

Aplikasi *Mobile Augmented Reality* untuk Mendukung Pengenalan Aksara Sunda

Muhamad Imam Ilham^{1,*}, Yuli Asriningtias¹

¹ Program Studi Informatika, Universitas Teknologi Yogyakarta, Indonesia

* Correspondence: muhamad.imamilham@gmail.com

Copyright: © 2023 by the authors

Received: 25 Oktober 2023 | Revised: 29 Oktober 2023 | Accepted: 13 November 2023 | Published: 20 Desember 2023

Abstrak

Saat ini aksara Sunda perlahan mulai diabaikan oleh masyarakat terutama anak-anak karena minimnya pengetahuan tentang pengenalan huruf tersebut. Aksara ini hanya diajarkan di bangku sekolah dengan model konvensional, sehingga membuat beberapa anak-anak merasa jenuh dan kurang tertarik dalam mempelajari aksara sunda. Teknologi *Augmented Reality* (AR) saat ini dapat dimanfaatkan dalam bidang pendidikan. Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi AR aksara Sunda menggunakan metode marker-based tracking untuk menarik minat belajar masyarakat serta anak-anak dalam mempelajari aksara Sunda. Aplikasi ini dibuat menggunakan *software unity*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan model *Software Development Life Cycle* (SDLC) Waterfall. Tahapan yang dilakukan adalah tahapan analisis, perancangan, implementasi dan terakhir pengujian. Hasil temuan kami adalah aplikasi AR aksara Sunda menggunakan metode *marker-based tracking*. Pada aplikasi ini terdapat fitur Main, Marker, Panduan, Sejarah dan Kuis. Hasil pengujian *black box testing* menghasilkan seluruh fitur berfungsi dan bekerja dengan baik. Hasil kelayakan dengan instrumen kuesioner diperoleh presentase rata-rata sebesar 88,9% dari 182 responden yang masuk ke dalam kategori sangat layak. Sehingga dari penelitian sebelumnya, aplikasi berhasil dikembangkan dengan adanya aksara Sunda Ngalagena, Swara, Angka, Rarangken dan sejarah mengenai aksara Sunda serta latihan soal.

Kata kunci: aksara sunda; *augmented reality*; *software development life cycle*

Abstract

Currently, the Sundanese script is slowly being ignored by the community, especially children, because of a lack of knowledge about the recognition of the letter. This script is only taught in schools with conventional models, thus making some children feel bored and less interested in learning Sundanese script. *Augmented reality* (AR) technology can now be utilized in the field of education. The purpose of this study is to build an AR application of Sundanese script using the marker-based tracking method to attract the interest of the community and children in learning Sundanese script. This application is made using Unity software. This research is development research using the *Software Development Life Cycle* (SDLC) Waterfall model. The stages carried out are the stages of analysis, design, implementation, and finally testing. Our findings are Sundanese AR applications using the marker-based tracking method. In this application, there are features like Main, Marker, Guide, History, and Quiz. The results of *black box testing* show in all features are working properly. Eligibility results with questionnaire instruments obtained an average percentage of 88.9% from 182 respondents who fell into the very feasible category. So, from previous research, the application was successfully developed with the Sundanese script Ngalagena, Swara, Angka, Rarangken and the history of Sundanese script and practice questions.

Keywords: *augmented reality*; *software development life cycle*; *sundanese script*



PENDAHULUAN

Bahasa sunda adalah bahasa daerah yang berasal dari Jawa Barat, dengan bentuk penulisan aksara sunda yang banyak digunakan oleh masyarakat Sunda pada zaman dahulu. Aksara ini banyak ditemukan dalam sejumlah naskah kuno, prasasti, dan lainnya. Hal ini menunjukkan adanya kecakapan tradisi tulis-menulis di kalangan masyarakat Sunda (Shadrina & Ramadhan, 2019). Para peneliti sejarah mengatakan bahwa aksara Sunda awalnya berasal dari huruf Pallawa. Huruf Pallawa adalah jenis huruf tertua di Indonesia dan ditemukan di prasasti Kutai, Kalimantan. Adopsi huruf pun terus berkembang seiring dengan banyaknya kerajaan yang mampir ke nusantara. Aksara Sunda digunakan untuk sarana komunikasi yang dikenal dengan Bahasa Sunda. Aksara Sunda dibagi menjadi empat komponen yaitu Aksara Ngalagena, Angka, Aksara Swara dan Rarangken.

Saat ini aksara Sunda perlahan mulai dilupakan oleh masyarakat terutama anak-anak karena minimnya pengetahuan mengenai aksara tersebut. Serta aksara ini hanya diajarkan di bangku sekolah yang mana model pembelajarannya masih bersifat konvensional yang membuat anak-anak menjadi jenuh serta kurang tertarik dalam mempelajari aksara Sunda. Jika terus dibiarkan bukan tidak mungkin budaya asli kita akan musnah karena anak muda selaku generasi bangsa tidak mengenal dan bahkan mulai melupakan budaya asli mereka. Contohnya aksara Sunda, banyak anak muda khususnya para pemuda asli Jawa Barat yang tidak tahu bahkan tidak mengenal aksara Sunda (Fatah et al., 2020). Oleh karena itu, perlu adanya pelestarian bahasa daerah yang dikembangkan menyesuaikan perkembangan jaman agar bisa terus dikenal dan dilestarikan (Rahmawati et al., 2021). 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 (Febriansyah et al., 2021). Teknologi terkini yang sangat trending adalah teknologi *Augmented Reality* (AR) yang dapat diterapkan menggunakan aplikasi mobile (Syahidi et al., 2021). Melihat hal tersebut kami ingin membuat sebuah transisi model pengenalan Aksara Sunda dari yang semula secara konvensional menjadi digital dengan memanfaatkan teknologi AR. Langkah ini dilakukan untuk menarik minat belajar masyarakat dan anak-anak, sekaligus upaya untuk melestarikan aksara sunda yang sudah mulai dilupakan (Rudini et al., 2023).

AR adalah teknologi yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia maya (Aditama et al., 2019; Maulana et al., 2019; Nazhar & Rosid, 2020; Ramadhan et al., 2021). AR bisa mempercayakan para pengguna untuk melihat objek virtual 2D atau 3D yang diproyeksikan ke dunia nyata (Khairani & Elvitaria, 2021). Teknologi AR berkembang sangat cepat sehingga pengembangannya dapat diterapkan dalam segala bidang termasuk pendidikan (Fortuna & Hermawan 2023; Herlandy et al., 2020; Sari et al., 2022). Hasil temuan beberapa peneliti sebelumnya adalah dengan perantara AR mampu memberikan manfaat dan pengalaman belajar yang efektif dan dampak yang positif bagi siswa (Kuswinardi et al., 2023; Nurmanto & Gunawan, 2020; Pringgar & Sujatmiko, 2020; Wahyudi et al., 2019).

Penelitian oleh Supriadi et al. (2020), dimana mereka lebih fokus pada huruf Kaganga Sunda. Meskipun penelitian tersebut memberikan pengetahuan yang berharga tentang huruf Kaganga, namun pada penelitian ini belum terdapat aksara Sunda Angka dan Rarangken. Sehingga kami melakukan pengembangan dengan menambah aksara Sunda Angka dan Rarangken. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Ramadhan et al. (2020) menghasilkan aplikasi media pengenalan aksara sunda menggunakan AR untuk memudahkan siswa dalam memahami dan menghafal aksara sunda. Dalam penelitian ini belum terdapat sejarah mengenai aksara Sunda yang mengakibatkan anak-anak hanya mengetahui aksara Sunda tanpa mengetahui sejarahnya. Sehingga kami melakukan pengembangan dengan menampilkan sejarah aksara Sunda.

Tujuan penelitian ini adalah membangun aplikasi Augmented Reality untuk mendukung pengenalan aksara Sunda dengan metode *marker based tracking*. Aplikasi ini diharapkan dapat meningkatkan minat belajar masyarakat serta anak-anak dalam mempelajari aksara Sunda.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dibangun menggunakan model *Software Development Life Cycle (SDLC)* dengan metode *Waterfall*. SDLC adalah penerapan praktik bisnis standar untuk membangun aplikasi perangkat lunak (Manurung et al., 2023). *Waterfall* adalah model klasik yang bersifat sistematis, berurutan dalam membangun *software* (Mailasari, 2019). Menggunakan model *waterfall*, kami melakukan beberapa tahapan yaitu tahapan analisis dengan membangun usulan sistem aplikasi, kemudian tahapan perancangan *use case* dan *activity* diagram untuk menggambarkan alur kerja antara *user* dan sistem aplikasi AR aksara Sunda, lalu tahapan implementasi dan terakhir tahapan pengujian menggunakan pengujian *black box testing* dan kuesioner.

Pada tahapan implementasi, aplikasi ini dibuat menggunakan *software* Unity. Aplikasi ini dirancang dengan menggunakan metode *marker-based tracking*, dimana metode ini menggunakan marker sebagai penanda. Pada aplikasi ini nantinya ketika pengguna menscan marker maka akan muncul objek 3D yang disertai dengan suara pelafalan mengenai objek yang sedang ditampilkan. Serta pengguna dapat melihat sejarah dan berlatih mengenai aksara Sunda. Terakhir pada tahapan pengujian, kami menggunakan teknik analisis data kualitatif untuk merekapitulasi seluruh presentase jawaban kuesioner sehingga dapat mengetahui hasil kelayakan aplikasi yang telah dibuat.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian *black box testing* dan melakukan pengumpulan data melalui kuesioner. Kami memperoleh sumber data dari siswa dan siswi SMP Negeri 1 Cianjur melalui kuesioner menggunakan *google form* yang dikirim melalui media sosial untuk mendapatkan tanggapan dari para responden. Sumber data diambil dari siswa dan siswi SMP Negeri 1 Cianjur yang berlokasi di kota Cianjur Jawa Barat. Rentan waktu pengumpulan data dilakukan selama tiga hari, dari mulai tanggal 9 - 11 Juni 2023. Dari hasil kuesioner yang telah disebarkan didapatkan data dari 182 responden. Data yang didapatkan selanjutnya dianalisis untuk mengetahui hasil kelayakan dari aplikasi yang telah dibuat. Untuk mendapatkan hasil akhir kelayakan aplikasi, sebagai standar penilaian terdapat pada Tabel 1 yang merupakan indikator penilaian berdasarkan presentase.

Tabel 1. Presentase penilaian

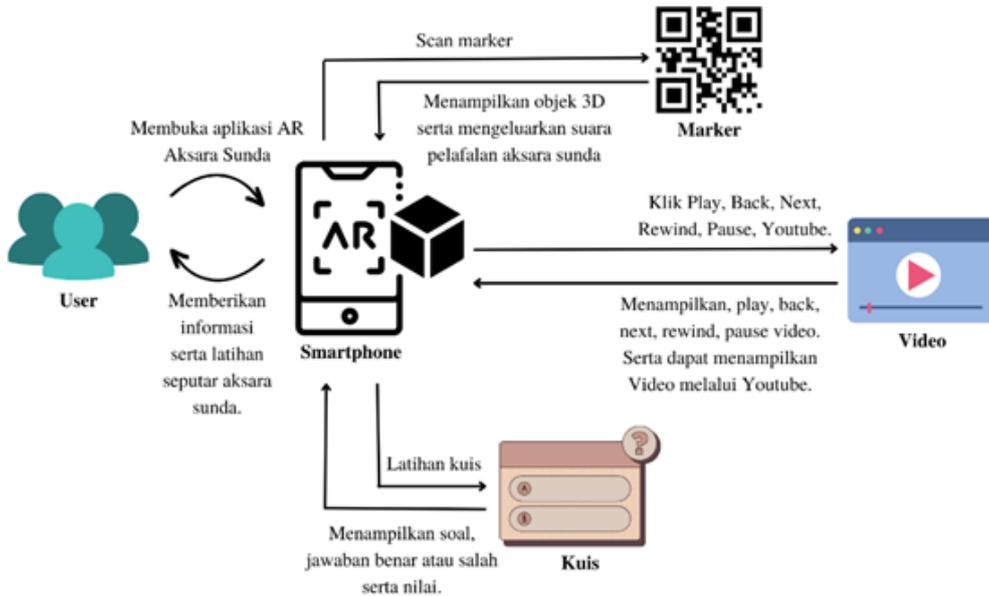
Presentase	Kategori
0% - 20%	Sangat tidak layak
21% - 40%	Tidak layak
41% - 60%	Cukup layak
61% - 80%	Layak
81% - 100%	Sangat layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

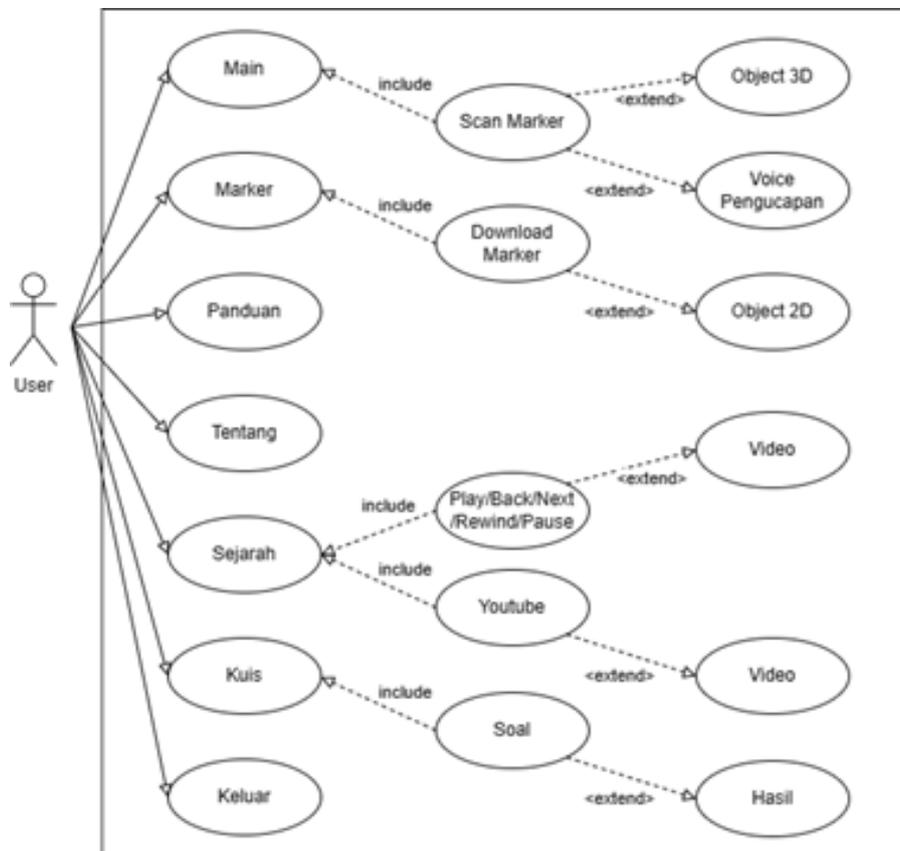
Hasil

Pada tahap analisis, dibuatlah usulan sistem yang dapat dilihat pada Gambar 1. Dimana pengguna membuka aplikasi aksara Sunda pada smartphone, kemudian pengguna mendownload marker terlebih dahulu untuk selanjutnya digunakan dalam tahap scan marker untuk menampilkan informasi dalam bentuk objek 3D dan mengeluarkan suara pelafalan sesuai objek yang sedang ditampilkan. Serta pengguna juga dapat mengerjakan kuis dan melihat video mengenai sejarah aksara sunda.

Pada tahapan perancangan, desain sistem pada aplikasi ini digambarkan dalam bentuk *use case diagram* dan *activity diagram*, dimana untuk use case dapat dilihat pada Gambar 2 dan *activity diagram* dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 2 *User* dapat mengakses fitur Main, Marker, Panduan, Tentang, Sejarah, Kuis dan Keluar. Pada fitur Main, *User* menscan marker untuk melihat objek 3D aksara Sunda serta suara mengenai cara pelafalannya. Pada fitur Marker, *User* mendownload marker untuk nantinya digunakan dalam fitur Main.



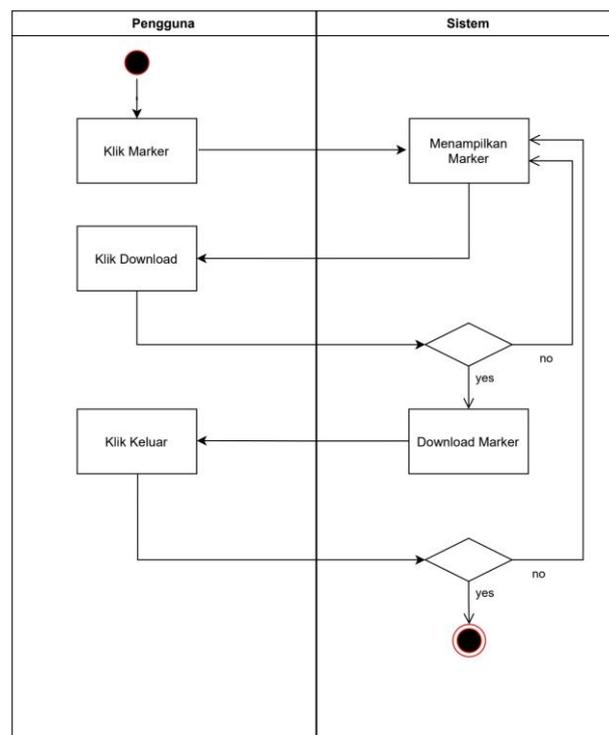
Gambar 1. Sistem yang diusulkan



Gambar 2. Use case diagram

Pada fitur Sejarah, terdapat fitur *Play*, *Back*, *Rewind*, *Next* dan *Pause* yang bisa User gunakan untuk menonton video mengenai sejarah aksara Sunda. Selain itu *User* juga dapat menonton video sejarah melalui aplikasi Youtube. Kemudian pada fitur Kuis, *User* melakukan latihan dengan menjawab pertanyaan mengenai aksara Sunda yang telah disediakan, setelah itu *User* dapat melihat nilai hasil akhir serta berapa soal yang dijawab dengan benar dan salah.

Gambar 3 merupakan salah satu *activity* diagram yang menggambarkan alur kerja sistem yang terdapat pada menu Marker. Ketika pengguna mengklik fitur Marker maka sistem akan menampilkan halaman Marker. Kemudian ketika pengguna klik tombol Download marker maka sistem akan memproses kemudian mendownload marker. Terakhir ketika pengguna mengklik tombol Keluar maka sistem akan memproses dan menampilkan halaman Menu.



Gambar 3. Activity diagram marker



Gambar 4. Tampilan aplikasi

Hasil tahapan implementasi adalah sebuah aplikasi AR Aksara Sunda yang dapat dilihat pada gambar 4. Halaman utama pada aplikasi ini terdapat beberapa menu yang bisa pengguna pilih yaitu Main, *Marker*, Panduan, Tentang, Sejarah dan Kuis. Lalu pada halaman Main merupakan halaman mulai dari pengenalan aksara sunda. Pada halaman ini pengguna dapat mengarahkan kamera ke bagian marker untuk melihat objek 3D serta suara pelafalan objek aksara Sunda yang sedang ditampilkan, selain itu *user* disediakan fitur kembali untuk kembali ke halaman Menu. Kemudian halaman Marker yang menampilkan berbagai macam marker yaitu marker aksara Sunda Ngalagena, Suara, Angka dan Rarangken yang dapat didownload dan digunakan oleh pengguna. Selanjutnya halaman Kuis yang berisi latihan soal mengenai aksara sunda.

Terakhir pada tahapan pengujian, pada penelitian ini dilakukan pengujian *black box testing* serta pengujian dilakukan dengan memberikan kuesioner melalui Google *Form* yang disebarakan melalui media sosial kepada 182 siswa dan siswi SMP Negeri 1 Cianjur.

Tabel 2. Pengujian *interface* aplikasi

No.	Skenario Pengujian dan Hasil Uji		
	Skenario pengujian	Hasil yang diharapkan	Kesimpulan
1.	Menampilkan halaman Menu	Menampilkan halaman Menu	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak berhasil
2.	Klik tombol Main	Menampilkan halaman Main	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak berhasil
3.	Scan Marker	Menampilkan objek 3D serta mengeluarkan suara mengenai cara pengucapan objek yang ditampilkan	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak berhasil
4.	Klik tombol Marker	Menampilkan halaman Marker	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak berhasil
5.	Klik tombol Download Marker	Menampilkan pilihan marker kemudian mendownload Marker	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak berhasil
6.	Klik tombol Sejarah	Menampilkan halaman Sejarah	<input checked="" type="checkbox"/> Berhasil <input type="checkbox"/> Tidak berhasil

Pada Tabel 2 telah dilakukan beberapa kategori pengujian, dan memiliki hasil dimana setiap pengujian memperoleh kesimpulan berhasil. Berdasarkan hasil tersebut maka dapat disimpulkan bahwa sistem yang ada pada aplikasi berfungsi dengan baik sesuai harapan.

Tabel 3 merupakan hasil presentase dalam menentukan layak atau tidaknya aplikasi yang telah dibuat. Hasilnya, diperoleh presentase rata-rata sebesar 88,9% dari responden yang berjumlah 182. Maka berdasarkan indikator penilaian pada tabel 1, aplikasi yang telah dibuat termasuk ke dalam kategori sangat layak. Dari hasil tersebut, aplikasi yang telah dibuat berjalan dengan baik serta dengan adanya aplikasi ini membuat para siswa dan siswi menjadi lebih tertarik dalam mempelajari aksara Sunda.

Pembahasan

Hasil penelitian kami menunjukkan bahwa aplikasi ini berhasil dibuat sesuai dengan sistem yang diusulkan yang ada pada tahap analisis dan sesuai dengan *activity* dan *use case* diagram yang telah dibuat pada tahap perancangan. Hasil implementasi pada aplikasi ini terdapat fitur Main untuk melihat objek 3D serta mendengar suara pelafalan mengenai aksara asunda yang sedang ditampilkan, fitur Marker untuk mendownload marker yang akan di scan, lalu fitur Panduan yang berisi informasi mengenai fitur yang terdapat pada aplikasi, kemudian

fitur Tentang yang menampilkan informasi pembuat serta versi aplikasi, fitur Sejarah yang berisi teks serta video mengenai aksara Sunda, fitur Kuis yang berisi latihan dan terakhir fitur Keluar untuk keluar dari aplikasi.

Tabel 3. Hasil kuesioner

No	Pertanyaan	Presentase	
		Ya	Tidak
1.	Apakah anda pernah melihat aplikasi serupa?	56,6%	43,4%
2.	Apakah anda paham dengan fungsi tombol yang ada pada aplikasi?	83,5%	16,5%
3.	Menurut anda bagaimana dengan kejelasan dan tata letak tombol pada aplikasi, apakah jelas?	95,1%	4,9%
4.	Bagaimana menurut anda dengan kejelasan teks dan font pada aplikasi, apakah jelas?	95,1%	4,9%
5.	Apakah desain tampilan dan menu yang ada pada aplikasi ini memudahkan anda pada saat anda menggunakannya?	92,9%	7,1%
6.	Apakah desain tampilan 3D objek dan menu yang ada pada aplikasi menarik minat anda untuk menggunakannya?	90,7%	9,3%
7.	Apakah suara yang terdapat pada aplikasi terdengar dengan jelas?	85,2%	14,8%
8.	Apakah menu yang terdapat di dalam aplikasi ini mudah dimengerti dan digunakan?	94,5%	5,5%
9.	Bagaimana dengan video sejarah yang terdapat pada aplikasi, apakah mudah dipahami?	94%	6%
10.	Bagaimana menurut anda dengan pewarnaan yang ada pada aplikasi, apakah bagus?	95,6%	4,4%
11.	Apakah dengan adanya aplikasi ini membuat anda menjadi lebih tertarik dalam belajar aksara sunda?	95,6%	4,4%
Presentase rata-rata		88,9%	

Hasil uraian pengujian *black box testing*, aplikasi ini telah berhasil dibuat serta semua fitur berfungsi dengan baik mulai dari menampilkan menu, menampilkan objek 3D hingga menampilkan sejarah aksara Sunda. Lalu hasil kelayakan dengan instrumen kuesioner diperoleh presentase rata-rata sebesar 88,9% dari 182 responden, berdasarkan presentase penilaian menunjukkan aplikasi yang telah dibuat masuk ke dalam kategori sangat layak untuk digunakan oleh masyarakat terutama anak-anak dalam mempelajari aksara Sunda. Sehingga aplikasi berhasil dibuat sesuai dengan harapan serta membuat anak-anak menjadi lebih tertarik menggunakan aplikasi ini dalam mempelajari Aksara Sunda.

Penelitian sebelumnya (Supriadi et al., 2020) belum terdapat aksara Sunda Angka dan Rarangken terhadap media yang telah dikembangkan. Lalu pada penelitian (Ramadhan et al., 2020), aplikasi yang mereka kembangkan belum terdapat sejarah mengenai aksara Sunda. Sementara itu hasil aplikasi kami berhasil dikembangkan sehingga terdapat Aksara Ngalagena, Swara, Angka dan Rarangken. Selain itu, aplikasi yang telah dibuat memiliki fitur Main, Marker, Panduan, Tentang, Sejarah, Kuis dan keluar. Pada fitur Sejarah, sejarah yang ditampilkan tidak hanya melalui teks melainkan dilengkapi juga dengan sebuah video. *User Interface* (UI), *User Experience* (UX), serta objek 3D pada aplikasi ini juga berhasil dibuat semenarik mungkin sehingga membuat pengguna menjadi lebih tertarik dalam menggunakan aplikasi AR Aksara Sunda.

SIMPULAN

Hasil akhir dari penelitian ini adalah aplikasi AR aksara Sunda dengan metode *marker based tracking* menggunakan model *waterfall*. Hasil pengujian *black box testing* menunjukkan

seluruh fitur berfungsi dan bekerja dengan baik. Serta hasil kelayakan dengan instrumen kuesioner diperoleh presentase rata-rata sebesar 88,9% dari 182 responden, ini menunjukkan aplikasi yang telah dibuat masuk ke dalam kategori sangat layak berdasarkan presentase penilaian. Sehingga dari penelitian sebelumnya, aplikasi berhasil dikembangkan dengan adanya aksara Sunda Ngalagena, Swara, Angka, Rarangken dan sejarah mengenai aksara Sunda serta latihan soal. Dengan adanya aplikasi ini membuat masyarakat terutama anak-anak menjadi lebih tertarik dalam mempelajari aksara Sunda.

REFERENSI

- Aditama, P. W., Adnyana, I. N. W., & Ariningsih, K. A. (2019, February). Augmented reality dalam multimedia pembelajaran. *SENADA (Seminar Nasional Manajemen, Desain dan Aplikasi Bisnis Teknologi)*, 2, 176–182.
- Fatah, H., Ichsan, N., Wahyuni, T., & Ernawati, E. (2020). Rancang Bangun Program Aplikasi Pembelajaran Aaksara Sunda Berbasis Android. *Jurnal Sistem Informasi*, 9(2), 304–320. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v9i2.770>
- Febriansyah, F., Nining, R., Purnamasari, A. I., Nurdiawan, O., & Anwar, S. (2021). Pengenalan Teknologi Android Game Edukasi Belajar Aksara Sunda untuk Meningkatkan Pengetahuan. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 8(6), 336-344. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v8i6.3676>
- Fortuna, N. A. D., & Hermawan, H. D. (2023). Media Pembelajaran Huruf Hijaiyah untuk Siswa Sekolah Dasar berbasis Augmented Reality. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1), 88-97. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i1.13373>
- Herlandy, P. B., Azim, F., & Majid, N. W. A. (2020). The effectiveness of augmented reality based learning on vocational competencies of vocational school students. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 4(2), 120-128. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v4i2.2653>
- Khairani, R., & Elvitaria, L. (2021). Augmented Reality Pengenalan Kompleks Perkantoran Kota Bagansiapiapi Berbasis Android. *Journal of Computer Science and Information Technology*, 1(1), 38-44.
- Kuswinardi, J. W., Rachman, A., Taswin, M. Z., Pitra, D. H., & Oktawati, U. Y. (2023). Efektivitas Pemanfaatan Aplikasi Augmented Reality (AR) Dalam Pembelajaran Di Sma: Sebuah Tinjauan Sistematis. *Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran (JRPP)*, 6(3), 556-563.
- Mailasari, M. (2019). Sistem Informasi Perpustakaan Menggunakan Metode Waterfall. *Jurnal Sisfokom (Sistem Informasi Dan Komputer)*, 8(2), 207–214. <https://doi.org/10.32736/sisfokom.v8i2.657>
- Manurung, A. N., Sembiring, M. A., & Handoko, W. (2023). Sistem Diagnosa Laying Hens Disease menggunakan Dempster Shafer. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1), 1–10. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i1.6449>
- Maulana, I., Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). Augmented Reality: Solusi Pembelajaran IPA di Era Revolusi Industri 4.0. *Proceedings of The ICECRS*, 2(1), 19–26. <https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2399>
- Nazhar, R. D., & Rosid, Y. S. (2020). Penyajian Ruang Pameran Sejarah Berteknologi Augmented Reality pada Museum Gedung Sate Bandung. *Waca Cipta Ruang : Jurnal Ilmiah Desain Interior*, 6(1), 13–18. <https://doi.org/10.34010/WCR.V6i1.4193>
- Nurmanto, D., & Gunawan, R. D. (2020). Pemanfaatan Augmented Reality Dalam Aplikasi Magic Book Pengenalan Profesi Untuk Pendidikan Anak Usia Dini. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, 1(1), 36–42. <https://doi.org/10.33365/jatika.v1i1.151>

- Pringgar, R. F., & Sujatmiko, B. (2020). Penelitian Kepustakaan (Library Research) Modul Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Pada Pembelajaran Siswa. *IT-Edu: Jurnal Information Technology and Education*, 5(1), 317–329.
- Rahmawati, S. N., Hidayat, E. W., & Mubarok, H. (2021). Implementasi Deep Learning Pada Pengenalan Aksara Sunda Menggunakan Metode Convolutional Neural Network. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, 2(1). <https://doi.org/10.23887/insert.v2i1.37405>
- Ramadhan, A. F., Putra, A. D., & Surahman, A. (2021). Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality (AR). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(2), 24–31.
- Ramadhan, T., Gusdevi, H., & Rustam, A. H. (2020). Media Pengenalan Aksara Sunda Menggunakan Augmented Reality Berbasis Android (Studi Kasus Smkn 1 Rancabali). *Naratif: Jurnal Nasional Riset, Aplikasi dan Teknik Informatika*, 2(2), 50-56. <https://doi.org/10.53580/naratif.v2i2.99>
- Rudini, D., Bastian, A., & Zaliluddin, D. (2023). Perancangan Game Kasada Aksara Dan Bahasa Sunda Sebagai Media Edukasi Menggunakan Unity Berbasis Android. *J-ENSITEC*, 9(02), 825-834. <https://doi.org/10.31949/jensitec.v9i02.4069>
- Sari, I. P., Batubara, I. H., Hazidar, A. H., & Basri, M. (2022). Pengenalan Bangun Ruang Menggunakan Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215. <https://doi.org/10.56211/helloworld.v1i4.142>
- Shadrina, A. S. N., & Ramadhan, M. S. (2019). Pengaplikasian Teknik Block Printing Dengan Inspirasi Aksara Sunda Sebagai Produk Fesyen. *E-Proceeding of Art & Design*, 6(3), 4163-4171.
- Supriadi, I., Mauluddin, A., & Imam, A. N. (2020). Penerapan Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Pembelajaran Huruf Kaganga Sunda Dengan Metode Marker Tracking. *INFORMASI (Jurnal Informatika dan Sistem Informasi)*, 12(2), 158-170. <https://doi.org/10.37424/informasi.v12i2.58>
- Syahidi, A. A., Asyikin, A. N., Sania, R., & Subandi, S. (2021). Implementation and Evaluation of User Experience on Mobile Augmented Reality Technology-Based Brochure Applications. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 5(2), 137–146. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v5i2.3404>
- Wahyudi, N., Harianto, R. A., & Setyati, E. (2019). Augmented Reality Marker Based Tracking Visualisasi Drawing 2D ke dalam Bentuk 3D dengan Metode FAST Corner Detection. *INSYST: Journal of Intelligent System and Computation*, 1(1), 9-18. <https://doi.org/10.52985/insyst.v1i1.28>