

Pengembangan *Game* Edukasi *Mobile Augmented Reality* untuk Membantu Pembelajaran Anak dalam Membaca, Menulis, dan Berhitung

Billawal Nadipa Pelealu¹, Tri Afrianto², Wibisono Sukmo Wardhono³

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

Abstrak

Pada usia dini (usia lahir–6 tahun) anak-anak mengalami fase perkembangan yang cepat dan mereka mampu menampung berbagai macam pengetahuan, sehingga dibutuhkan sebuah arahan yang baik dalam pendidikan mereka. Media yang dapat digunakan untuk pembelajaran selain dari buku adalah *video game*. Dengan bermain *video game* anak-anak mendapatkan media pembelajaran dan bermain yang menyenangkan. Karena itu penelitian ini mengembangkan *video game* dimana anak-anak bermain dengan *game* yang dirancang. Teknologi *augmented reality* digunakan agar *game* lebih menarik untuk anak-anak dan diharapkan menarik minat dari anak untuk belajar. *Game* dirancang menggunakan metode *iterative rapid paper prototype* karena dengan sering dilakukannya iterasi *game* menjadi lebih baik. Untuk menguji anak-anak apakah *game* yang telah dirancang menyenangkan dan menarik minat anak dalam belajar calistung menggunakan test *fun testing* dan hasil yang didapatkan anak-anak menyukai *game* sehingga mereka pun berminat untuk belajar calistung. Pengaruh *game* terhadap konsep membaca, menulis, dan berhitung anak-anak didapatkan meningkat setelah rata-rata *pre-test* didapatkan dengan hasil rata-rata 76 dan dibandingkan dengan rata-rata *post-test* yang didapatkan dengan hasil rata-rata 80.

Kata kunci: Anak-Anak, *Augmented realitys*, *Iterative Rapid Paper Prototype*

Abstract

Kids in their early age (born – 6 years) are experiencing rapid growth phase and they can learn all kind of knowledge, therefore they need a good guidance for their education. Beside books medium that can be used for education are video games. By playing video games childrens can have a fun and educational medium. Therefore this research develop a video game that can be played by childrens. Augmented reality used in the game in hopes that the game will looks attractive and makes the childrens be keen on learning. The game designed using iterative rapid paper prototype method because the more the game prototype iterate the better it will be. To test if the game is fun and makes children to have an interest in learning reading, writing, and calculating we test it with Fun Testing test and the result of that shown that the childrens are interested in learning reading, writing, and calculating. Childrens concept of reading, writing, and calculating are increasing shown by the mean score of the pre-test and post-test with the score of pre-test is 76 and the post-test is 80.

Keywords: Kids, *Augmented reality*, *Iterative Rapid Paper Prototype*

1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data CNN Indonesia yang diambil dari *survey* yang dilakukan Common Sense Media di Philadelphia mengungkapkan anak-anak dari usia 4 tahun ke atas sudah memiliki *smartphone* (Fajrina, 2015). Pada 2016 di Indonesia kepemilikan *smartphone* oleh kalangan anak-anak berumur 9-15 tahun mencapai 77,00% (Kominfo, 2016).

Penggunaan *smartphone* pada anak-anak yang cukup tinggi ini dapat dimanfaatkan untuk memberikan suatu media yang dapat dijadikan pembelajaran yang cukup baik.

Anak usia dini atau dapat disebut dengan istilah fase *golden age* (sejak usia lahir-6 tahun, pada masa itu lah anak-anak mengalami masa pertumbuhan dan perkembangan yang cepat (Pancaningrum, 2015). Untuk membantu pertumbuhan dan perkembangan dari anak

diperlukan adanya sebuah arahan yang baik dan tepat dalam pendidikan. Pada usia dini anak-anak lebih dapat menampung berbagai macam pengetahuan. Anak-anak juga mulai memiliki rasa peka yang lebih sensitif terhadap lingkungan sekitarnya dan pembelajaran yang dianggap cocok untuk anak usia dini adalah dengan model bermain (Istiyani, 2013).

Anak-anak usia dini memiliki hak untuk belajar dan bermain. Selain buku, media pendidikan dapat diambil dari media mana pun, salah satunya adalah *video game* yang dapat sekaligus memberikan pembelajaran sekaligus bermain yang menyenangkan untuk anak. Mulai memasuki umur empat tahun anak-anak mulai mendapatkan pendidikan formal serta masih berada dimasa mereka memulai menguasai bahasa dengan secara tidak sadar dan memiliki keinginan untuk mempelajari hal-hal baru seperti berhitung dan menulis. Kemampuan anak dalam bidang-bidang tersebut sangatlah penting untuk pendidikan lanjut mereka. Kemampuan anak untuk belajar ditentukan dari memori kerja. Memori kerja sendiri adalah kemampuan seseorang untuk menyimpan dan menggunakannya untuk waktu yang singkat. Anak yang menunjukkan nilai memori kerja yang tinggi memiliki kemampuan membaca dan menghitung yang baik (Istiyani, 2013). Menurut Nur Asiah dalam penelitiannya anak-anak usia dini yang berada di tingkat pendidikan PAUD atau TK tidak diharuskan diberikan pembelajaran yang mewajibkan mereka untuk memiliki kemampuan seperti membaca, menulis, dan berhitung yang seharusnya diajarkan ditingkat sekolah dasar atau SD. Akan tetapi, saat anak-anak tingkat PAUD tersebut akan melanjutkan pendidikannya ke tingkat sekolah dasar mereka diberikan sebuah tes dimana diharuskan mereka sudah bisa untuk membaca, menulis, dan berhitung (Asiah, 2018). Dengan membantu anak-anak belajar diharapkan akan membuat anak-anak belajar membaca, menghitung, dan menulis dengan cepat dan baik.

Video game memiliki berbagai macam *genre* di dalamnya sebagai contoh *action*, *rpg* (*role playing game*), *action-adventure*, *adventure*, *simulation*, *sport*, *strategy*, dan *serious game*. *Serious game* yang merupakan salah satu *genre* dari *video game* sendiri adalah sebuah aplikasi komputer yang dirancang untuk menggabungkan aspek dari pembelajaran, pengajaran, komunikasi dengan aspek hiburan

(Mouaheb et al., 2012). Di dalam *serious game* dapat dipecah menjadi beberapa tipe dan salah satunya adalah *game* edukasi. *Game* edukasi adalah tipe *game* yang dirancang khusus untuk memberikan pengguna suatu pembelajaran melalui *video game* sehingga membimbing pengguna untuk melatih kemampuan mereka (Irsa, Wiryasaputra dan Primaini, 2015). Tujuan dari *game* edukasi adalah meningkatkan aspek pendidikan dari pengguna yang memainkannya (Aydan et al., 2017). Beberapa contoh dari *serious game* yang ada dapat dilihat seperti Dragon Box Elements, Pulse, Pacific, dan masih banyak contoh yang lainnya.

Untuk membuat *video game* terasa lebih menarik digunakanlah teknologi *augmented reality*. Keuntungan dari penggunaan teknologi *augmented reality* adalah dari segi lingkungan sekitarnya yang tidak perlu terganggu melainkan, dapat memberikan umpan balik yang berguna untuk *user* (Zarzuela et al., 2013). Penggunaan *augmented reality* membuat *user* lebih merasakan pengalaman yang lebih mendalam atau *immersive* dengan memanfaatkan lingkungan yang sebenarnya. Dalam penerapan *game*-nya disini akan digunakan sebuah *image target* yang menjadi *marker* yang akan berfungsi untuk memberikan posisi objek animasi kedalam layar sentuh yang digunakan.

Untuk membuat *video game* menjadi lebih menarik adalah dengan penggunaan teknologi *augmented reality*. Keuntungan dari penggunaan teknologi *augmented reality* adalah dari segi lingkungan sekitarnya yang tidak perlu terganggu melainkan, dapat memberikan umpan balik yang berguna untuk *user* (Zarzuela et al., 2013). Penggunaan *augmented reality* membuat *user* lebih merasakan pengalaman yang lebih mendalam atau *immersive* dengan memanfaatkan lingkungan yang sebenarnya. Dalam penerapan *game*-nya disini akan digunakan sebuah *image target* yang menjadi sebuah *marker* yang berfungsi dalam memberikan posisi objek animasi kedalam layar sentuh yang digunakan.

Dengan permasalahan seperti di atas, penelitian ini akan membangun sebuah aplikasi *game* dengan perangkat *mobile* berbasis android yang menggunakan teknologi *augmented reality* untuk melatih anak dalam membaca, menulis, dan berhitung dengan model seperti kebun binatang.

2. LANDASAN KEPUSTAKAAN

2.1. Elemen Dasar Game

Menurut Ian Schreiber ada elemen-elemen dasar yang membentuk sebuah *game* yaitu, *player, objective, rules, resources and resource management, game state, information, sequencing, player interaction, theme (narrative, backstory, setting), game as system* (Sohn, 2013).

1. Player

Player adalah pemain yang memainkan *game*. Beberapa hal yang perlu diperhatikan seperti banyaknya pemain yang dapat *game* dukung, hubungan antara pemain, dapatkah pemain masuk atau keluar dari *game* saat sedang bermain, bagaimanakah hal tersebut dapat mempengaruhi *game* itu.

2. Objective

Objective adalah tujuan dari *game*, apa yang dilakukan oleh pemain di dalam *game*.

3. Rules

Rules adalah peraturan yang ada di dalam *game*. Ada tiga kategori peraturan, setup hal dilakukan ketika *game* dimulai, *progression of play* apa yang terjadi saat *game* berjalan, dan resolution kondisi apa yang membuat *game* berakhir, dan kondisi permainan dari hasil yang ditentukan.

4. Resources and Resource Management

Resources and resource management adalah segala hal atau sumber daya dalam *game* yang dikendalikan oleh pemain.

5. Game State

Sumber daya yang tidak hanya dimiliki seorang pemain, namun masih bagian dari *game*. *Game state* harus dijelaskan di dalam *video game* karena data yang akan diawasi oleh komputer termasuk di dalam *game state* itu.

6. Information

Seberapa banyak Informasi dari *game state* yang dapat dilihat oleh para pemain dan bagaimana perubahan pada banyaknya informasi yang ditampilkan terhadap pemain akan mempengaruhi *video game*.

7. Sequencing

Menjelaskan bagaimana alur aksi atau

kegiatan yang dilakukan pemain. Bagaimana alur dari satu aksi ke aksi yang lainnya.

8. Player Interaction

Player interaction adalah interaksi yang dilakukan antara pemain satu dengan pemain lainnya. Bagaimana pemain berinteraksi dengan satu sama lain dan bagaimana interaksi itu dapat mempengaruhi permainan.

9. Theme(Narrative, Backstory, Setting)

Theme adalah tema dalam *game* yang berisikan narasi, latar belakang cerita maupun karakter dari *game, setting* atau tempat dan waktu dimana cerita dari *game* berjalan.

10. Game as System

Game as system adalah gabungan dari elemen-elemen dasar *game* yang membuat *game* itu sendiri menjadi sebuah sistem kesatuan. Mengubah salah satu elemen dalam sistem ini dapat mempengaruhi elemen lainnya.

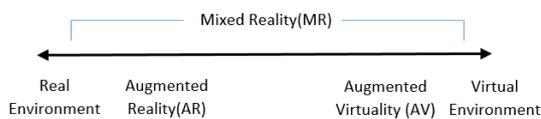
2.2 Game Edukasi

Game edukasi adalah *game* yang menciptakan kemampuan pada lingkungan dari permainan, permainan diberikan sebagai media untuk memotivasi pengguna untuk melewati proses pada permainan lebih teliti dan mengembangkan kemampuannya. Contoh *game* edukasi seperti Dragon Box, Mind Snacks, DIY.org, Code Spells, Scribblenauts. Manfaat yang dapat diperoleh dari *game* edukasi adalah melatih kemampuan motorik, melatih konsentrasi, melatih konsep sebab akibat, dan melatih kemampuan materi pelajaran (Hendriyantini, 2009).

2.3 Augmented reality

AR atau *augmented reality* dikembangkan dengan memberikan lapisan *virtual* kepada dunia nyata. Lapisan *virtual* akan diproses bersama dengan dunia nyata, lapisan *virtual* menambahkan informasi pada dunia nyata untuk diproses dan dipadukan dengan dunia nyata (Raja dan Calvo, 2017). Hubungan dunia *virtual* dengan dunia nyata dapat dilihat dengan konsep *virtuality continuum* (Milgram and Kishino, 1994). Pada Gambar 1 dijelaskan dengan sederhana hubungan dunia nyata dengan dunia *virtual* dimana bagian *virtual environment* menandakan keadaan lingkungan *virtual* yang

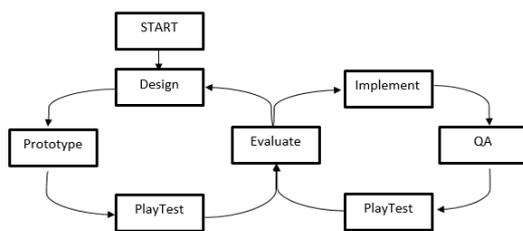
contohnya dunia di dalam dunia *video game*. *Augmented reality* mengarah kepada *real environment* yang menjadikan *augmented reality* memiliki hubungan langsung dengan dunia nyata, dimana AR menempelkan obyek dari dunia *virtual* ke dalam lingkungan dunia nyata. *Augmented virtuality* atau AV merupakan kategori dari *mixed reality* yang menggabungkan obyek dari dunia nyata kedalam dunia *virtual*. Obyek dari dunia nyata dipadukan ke dalam dunia *virtual* secara dinamis dan dapat berinteraksi di dalamnya secara langsung.



Gambar 1. Representasi Sederhana *Virtuality Continuum*

2.4 Iterative Rapid Paper Prototype

Keunggulan menggunakan *paper prototype* adalah kemudahannya untuk membuat sebuah cetak biru dari *game* yang akan dibangun, walaupun *game* yang akan dibangun adalah sebuah *game* digital. Tidak memerlukan peralatan yang rumit, *paper prototype* dapat dibuat dengan peralatan apapun seperti, pensil atau spidol, dadu, kertas karton, atau kertas ukuran A4. Dengan *paper prototype* didapatkan keuntungan seperti kecepatan dalam merancang *prototype* dari *game* dan mengimplementasikan rancangan dengan mudah (Gibson, 2015).



Gambar 2. *Iterative Rapid Paper Prototyping*

Gambar 2 menjelaskan alur dari *iterative rapid paper prototype*. Iterasi pada *paper prototyping* dilakukan dengan mendesain *game* yang akan dirancang kedalam desain *video game* yang belum digital dan dicoba berulang kali untuk mengetes peraturan atau *rule* yang sudah diimplementasikan ke dalam *game* yang telah dirancang. Kekurangan dari peraturan yang diimplementasikan akan terlihat pada setiap iterasi yang sudah dilakukan. Keunggulan yang didapatkan dari *iterative paper prototype* adalah,

semakin sering dilakukannya iterasi *video game* dan semakin sering melewati tahap-tahap perancangan dan implementasi *game* akan menjadi lebih baik (Sohn, 2013).

2.5 Pengujian Game

Pengujian *game* adalah salah satu tahap yang penting. Menyiapkan *game* yang dibangun agar bisa diuji coba kan pada orang lain juga merupakan hal yang harus dilakukan, sehingga pengembang *game* dapat mendapatkan informasi dan umpan balik yang berguna (Sohn, 2013).

2.5.1 Fun Testing

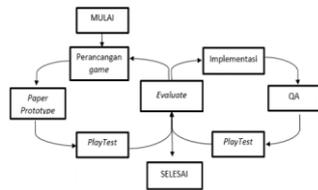
Sebuah *game* dapat digunakan, seimbang, dan berfungsi sesuai fungsional nya namun masih tetap tidak menyenangkan. Faktor kesenangan itu sendiri sulit untuk dimodelkan, namun ketika orang-orang memainkannya akan terlihat dengan jelas apakah *game* yang dibangun menyenangkan atau tidak (Sohn, 2013). Untuk mengetahui indikasi dari kesenangan pada anak-anak dengan usia dini seperti senyuman, keluhan, anak-anak bersembunyi dibawah meja, dan perilaku-perilaku anak lainnya saat dilakukannya pengujian perlu dilakukannya tinjauan secara langsung dari peneliti karena perilaku-perilaku tersebut mungkin lebih dapat diandalkan dibandingkan dengan pertanyaan-pertanyaan suka dengan sesuatu atau tidak kepada anak-anak tersebut (Sim, MacFarlane, dan Read, 2006).

Smileyometer digunakan pada kuesioner sebagai pengganti skala dari angka 1 sampai 5 karena pengujian akan dilakukan kepada anak-anak. Janet C. Read pada *paper* nya *Smileyometer* dibuat dengan bantuan anak-anak, mereka membantu dalam membentuk bentuk mulut agar tidak terlihat seperti sedang marah karena anak-anak tidak menyukai saat bentuk mulut terlihat seperti sedang marah (Read, McFarlane and Casey, 2009). Gambar 2.6 menampilkan contoh kuesioner yang menggunakan *smileyometer* dari Soleimani pada penelitiannya terhadap anak-anak (Soleimani et al., 2015).

3. PERANCANGAN DAN IMPLEMENTASI

Alur dari proses pengembangan *game* dimulai dari perancangan *game* kemudian dapat dibuat *paper prototype* dari rancangan tersebut.

Kemudian, dilakukanlah playtest dari *paper prototype* yang telah dibuat kemudian dapat dilakukan evaluasi apakah *prototype* tersebut dapat diimplementasikan menjadi sebuah *video game*. Jika *prototype* telah diimplementasikan dapat dilakukan QA atau quality assurance setelah itu dilakukan playtest pada *video game* dan evaluasi kembali. Gambar 3 menunjukkan alur proses pengembangan *game* dengan *iterative rapid paper prototyping*.



Gambar 3. Alur Pengembangan *Iterative Rapid Paper Prototype*

3.1. Tahap Perancangan

Prototype dari *game* dirancang dengan *paper prototype* untuk mendapat *rule* yang akan diimplementasikan pada *video game*. *Paper prototype* dilakukan dengan menggunakan potongan kertas yang dicetak dengan huruf dan angka, serta gambar hewan yang sudah dicetak menjadi kartu bergambar.

3.1.1 Iterasi Pertama

Iterasi pertama didapatkan dua *stage* untuk permainan. *Rule* pada *stage* pertama dimana pertama menggunakan *random number generator* untuk mengacak angka 1-5 sesuai dengan hewan yang sudah disediakan sebelumnya. Setelah diacak pilih hewan dengan nomor yang sudah didapatkan dan pemain akan menyusun nama dari hewan yang didapat. *Stage* kedua, menggunakan *random number generator* untuk mengacak nomor hewan apa saja yang muncul, kemudian pemain akan menghitung jumlah dari hewan yang ada. Gambar 4 menunjukkan *stage 2* iterasi pertama.



Gambar 4. *Stage 2* Iterasi Pertama

Setelah *playtest*, *rule* yang didapatkan masih kurang menarik serta tidak membuat anak-anak belajar. Tabel 1 menjelaskan hasil *playtest* iterasi pertama.

Tabel 1. Hasil *Playtest Iterasi Pertama*

Alasan	
<i>Rule</i> Iterasi Pertama	Pertanyaan masih dirasakan kurang untuk membuat anak-anak belajar membaca, menulis, dan berhitung.

3.1.2 Iterasi Kedua

Iterasi kedua didapatkan 3 *stage* untuk permainan. *Rule* dari *stage* pertama dengan mengocok dadu untuk mendapatkan nomor binatang yang akan muncul dari ke enam binatang yang ada, kemudian setelah mendapatkan binatang yang sesuai dengan nomor dari dadu pemain akan menyusun nama dari hewan yang didapatkan. *Stage 2* pemain dapat langsung menghitung jumlah dari kartu hewan. *Stage 3* pemain melempar dadu lalu kemudian nomor yang didapat akan menentukan nama hewan yang akan ditemukan. setelah itu pemain akan mencari hewan yang sesuai dengan nama hewan yang didapatkan. Gambar 5 menunjukkan *stage 3* dari iterasi kedua.



Gambar 5. *Stage 3* Iterasi Kedua

Setelah *playtest* dilakukan, *rule* yang didapatkan masih diperlukan ada nya iterasi perancangan yang perlu dilakukan karena permainan masih belum menyenangkan. Tabel 2 menjelaskan *playtest* iterasi kedua.

Tabel 2. Hasil *Playtest* Iterasi Kedua

Alasan	
<i>Rule</i> iterasi kedua	Masih tidak ada <i>reward</i> yang diberikan ketika pemain telah berhasil menjawab pertanyaan yang diberikan.

Permainan masih belum menantang, tidak ada batasan saat pemain menyelesaikan satu *stage*.

3.1.3 Iterasi Ketiga

Iterasi ketiga didapatkan 3 *stage* untuk permainan. *Rule* untuk *stage* pertama pemain merangkai kata sesuai dengan kartu hewan yang ada. Kartu hewan yang tersedia adalah kartu hewan yang memiliki nomor urut di belakangnya. Moderator mengacak kartu kata alfabet yang kemudian pemain akan mencoba menyusunnya kembali menjadi kata hewan yang sesuai dengan kartu bergambar hewan. Untuk *stage* 2 pemain diminta menghitung jumlah kartu hewan. Pemain mengacak kartu poker bernilai 1-10 terlebih dahulu kemudian moderator akan mengambil kartu poker itu secara acak tanpa pemain lihat bilangan pada kartu poker yang diambil setelah itu moderator pun akan menaruh kartu bergambar hewan sesuai dengan bilangan pada kartu poker yang diambil. *Stage* 3, pemain diminta mencari hewan yang cocok dengan kartu nama hewan. Moderator yang akan memilih kartu nama hewan dan pemain dilarang untuk melihat saat moderator memilih kartu nama hewan dan menempatkan kartu bergambar hewan. Setelah itu pemain mencari kartu hewan yang sesuai dengan nama dari kartu nama hewan dari moderator. Gambar 6 menunjukkan *stage* 2 dari iterasi ketiga.



Gambar 6. *Stage* 2 Iterasi Ketiga

Dari *playtest* yang dilakukan iterasi ketiga sudah tidak memerlukan iterasi kembali dan sudah dapat dimainkan.

4. ANALISIS DAN PENGUJIAN

4.1 Fun Testing

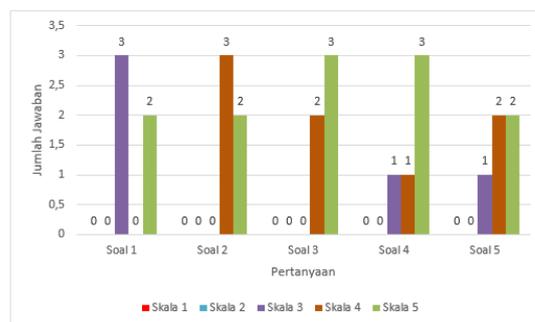
Pengujian dilakukan terhadap 5 anak dari umur 5-7 tahun. Setelah bermain dengan *game*

Animal Quiz anak-anak mengisi kuesioner yang telah diberikan kepada mereka. Kuesioner yang diberikan digunakan untuk mengukur kesenangan atau *fun* dari *game* Animal Quiz. Penilaian untuk setiap pertanyaan menggunakan *smileyometer* sebagai parameter menggantikan angka 1-5 (Read, McFarlane and Casey, 2009). 1 untuk menunjukkan nilai paling kecil dan 5 menunjukkan nilai paling besar.

Tabel 3. Hasil Kuesioner *Fun Testing*

Soal	Jumlah				
	1	2	3	4	5
1	0	0	3	0	2
2	0	0	0	3	2
3	0	0	0	2	3
4	0	0	1	1	3
5	0	0	1	2	2

Berdasarkan Tabel 3 Hasil dari kuesioner akan dimasukkan ke dalam grafik hasil dari grafik tersebut akan ditarik kesimpulan apakah *game* Animal Quiz menyenangkan dan dapat menarik minat dari responden. Gambar 7 menunjukkan grafik hasil pengujian *fun testing*.



Gambar 7. Grafik Hasil *Fun Testing*

Berdasarkan Gambar 7 Grafik hasil kuesioner dari *fun testing* serta observasi langsung pada anak-anak saat bermain dengan *game* Animal Quiz ini, didapatkan responden menyukai dan merasa senang saat bermain *game* Animal Quiz serta dengan bermain Animal Quiz responden memiliki minat dalam pembelajaran membaca, menulis, dan berhitung. Dari hasil observasi saat bermain anak-anak terlihat senang karena mereka terlihat tersenyum dan tertawa saat bermain dengan *game* Animal Quiz ini dapat dinyatakan anak-anak memiliki rasa senang saat bermain dengan *game*. Kemudian dapat diambil kesimpulan dari grafik hasil ini yaitu responden merasa tertarik untuk bermain *game* Animal Quiz karena adanya penggunaan teknologi AR atau *augmented reality*. Ketertarikan responden yang baru berumur 5-7

tahun ini pada *game* Animal Quiz ini dapat disebabkan karena responden tidak pernah tau dan tidak pernah menggunakan AR sebelumnya dan menyebabkan rasa ketertarikan untuk bermain sekaligus belajar dengan *game* Animal Quiz. Responden juga merasa mudah ketika bermain dengan teknologi *augmented reality* tak ada kesulitan saat mengarahkan kamera ke *marker* dan responden merasa mudah untuk mengenali obyek-obyek yang tampil di atas *marker*.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis dari pengujian pada *game* Animal Quiz kepada responden anak-anak umur 5-7 tahun didapatkan, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Pembuatan *game* edukasi Animal Quiz menarik minat dari anak dalam hal membaca, menulis, berhitung. Jika dilihat hasil analisis dari pengujian *fun testing* yang telah dilakukan, dilihat dari skala pada nomor 4 anak-anak banyak memilih skala 5 dimana mereka merasa senang dan tertarik bermain *game* Animal Quiz. Rasa senang tersebut menarik mereka untuk berminat dalam belajar membaca, menulis, dan berhitung.
2. Penggunaan *augmented reality* pada *game* Animal Quiz menjadi salah satu faktor yang membuat responden merasa tertarik untuk bermain dengan *game* Animal Quiz. Dilihat dari hasil analisis pengujian *fun testing* pada soal nomor 2 dan 3, didapatkan kebanyakan anak-anak memilih skala 4 pada nomor 2 dan skala 5 pada nomor 3 menandakan mereka merasa mudah untuk menggunakan teknologi *augmented reality* dan mereka pun merasa mudah melihat obyek yang ditampilkan di atas *marker*, mereka mampu mengenali hewan-hewan dan mengetahui nama dari hewan-hewan tersebut.
3. Nilai yang didapat saat *pre-test* dengan soal membaca, menulis, dan berhitung jika dibandingkan dengan nilai *post-test* dengan soal yang sama adalah meningkat dan ini menunjukkan *game* yang telah dibangun menunjukkan dapat mempengaruhi mereka dalam konsep membaca, menulis, dan berhitung kepada anak-anak.

5.2 Saran

Saran pada penelitian ini untuk pengembangan lebih lanjut atau melakukan perbaikan adalah sebagai berikut:

1. Penggunaan batas waktu untuk menyelesaikan *stage* pada *game* dapat dipertimbangkan karena pada penelitian ini anak-anak merasa tertekan dengan adanya batasan waktu.
2. Pada pengembangan *game* tidak ada animasi dan suara, dapat ditambahkan animasi obyek dan suara yang diharapkan akan menambah menarik dari segi *game* nya dan menambah minat dari anak-anak untuk memainkannya.

6. DAFTAR PUSTAKA

- Asiah, N., 2018. PEMBELAJARAN CALISTUNG PENDIDIKAN ANAK USIA DINI DAN UJIAN MASUK CALISTUNG SEKOLAH DASAR DI BANDAR LAMPUNG. *Terampil : Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 5(1).
- Aydan, U., Yilmaz, M., Clarke, P. & O'Connor, R., 2017. Teaching ISO/IEC 12207 software lifecycle processes: A serious game approach. *Computer Standards & Interfaces*, 54, pp.129-138.
- Fajrina, H., 2015. Tingkat Kecanduan Gadget di Usia Dini Semakin Mengkhawatirkan. [online] teknologi. Tersedia di: <https://www.cnnindonesia.com/teknologi/20151103093518-185-89078/tingkat-kecanduan-gadget-di-usia-dini-semakin-mengkhawatirkan> [Diakses 6 Maret 2018].
- Gibson, J., 2015. Introduction to game design, prototyping and development.
- Handriyantini, E., 2009. Permainan Edukatif (Educational Games) Berbasis Komputer untuk Siswa Sekolah Dasar. *Malang: Journal of STIKOM Indonesia*, 1.
- Irsa, D., Wiryasaputra, R. & Primaini, S., 2015. PERANCANGAN APLIKASI GAME EDUKASI PEMBELAJARAN ANAK USIA DINI MENGGUNAKAN LINEAR CONGRUENT METHOD (LCM) BERBASIS ANDROID. *Jurnal*

- Informatika Global*, Volume 6(No.1), p.9.
- Istiyani, D., 2013. Model Pembelajaran Membaca Menulis Menghitung (Calistung) pada Anak Usia Dini Di Kabupaten Pekalongan. *JURNAL PENELITIAN*, 10(1).
- Kominfo., 2016. Kepemilikan telepon genggam oleh individu menurut umur dan jenis telepon genggam. [online] Tersedia di: <https://statistik.kominfo.go.id/site/searchKonten?iddoc=1532> [Diakses 16 Januari 2018].
- Milgram, P. & Kishino, F., 1994. A Taxonomy of Mixed Reality Visual Displays. *IEICE Transactions on Information Systems*, E77-D(12).
- Mouaheb, H. et al., 2012. The Serious Game: What Educational Benefits?. *Procedia – Social and Behavioral Sciences*, 46, pp.5502-5508.
- Pancaningrum, N., 2015. Pengenalan Baca Tulis Bagi Anak Usia Dini. 3(2), p.1.
- Raja, V. & Calvo, P., 2017. Augmented reality: An ecological blend. *Cognitive Systems Research*, 42, pp.58-72.
- Read, J., McFarlane, S. & Casey, C., 2009. Endurability, Engagement and Expectations: Measuring Children & Fun.
- Sagepub., 2018. QUASI-EXPERIMENTAL AND SINGLE-CASE EXPERIMENTAL DESIGNS. [online] Tersedia di: https://us.sagepub.com/sites/default/files/upm-binaries/89876_Chapter_13_Quasi_Experimental_and_Single_Case_Designs.pdf [Diakses 23 Agustus 2018].
- Sim, G., MacFarlane, S., & Read, J., 2006. All work and no play: Measuring fun, usability, and learning in software for children. *Computers & Education*, 46(3), 235-248.
- Sohn, S., 2013. [online] Sohn, S. (2013). Welcome to Game Design Concept!. 1st ed.
- Soleimani, A. et al., 2015. CyberPLAYce, A Cyber-Physical-Spatial Storytelling Tool: Results from an Empirical Study with 8-10-Year-Old Storytellers. *Springer International Publishing*.
- Zarzuela, M. et al., 2013. Mobile Serious Game Using Augmented reality for Supporting Children's Learning About Animals. *Procedia Computer Science*, 25, pp.375-381.