

Game Edukasi Pembelajaran Alfabet untuk anak – anak berbasis *Markerless Augmented Reality*

**Zwingli Charlie Goodwin Hina Lede^{*1)}, Fidi Wincoko Putro, S.ST., M.Kom.²⁾, dan Dewi
Rahmawati S.Kom., M.Kom.³⁾**

¹⁾Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl.
Ketintang No.156, Ketintang, Surabaya, 60231, Indonesia
charliegdwin@student.itelkom-sby.ac.id

Abstrak

Di era yang modern sekarang ini game bukan hanya sekedar permainan biasa, namun game juga dapat digunakan sebagai sarana edukasi. Game edukasi membuat kegiatan pembelajaran menjadi lebih berkesan bagi para peserta didik dikarenakan kegiatan belajar menjadi lebih menarik dan tidak membosankan. Selama ini kegiatan pembelajaran alfabet untuk anak – anak pada usia Kelompok Bermain (KB) / Taman Kanak – Kanak (TK) masih menggunakan media pembelajaran seperti buku, kartu, maupun video. Dengan menggunakan media – media tersebut kegiatan pembelajaran menjadi terasa kurang menarik dan kurang mengajak interaksi atau minat para peserta didik, khususnya pada saat kegiatan pembelajaran alfabet yang merupakan tahap pembelajaran awal atau dasar bagi para peserta didik. Oleh karena itu penulis mengusulkan untuk membangun sebuah media pembelajaran berupa aplikasi game interaktif pembelajaran alfabet berbasis Markerless Augmented Reality. Augmented Reality (AR) sendiri merupakan teknologi yang menggabungkan objek maya 2 dimensi ataupun 3 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan. Pada penelitian digunakan Unity Game Engine untuk mengembangkan aplikasi game edukasi alfabet berbasis Markerless Augmented Reality dan juga metode Throwaway Prototype. Hasil dari penelitian ini adalah sebuah media pembelajaran berupa game edukasi pembelajaran alfabet yang berbasiskan markerless augmented reality, media pembelajaran ini dijalankan menggunakan smartphone android. Hasil pengujian pengguna dengan menggunakan metode GUESS-18 memperoleh nilai 42.3 pada GUESS Overall Score dengan predikat sangat baik dengan perolehan GUESS Subscales score tertinggi 5,525 pada aspek visual aesthetics dan 5,15 pada aspek audio aesthetics.

Kata kunci: *Game edukasi, Markerless Augmented Reality, Alfabet, Throwaway Prototype.*

1. Pendahuluan (Introduction)

Anak yang berusia lahir kurang dari 6 tahun masuk kedalam masa keemasan (*golden age*), masa ini merupakan masa di mana anak berada dalam pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat (Puspitasari et al. 2021). Masa ini juga adalah masa di mana waktu yang cocok untuk proses pengembangan kemampuan dan kecerdasan anak. Agar proses tumbuh dan kembang anak menjadi optimal maka diperlukan pendampingan yang tepat terutama pada proses kegiatan belajar dan mengajar. Kelompok Bermain sebagai salah satu lembaga pendidikan anak pra sekolah yang menyelenggarakan pendidikan anak usia dini mengambil alih fungsi orang tua untuk memberikan pendidikan awal pada anak – anak mereka. Penyerapan pengetahuan anak pada usia dini dilakukan dengan cara bermain. Bentuk permainan yang dapat menunjang aktifitas belajar anak dalam usia dini adalah permainan/game edukatif.

Kegiatan belajar dan mengajar di KB Al – Hidayah hanya menggunakan metode ceramah yang diselengi dengan menggunakan media gambar yang ada pada buku. Dengan menggunakan media tersebut terkesan kurang mengajak interaksi para peserta didik dan cara ini termasuk kurang disukai oleh para peserta didik dikarenakan kurang menariknya media pembelajaran yang digunakan sehingga cenderung menciptakan suasana pembelajaran yang membosankan. Hal ini juga terjadi pada kegiatan

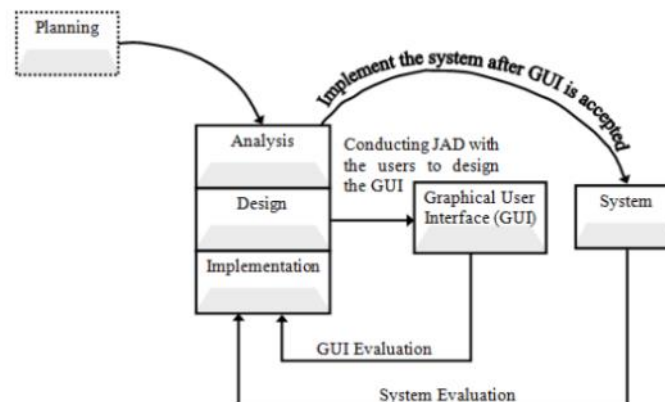
pembelajaran pengenalan alfabet. Pengenalan alfabet merupakan tahap dasar atau awal yang dimana peserta didik belajar harus bisa menghafal dan mengingat huruf alfabet, jika media pembelajaran kurang yang digunakan selama kegiatan pembelajaran kurang disukai oleh para peserta didik maka para peserta didik akan kesulitan untuk mengikuti atau bahkan mengingat materi pembelajaran (Kuspandi Putra and Sadali 2020).

Oleh karena itu dibuatlah sebuah game edukasi yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* (AR) sendiri adalah suatu teknologi yang menggabungkan benda maya 2 dimensi atau 3 dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata dalam waktu yang bersamaan. Namun kebanyakan aplikasi sistem pembelajaran yang menggunakan teknologi *Augmented Reality* sekarang ini masih menggunakan sistem *marker*, yang dimana *Marker Based Augmented Reality* ini 2 sedikit merepotkan karena membutuhkan *marker* untuk menampilkan objek *virtual*. Oleh karena itu dibuatlah pengembangan media pembelajaran yang berupa aplikasi game interaktif berbasis teknologi *Markerless Augmented Reality* yang dimana penggunaan *markerless augmented reality* ini lebih efisien dan mudah karena tidak diperlukannya sebuah *marker* untuk memunculkan sebuah objek 2D atau 3D secara *virtual* serta untuk memudahkan para guru dalam kegiatan belajar mengajar dan juga untuk meningkatkan minat para peserta didik saat melakukan kegiatan pembelajaran (Masri et al. 2018).

Dalam penggunaannya sendiri aplikasi ini dapat digunakan oleh para guru sebagai pengganti media pembelajaran seperti buku, poster, video, dan lain sebagainya guna untuk meningkatkan interaksi serta minat para peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, sehingga penggunaan *smartphone* pada anak usia dini dapat memberikan dampak yang positif dikarenakan adanya pendampingan atau pengawasan dari para guru yang dapat meningkatkan minat belajar dan memberi ruang eksplorasi baru bagi para peserta didik (Listiana et al. 2020). Materi pembelajaran yang ada pada game edukasi ini merupakan pengenalan huruf alfabet beserta objek – objek pada lingkungan sekitar. Hasil yang diharapkan dari proyek tugas akhir ini adalah berupa aplikasi game pembelajaran alfabet berbasis *Markerless Augmented Reality* untuk meningkatkan minat peserta didik dan mempermudah para guru KB Al – Hidayah untuk melakukan penyampaian materi serta penilaian selama kegiatan belajar dan mengajar.

2. Metode Penelitian (Methods)

Metode yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi game edukasi berbasis *augmented reality* (AR) ini adalah *throwaway prototyping*. *Throwaway prototyping* merupakan salah satu pengembangan dari metode *prototype* yang dimana pada metode ini bertujuan untuk mengembangkan model visual perangkat lunak atau yang biasa disebut dengan *user interface* terlebih dahulu sebelum mengembangkan sistem hingga *final*. Metode *throwaway prototyping* ini memiliki beberapa tahapan, berikut adalah tahapan dari metode *throwaway prototyping*.



Gambar Error! No text of specified style in document.1 Throwaway Prototype

1. *Planning*

Tahap *planning* merupakan tahap untuk melakukan perencanaan serta mengidentifikasi masalah yang ada untuk menentukan persyaratan serta bahan apa saja yang dibutuhkan dalam pengembangan sistem kedepannya, agar sistem dapat berjalan dengan semestinya.

2. *Analysis*

Tahap *analysis* dilakukan untuk memecahkan permasalahan yang sudah ditemukan pada tahap penelitian sebelumnya. Di tahap ini dilakukan pencarian serta pengumpulan beberapa studi literatur terkait sebagai bahan acuan penelitian, observasi terkait dengan garis besar arsitektur sistem, serta mengumpulkan data – data ataupun *asset* yang dibutuhkan untuk menunjang kegiatan penelitian. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi serta analisa dari perangkat lunak, perangkat keras yang akan digunakan untuk membangun sistem, dan juga semua kebutuhan sistem mulai dari *tools* yang akan digunakan beserta dengan bahan yang akan digunakan.

3. *Design*

Pada tahap *design* ini dilakukan pembuatan *prototype design user interface* dari hasil analisis pemecahan masalah yang ada, tujuan dari pembuatan *prototype design user interface* ini adalah untuk memberikan gambaran atau visualisasi dari sistem yang akan dibangun. Pada tahap ini pengguna akan memberikan umpan balik serta evaluasi terhadap *prototype design user interface* yang telah dibuat apakah sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna atau belum, jika belum maka akan dilakukan proses revisi atau pembuatan ulang *prototype design user interface* hingga sesuai dengan kebutuhan pengguna. Jika *prototype design user interface* sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna, maka *prototype design user interface* yang sebelum – sebelumnya akan dibuang. *Design user interface* yang sudah jadi akan ditetapkan dan penelitian akan berlanjut ke tahap implementasi sistem.

4. *Implementation*

Setelah tahap *design* selesai atau sudah memenuhi dengan kebutuhan pengguna maka akan dilakukan tahap implementasi yang dimana pada tahap ini akan dilakukan implementasi *design user interface* sistem yang telah di sepakati di tahap sebelumnya, dan juga pengkodean sistem untuk menuju ke tahap *testing* untuk menguji apakah sistem sudah berjalan dengan semestinya. Jika sistem sudah berhasil melewati tahap *testing* dengan baik tanpa kendala maka sistem siap digunakan, jika sistem masih gagal saat melewati tahap *testing* maka akan dilakukan evaluasi dan mengulang tahap pengkodean sistem dan tahap *testing*.

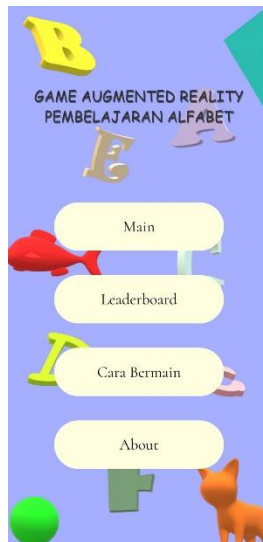
3. Hasil dan Pembahasan (Results and Discussions)

Dalam bab ini diuraikan secara rinci analisis dan pembahasan data dan informasi tersebut serta pembahasan hasil.

3.1. Hasil Akhir Implementasi

a. Halaman Main Menu

Halaman ini akan muncul ketika pengguna membuka aplikasi game edukasi. Halaman ini merupakan halaman utama dari aplikasi game edukasi ini. Melalui halaman main menu ini pengguna dapat mengakses halaman lain dengan menekan tombol yang ada pada halaman ini. Tombol main untuk mengakses halaman *AR Camera*, tombol *leaderboard* untuk mengakses halaman *leaderboard*, tombol cara bermain untuk mengakses halaman cara bermain, tombol *about* untuk mengakses halaman *about*.



Gambar 1.2 Halaman main menu

b. Halaman Leaderboard

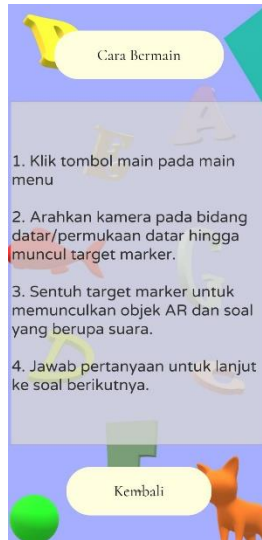
Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul ketika pengguna menekan tombol leaderboard pada main menu. Melalui halaman ini pengguna dapat melihat username dan skor yang diraih oleh setiap pemain pada game edukasi ini.



Gambar 1.3 Halaman leaderboard

c. Halaman Cara Bermain

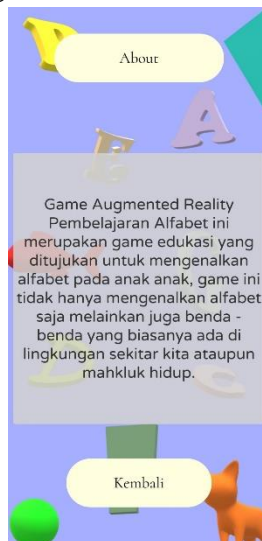
Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul ketika pengguna menekan tombol cara bermain pada halaman main menu. Melalui halaman ini pengguna dapat melihat informasi yang menjelaskan cara bermain pada aplikasi game edukasi ini.



Gambar 1.4 Halaman cara bermain

d. Halaman About

Halaman ini merupakan halaman yang akan muncul ketika pengguna menekan tombol about pada halaman main menu aplikasi game edukasi. Melalui halaman ini pengguna dapat melihat penjelasan singkat tentang tujuan dibuatnya aplikasi game edukasi ini.



Gambar 1.5 Halaman about

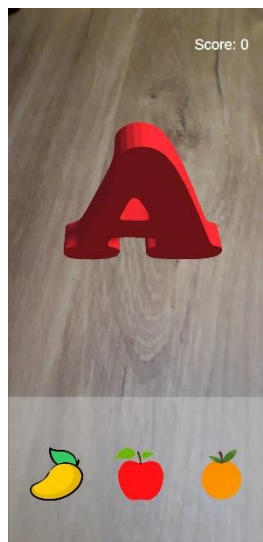
e. Halaman AR Camera

Pada halaman ini pengguna harus mengarahkan kamera smartphone ke permukaan datar hingga muncul sebuah target seperti pada Gambar 6 setelah itu pengguna harus menyentuh target yang telah muncul pada layar smartphone untuk memunculkan objek AR seperti pada Gambar 7 objek AR muncul beserta dengan soal dan jawaban, untuk soal sendiri pengguna harus menyentuh objek AR untuk memunculkan soal dalam bentuk audio.



Gambar 1.6 Halaman AR camera dengan target

Setelah user berhasil memunculkan objek AR seperti pada Gambar 7. user harus memilih jawaban untuk lanjut ke level berikutnya, jika jawaban benar maka skor akan bertambah, jika salah maka skor tidak akan bertambah.



Gambar 1.7 Halaman AR camera dengan objek AR dan panel jawaban

f. Halaman Submit Score

Halaman ini merupakan halaman ketika pengguna berhasil menyelesaikan 26 level pada permainan ini dan melihat hasil akhir akumulasi skor pada 26 level yang telah diselesaikan oleh pengguna. Pada halaman ini juga pengguna harus memasukkan username dan menekan tombol submit jika ingin menyimpan skor permainan ke database. Setelah memasukkan username dan menekan tombol submit maka username dan skor akan dikirim dan disimpan di database. Username dan skor akan muncul untuk beberapa saat pada panel papan skor sebelum pengguna kembali lagi ke main menu.

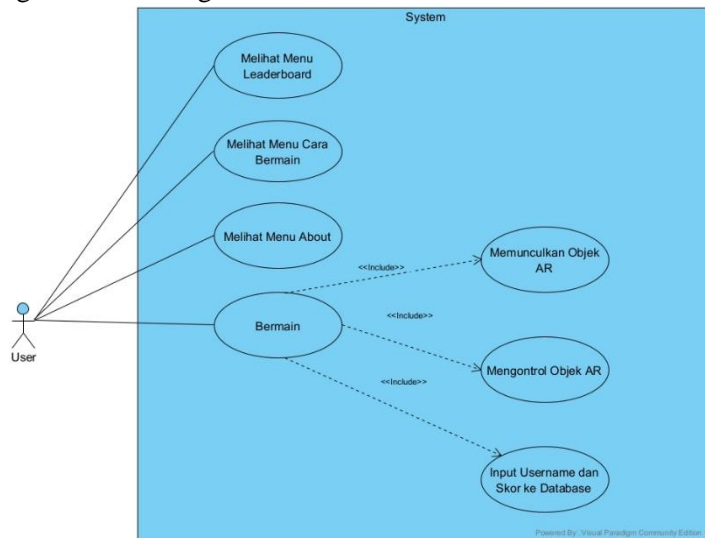


Gambar 1.8 Halaman submit score

3.2. Hasil pengujian fungsional pada Diagram Use Case dengan metode Black Box

a. Diagram Use Case

Use case diagram merupakan jenis diagram UML (Unified Modified Language) yang menggambarkan hubungan interaksi antara aktor dan sistem. Pada sistem ini untuk user atau aktor merupakan para guru KB AI – Hidayah. Berikut adalah gambaran use case diagram beserta tabel yang menjelaskan fungsi - fungsi use case diagram.



Gambar 1.9 Use case diagram

b. Black Box Testing

Metode Black box testing merupakan salah satu dari beberapa metode testing perangkat lunak yang ada. Penulis memilih untuk menggunakan metode black box testing dikarenakan dengan menggunakan metode black box testing kita tidak perlu memperhatikan hal – hal detail pada perangkat lunak. Pengujian ini hanya memeriksa apakah nilai sudah sesuai dengan nilai masukkan masing – masing (Widhyaestoeti et al. 2021).

1. Test Case UC-01

Berikut ini adalah hasil pengujian fungsionalitas UC-01.

Tabel 1.1 Pengujian UC-01

Test ID	Skenario	Hasil	Kesimpulan
T – 01.UC – 01	Pengguna menekan tombol leaderboard	Pengguna diarahkan ke halaman leaderboard	Berhasil

2. Test Case UC-02

Berikut ini adalah hasil pengujian fungsionalitas UC-02.

Tabel 1.2 Pengujian UC-02

Test ID	Skenario	Hasil	Kesimpulan
T – 01.UC – 02	Pengguna menekan tombol cara bermain	Pengguna diarahkan ke halaman cara bermain	Berhasil

3. Test Case UC-03

Berikut ini adalah hasil pengujian fungsionalitas UC-03.

Tabel 1.3 Pengujian UC-03

Test ID	Skenario	Hasil	Kesimpulan
T – 01. UC – 03	Pengguna menekan tombol about	Pengguna diarahkan ke halaman about	Berhasil

4. Test Case UC-04

Berikut ini adalah hasil pengujian fungsionalitas UC-04.

Tabel 1.4 Pengujian UC-04

Test ID	Skenario	Hasil	Kesimpulan
T – 01.UC – 04	Pengguna menekan tombol Main	Pengguna menekan tombol Main	Berhasil
T – 02.UC – 04	Pengguna mengarahkan kamera smartphone ke permukaan datar	Sistem melakukan deteksi permukaan dan memunculkan target	Berhasil
T – 03.UC – 04	Pengguna menyentuh target untuk memunculkan objek AR, soal, dan jawaban	Sistem melakukan proses memunculkann objek AR, soal dan jawaban	Berhasil
T – 04.UC – 04	Pengguna menjawab soal dengan jawaban benar	Sistem menampilkan alert, menambahkan skor, serta mengarahkan pengguna ke level selanjutnya	Berhasil

T – 05.UC – 04	Pengguna menjawab soal dengan jawaban salah	Sistem menampilkan alert, tidak menambahkan skor, serta mengarahkan pengguna ke level selanjutnya	Berhasil
T – 06.UC – 04	Pengguna menjawab soal level terakhir dengan jawaban benar	Sistem menampilkan alert, menambahkan skor, mengakumulasi skor serta mengarahkan user ke halaman input username	Berhasil
T – 07.UC – 04	Sistem menampilkan alert, menambahkan skor, mengakumulasi skor serta mengarahkan user	Sistem menampilkan alert, tidak menambahkan skor, mengakumulasi skor serta mengarahkan user ke halaman input username	Berhasil

5. Test Case UC-05

Berikut ini adalah hasil pengujian fungsionalitas UC-05.

Tabel 1.5 Pengujian UC-05

Test ID	Skenario	Hasil	Kesimpulan
T – 01.UC – 05	Pengguna menyentuh target yang telah muncul pada layar smartphone	Sistem melakukan proses untuk memunculkan objek AR, soal, dan jawaban	Berhasil

6. Test Case UC-06

Berikut ini adalah hasil pengujian fungsionalitas UC-06.

Tabel 1.6 Pengujian UC-06

Test ID	Skenario	Hasil	Kesimpulan
T – 01.UC – 06	Pengguna melakukan zoom in, zoom out, rotasi sesuai sumbu X dan Y pada objek AR	Sistem memperbesar, memperkecil skala objek dan melakukan rotasi objek sesuai sumbu X dan Y pada objek AR	Berhasil

7. Test Case UC-07

Berikut ini adalah hasil pengujian fungsionalitas UC-07.

Tabel 1.7 Pengujian UC-07

Test ID	Skenario	Hasil	Kesimpulan
T – 01.UC – 07	Pengguna melakukan input username dan menekan tombol submi	Sistem menampilkan input username dari pengguna pada input field dan panel, menyimpan skor pada database dan menampilkan skor pada panel dan mengarahkan pengguna ke main menu	Berhasil
T-02.UC-7	Pengguna tidak melakukan input username dan menekan tombol submit	Sistem menampilkan sebuah alert yang menyatakan bahwa pengguna harus melakukan input username terlebih dahulu	Berhasil

3.3. Hasil Pengujian Pengguna dengan metode GUESS-18

a. GUESS-18

GUESS-18 adalah 18 item skala permainan yang divalidasi secara psikometrik yang menilai sembilan aspek kepuasan video game termasuk: Kegunaan/Pemutaran, Narasi, Ketertarikan Bermain, Kenikmatan, Kebebasan Kreatif, Estetika Audio, Estetika Visual, Kepuasan Pribadi, dan Konektivitas Sosial. Skala ini merupakan versi singkat dari *GUESS* yang terdiri dari 55 item. *GUESS-18* dapat diterapkan untuk menilai berbagai jenis video game dan digunakan untuk membantu pengguna tentang pengalaman bermain game mereka (Keebler Assoc et al. 2020).

b. Pembahasan

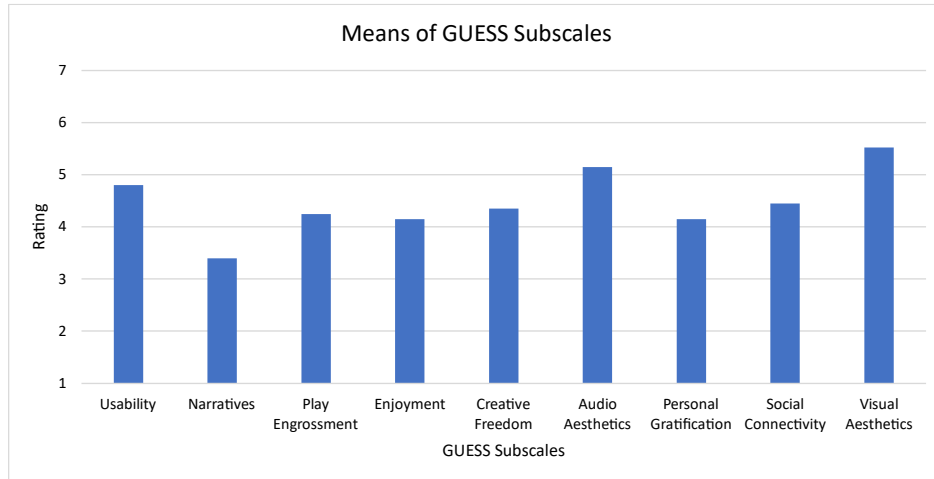
Berikut ini adalah hasil keseluruhan dari 20 responden yang mengisi tabel kuesioner *GUESS-18* dengan nilai antara 1 hingga 7. 20 responden terdiri dari 6 guru dan 14 murid KB Al – Hidayah. Dikarenakan murid belum bisa membaca dengan baik maka para guru mewakili 14 murid dalam hal pengisian tabel kuesioner *GUESS-18*.

Tabel 1.8 Means of GUESS Subscales Score

Means of GUESS Subscales Score	
Usability	4.8
Narratives	4.975
Play Engrossment	4.55
Enjoyment	4.25
Creative Freedom	4.4
Audio Aesthetics	5.15

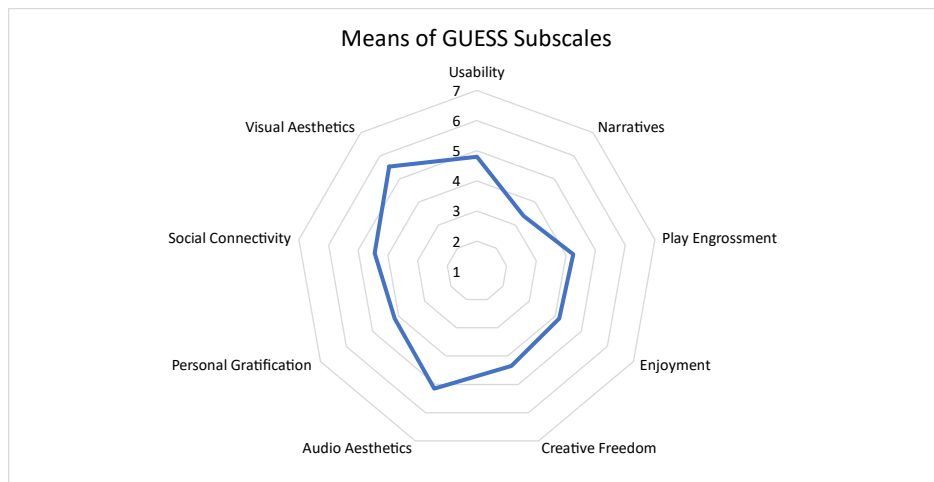
Personal Gratification	4.2
Social Connectivity	4.45
Visual Aesthetics	5.525
Overall GUESS Score	42.3

Dari nilai – nilai tabel diatas baik melalui nilai rata – rata GUESS Subscales Score dan Overall GUESS Score, standard deviations of GUESS Subscales Score maka dapat disimpulkan ke dalam diagram batang dan diagram radar di bawah ini.



Gambar 1.10 Diagram batang means of GUESS subscales

Dari kedua gambar diagram ini maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi game edukasi pembelajaran alfabet untuk anak – anak berbasis markerless augmented reality ini sudah memenuhi standar nilai dari GUESS-18.



Gambar 1.11 Diagram radar means of GUESS subscales

Nilai tertinggi pada GUESS subscales scores adalah visual aesthetics, skor yang didapatkan pada aspek ini sangatlah baik dengan perolehan nilai rata – rata GUESS Subscales Score sebesar 5,525 dari nilai maksimumnya yaitu 7. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pengguna menyukai aspek visual yang ada di game Gambar 4.16 Diagram batang means of GUESS subscales Gambar 4.15 Diagram radar means of GUESS subscales 66 edukasi baik melalui user interface yang ada hingga objek 3D augmented reality yang muncul pada layar smartphone pengguna.

Kedua adalah audio aesthetics, skor pada aspek ini juga sangatlah baik dengan perolehan nilai rata – rata GUESS Subscales Score sebesar 5,15 dari nilai maksimumnya yaitu 7. Sehingga dapat disimpulkan bahwa audio di dalam game edukasi ini dapat meningkatkan pengalaman bermain pengguna dan disukai oleh para pengguna.

Untuk aspek – aspek lainnya mendapatkan nilai yang baik. Game edukasi pembelajaran alfabet ini lebih mementingkan pada aspek visual dan audio untuk meningkatkan minat para peserta didik di KB Al – Hidayah dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan juga untuk mempermudah para guru dalam menciptakan suasana pembelajaran yang interaktif.

3.4. Kesimpulan (Conclusion)

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi game edukasi pembelajaran alfabet untuk anak – anak berbasis markerless augmented reality ini dimaksudkan untuk meningkatkan minat para peserta didik dalam mengikuti kegiatan pembelajaran, memberi pemahaman edukasi tentang alfabet dan juga pengenalan objek – objek sekitar yang berupa benda mati maupun makhluk hidup kepada anak – anak khususnya pada KB Al – Hidayah dengan bimbingan para guru. Aplikasi game edukasi ini juga dibuat untuk membantu para guru dalam menciptakan suasana kegiatan pembelajaran yang interaktif.

Dalam penerapannya, aplikasi game ini memiliki hasil pengujian sebagai berikut. Hasil pengujian kepuasan pengguna dari total 20 responden yang terdiri dari 6 guru dan 14 murid dengan menggunakan metode GUESS-18 dengan rentang nilai GUESS Subscales Score 1 hingga 7. Dapat disimpulkan bahwa aplikasi game edukasi ini memiliki kelebihan pada aspek visual aesthetics dengan perolehan nilai GUESS Subscales Score 5,525 dan juga pada aspek audio aesthetics dengan perolehan nilai GUESS Subscales Score 5,15. Untuk aspek – aspek lainnya mendapatkan perolehan nilai GUESS Subscales Score yang baik dengan rata - rata perolehan GUESS Subscales Score sebesar 4 dari range nilai 1 hingga 7. Dikarenakan fitur – fitur yang ada pada game edukasi ini tidak terlalu mengarah kepada aspek – aspek tersebut.

Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Terima kasih kepada pihak – pihak yang telah membantu ataupun terlibat dalam penulisan paper ini. Penulis berharap semoga paper ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

Daftar Pustaka

Artikel jurnal:

Keebler Assoc, J.R., Shelstad, W.J., Google, D.C.S., Chaparro, B.S. and Phan Google, M.H. 2020. *Validation of the GUESS-18: A Short Version of the Game User Experience Satisfaction Scale (GUESS)*.

Kuspandi Putra, Y. and Sadali, M. 2020. Media Pembelajaran Interaktif Pengenalan Huruf Berbasis Flash Pada Siswa Pendidikan Anak Usia Dini (PAUD) (Studi Kasus : Kelompok Belajar Tarbiyatul Ummah Tanak Kaken Sakra Barat). *Jurnal Informatika dan Teknologi* 3(2), pp. 211–219.

Widhyaestoeti, D. et al. 2021. *BLACK BOX TESTING EQUIVALENCE PARTITIONS UNTUK PENGUJIAN FRONT-END PADA SISTEM AKADEMIK SITODA*.

Artikel jurnal (versi online):

Listiana, A., Guswanti, N., Anak, P. and Dini, U. 2020. Dampak Positif Penggunaan Smartphone pada Anak Usia 2-3 Tahun dengan Peran Aktif Pengawasan Orang Tua. *Pedagogia Jurnal Ilmu Pendidikan* 18(01), pp. 97–111. Available at: <http://ejournal.upi.edu/index.php/pedagogia>.

Masri, M., Lasmi, E. and Media, P.. 2018. *Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless*. Available at: www.kajianpustaka.com.

Puspitasari, P., Permanasari, A.A., C3, S. and Mesin, J.T. 2021. *Pengenalan Teknologi Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Anak Usia Dini di RA Babul Ulum Desa Pulau Panggung Kecamatan Abung Tinggi Kabupaten Lampung Utara*. Available at: <http://ojs.stiami.ac.id>.