

PENERAPAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR) SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN AKSARA SUNDA UNTUK SEKOLAH MENENGAH PERTAMA

Kiki Ismawan¹, Anang Sularsa², Entik Insanudin³

^{1,2,3}Program Studi S1 Terapan Teknologi Rekayasa Multimedia, Fakultas Ilmu Terapan Universitas Telkom

¹ismawanki@gmail.com, ²anang@tass.telkomuniversity.ac.id, ³insanudin@telkomuniversity.ac.id

Abstrak— Aksara sunda sudah menjadi muatan wajib lokal di beberapa lembaga pendidikan. Kegiatan pembelajaran dapat dilakukan dengan mudah dan efektif jika disertai dengan penerapan teknologi. Karenanya dibutuhkan teknologi yang dapat memudahkan proses pembelajaran aksara sunda. Penelitian ini bertujuan menerapkan teknologi Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran. Diharapkan dengan adanya teknologi ini dapat memudahkan proses pembelajaran aksara sunda. Pembuatan AR sebagai media pembelajaran aksara sunda menggunakan metode Multimedia Development Life Cycle (MDLC), jenis AR yang digunakan marker-based tracking. Aplikasi hanya dibuat untuk sistem operasi Android dengan versi minimal 4.4 (Kitkat). Pada penelitian ini dilakukan penyebaran kuesioner terhadap 183 siswa SMP Telkom Bandung. Hasil dari penelitian ini sebuah aplikasi Augmented Reality sebagai media pembelajaran aksara sunda berjenis marker based tracking yang mampu menampilkan bentuk model 3D, video cara penulisan huruf aksara sunda, soal, dan suara. Hasil dari pengujian black-box menunjukkan semua komponen aplikasi berfungsi dengan baik. Untuk pengujian efektivitas didapatkan nilai 78.2 % sehingga aplikasi masuk dalam kategori efektif.

Kata kunci : Augmented Reality, Marker-based tracking, Android, Aksara Sunda, MDLC

Abstract— Sundanese script has become a local compulsory content in several educational institutions. Learning activities can be done easily and effectively if accompanied by the application of technology. Therefore we need technology that can facilitate the learning process of Sundanese script. This study aims to apply Augmented Reality (AR) technology as a learning medium. It is hoped that this technology can facilitate the learning process of Sundanese script.

Making AR as a learning medium of Sundanese script uses the Multimedia Development Life Cycle (MDLC) method, the type of AR used is marker-based tracking. The application is only made for the Android operating system with a minimum version of 4.4 (Kitkat). In this research, questionnaires were distributed to 183 students of Telkom Bandung Bandung Middle School.

The results of this study are an application of Augmented Reality as a Sundanese script-based learning marker marker type that is capable of displaying 3D model shapes, videos on how to write Sundanese letters, questions, and sounds. The results of the black-box test show that all application components are functioning properly. For effectiveness testing get a value of 78.2% so that the application is included in the effective category.

Keywords: Augmented Reality, Marker-based tracking, Android, Sundanese script, MDLC.

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi saat ini sudah mulai mencakup banyak bidang yang satu sama lain saling terhubung serta dapat dikembangkan untuk dijadikan suatu solusi atau inovasi bagi permasalahan tertentu. Seperti bidang pendidikan, ketika teknologi sudah diterapkan dalam pendidikan maka proses pembelajaran tidak hanya sebatas lisan antara pengajar dengan siswa tetapi bisa melalui berbagai media. Pemanfaatan teknologi pada bidang tersebut sudah mulai untuk diterapkan contohnya, penggunaan Augmented Reality (AR) dimana murid dapat mempelajari suatu materi dengan memvisualkan suatu objek sehingga membuat kesan nyata. AR merupakan teknologi yang mampu menggabungkan informasi tertentu atau objek ke dalam dunia maya kemudian divisualkan di dunia nyata. Pemanfaatan teknologi dalam pendidikan belum digunakan secara menyeluruh, penyampaian materi belum menggunakan media peraga atau teknologi yang mendukung. Berdasarkan observasi pada SMP Telkom Bandung belum adanya media yang mendukung untuk memudahkan dalam proses pembelajaran aksara sunda. Selama proses pembelajaran aksara sunda hanya menggunakan buku, poster, serta slide materi yang sudah dibuat oleh guru untuk menyampaikan materi. Berdasarkan pernyataan guru terkait pembelajaran dengan menggunakan cara tersebut belum memudahkan siswa untuk mengikuti proses pembelajaran. Aksara sunda mempunyai bentuk yang beragam, tapi pada proses pembelajaran belum digunakan teknologi yang dapat memvisualkan bentuk aksara sunda agar mempermudah proses penyampaian materi, hal ini menjadi kendala dalam memahami bentuk dari masing – masing aksara secara sederhana dan jelas. Dari permasalahan tersebut, maka diusulkan untuk membuat aplikasi Augmented Reality (AR) sebagai media pembelajaran aksara sunda untuk memudahkan proses pembelajaran aksara sunda. Teknologi AR dapat menggabungkan objek seperti tiga dimensi maupun dua dimensi antara dunia nyata dengan dunia maya serta menampilkan melalui perangkat tertentu. Diharapkan penggunaan teknologi AR untuk media pembelajaran aksara sunda dapat memudahkan guru dan murid untuk memahami materi yang diberikan serta menjadikan proses pembelajaran lebih menarik.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari latar belakang tersebut adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat aplikasi Augmented Reality dengan fitur cara penulisan, pelafalan huruf, soal, menampilkan 3D huruf aksara sunda, serta mengetahui efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran aksara sunda ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut :

1. Membuat aplikasi Augmented Reality yang menyediakan fitur cara penulisan, pelafalan huruf, soal, menampilkan 3D huruf aksara sunda, serta menguji efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran aksara sunda.

1.4 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Aplikasi ini ditujukan untuk siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) sesuai kurikulum yang digunakan oleh SMP Telkom Bandung.
2. Jenis Augmented Reality yang digunakan yaitu marker based tracking atau menggunakan penanda.
3. Aplikasi digunakan secara offline.
4. Software yang digunakan untuk pembuatan AR Unity dan Vuforia.
5. Penelitian ini hanya membuat perancangan program aplikasi Augmented Reality sebagai media pembelajaran aksara sunda sebanyak 53 bentuk aksara.
6. Penggunaan aplikasi dibuat untuk smartpone android dengan versi minimal 4.4 (Kitkat) agar fungsi dan fitur yang ada bisa berjalan dengan normal.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Penelitian Terkait

1. Ahmad Burhanudin dalam penelitiannya yang berjudul PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN DASAR ELEKTRONIKA DI SMK HAMONG PUTERA 2 PAKEM [1] bertujuan untuk (1) merancang dan mengembangkan media pembelajaran Augmented Reality pada mata pelajaran dasar elektronika; (2) mengetahui unjuk kerja media pembelajaran Augmented Reality pada mata pelajaran dasar elektronika; (3) mengetahui kelayakan media pembelajaran Augmented Reality pada mata pelajaran dasar elektronika.
2. Rita Sri Ernawati, Eka Wahyu Hidayat, dan Alam Rahmatulloh dalam penelitiannya yang berjudul IMPLEMENTASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PENGENALAN AKSARA SUNDA BERBASIS ANDROID [2] bertujuan untuk memanfaatkan teknologi AR dengan menerapkan unsur multimedia sebagai pengenalan huruf aksar sunda pada sistem operasi android.

2.2 Aksara sunda

Aksara sunda adalah termasuk dalam aksara tradisi yang dihasilkan melalui karya ortografi masyarakat Sunda yang sudah terjadi sejak 5 abad yang lalu sampat saat ini. Dalam rangka menjaga dan pemberdayaan aksara sunda di era yang dipenuhi dengan kemajuan teknologi maka difasilitasi dengan Unicode [3]. Unicode sendiri merupakan sebuah sistem yang mampu menampilkan serta memanipulasi teks dan simbol oleh komputer secara konsisten [4]. objek 3D aksara Sunda, diantaranya aksara ngalagena, aksara pangwilang, aksara swara dilengkapi fasilitas untuk memilih objek melalui button, animasi pada objek, suara pelafalan dari setiap objek aksara yang muncul. Berdasarkan tata tulisan serta bentuk aksara sunda disusun dalam kelompok aksara swara aksara ngalegena, rangken, dan pasangan. Aksara sunda standar memiliki 30 aksara terdiri dari 7 aksara swara huruf vocal mandiri (a, è, i, o, u, e dan eu) dan 23 aksara ngalegena atau konsonan (ka-ga-nga, ca-ja-nya, ta-da-na, pa-ba-ma, ya-ra-la, wasa-ha, fa-va-qa-xa-za) [5].

1. Aksara Swara

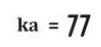
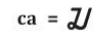
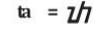
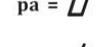
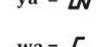
Aksara swara merupakan sebuah tulisan yang melambangkan bunyian fonem vokal mandiri yang bertujuan sebagai suku kata bisa menempati posisi awal, tengah dan akhir sebuah kata. Berikut bentuk dari aksara swara dapat dilihat pada gambar 1.

a =  é =  i =  o = 
u =  e =  eu = 

Gambar 1 Aksara Swara

2. Aksara ngalagena

Aksara ngalagena adalah tulisan yang dapat melambangkan bunyi fonem konsosonan dan dapat digunakan sebagai sebuah kata maupun suku kata bisa menempati posisi awal, tengah, serta akhir sebuah kata secara silabis. Pada awalnya urutan abjad ngalagena berjumlah 18, yaitu : / ka ga nga ca ja nya ta da na pa ba ma ya ra la wa sa ha /. Berikut bentuk dari aksara ngalagena seperti gambar 2.

ka =  ga =  nga = 
ca =  ja =  nya = 
ta =  da =  na = 
pa =  ba =  ma = 
ya =  ra =  la = 
wa =  sa =  ha = 

Gambar 2 Aksara ngalagena

3. Aksara Rarangken

Aksara sunda memiliki sistem tata tulis yang dikenal vokalisasi, yaitu rarangkén atau penanda bunyi yang berfungsi untuk mengubah, menambahkan bahkan menghilangkan bunyi vokal pada aksara sunda. Terdapat 13 huruf rarangkén.

Adapun kategori pembagian aksara rarangken sebagai berikut :

- Rarangken di atas huruf
- Rarangken sejajar huruf
- Rarangken di bawah huruf

4. Aksara angka

Pada aksara sunda memiliki penulisan untuk angka, berikut bentuk penulisan angka pada aksara sunda :

1 = 	2 = 	3 = 
4 = 	5 = 	6 = 
7 = 	8 = 	9 = 
0 = 		

Gambar 3 Aksara angka

2.3 Augmented Reality

Augmented Reality (AR) adalah variasi dari Virtual Environment (VE) atau lebih sering dikenal dengan Virtual Reality (VR). VR pada umumnya membuat pengguna ikut dalam sebuah lingkungan tertentu dan pada saat pengguna sudah masuk pada lingkungan tersebut maka pengguna tidak dapat melihat keadaan asli pada di sekelilingnya. Sedangkan AR memungkinkan pengguna untuk tetap bisa melihat kondisi nyata dengan benda virtual atau digabungkan dengan dunia nyata [6].

2.3.1 Tipe Augmented Reality

Adapun penjelasan tipe ar sebagai berikut [7]:

a) Marker Based Tracking

Pada tipe marker based tracking teknologi AR membutuhkan suatu penanda yang dibuat khusus agar sistem dapat membaca marker yang ditentukan sebagai tempat menampilkan objek ke dunia nyata. Pada prosesnya pengguna akan memindai penanda atau marker menggunakan kamera yang sudah terintegrasi dengan teknologi AR [8].

2.4 Unity 3D

Unity 3D merupakan perangkat lunak yang memudahkan untuk pembuatan permainan bagi pengembang aplikasi [9]. Unity 3D dapat disebut platform pengembang yang fleksibel untuk membuat 3D maupun 2D guna menghasilkan pengalaman yang interaktif [10]. Pada penerapannya Unity 3D bisa diarahkan untuk pembuatan simulasi, permainan, dan aplikasi [11].

2.5 Vuforia

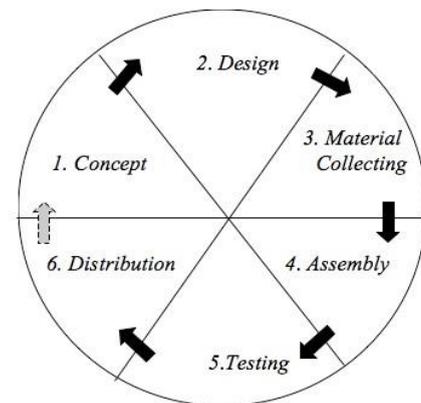
Vuforia adalah platform yang digunakan untuk pembuatan AR, dapat digunakan pada perangkat ponsel maupun desktop. Para pengembang dapat mengoperasikan fungsionalitas pada Android, iOS, dan Universal Windows Platform (UWP) [12]. Pada Vuforia dapat melakukan image tracking, videoplayback, audio [13]. Tampilan pengguna pada Vuforia dan fungsionalitas mudah untuk dipahami dan digunakan bahkan untuk pemula [14].

3. RENCANA Pengerjaan

3.1 Metodologi Pengerjaan

Penelitian ini memiliki tujuan membuat sebuah media pembelajaran aksara sunda sebagai alat peraga serta membuat proses pembelajaran menjadi menarik dengan menggunakan teknologi AR lalu menggunakannya melalui smartphone android. Dalam penelitian ini digunakan metode *Multimedia Development life Cycle* yang mana mempunyai 6 tahapan, yaitu konsep, desain, pengumpulan bahan, pembuatan, pengujian dan distribusi. Berikut gambaran siklus MDLC dalam gambar 3.1-1.

3.1.1 Konsep



Gambar 3.1 - 1 siklus mdlc

Tahapan pembuatan konsep ini bertujuan untuk menentukan batasan dalam pembuatan aplikasi juga memberi gambaran atas aplikasi yang akan dibuat nantinya antara pembuat dengan pengguna. Proses menentukan konsep ini tidak ditentukan oleh pembuat saja namun melibatkan pengguna agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pada penelitian ini dilakukan wawancara kepada guru mata pelajaran aksara sunda di SMP Telkom Bandung, bahwa dalam proses pembelajaran aksara sunda belum menggunakan teknologi atau aplikasi yang mendukung kegiatan belajar secara menarik dan interaktif. Penggunaan teknologi Augmented Reality dipilih karena mempunyai kelebihan yaitu, efektif, bisa diimplementasikan ke dalam berbagai media, interaktif, dan mudah untuk dioperasikan [15].

Berdasarkan uraian di atas maka dihasilkan penentuan konsep sebagai berikut :

- Batasan konten atau materi yang digunakan dalam aplikasi nanti berdasarkan silabus pelajaran aksara sunda.
- Menggunakan kartu sebagai marker dengan desain seluruh huruf aksara sunda.
- Materi yang akan digunakan yaitu, cara penulisan dari semua huruf aksara sunda berdasarkan kategori meliputi, swara, rarangken, ngalagena, dan angka. Menampilkan objek 3D huruf aksara sunda, pelafalan huruf dan soal.

3.1.2 Perancangan (Design)

Pada perancangan proyek akhir ini perangkat lunak yang digunakan yaitu Unity, Vuforia, Visual Code Studio, dan Blender. Pengerjaan proyek akhir ini dibagi menjadi tiga

bagian seperti bagian aplikasi, objek 3D dan video, namun pada laporan ini membahas bagian aplikasi atau arsitektur sistem. Perancangan dibuat dalam bentuk Unified Modeling Language (UML) dan desain antar muka. UML merupakan bentuk visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun serta dokumentasi dari perangkat lunak [16].

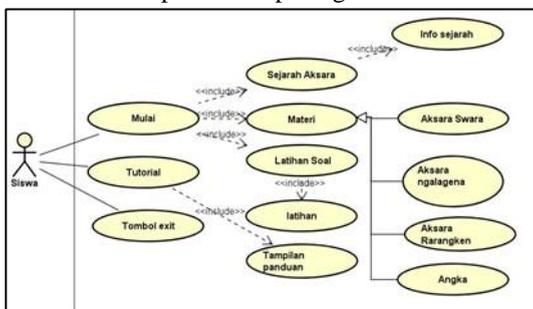
Adapun bentuk rancangan yang akan dibangun sebagai berikut :

1. Perancangan diagram akan dibuat dalam bentuk class diagram, use case diagram, activity diagram, dan squence diagram.
2. Perancangan tampilan antar muka dibuat dalam bentuk mock-up yang berisikan penempatan layout.

Penyajian diagram dan rancangan tampilan antar muka dapat dilihat pada pembahasan di bawah ini :

a) Use Case

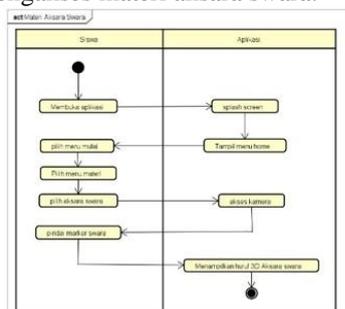
Use case diagram yang dibuat ditujukan untuk menggambarkan interaksi aktor kepada sistem pada aplikasi ini. Diagram ini juga digunakan sebagai media penjelasan proses apa saja yang dapat dilakukan oleh aktor seperti, memilih menu panduan, membuka materi, memilih menu sejarah dan soal. Berikut tampilan diagram use case dapat dilihat pada gambar 3.1.2-1.



Gambar 3.1.2 - 2 Use case

b) Activity Diagram

Activity Diagram digunakan untuk menjelaskan aktivitas sebuah alur dalam suatu sistem atau proses bisnis. Salah satu contoh activity diagram menampilkan materi diagram aksara sunda. Pada saat pengguna membuka aplikasi, kemudian memilih mulai lalu terdapat pilihan materi terdiri dari aksara swara, ngalagena, rangken dan angka. Berikut contoh activity diagram cara mengakses materi aksara swara.

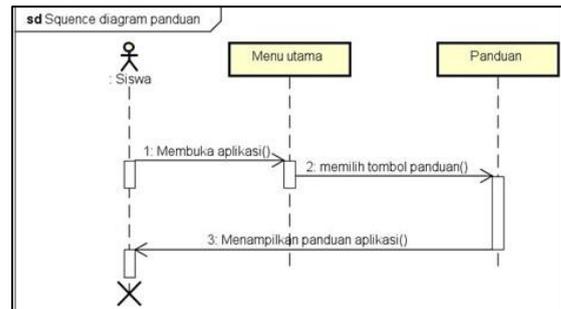


Gambar 3.1.2 - 3 Activity Diagram

c) Squence Diagram

Squence diagram digunakan untuk memberikan penjelasan yang terjadi antar interaksi objek, kemudian menunjukkan pesan

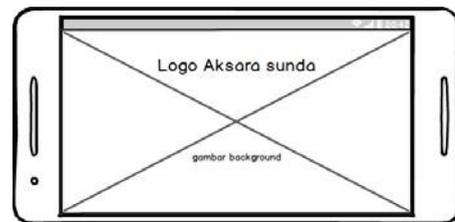
atau informasi dari proses eksekusi sistem. Berikut contoh dari Squence diagram panduan dapat dilihat pada gambar 3.1.2-3.



Gambar 3.1.2 - 1 Squence Diagram

d) Desain tampilan splash screen

Desain tampilan antar muka dibuat berdasarkan menu yang akan dibuat pada aplikasi. Penyajian desain dibuat dalam bentuk mock-up atau rancangan dasar dari penempatan layout tombol, ikon, judul, teks, dan gambar yang nantinya akan dibuat ke dalam aplikasi. Pada rancangan tampilan splashscreen terdapat logo dari aplikasi, kemudian latar belakang berisikan gambar. Splashscreen akan muncul selama 3 detik setelah itu akan hilang dan berpindah halaman. Tampilan desain dapat dilihat gambar 3.1.2-4.



Gambar 3.1.2 - 4 Tampilan splash screen

3.1.3 Pengumpulan bahan (material collecting)

Proses ini dilakukan untuk pengumpulan bahan yang diperlukan untuk aplikasi yang nantinya dibangun. Bahan yang dimaksud berupa asset huruf dalam bentuk 3D, animasi cara penulisan dalam bentuk video dan marker. Berikut bahan yang dikumpulkan pada pembuatan aplikasi :

a) Penanda atau marker

Penanda ini digunakan sebagai acuan sistem untuk melakukan validasi data yang sudah diupload ke database. Sehingga jika penanda dipindai oleh aplikasi maka penanda tersebut akan menampilkan objek yang sudah diatur pada aplikasi. Contoh dapat dilihat pada gambar 3.1.3-1.



Gambar 3.1.3 - 1 Penanda

b) Model 3D

Model 3D dibuat untuk seluruh aksara sunda yang digunakan mulai dari aksara swara, ngalagena, rarangken dan angka. Berikut tampilan aksara sunda dalam bentuk model 3D :



Gambar 3.1.3 - 2 model 3D

c) Video animasi penulisan huruf aksara sunda

Pada aplikasi ini disediakan video cara penulisan aksara sunda dalam bentuk animasi dan disajikan dengan video. Animasi ini akan menjelaskan tata cara tulis per huruf dari seluruh aksara sunda. Berikut contoh gambar dari video animasi penulisan huruf



Gambar 3.1.5 - 5 Animasi penulisan

3.1.4 Pembuatan

Pembuatan dilakukan setelah seluruh konsep, desain, dan bahan sudah dilakukan, pada proses ini setelah seluruh bahan sudah dikumpul. Pembuatan dalam hal ini bertujuan untuk menyatukan bahan yang sudah disediakan seperti model 3D, animasi video akan disatukan dalam aplikasi sehingga menjadi dapat digunakan secara lengkap.

a) Halaman awal

Pada aplikasi ini mempunyai menu awal atau home, pembuatan halaman utama atau scene home terdapat tiga tombol. Tombol tersebut terdiri dari tombol mulai, tutorial dan keluar. Tombol mulai akan mengarahkan aplikasi ke halaman materi, sejarah, dan soal.



Gambar 3.1.4- 1 Halaman awal

b) Panel tutorial

Panduan disajikan dalam bentuk panel yang berisikan langkah – langkah cara penggunaan. Untuk mengakses panel panduan, user harus memilih tombol tutorial yang ada pada halaman

utama, lalu setelah user memilih tombol tutorial panel panduan akan muncul.



Gambar 3.1.4- 2 Rancangan panduan

c) Halaman sejarah

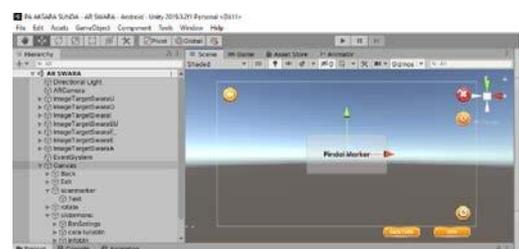
Untuk pengenalan pada aplikasi ini disediakan sejarah dari materi aksara sunda, fitur sejarah sunda ini bertujuan agar user mengetahui sejarah daripada materi yang dipelajari. Sejarah ini juga masuk dalam kurikulum dari materi aksara sunda.



Gambar 3.1.4- 1 Rancangan tampilan sejarah

d) Halaman materi Augmented Reality (AR)

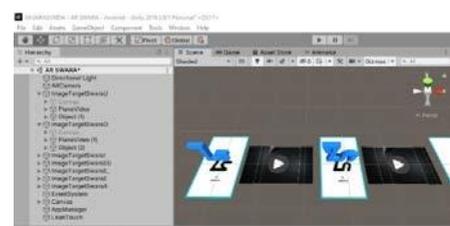
Pembagian materi dikategorikan menjadi empat bagian yaitu, materi aksara swara, aksara ngalagena, aksara rarangken dan angka. Pemindaian *Augmented Reality* (AR) dilakukan berdasarkan pembagian kategori.



Gambar 3.1.4- 4 Halaman materi

e) Panel video animasi cara penulisan huruf aksara sunda

Aplikasi ini menyediakan fitur cara penulisan dari masing – masing huruf aksara sesuai kategori. Semua huruf akan dijelaskan cara penulisan dalam animasi yang disajikan dengan video.



Gambar 3.1.4- 5 Pembuatan panel video

3.1.5 Pengujian

Pengujian dilakukan setelah proses pembuatan aplikasi telah selesai, tujuannya untuk mengetahui jika ada kesalahan dalam media pembelajaran yang dibuat. Adapun tahapan pengujian yang akan dilakukan sebagai berikut :

a) Pengujian Alpha

Pengujian Alpha dilakukan oleh pengembang atau pembuat aplikasi sebelum perangkat lunak digunakan kepada pengguna. Pada penelitian ini pengujian Alpha dilakukan dengan metode blackbox. Pengujian dengan metode blackbox dilakukan untuk menguji fungsionalitas aplikasi.

b) Pengujian Beta

Pengujian ini dilakukan setelah pengujian alpha selesai dilakukan. Pengujian beta dilakukan oleh pihak instansi terkait atau pengguna. Pengujian Beta melibatkan user yang nantinya menggunakan aplikasi. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas dari aplikasi yang digunakan.

3.1.6 Distribusi

Setelah seluruh proses pengujian dilakukan selanjutnya tahap distribusi dilakukan dengan cara membagikan file aplikasi kepada pengguna seperti guru dan instansi terkait, bentuk penyimpanan file bisa melalui flashdisk kemudian diserahkan kepada guru aksara sunda untuk dijadikan media pembelajaran, atau dibagikan melalui media penyimpanan online.

4. Implementasi dan Pengujian

4.1 Implementasi

Pada tahapan ini dilakukan implementasi pada halaman sejarah, panduan, materi yang terbagi menjadi empat kategori dari masing – masing aksara sunda, cara penulisan dari seluruh huruf aksara sunda dalam bentuk animasi disajikan dalam video, model 3D dari setiap huruf aksara sunda, dan soal sesuai kategori.

a) Splash screen

Pada saat aplikasi diakses oleh user maka tampilan pertama yang muncul pada saat pertama kali adalah tampilan splash screen. Halaman ini berisi logo dari aplikasi aksara sunda, splash screen berdurasi 5 detik. Tampilan halaman splash screen dapat dilihat pada gambar 4.1-1.



Gambar 4.1 - 2 Tampilan splashscreen

b) Materi Aksara sunda

Pada halaman materi aksara sunda berisikan seluruh materi aksara sunda mengenai aksara swara, rarangken, ngaladena dan angka. Berikut tampilan materi aksara sunda swara pada gambar 4.1-2.



Gambar 4.1 – 2 Materi aksara sunda

c) Halaman navigasi

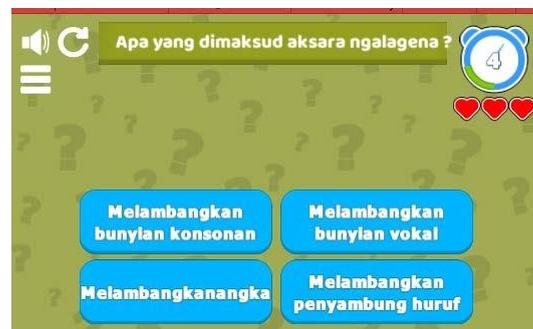
Halaman ini berfungsi sebagai sub menu dari halaman utama yang menjadi navigasi bila user ingin mengakses halaman lain. Halaman ini memiliki 6 tombol yaitu, materi, sejarah, soal, kembali, dan suara. Tampilan halaman sub menu dapat dilihat pada gambar 4.1-3.



Gambar 4.1 - 3 Navigasi menu

d) Soal

Soal berbentuk pilihan ganda, serta masing – masing soal mempunyai waktu 20 detik untuk menjawab. Berikut contoh tampilan soal aksara pada gambar 4.1-4.



Gambar 4.1 - 1 Tampilan soal

4.2 Pengujian

Pada penelitian ini pengujian dilakukan dengan tahapan pengujian *Alpha dan Beta*. Pengujian Alpha dilakukan untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi AR sebagai media pembelajaran, pada pengujian Alpha digunakan metode *blackbox*. Instrumen pengujian Beta menggunakan kuesioner yang berisi pertanyaan tentang efektivitas aplikasi sebagai media pembelajaran aksara sunda. Adapun hasil pengujian fungsionalitas dan efektivitas aplikasi sebagai berikut :

a) Pengujian fungsionalitas aplikasi

Pengujian aplikasi dilakukan kepada seluruh komponen yang ada pada aplikasi. Komponen yang diuji seperti tombol, fungsi, video, model 3D dan suara. Pengujian fungsionalitas dilakukan

oleh pembuat aplikasi atau tidak melibatkan pengguna. Berikut beberapa hasil dari pengujian dapat dilihat pada gambar 4.2-1.

Pengujian	Hasil yang diharapkan	Hasil A
1. Tampilan <i>Splash Screen</i>	Muncul <i>Splash Screen</i> pada saat pertama kali aplikasi diakses	Berhasil
2. Fungsi <i>Menu Utama</i>	Menampilkan <i>menu utama</i> , serta terdapat tombol mulai, keluar, membisukan suara dan tutorial	Berhasil
3. Fungsi navigasi <i>menu</i>	Muncul halaman navigasi <i>menu</i>	Berhasil
4. Fungsi <i>Halaman Sejarah</i>	Menampilkan isi halaman <i>sejarah</i> , tombol kembali dan tombol keluar.	Berhasil
5. Fungsi <i>panel kategori materi</i>	Muncul tombol <i>materi ar swara</i> , <i>ar ngalagena</i> , <i>ar rarangken</i> , dan <i>angka</i>	Berhasil

Gambar 4.2- 1 Hasil pengujian fungsionalitas

b) Pengujian Efektivitas aplikasi

Pada bagian ini dilakukan pengujian kepada pengguna, pengambilan data diambil pada responden yang terdiri 183 siswa kelas VII SMP Telkom Bandung. Data tersebut didapat dari pernyataan kuesioner yang dibagikan kepada siswa, kemudian jawaban hasil dari pertanyaan akan dihitung menggunakan skala likert [17].

Pertanyaan kuesioner terdiri dari 11 pertanyaan. Empat pertanyaan mengenai penggunaan sistem aplikasi, tiga pertanyaan mengenai penyajian animasi, dan tiga pertanyaan mengenai bentuk visual model 3D terhadap aplikasi. Presentase penilaian dapat dilihat pada tabel 4.2-1.

Tabel 4.2 - 1 Presentase nilai

Persentase	Nilai	Kategori
0 – 20 %	1	Tidak efektif
21 – 40 %	2	Kurang efektif
41 – 60 %	3	Cukup efektif
61 – 80 %	4	Efektif
80 – 100 %	5	Sangat efektif

Rumus yang digunakan untuk mengelola data dari hasil pertanyaan sebagai berikut :

$$P = ((5n + (4n)) + (3n)) + (2n)) + (1n)) / (5n + 4n + 3n + 2n + 1n)$$

Hasil konversi dari pertanyaan dapat dilihat pada tabel berikut :

Tabel 4.2 - 2 Hasil konversi ke dalam bentuk poin

No	Pertanyaan	Poin
1	Apakah aplikasi AR sebagai media pembelajaran aksara sunda mudah untuk digunakan ?	3.84
2	Apakah fitur dari setiap huruf aksara sunda seperti cara penulisan, cara penggunaan, contoh huruf aksara sunda, sudah lengkap ?	4.08
3	Apakah aplikasi AR sebagai media pembelajaran aksara sunda dapat membantu proses belajar aksara sunda ?	4.06
4	Apakah aplikasi AR sebagai media pembelajaran aksara sunda dapat menarik minat untuk mempelajari aksara sunda ?	3.92
5	Apakah animasi penulisan aksara sunda sesuai dengan materi yang diajarkan ?	4.09
6	Apakah animasi penulisan aksara sunda sesuai dengan kaidah penulisan ?	4.03
7	Apakah animasi penulisan aksara sunda mudah dipahami ?	3.84
8	Apakah objek 3D aksara sunda ditampilkan dengan jelas dalam pemindaian augmented reality ?	3.96
9	Apakah objek 3D aksara sunda sudah merepresentasikan bentuk aslinya ?	3.28
10	Apakah objek 3D lebih mudah dipahami siswa dalam mengenal aksara sunda ?	3.95
11	Apakah tema warna pada objek 3D menarik dan sesuai dengan minat siswa ?	3.93

Dari poin pada tabel di atas didapatkan total sebanyak 3.9 poin, kemudian jumlah poin tersebut dikonversi dalam bentuk presentase menjadi 78.2 % sehingga berdasarkan tabel 4.2-1. presentase masuk pada kategori efektif.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran aksara sunda untuk sekolah menengah pertama sebagai berikut :

1. Telah dihasilkan aplikasi *Augmented Reality* (AR) yang dapat menampilkan model 3D huruf dari masing – masing aksara sunda, diantaranya aksara swara, aksara ngalagena, aksara rarangken, dan angka dengan menggunakan *marker based tracking* pada sistem operasi minimal Android versi 4.4 (Kitkat) beserta fitur cara penulisan, penggunaan, dari masing – masing huruf aksara sunda dan soal berdasarkan materi.
2. Hasil unjuk pengujian fungsionalitas aplikasi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran aksara sunda. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode *black box* semua komponen berhasil berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan.
3. Berdasarkan hasil pengujian dari pengguna diperoleh skor 78.2% sehingga masuk dalam kategori efektif, dengan demikian aplikasi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran aksara sunda efektif untuk digunakan.

5.2 Saran

Adapun saran dari penelitian penerapan teknologi *Augmented Reality* (AR) sebagai media pembelajaran aksara sunda untuk sekolah menengah pertama sebagai berikut :

1. Diharapkan penambahan fitur pelengkap seperti cara pengucapan, penggabungan kalimat, dan menggunakan *marker less*.
2. Diharapkan materi pada latihan soal masih sebatas materi pengenalan huruf dan membaca kalimat, belum membahas secara detail bagaimana cara penggunaan kalimat.
3. Diharapkan pengembangan aplikasi ini dapat digunakan secara *online*.

Daftar Pustaka

- [1] A. Burhanudin, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Pada Mata Pelajaran Dasar Elektronika di SMK Hamong Putera 2 Pakem," *Pendidik. Tek. Mekatronika*, vol. 7, no. 3, pp. 266–274, 2017.
- [2] R. S. Ernawa ti, E. W. Hidayat, and A. Rahmatulloh, "Implementasi Teknologi Augmented Reality Sebagai Media Pengenalan Aksara Sunda Berbasis Android," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 3, pp. 512–523, 2018.
- [3] I. Baidillah *et al.*, "Direktori Aksara Sunda untuk Unicode Disusun oleh," 2008.
- [4] J. K. Korpela, *Unicode Explained*, First Edit., vol. 1. United States of America: O'Reilly, 2006.
- [5] D. Setiawan, "Seputar Aksara Sunda Ka-Ga-Nga," 2013.
- [6] R. T. Azuma, "A Survey of Augmented Reality," 1997.
- [7] M. R. Lyu, "Digital Interactive Game Interface Table Apps for iPad," *Computer (Long. Beach. Calif.)*, vol. i, no. 5, pp. 77–77, 2011.
- [8] S. Siltanen, *Theory and applications of marker-based augmented reality*. 2012.
- [9] R. H. Creighton, *Unity 3D Game Development by Example*. 2010.
- [10] L. I. U. K. L. I. Jian-fang, "基于Unity 3D的内存优化研究," 2016.
- [11] R. Roedavan, *Unity Tutorial Game Engine- Edisi Revisi*. Bandung: INFORMATIKA, 2016.
- [12] "Overview." [Online]. Available: <https://library.vuforia.com/getting-started/overview.html>. [Accessed: 02-Oct-2019].
- [13] I. Grahn, "The Vuforia SDK and Unity3D Game Engine," 2017.
- [14] "Srijan Chapagain APPLICATION DEVELOPMENT WITH VUFORIA AND UNITY 3D Thesis CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES Information Technology April 2018," no. April, 2018.
- [15] L. Hakim, "Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality," *Lentera Pendidik. J. Ilmu Tarb. dan Kegur.*, vol. 21, no. 1, pp. 59–72, 2018.
- [16] K. S. Wardhani, "Pengembangan Sistem Informasi Kartu Menuju Sehat Sebagai Alternatif Pengelolaan Posyandu Secara Digital," *Tugas Akhir*, pp. 33–40, 2014.
- [17] D. W. Aras, "Aras, Dikhi Wahyudi. (2003). Pengaruh Pengadopsian Teknologi Baru Terhadap Peningkatan Efektifitas dan Kinerja Pengembangan Bersama Sistem Informasi Manajemen. Thesis S2. Jakarta: Universitas Bina Nusantara Internasional.," *Aras, Dikhi Wahyudi. (2003). Pengaruh Pengadopsian Teknol. Baru Terhadap Peningkatan Ef. dan Kinerja Pengemb. Bersama Sist. Inf. Manajemen. Thesis S2. Jakarta Univ. Bina Nusant. Internasional.*, 2003.