuhan fungsional yang digunakan sebagai acuan pada implementasi game secara digital oleh pengembang.

4.2. Implementasi

Pada tahap ini terjadi iterasi sebanyak 2 kali iterasi, untuk gambar dan tabel yang ada pada subbab 4.2 merupakan sebagian dari iterasi ke 2 pada tahap implementasi.

Penerapan pada implementasi aplikasi menggunakan bahasa pemrograman C# pada konsep *Game Engine Unity*. Pada *Game* ini terdapat beberapa langkah aturan yang diantaranya yakni menentukan pemenang permainan, memilih kotak pada tic tac toe, memilih organ tubuh dan menentukan jawaban benar atau salah dari jawaban, menampilkan pertanyaan, pengaplikasian timer dan pengurangan waktu ketika salah menjawab pertanyaan.

Quality Assurance menggunakan pengujian *black box* yang bertujuan untuk menguji fungsionalitas sistem yang didasari dari kebutuhan fungsional yang telah dirancang berdasarkan hasil evaluasi pada tahap implementasi tahap pertama.

Gambar 7 menunjukkan tampilan *tutorial* ketiga dari *game*, pada tampilan *tutorial* ketiga terdapat *button* berlogo X yang berfungsi sebagai *skip* untuk pemain bila sudah mengerti aturan permainan, juga terdapat *button next* yang berfungsi sebagai kelanjutan dari *tutorial game* dan *button back* untuk kembali ke *tutorial* sebelumnya.



Gambar 7. Iterasi ketiga dari *playtest* implementasi

Evaluasi Menurut pengalaman pemain setelah mencoba memainkan implementasi *game* pada iterasi kedua:

- Pemain sudah tidak kebingungan setelah adanya tutorial sebelum masuk ke *game* sehingga tidak membuang waktu untuk mempelajari aturan ketika sudah masuk pada *game*.
- Pemain juga merasa senang karena *game* ini bisa dijadikan media pembelajaran baru mengenai virus yang menyerang tubuh manusia.

Karena *gameplay* pada implementasi *game* dinyatakan sudah cukup menyenangkan dan mudah dipahami, maka selanjutnya masuk pada tahap pengujian.

4.3. Pengujian

Pada tahap ini dilakukan pengujian Usability yang dilakukan dengan cara mencari responden sebanyak sepuluh orang yang terlampir pada lampiran. Untuk segmen responden yang digunakan adalah segmen kelas dan jurusan dari responden. Hasil penilaian asli dari responden terdapat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil nilai responden

Skor Hasil										Jumlah	Nilai (Jumlah x 2,5)
Q 1	Q 2	Q 3	Q 4	Q 5	Q 6	Q 7	Q 8	Q 9	Q 10		
3	3	4	2	3	4	4	3	3	0	29	72,5
3	4	4	2	4	3	4	3	2	4	33	82,5
3	2	3	2	3	3	2	3	2	2	25	62,5
2	3	3	4	3	3	4	3	2	3	30	75,0
1	4	3	2	4	3	3	3	4	3	30	75,0
2	1	2	2	2	2	3	2	4	4	24	60,0
3	2	3	3	4	3	3	3	3	2	29	72,5
4	2	4	4	3	3	4	4	4	4	36	90,0
2	2	2	1	2	3	2	2	3	2	21	65,0
3	3	3	4	2	3	3	3	3	4	31	77,5
Jumlah nilai										732,5	
Score Rata-rata (Hasil Akhir)										73,25	

Tabel 4 menunjukkan hasil akhir dari metode *SUS (System Usability Scale)* dari 10 responden yang telah mencoba game dan mengisi kuisioner didapatkan hasil skor rata-rata 73,25. Dari hasil skor rata-rata didapatkan nilai berdasarkan *Score Percentile Rank* pada Tabel 2 di posisi Grade C, untuk penilaian berdasarkan *Acceptability Range* pada gambar 3 berada di posisi *acceptable*, untuk penilaian berdasarkan *Grade Scale* berada di posisi C, untuk penilaian berdasarkan *Adjective Rating* berada di posisi Good. Berdasarkan nilai yang telah didapatkan dari pengujian *SUS (System Usability Scale)* dapat disimpulkan aplikasi permainan edukasi klasifikasi virus mudah digunakan oleh pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Hasil dari penelitian ini telah didapatkan kesimpulan:

1. Pengembangan aplikasi permainan edukasi mengenai klasifikasi virus yang telah dikembangkan memiliki beberapa unsur.

a. Unsur *fun*: Pada aplikasi permainan edukasi terdapat *gameplay tic tac toe* yang mana pemain harus bersaing untuk menyusun simbol karakter miliknya hingga terbentuk susunan vertikal, horisontal atau diagonal dengan cepat atau lebih dulu dari lawan.

b. Unsur Interaktif: Pada aplikasi permainan edukasi terdapat objek *augmented reality* yang dapat digunakan sebagai media pilihan jawaban dari pertanyaan yang didapatkan oleh pemain sehingga pemain bisa menggerakkan kamera ke marker untuk memudahkan pemain melihat objek *augmented reality* lebih interaktif, menggerakkan kamera ke bagian organ tubuh pada objek *augmented reality* dan memilih jawaban yang dimaksud oleh pertanyaan pada objek *augmented reality*.

2. Perancangan *game* yang dibuat pada penelitian skripsi ini didapatkan dari hasil wawancara dengan target pengguna yang dikembangkan menjadi kebutuhan fungsional. Perancangan *game* menggunakan metode *iterative rapid prototype* yang selanjutnya dilakukan menggunakan *paper prototype* dan *playtest* untuk mendapatkan hasil *game* yang sesuai dengan harapan target pengguna. Dari tahap perancangan terjadi tiga kali iterasi dan diperoleh hasil *game* yang sesuai dengan harapan target pengguna. Selanjutnya Implementasi *game* merupakan tahap selanjutnya dari tahap perancangan yang berisi *paper prototype*. Pada tahap ini dilakukan untuk membuat hasil *paper prototype* menjadi *game* yang berbentuk digital, tahap ini dikembangkan pada platform android dan menggunakan *unity*. Tahap ini sama seperti pada tahap perancangan menggunakan metode *iterative rapid prototype* sebanyak dua kali untuk mendapatkan hasil yang diharapkan.

3. Tahap pengujian pada penelitian ini menggunakan *SUS (System Usability Scale)* untuk menguji interaksi antarmuka pada *game*. Berdasarkan nilai 73,25 yang telah didapatkan dari pengujian *SUS (System Usability Scale)* dapat disimpulkan aplikasi permainan edukasi klasifikasi virus mudah digunakan oleh pengguna.

5.2. Saran

Penelitian skripsi ini mengangkat permasalahan mengenai klasifikasi virus pada mata pelajaran Biologi, maka dari itu peneliti memberi saran:

1. Terdapat beberapa virus yang menyerang organ tubuh manusia yang tidak dapat diimplementasikan karena keterbatasan objek *augmented reality*.

2. Pertanyaan bisa lebih dikembangkan mengikuti detail objek *augmented reality* yang digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arsyad, Azhar., 2006. Media Pembelajaran. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Azuma, R., 1997. A survey of augmented reality. Presence: Teleoperators and Virtual Environments, 6(4), p.325-385.
- Dani, M., 2008. Pembelajaran Interaktif dan Atraktif Berbasis Game dan Animasi untuk Pendidikan Dasar dan Menengah di Indonesia. Jakarta, e-Indonesia Initiative 2008 (eII2008).
- Dian Sari Harahap, Fatimah. 2017. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Virus di Kelas X MIPA SMAN 1 Rantau Selatan Tahun Pembelajaran
- Ependi, U., Panjaitan, F., & Hutrianto., 2017. System Usability Scale Antarmuka Palembang Guide Sebagai Media Pendukung Asian Games XVIII. Journal of Information Systems Engineering and Business Intelligence, 3(2), pp.80. Palembang: Universitas Bina Darma.
- Henry, Samuel. (2010). Cerdas dengan Game. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Hasibuan, Husnifa, Ely Djulia. 2016. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Pada Materi Virus Di Kelas X Aliyah Al-Fajri Tanjungbalai Tahun Pembelajaran 2016/2017.
- Ismail, Andang. 2006. Education Games. Yogyakarta: Pilar Media.
- Kim, D., Rueckert, D., Kim, D.J., dan Seo, D., 2013. Students' preceptions and experiences of mobile learning, Language Learning dan Technology, Vol 17, No 3, Hal. 5273.
- Schreiber, Ian., 2009. Level 2: Game Design / Iteration and Rapid Prototyping [Online] Tersedia di <gamedesignconcepts.wordpress.com/2009/07/02/level-2-game-design-iteration-and-rapid-rototyping/> [Diakses 7 April 2019].
- Prasetyo, Y.D., Yektyastuti, R., Solihah, M., Ikhsan, J. dan Sugiyarto, K.H., 2015, Pengaruh penggunaan media pembelajaran kimia berbasis aplikasi android terhadap peningkatan motivasi siswa SMA, Seminar Nasional Pendidikan Sains V, UNS.
- Rizki Suhendar Putra, Nanik Wijayati dan F. Widhi Mahatmanti. 2009. Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Aplikasi Android Terhadap Hasil Belajar Siswa.
- Roedavan, R. 2014 Unity Tutorial Game Engine. Bandung: Informatika.
- Rohwati. 2012 Penggunaan Education Game Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ipa Biologi Konsep Klasifikasi Makhluk Hidup
- Shi, Mingtao. 2010 Software Functional Testing from the Perspective of Business Practice
- Sulistiyorini, A., 2009. Biologi 1. Jakarta : Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Umiyati, D., dan Susilo, M., J., 2014, Perbandingan Faktor-Faktor Penyebab Kesulitan Belajar antara Siswa Kelas X6 dengan Kelas X7 pada Mata Pelajaran Biologi Materi Virus, JUPEMASI-PBIO, 1 (1): 106-108.