

Penggunaan Teknologi *Augmented Reality* (AR) untuk Pengenalan Sejarah Peninggalan Kerajaan Islam di Indonesia Untuk Siswa SMP menggunakan Metode *User Centered Design* (UCD)

1st Aini Cahya Setiani
Teknologi Informasi
Fakultas Informatika
Bandung, Indonesia

ainicahyas@students.telkomuniversity.ac.id

2nd Veronikha Effendy
Teknologi Informasi
Fakultas Informatika
Bandung, Indonesia

veffendy@telkomuniversity.ac.id

3rd Monterico Adrian
Teknologi Informasi
Fakultas Informatika
Bandung, Indonesia

monterico@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan jenjang pendidikan dasar pada pendidikan formal di Indonesia yang ditempuh setelah lulus sekolah dasar (atau sederajat). Pada pendidikan kelas 9, terdapat pembelajaran sejarah mengenai pengenalan peninggalan kerajaan-kerajaan Islam di Indonesia. Dalam membantu proses belajar siswa, pengajar mulai memanfaatkan teknologi yang mulai berkembang saat ini, salah satunya adalah teknologi *Augmented Reality* (AR). Namun melalui observasi penggunaan teknologi AR pada mata pelajaran sejarah kerajaan islam tersebut, masih terdapat beberapa permasalahan mengenai usability pada aplikasi sebelumnya. Diantaranya sulitnya murid dalam mengoperasikan fitur AR & menu yang ada, serta sulitnya murid dalam memahami materi tanpa adanya deskripsi tiap objek peninggalannya. Masalah ini menyebabkan turunya minat murid dalam menggunakan aplikasi belajar berbasis AR untuk membantunya belajar materi kerajaan islam tersebut. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan dan kebergunaan dari aplikasi berbasis AR dalam proses pembelajaran siswa. Dalam mengatasi permasalahan tersebut, peneliti merancang desain *user interface* yang mudah dipahami dan sesuai dengan karakteristik siswa SMP. Serta desain sederhana pada fitur AR yang dapat mempermudah murid dalam menggunakan aplikasi tersebut dengan menggunakan metode *User Centered Design* (UCD). Pengujian aplikasi dengan metode *System Usability Scale* (SUS) mendapati total skor SUS sebesar 80,00 dengan kategori "Acceptable" dan "Good". Penelitian ini mendapati kategori usability yang baik dari hasil pengujian pada *User Interface* aplikasinya, serta kemudahan pengguna dalam mengoperasikannya dengan baik.

Kata kunci: Sekolah Menengah Pertama, Media Pembelajaran Interaktif, User Interface Sejarah,

Augmented Reality, User Centered Design, SUS

Abstract

Junior High School (SMP) is a level of basic education in formal education in Indonesia which is taken after graduating from elementary school (or its equivalent). In grade 9 education, there is historical learning about the introduction of the relics of Islamic kingdoms in Indonesia. In helping students' learning process, teachers are starting to take advantage of technology that is starting to develop at this time, one of which is Augmented Reality (AR) technology. However, through observing the use of AR technology in the history of the Islamic empire, there are still some problems regarding the usability of the previous application. Among them are the difficulty of students in operating the existing AR features & menus, as well as the difficulty of students in understanding the material without a description of each object of its heritage. This problem causes a decrease in students' interest in using AR-based learning applications to help them learn the Islamic work material. This research was conducted to determine the level of ease and usability of AR-based applications in the student learning process. In overcoming these problems, researchers designed a user interface design that is easy to understand and in accordance with the characteristics of junior high school students. As well as a simple design on AR features that can make it easier for students to use the application by using the User Centered Design (UCD) method. Testing the application using the System Usability Scale (SUS) method found a total SUS score of 80.00 in the "Acceptable" and "Good" categories. This study found a good usability category from the test results on the application's User Interface, as well as the ease of users in operating it properly.

Keywords: junior high school, interactive learning media, historical user interface, augmented reality, user centered design, SUS

I. PENDAHULUAN

a. Latar Belakang

Sekolah Menengah Pertama (SMP) merupakan jenjang pendidikan dasar pada pendidikan formal di Indonesia yang ditempuh setelah lulus sekolah dasar (atau sederajat). Pelajar sekolah menengah pertama umumnya berusia 13-15 tahun. Di Indonesia, setiap warga negara yang berusia 7-15 tahun wajib mengikuti pendidikan dasar, yakni sekolah dasar (atau sederajat) 6 tahun dan sekolah menengah pertama (atau sederajat) 3 tahun. Hal tersebut telah diatur pada Peraturan Pemerintah No. 47 Tahun 2008[1]. Pada tingkat awal jenjang SMP, terdapat pembelajaran sejarah mengenai pengenalan peninggalan kerajaan-kerajaan Islam di Indonesia. Pada sub tema tersebut dijelaskan tentang sejarah dibalik setiap peninggalan kerajaan-kerajaan islam di Indonesia. Menurut Arkeolog Universitas Indonesia (UI) Hasan Djafar mengkaji sejarah sangat penting, setidaknya untuk kepentingan mencari teladan dalam menjalani kehidupan[2].

Untuk mengetahui permasalahan yang terjadi pada proses pembelajaran materi pembelajaran pengenalan peninggalan kerajaan islam di Indonesia, maka dilakukan survei dengan 13 murid dari Madrasah Tsanawiyah (MTs) At-Ta'qwa-09 Kota Bekasi. Survei dilakukan dengan cara melakukan wawancara dan observasi langsung terhadap responden dengan menggunakan aplikasi sejenis yaitu aplikasi AR Pendidikan Islam. Adapun informasi yang didapat dari wawancara dan observasi tersebut yaitu mengenai permasalahan murid yang kesulitan dalam mengoperasikan fitur *Augmented Reality* (AR), kesulitan murid dalam memahami materi yang disampaikan karena kurangnya fitur deskripsi tiap objek peninggalannya, serta tampilan menu yang membuat murid kesulitan dalam menyelesaikan *task* dan *sub-task* pada aplikasi. Hal ini mengakibatkan aplikasi tidak dapat digunakan dengan maksimal untuk membantu proses pembelajaran murid dalam mempelajari peninggalan kerajaan islam di Indonesia.

b. Topik dan Batasannya

Berdasarkan latar belakang tersebut permasalahan yang diteliti yaitu mengenai aplikasi yang tidak dapat digunakan dengan baik meskipun sudah menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) serta adanya masalah pada usability aplikasi yang masih jauh dari karakteristik pengguna siswa SMP. Dengan begitu perlu perancangan tampilan *User Interface* pada aplikasi yang sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan murid SMP untuk media pembelajaran pengenalan peninggalan kerajaan islam di

perancangan yang dilakukan peneliti adalah tidak sepenuhnya aplikasi berupa tampilan *Augmented Reality*, AR hanya diterapkan di beberapa fitur sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan hasil observasi dengan pengguna. Batasan lainnya yaitu pengujian yang dilakukan hanya kepada responden murid kelas IX-B MTs At-Ta'qwa 09 yang merupakan pengguna aktif yang melakukan proses pembelajaran dengan teknologi *Augmented Reality* sebelumnya, dan juga pembatasan observasi yang hanya dilakukan dalam satu kelas saja.

c. Tujuan

Penelitian ini bertujuan untuk memperbaiki atau mengulang desain *User Interface* (UI) dari aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang sebelumnya sudah ada dengan desain UI yang sesuai dengan kebutuhan serta karakteristik siswa SMP supaya mudah dipahami dan digunakan oleh murid dengan baik.. Tujuan lainnya yaitu mengetahui bagaimana tingkat usability aplikasi dengan menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS).

II. KAJIAN TEORI

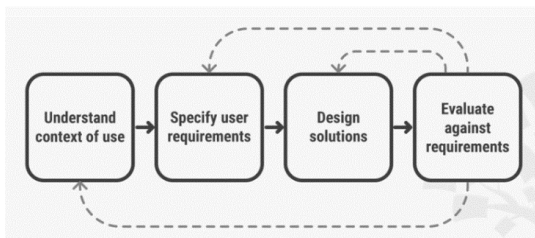
Barbara Schiavi dkk, menggunakan teknologi *Augmented Reality* sebagai media dukungan tambahan belajar di kelas sejarah pada murid Sekolah Menengah Pertama (SMP). Hasil yang didapati, dengan aplikasi tersebut mendapatkan umpan balik tentang penggunaan AR untuk meningkatkan akademik siswa SMP. Dan berhasil mencapai tujuannya untuk meningkatkan antusiasme serta motivasi belajar yang lebih besar pada murid[3]. Zakiah Noh dkk guna meningkatkan dan merangsang pemahaman siswa dengan fitur-fitur dalam pembelajaran yang sulit menerapkan visualisasi 3D baru berbasis teknologi AR untuk membantu responden dalam memahami objek sejarah. Hasil yang didapati untuk aplikasi warisan virtual ini dapat meningkatkan dan merangsang pemahaman siswa tentang fitur-fitur tertentu untuk pembelajaran sejarah yang tidak sesuai atau sulit[4].

a. User Centered Design (UCD)

User Centered Design (UCD) merupakan tahapan pengembangan produk sepanjang proses pembuatan desain dengan berfokus pada pemahaman mendalam tentang siapa yang akan menggunakan produk. Istilah UCD berkaitan dengan pengguna, desain, evaluasi interaksi, dan antarmuka. Menurut Abras et al., untuk melakukan suatu desain produk diantaranya harus memudahkan tindakan yang mungkin dilakukan setiap saat oleh pengguna. Metode yang dapat digunakan untuk membangun sistem dengan menggunakan pendekatan UCD antara lain studi lapangan, analisis kebutuhan pengguna, desain iteratif, analisis tugas, evaluasi kegunaan, focus group discussion, evaluasi heuristik, wawancara, pembuatan prototipe, survei, review ahli, sortasi kartu, dan desain partisipatif[5].

Berikut adalah proses-proses yang terdapat pada *User Centered Design* (UCD) :

Gambar 1. Proses User Centered Design (UCD)



Indonesia kepada murid MTs At-Ta'qwa dengan berupa aplikasi berbasis *Augmented Reality*. Peneliti menggunakan metode *User Centered Design* sebagai metode perancangan sistemnya dan juga metode *System Usability Scale* sebagai metode pengujiannya. Batasan

Specify the context of use

Identifikasi siapa yang akan menggunakan sistem. Ini akan

menjelaskan tujuan dan kondisi di mana mereka akan menggunakan sistem.

- Specify User and Organizational Requirements
- Identifikasi kebutuhan pengguna dan organisasi.
- Produce Design Solutions
- Membangun desain menjadi solusi untuk sistem yang sedang dianalisis.
- Evaluate Design

Evaluasi desain yang dibuat pada tahap sebelumnya [6].

b. System Usability Scale (SUS)

System Usability Scale (SUS) merupakan kuesioner untuk mengukur persepsi kegunaan. Itu ditemukan oleh John Brooke pada tahun 1986 dan sebelumnya digunakan untuk menguji sistem elektronik kantor. System Usability Scale (SUS) terdiri dari 10 pertanyaan yang dapat dijawab peserta dalam skala 1-5 berdasarkan seberapa setuju mereka dengan setiap pernyataan tentang produk atau fitur yang kami uji. 1 sangat tidak setuju, 5 sangat setuju dengan pernyataan tersebut.. Berikut cara kalkulasinya :

Untuk setiap pertanyaan yang ditempatkan pada nomor ganjil, akan dikurangi 1 dari skor (X-1). Untuk setiap pertanyaan yang berada pada nomor genap, akan dikurangi nilainya dari 5 (5-X). Tambahkan nilai pernyataan genap dan ganjil. Kemudian hasil penjumlahan ini dikalikan dengan 2,5. Setelah menambahkan 10 poin dari nilai pernyataan, langkah selanjutnya adalah mengalikan dengan 2,5 yang merupakan hasil skor SUS untuk fitur atau produk. Skor maksimum Skor SUS adalah 100. Jika skor lebih dari 100, maka periksa kembali perhitungannya. Kemudian tambahkan nilai total dari pernyataan ganjil dan genap. Hasil skor SUS mungkin tidak mengidentifikasi masalah spesifik dalam produk atau fitur, tetapi dapat digunakan

c. User Interface (UI)

User Interface (UI) adalah titik di mana pengguna berinteraksi dengan komputer, situs web, atau aplikasi. Tujuan dari UI yang efektif adalah untuk membuat pengalaman pengguna menjadi sederhana dan intuitif, memungkinkan pengguna untuk mencapai hasil maksimal yang diinginkan dengan upaya minimal.

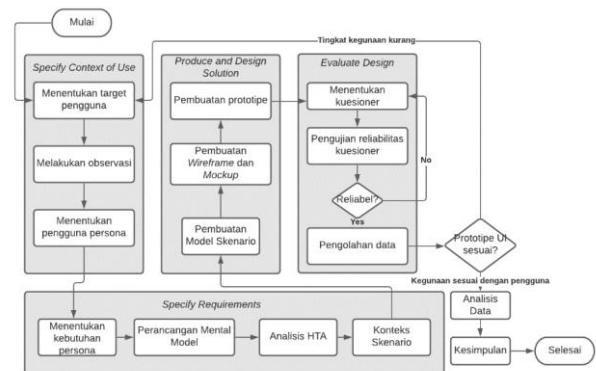
UI dibangun ke dalam lapisan interaksi yang menarik bagi indera manusia (penglihatan, sentuhan, pendengaran, dll.). Mereka termasuk perangkat input seperti keyboard, mouse, trackpad, mikrofon, layar sentuh, pemindai sidik jari, pena dan kamera elektronik, dan perangkat output seperti monitor, speaker, dan printer. Perangkat yang berinteraksi dengan banyak indera disebut "antarmuka pengguna multimedia". Misalnya, UI sehari-hari menggunakan kombinasi input taktil (keyboard dan mouse) dan output visual dan auditori (layar dan speaker).

Jenis antarmuka pengguna lainnya dapat mencakup Form-based user interface, Graphical user interface, Menu-driven user interface, Touch user interface, Voice user interface[9].

III.METODE

a. Gambaran Mengenai Alur Perancangan Desain Sistem Pada perancangan desain user interface aplikasi

pengenalan kerajaan islam di Indonesia dibutuhkan tahapan yang sistematis dalam bentuk blok diagram dengan tujuan agar hasil yang dirancang dapat mencapai yang ditargetkan. Adapun tahapan pada perancangan user interface ini berdasarkan step by step dari User Centered Design (UCD) dapat dilihat pada blok diagram di bawah ini :



Gambar 2. Blok Diagram Alur Perancangan User Interface Aplikasi

b. Tahapan Tiap Proses Perancangan

c. Specify Context Of Use

Pada proses ini menjelaskan tahapan awal pada perancangan desain user interface aplikasi. Tahap ini bertujuan untuk mengidentifikasi pengguna aplikasi dengan melakukan identifikasi user dan observasi aplikasi sejenis. Proses ini akan menghasilkan dokumentasi dari specify context of use. Terdapat tiga proses yang dilakukan di tahap ini, diantaranya :

1. Menentukan target pengguna

Tahap ini dilakukan pengumpulan dan pencarian informasi mengenai kebutuhan user yaitu anak usia sekolah khususnya siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs) dengan rentang usia 14 hingga 16 tahun tanpa memiliki keterbatasan fisik maupun mental dan juga merupakan siswa dari sekolah yang memperbolehkan penggunaan gadget di sekolah. Kemudian untuk mendapatkan karakteristik pengguna dilakukan identifikasi pengguna dengan mewawancarai murid.

2. Wawancara dan Observasi

Dalam tahap ini dilakukan observasi kepada anak usia sekolah. Observasi dilakukan saat proses belajar mengajar berlangsung di sekolah pada hari tertentu dengan melakukan pemakaian aplikasi sejenis selama kurang lebih dua minggu terlebih dahulu. Tujuan observasi ini untuk membiasakan murid dengan aplikasi sejenis terlebih dahulu dan kemudian menganalisis tingkat pemahaman murid saat menggunakan aplikasi pembelajaran berbasis Augmented Reality tersebut. Tujuan lain pada tahap ini adalah untuk mengetahui sifat dan perilaku murid saat menggunakan aplikasi di luar jam pembelajaran sekolah ataupun saat sedang melakukan belajar mandiri. Berikut adalah Tabel 1 yang terdapat tugas-tugas yang diperintahkan penulis untuk dikerjakan oleh responden dalam menggunakan aplikasi sejenis tersebut.

diharapkan dari pengguna. Kemudian respon tersebut dianalisis untuk menentukan letak *elemen* yang tepat pada layer aplikasi.

2. Pembuatan Wireframe dan Mockup

Pada tahap ini, penulis merancang desain *wireframe* yang dapat menggambarkan dan menentukan tata letak aset dan informasi yang akan menjadi komponen desain antarmuka pengguna. Dalam perancangan desain ini dilakukan dengan membuat *layout* dua dimensi yang desainnya didasarkan pada model konseptual yang diperoleh pada proses sebelumnya. Saat mengerjakan desain mockup, ada beberapa aspek yang perlu diperhatikan, seperti pemilihan ikon, tombol, latar belakang, warna, dan kesesuaian desain dengan tema prototipe..



Gambar 5. Tampilan Wirefram & Mockup

3. Pembuatan Prototipe

Tahap ini merupakan tahap pembuatan prototipe *user interface* dari aplikasi media pembelajaran interaktif pengenalan peninggalan kerajaan islam di Indonesia diperoleh dari model konseptual yang ditetapkan pada tahap sebelumnya. Prototipe ini dirancang dengan menggunakan aplikasi Unity dan Blender. Prototipe dibuat menyerupai dengan desain mockup dari tahap sebelumnya.

i. Evaluate Design denngan menggunakan SUS

Tahap pengujian ini menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang merupakan kuesioner yang dapat mengukur *usability* berdasarkan sudut pandang subjektif pengguna. Pada tahap pengujian untuk aplikasi berbasis *Augmented Reality* terdapat metode lain selain SUS, diantaranya yaitu *Handheld augmented reality* (HAR). Metode HAR memiliki hubungan yang positif terhadap SUS, kedua metode ini memiliki hubungan yang kuat dibandingkan dengan metode delapan pertanyaan dari aspek afektif MPUQ dan properti media (AAMP). Berdasarkan penelitian Marc Ericson C dkk, dari hasil tiga kali percobaan skor hasil usability yang didapat paling baik adalah dengan menggunakan metode SUS. Dan responden yang memberikan skor pada HAR atau HARUS cenderung pengguna yang lebih cepat tanggap dalam menggunakan *gadget* saat menjalankan *Augmented Reality* pada

aplikasi[12]. Sedangkan pada penelitian ini, penulis memiliki responden yang masih terbilang normal atau dalam skala sedikit ketika menjalankan aplikasi pembelajaran berbasis AR.

Pada penelitian ini penulis memilih metode *System usability scale* yang merupakan teknik pengujian yang melibatkan langsung pengguna (*end user*) dan dapat dilakukan dengan jumlah sampel yang sedikit sesuai dengan jumlah siswa kelas IX – B MTs At-Taqwa yang tidak terlalu banyak. Pengujian dilakukan dengan cara wawancara dan observasi langsung terhadap siswa. Hal ini dilakukan karena responden merupakan murid aktif dengan rentang usia 13-15 tahun.

IV. HASIL DAN PENGUJIAN

Dalam pengujian prototipe aplikasi pengenalan peninggalan kerajaan islam di Indonesia ini responden akan diberikan beberapa task untuk menjalankan prototipe, penulis akan mengamati interaksi responden selama penggunaan aplikasi. Dan juga pengujian dilakukan dengan membandingkan hasil belajar murid dengan menggunakan aplikasi dan juga tanpa menggunakan aplikasi. Dilakukan pengujian tersebut untuk mengetahui *usability* aplikasi terhadap pemahaman anak dalam mempelajari materi sejarah tersebut Hasil Pengujian Tahap ini dilakukan dengan skenario pengujian dari tahapan kegiatan pada penelitian, yaitu (1) Memberikan *smartphone* yang sudah terinstal prototipe aplikasi pengenalan kerajaan islam (2) Mengamati perilaku responden pada saat mengoperasikan prototipe serta memberikan penilaian dengan mengisi kuesioner dari faktor-faktor SUS (3) Pengolahan serta pengujian untuk menentukan tingkat nilai *usability*.

a. Analisis Hasil Pengujian

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengolahan data angket, dan akan lolos uji validitas dan reliabilitas. Hasil pengolahan data kuisisioner akan ditampilkan dalam bentuk nilai numerik sesuai dengan pertanyaan yang terdapat pada SUS [13]. Berikut adalah tahapan yang dilakukan penulis untuk mengolah data dan analisis :

. Menentukan nilai total

Tahap ini dilakukan untuk mengetahui nilai total dari tiap pertanyaan yang ada pada setiap faktor SUS. Dimana setiap item pertanyaan memiliki skor kontribusinya masing-masing. Semua skor kontribusi pertanyaan dari setiap responden dijumlah dan kemudian dikalikan dengan 2.5 untuk mendapatkan nilai keseluruhan *system usability*. Skor SUS berkisar dari 0 sampai 100 (Brooke,1996). Skor SUS keseluruhan diperoleh dari rata-rata skor individual[14]. Berikut adalah rumus perhitungan untuk mendapatkan skor SUS :

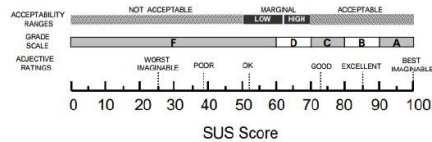
$$\text{Skor SUS} = ((P1-1) + (5-P2) + (P3-1) + (5-P4) + (P5-1) + (5-P6) + (P7-1) + (5-P8) + (P9-1) + (5-P10) * 2.5) \quad (1)$$

Kuesioner SUS menggunakan 5 poin skala *likert*. Responden akan diminta untuk memberikan penilaian terhadap aplikasi dengan mengisi kuesioner berdasarkan tingkat skala *likert* yang ada atas 10 butir pertanyaan SUS sesuai dengan

penilaian subyektifnya. Berikut adalah tabel skala *likert* yang digunakan untuk melakukan penilaian pada aplikasi berdasarkan skala *likert* SUS, dapat dilihat pada tabel 4.1.

b. Menentukan skor SUS

Menentukan skor SUS dapat dilihat berdasarkan hasil nilai total dengan mengamati nilai grade skor SUS. Berikut merupakan nilai grade skor SUS :



Gambar 6. Nilai Grade Skor SUS

c. Menampilkan data hasil analisis

Setelah melakukan tahapan pengujian, maka didapatkan hasil pengujian yang dapat dilihat berikut ini :

Analisis dari data nilai hasil pengujian menampilkan bahwa rata-rata yang didapatkan adalah 80. Skor SUS untuk aplikasi pengenalan peninggalan kerajaan islam di Indonesia sebesar 80,00 yang masuk ke dalam kategori *acceptable* pada *acceptability ranges*, grade B pada grade scale, dan good pada adjective ratings. Skor SUS juga dapat menunjukkan kecenderungan untuk menjadi *Net Promoter* (Sauri, 2010). Skor SUS sebesar 80 atau lebih menunjukkan pengguna berpotensi menjadi promoter, sedangkan skor SUS sebesar 67 atau kurang menunjukkan pengguna berpotensi menjadi deductor[13]. Nilai skor SUS pada aplikasi pengenalan peninggalan kerajaan islam di Indonesia mendapatkan skor sebesar 80,00 menunjukkan bahwa pengguna berpotensi sebagai promoter. Karena pengguna merupakan tipe yang puas dan loyal dan tentunya mau merekomendasikan aplikasi tersebut.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisa dan implementasi *User Centered Design* sebagai metode penelitian untuk perancangan *user interface* aplikasi pengenalan peninggalan kerajaan islam di Indonesia ini. Dapat disimpulkan bahwa dihasilkan sebuah *user interface* yang sesuai dengan karakteristik penggunaannya yaitu murid SMP dengan rentang anak usia 13 sampai 15 tahun. Desain yang dirancang diantaranya fitur scan *Augmented Reality* (AR) menggunakan marker gambar objek peninggalan yang sesuai dengan buku pelajaran di sekolah. Dengan begitu, murid dapat melihat objek AR dengan melakukan scan marker yang sudah ada ataupun dengan mengunduh melalui fitur *download* yang tertera pada tampilan awal aplikasi. Desain lainnya adalah fitur deskripsi tiap objek yang terpisah dengan penjelasan sederhana, dan juga desain tombol penempatan posisi tiap

menu yang mudah dilihat serta dipahami oleh pengguna. Hasil desain ulang UI pada aplikasi ini dapat menyelesaikan permasalahan mengenai permasalahan murid yang kesulitan dalam mengoperasikan fitur *Augmented Reality* (AR), kesulitan murid dalam memahami materi yang disampaikan karena kurangnya fitur deskripsi tiap objek peninggalannya, serta tampilan menu yang membuat murid kesulitan dalam menyelesaikan *task* dan *sub-task* pada aplikasi sebelumnya. Desain yang dirancang menyesuaikan kebutuhan dari pengguna berdasarkan proses yang sudah dilakukan. Penelitian yang berfokus pada pengguna yang merupakan siswa/i aktif dari MTs At-Taqwa – 09 mendapati hasil pengujian dengan usability 80,00 dengan metode *System Usability Scale* (SUS) pada pengujian pertama. Dengan skor SUS ini dapat membuktikan bahwa tingkat usability aplikasi pengenalan peninggalan kerajaan islam di Indonesia masuk dalam kategori *good*, aplikasi dapat diterima dan dijalankan oleh pengguna dengan mudah.

REFERENSI

- [1] "Sekolah menengah pertama". Wikipedia, 2020. [Online]. Available : https://id.wikipedia.org/wiki/Sekolah_menengah_pertama . [Accessed 16 Desember 2020].
- [2] "Pentingnya Pelajari Sejarah Para Pahlawan Menurut Arkeolog UI". NUonline, 2019. [Online]. Available : <https://www.nu.or.id/post/read/104435/pentingnya-pelajari-sejarah-para-pahlawan-menurut-arkeolog-ui>. [Accessed 16 December 2020].
- [3] Schiavi, B., Gechter, F., Gechter, C. and Rizzo, A., 2018, March. Teach me a story: an augmented reality application for teaching history in middle school. In *2018 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (pp. 679-680). IEEE.
- [4] Noh, Z., Sunar, M.S. and Pan, Z., 2009, August. A review on augmented reality for virtual heritage system. In *International conference on technologies for E-learning and digital entertainment* (pp. 50-61). Springer, Berlin, Heidelberg.
- [5] C. Abras, D. Maloney-Krichmar, and J. Preece, "User-centered design," *Encycl. Human-Computer Interact.*, vol. 37, no. 4, pp. 445– 456, 2004.
- [6] Hasim. Wahid, Sunu Wibirama, Hanung A. Nugroho. 2019. Redesign of E-Participation using User-Centered Design Approach for Improving User Experience. Yogyakarta:ICOIACT.
- [7] Alathas, Hadi. "Bagaimana Mengukur Kebergunaan Produk dengan System Usability Scale (SUS) Score". Kelasux, 2018. [Online]. Available : <https://medium.com/kelasux/bagaimana-mengukur-kebergunaan-produk-dengan-system-usability-scale-sus-score-2d6843ca780a#:~:text=Apa%20itu%20System%20Usability%20Scale,untuk%20menguji%20sistem%20elektronik>

%20kantōr.

[8] Finstad, K. (2006). The system usability scale and non-native English speakers. *Journal of usability studies*, 1(4), 185-188.

[9] G, Indeed Career. "What is a User Interface? Definition, Types and User Interface Example". Indeed, 2020. [Online]. Available: [https://www.indeed.com/career-advice/career-development/user-interface#:~:text=The%20user%20interface%20\(UI\)%20is,to%20receive%20maximum%20desired%20outcome](https://www.indeed.com/career-advice/career-development/user-interface#:~:text=The%20user%20interface%20(UI)%20is,to%20receive%20maximum%20desired%20outcome). [Accessed 01 Desember 2020].

[10] Hidayati, Khairina F. "Kupas Tuntas Soal User Persona dan Manfaatnya untuk Desain Produk". Glints, 2021. [Online]. Available : <https://glints.com/id/lowongan/user-persona-adalah/#.YgMqMr1Bzt8>.

[11] Clear, James. "Mental Models: Learn How to Think Better and Gain a Mental Edge". James Clear, 2020. [Online]. Available : <https://jamesclear.com/mental-models>.

[12] Santos, M. E. C., Polvi, J., Taketomi, T., Yamamoto, G., Sandor, C., & Kato, H. (2015). Toward standard usability questionnaires for handheld augmented reality. *IEEE computer graphics and applications*, 35(5), 66-75.

[13] Sasmito, Ginanjar Wiro, and M. Nishom. "Usability Testing based on System Usability Scale and Net Promoter Score." *2019 International Seminar on Research of Information Technology and Intelligent Systems (ISRITI)*. IEEE, 2019.

[14] Kaya, Ayca, Reha Ozturk, and Cigdem Altin Gumussoy. "Usability measurement of mobile applications with system usability scale (SUS)." *Industrial engineering in the big data era*. Springer, Cham, 2019. 389-400.

