

Digitalisasi Pembelajaran Budaya Sulawesi Tengah melalui *Augmented Reality* Menggunakan Metode *Marker-Based Tracking*

Muhammad Taufik Saleh¹, Chairunnisa Lamasitudju², Yazdi Pusadan³, Rahmah Laila⁴, Septiano Anggun Pratama⁵

taufiksaleh2442@gmail.com, nislamasisitudju2@gmail.com², yazdi.diyana@gmail.com³, septiano93@gmail.com⁴, lailarahmah.ella@gmail.com⁵

^{1,2,3,4,5} Universitas Tadulako

Informasi Artikel

Diterima : 25 Jun 2024

Direview : 5 Jul 2024

Disetujui : 8 Agu 2024

Kata Kunci

AR, *Marker Based Tracking*, *Prototyping*

Abstrak

Sulawesi Tengah memiliki warisan budaya yang beragam, namun perkembangan teknologi menimbulkan tantangan baru dalam mempertahankan minat generasi muda terhadap budaya lokal. Penelitian ini mengembangkan aplikasi pembelajaran budaya berbasis *Augmented Reality* (AR) dengan metode *Marker Based Tracking* untuk siswa di SDN Inpres 2 Tanamodindi untuk menghadapi tantangan tersebut. Aplikasi "Mari Berbudaya" dirancang untuk meningkatkan minat siswa terhadap budaya lokal dengan menyediakan pengalaman belajar yang interaktif dan inovatif melalui teknologi AR. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dan metode *prototyping*. Hasil pengujian *black box* menegaskan bahwa semua fungsi utama aplikasi berfungsi dengan baik, sementara *distance testing* menunjukkan bahwa marker dapat terdeteksi optimal hingga jarak 1 meter. Evaluasi kuesioner pada siswa menghasilkan skor keseluruhan 89% dengan klasifikasi sangat layak. Sehingga dari keseluruhan evaluasi aplikasi "Mari Berbudaya" ternyata efektif meningkatkan minat dan pemahaman siswa terhadap kebudayaan Sulawesi Tengah, melalui teknologi AR.

Keywords

AR, *Marker Based Tracking*, *Prototyping*

Abstract

Central Sulawesi has a diverse cultural heritage, but the rapid development of technology poses new challenges in maintaining the interest of the younger generation in local culture. This research developed a culture-learning application based on *Augmented Reality* (AR) using the *Marker Based Tracking* method for students at SDN Inpres 2 Tanamodindi to address these challenges. The application, "Mari Berbudaya," is designed to increase students' interest in local culture by providing an interactive and innovative learning experience through AR technology. This study employs a qualitative approach and *prototyping* method. *Black box* testing results confirm that all main functions of the application work well, while *distance testing* shows that markers can be optimally detected up to a distance of 1 meter. A questionnaire evaluation of the students resulted in an overall score of 89% with a classification of very feasible. Thus, from the overall evaluation, the "Mari Berbudaya" application has proven effective in increasing students' interest and understanding of Central Sulawesi's culture through AR technology.

A. Pendahuluan

Sulawesi Tengah merupakan daerah dengan warisan budaya yang kaya dan beragam, termasuk tarian tradisional, musik, pakaian adat, dan bahasa daerah. Menurut data Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi melalui Direktorat Perlindungan Kebudayaan, sejak tahun 2013 sampai 2022 terdapat 26 kebudayaan masyarakat Sulawesi Tengah yang telah ditetapkan sebagai warisan budaya takbenda Indonesia [1]. Namun tidak dipungkiri perkembangan zaman dan teknologi saat ini menghadirkan tantangan baru yaitu minat generasi penerus terhadap kebudayaan lokal. Hal ini diakibatkan karena siswa sekolah dasar cenderung memiliki ketertarikan dengan budaya asing [2]. Padahal budaya merupakan salah satu identitas bangsa yang wajib dipertahankan dan dilestarikan [3].

Saat ini, upaya pelestarian budaya di Sulawesi Tengah sedang giat dilakukan seperti perawatan koleksi warisan. Namun, untuk meningkatkan dan mengembangkan warisan budaya lokal, diperlukan media pengembangan informasi berbasis multimedia sebagai bentuk kemajuan teknologi [4]. Anak-anak sebagai generasi penerus membutuhkan metode pembelajaran yang interaktif dan inovatif untuk menumbuhkan minat mereka terhadap budaya lokal dengan menggabungkan teknologi dalam media pembelajaran karena memiliki pengaruh yang jauh lebih signifikan terhadap kualitas pembelajaran siswa dibandingkan dengan penggunaan buku [5].

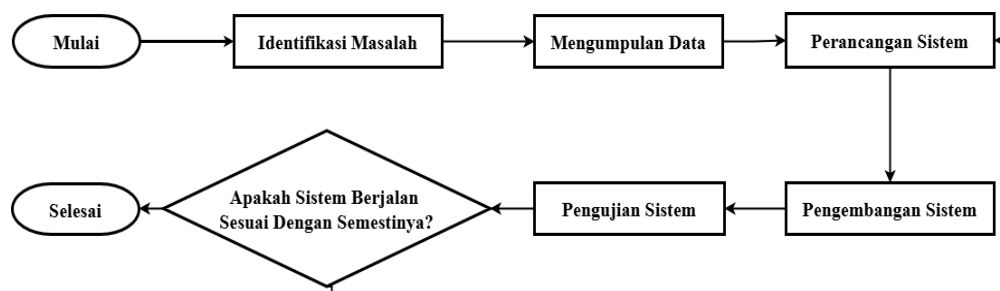
Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah *Augmented Reality* (AR) yang mengalami pertumbuhan eksponensial dalam beberapa tahun terakhir dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih imersif dan menarik dalam bentuk visual, isyarat audio, dan simulasi [6], [7]. *Augmented Reality* (AR) adalah teknologi yang menggabungkan dunia maya 2D ke dalam dunia nyata dengan objek virtual dengan memproyeksikan objek virtual secara real time [8], [9]. Penggunaan AR dalam pembelajaran budaya lokal memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan representasi digital mengenai tarian, alat musik, rumah adat dan pakaian adat melalui pengalaman belajar yang nyata. Terdapat dua metode penerapan AR yaitu metode *Marker Based Tracking* dan *Markerless Augmented Reality*. Pada Penelitian ini digunakan metode *Marker Based Tracking* yaitu sebuah metode untuk mengidentifikasi pola dari marker sehingga tampil suatu objek virtual ke lingkungan nyata [10].

Beberapa penelitian sebelumnya yang telah dilakukan berkaitan dengan implementasi pembelajaran budaya berbasis AR, diantaranya penelitian yang mengembangkan media pengenalan pakaian adat Aceh menggunakan AR dengan metode *Hybrid Tracking* dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa pembacaan penanda oleh kamera sangat dipengaruhi oleh jarak, intensitas Cahaya, sudut penanda, dan ukuran RAM perangkat dalam menampilkan objek 3D [11]. Selain itu penelitian tentang pengembangan media pembelajaran system sendi berbasis AR menggunakan metode *Marker Based Tracking* pada perangkat android memberikan kontribusi positif berdasarkan hasil pengujian dengan penerapan metode *Marker Based Tracking* yaitu menampilkan informasi, system dapat bekerja dengan baik, tampilan sederhana dan dapat digunakan di luar maupun di dalam ruangan [5].

Berdasarkan tantangan di atas maka akan dilakukan penelitian untuk mengembangkan sebuah aplikasi pembelajaran budaya menggunakan AR berbasis Android dengan metode *Marker Based Tracking* untuk di SDN Inpres 2 Tanamodindi, sehingga dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar budaya lokal, mengembangkan inovasi pembelajaran dan berkontribusi pada pelestarian budaya di Sulawesi Tengah. Selain itu penelitian ini diharapkan dapat menjadi model bagi pengembangan pembelajaran berbasis teknologi di sekolah-sekolah lain, sehingga dapat mendorong minat generasi penerus terhadap kebudayaan lokal dan menjaga keberlanjutan budaya tersebut di tengah arus globalisasi.

B. Metode Penelitian

Dalam studi ini jenis penelitian yang di gunakan yaitu jenis penelitian kualitatif. Peneliti memperoleh informasi mengenai benda yang mengenai kebudayaan yang akan dijadikan objek dalam penelitian yang bertempat di SDN Inpres 2 Tanamodindi.



Gambar 1. Alur penelitian

1. Identifikasi Masalah

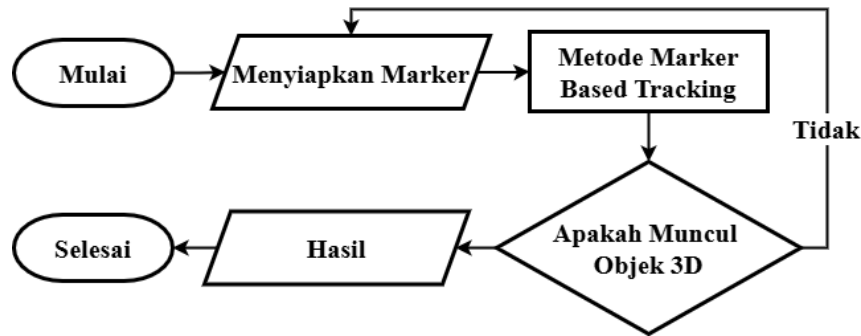
Studi ini menemukan masalah dimana siswa kurang tertarik dengan pembelajaran kebudayaan lokal menggunakan buku cetak. Untuk itu, dibutuhkan sistem yang menampilkan objek 3D kebudayaan daerah, guna meningkatkan minat siswa dan membantu pengajar menyampaikan materi.

2. Pengumpulan Data

Data penelitian ini terdiri dari data primer dan data sekunder. Data primer berupa gambar objek rumah adat, alat musik tradisional, dan senjata tradisional di Sulawesi Tengah yang diperoleh melalui wawancara dengan staf pengajar SDN Inpres 2 Tanamodindi dan observasi langsung. Data sekunder berasal dari berbagai informasi publik seperti jurnal, buku, dan internet [12].

3. Perancangan Sistem

Peneliti merancang sistem media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dengan metode *Marker Based Tracking* untuk memperkenalkan kebudayaan Sulawesi Tengah kepada siswa SDN Inpres 2 Tanamodindi [13]. Alur sistem dapat dilihat pada gambar di bawah.



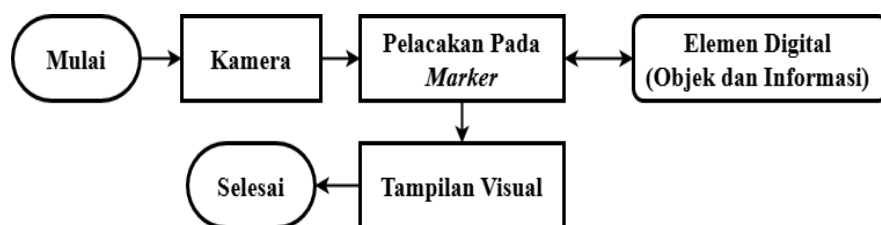
Gambar 2. Flowchart sistem

a. Menyiapkan Marker

Tahap awal adalah menyiapkan marker berupa gambar-gambar terkait budaya Sulawesi Tengah. Setelah marker tersedia, jalankan sistem dan arahkan kamera *smartphone* ke marker untuk menampilkan objek terkait.

b. Metode *Marker Based Tracking*

Pada tahap ini, metode *Marker Based Tracking* digunakan. Saat kamera *smartphone* diarahkan ke marker, kamera akan mengenali pola marker dan menampilkan objek 3D beserta informasinya sesuai dengan pola marker yang terdeteksi [13]. Alur metode *Marker Based Tracking* dapat dilihat pada gambar di bawah.



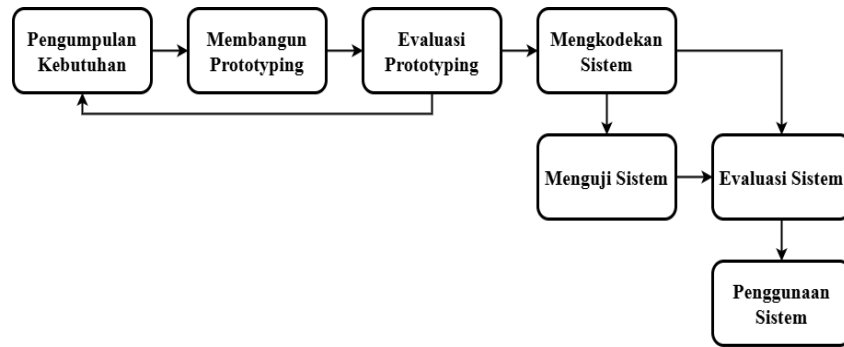
Gambar 3. Metode *Marker Based Tracking*

c. Hasil

Pada tahap akhir, sistem pengembangan media pembelajaran *Augmented Reality* akan menampilkan objek 3D terkait kebudayaan Sulawesi Tengah, seperti rumah adat, alat musik tradisional, senjata tradisional, tari adat, dan baju adat. Selain objek 3D, sistem juga akan menampilkan informasi mengenai objek-objek kebudayaan tersebut [8].

4. Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan model pengembangan *prototyping*, di mana perangkat lunak dipresentasikan ke klien untuk mendapat masukan. Tahapannya meliputi pengumpulan kebutuhan, membangun prototipe desain, evaluasi, mengkodekan sistem, menguji, dan evaluasi akhir[14]. Tahapan ini digambarkan pada gambar berikut.



Gambar 4. Metode *Prototyping*

- a. **Pengumpulan Kebutuhan**
Pada tahapan ini peneliti mengidentifikasi kebutuhan pengguna pada sistem. Dengan mengumpulkan data mengenai kebutuhan pengguna yang akan dibuat kedalam sistem [14].
- b. **Membangun *Prototyping***
Pada tahapan ini peneliti membangun rancangan sistem sementara untuk ditunjukkan kepada guru pada SDN Inpres 2 Tanamodindi mengenai output dari sistem yang akan dibuat [14].
- c. **Evaluasi *Prototyping***
Pada tahapan ini peneliti melakukan evaluasi *prototyping* yang telah dirancang sesuai dengan keinginan klien. Jika sudah maka akan dilakukan perancangan, jika belum sesuai maka akan dilakukan revisi kembali terhadap *prototyping* yang telah dibuat [14].
- d. **Mengkodekan Sistem**
Pada tahapan ini, *prototyping* yang telah dibuat dan telah disepakati mulai dirancang dengan bahasa pemrograman yang sesuai dengan kebutuhan [14].
- e. **Pengujian Sistem**
Tahap ini adalah pengujian untuk memastikan kinerja sistem sesuai harapan. Parameter yang diuji meliputi performa, kenyamanan penggunaan, grafik, dan informasi yang ditampilkan. Metode pengujian yang digunakan adalah alpha testing dan beta testing [14].
- f. **Evaluasi Sistem**
Pada tahapan ini peneliti melakukan evaluasi sistem dengan klien untuk mengetahui apakah sistem sudah sesuai dengan kebutuhan. Jika sistem sudah sesuai, maka akan dilanjutkan ke tahap penggunaan sistem [14].
- g. **Penggunaan Sistem**
Jika setelah pengujian sistem dinilai sesuai dengan keinginan klien, maka sistem siap dan layak untuk digunakan. Dalam penelitian ini, sistem yang dibangun akan digunakan di SDN Inpres 2 Tanamodindi [14].

5. Pengujian Sistem

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengujian sistem untuk memastikan kesesuaian dengan keinginan pengguna. Pengujian dilakukan menggunakan metode alpha testing dan beta testing [15].

- a. *Alpha Testing*

Dalam tahap pengujian, dilakukan alpha testing menggunakan teknik blackbox. *Alpha testing* dilakukan oleh pengguna dalam lingkup pengembangan untuk memastikan aplikasi berjalan lancar tanpa error atau *bug* [16].

b. *Beta Testing*

Selain *alpha testing*, juga dilakukan *beta testing* dengan menyebarkan kuesioner kepada beberapa pengguna sebelum sistem diluncurkan secara luas. Hasil kuesioner tersebut akan dihitung untuk menarik kesimpulan mengenai penilaian terhadap sistem yang telah dibuat [16].

C. Hasil dan Pembahasan

Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan penggambaran model 3D secara real time. Salah satu bidang yang memerlukan pemanfaatan AR adalah pendidikan. Melalui AR, pembelajaran budaya dapat dikemas menjadi lebih menarik. Berikut tahapan pengembangan aplikasi “Mari Berbudaya” menggunakan metode *prototyping*.

1. Analisis kebutuhan

Pada tahapan ini dihasilkan user stories untuk mendeskripsikan fitur atau fungsionalitas yang diinginkan oleh pengguna [17].

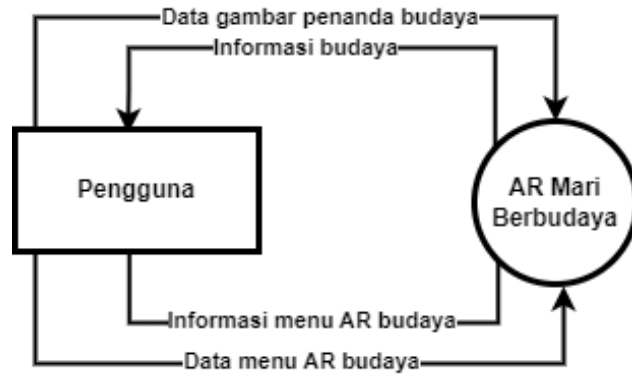
Tabel 1. *User Stories* Mari Berbudaya

User Stories	Value	Project Velocity
Pengguna dapat melakukan scan gambar penanda melalui fitur marker detection	High	6
Pengguna dapat melihat dan mendengarkan konten AR	High	
Pengguna dapat memperoleh informasi panduan penggunaan aplikasi	High	
Pengguna dapat mengontrol suara pada aplikasi	High	
Pengguna dapat memperoleh informasi detail aplikasi	Medium	
Pengguna dapat mengetahui pengembang aplikasi	Low	

2. *Prototyping* desain

a. Diagram Konteks

Diagram konteks merupakan desain yang menggambarkan secara umum sistem yang akan dibuat dengan ruang lingkup berupa input ke sistem dan output dari sistem [18]. Gambar 5 menunjukkan diagram konteks dari aplikasi “Mari Berbudaya”.

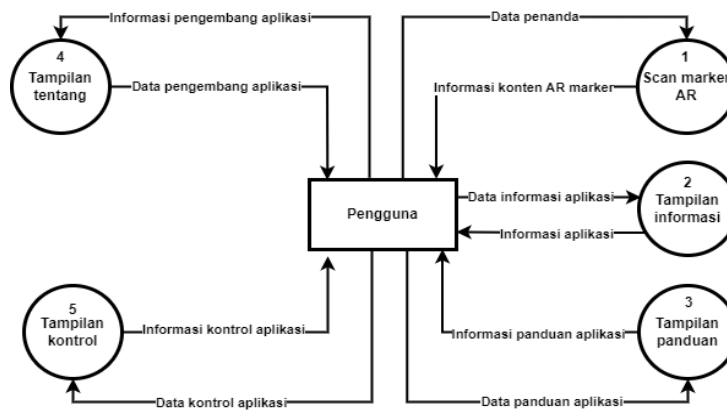


Gambar 5. Diagram Konteks Aplikasi Mari Berbudaya

Dari gambar di atas dapat diketahui masukan yang dapat dilakukan oleh pengguna yaitu data menu dan data penanda. Dari masukan tersebut dihasilkan keluaran berupa informasi menu dan konten AR.

b. DFD

DFD atau Data Flow Diagram merupakan desain yang menggambarkan komponen yang lebih detail dari sistem meliputi aliran, tujuan dan penyimpanan data [18]. Gambar 6 menunjukan DFD level 1 dari aplikasi “Mari Berbudaya”.

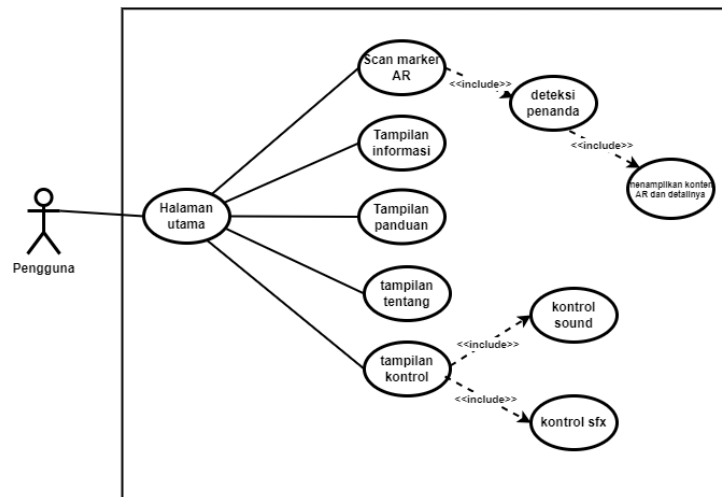


Gambar 6. DFD Level 1 Mari Berbudaya

Gambar di atas memberikan penggambaran lebih detail dari proses utama yang digambarkan melalui diagram konteks. Gambar di atas juga menyajikan beberapa sub-proses pada aplikasi Mari Berbudaya yaitu pada menu scan marker, informasi, panduan, tentang dan kontrol.

c. Use Case

Use case merupakan desain yang menggambarkan pemodelan interaksi pengguna dengan sistem yang akan dikembangkan [19]. Gambar 7 menunjukan diagram use case dari aplikasi “Mari Berbudaya”.

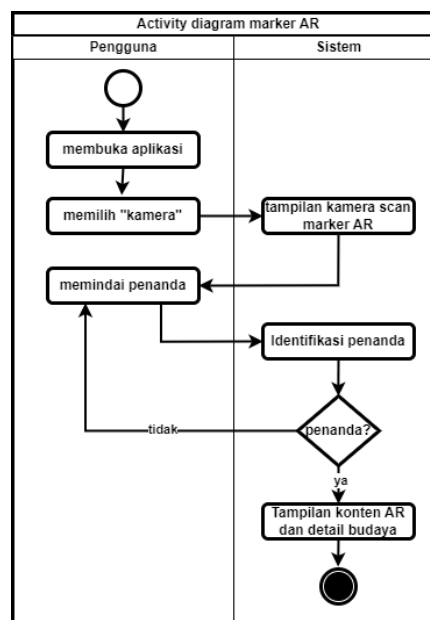


Gambar 7. Use Case Mari Berbudaya

Pada gambar di atas diketahui bahwa akses menu scan, info, panduan, tentang dan kontrol hanya dapat diakses ketika pengguna mengakses terlebih dahulu halaman utama.

d. Activity Diagram

Activity diagram merupakan desain yang menggambarkan aliran fungsionalitas sistem dengan memberikan urutan kejadian aktivitas dari *workflow* dimulai sampai *workflow* diakhiri [20]. Gambar 8 menunjukkan diagram use case dari aplikasi “Mari Berbudaya”.



Gambar 8. Activity Diagram Menu Kamera

Gambar 8 menjelaskan pola menu kamera yang melakukan proses pengidentifikasian penanda agar dapat memberikan *output* berupa konten AR.

3. Pengkodean sistem
 - a. Play video

Source code ini berfungsi mengelola pemutaran video dalam aplikasi, dengan `PlayVideo()` untuk memulai pemutaran, `PauseVideo()` untuk menjeda, dan `StopVideo()` untuk menghentikan video dan mengatur ulang status kontrol.

```
// function memulai video
public void PlayVideo()
{
    if (indexObjectActive >= 0 && indexObjectActive < videoPlayer.Length)
    {
        VideoPlayer activeVideoPlayer = videoPlayer[indexObjectActive];
        activeVideoPlayer.clip = videos[indexObjectActive];
        activeVideoPlayer.Play();
        btnVideoPlayPause.GetComponentInChildren<Image>().sprite = spritePause;
        btnVideoStop.GetComponent<Button>().interactable = true;
    }
}

// function menjeda video
public void PauseVideo()
{
    if (indexObjectActive >= 0 && indexObjectActive < videoPlayer.Length)
    {
        VideoPlayer activeVideoPlayer = videoPlayer[indexObjectActive];
        if (activeVideoPlayer.isPlaying && activeVideoPlayer.clip == videos[indexObjectActive])
        {
            activeVideoPlayer.Pause();
            btnVideoPlayPause.GetComponentInChildren<Image>().sprite = spritePlay;
            btnVideoStop.GetComponent<Button>().interactable = true;
        }
    }
}

// function mereset video
public void StopVideo()
{
    if (indexObjectActive >= 0 && indexObjectActive < videoPlayer.Length)
    {
        VideoPlayer activeVideoPlayer = videoPlayer[indexObjectActive];
        activeVideoPlayer.Stop();
        btnVideoPlayPause.GetComponentInChildren<Image>().sprite = spritePlay;
        btnVideoStop.GetComponent<Button>().interactable = false;
    }
}
```

Gambar 9. *Source Code Play Video*

b. Deteksi Object

Source code fungsi ini bekerja sama untuk memberikan feedback visual kepada pengguna mengenai status pemindaian marker, dengan menyembunyikan panel scan saat marker terdeteksi dan menampilkannya kembali saat marker hilang dari pandangan kamera.

```
public GameObject panelScan;

// function ini aktif ketika kamera men-scan marker
public void OnTargetFound(){
    panelScan.SetActive(false); //membuat panel scan menghilang dan menampilkan 3d objeknya
}

// function ini aktif ketika kamera tidak men-scan marker
public void OnTargetLost(){
    panelScan.SetActive(true); //membuat panel scan tampil
}
```

Gambar 10. *Source Code Play Mendeteksi Object*

4. Evaluasi sistem

a. Alpha Testing

Penulis melakukan dua evaluasi *alpha testing* yaitu menggunakan pengujian *black box* dan *distance testing*. *Black box* digunakan mengevaluasi fungsionalitas dari sistem [16]. Berikut hasil evaluasi menggunakan pengujian blackbox:

Tabel 2. Hasil Pengujian *Black box*

Menu	Fungsi yang diuji	Ekpektasi	Realita	Keterangan
Beranda	Button home	Menampilkan submenu aplikasi pada beranda	Pengguna dapat mengakses submenu aplikasi	Tercapai
	Button kamera	Menampilkan kamera untuk scan penanda	Pengguna dapat menggunakan kamera untuk melakukan scan penanda	Tercapai
	Mendeteksi penanda	Dapat mendeteksi gambar penanda	Mendeteksi penanda lalu menampilkan konten AR	Tercapai
Kamera	Button play	Memulai konten video dari beberapa penanda	Pengguna dapat memutar video untuk beberapa penanda	Tercapai
	Button pause	Menjeda video	Pengguna dapat menjeda video untuk beberapa penanda	Tercapai
	Button stop	Menghentikan video	Pengguna dapat menghentikan video untuk beberapa penanda	Tercapai
	Button kembali	Kembali ke menu beranda	Pengguna dapat Kembali ke menu beranda	Tercapai
Informasi	Button info	Menampilkan informasi definisi aplikasi	Pengguna dapat mengetahui detail informasi aplikasi	Tercapai
	Button kembali	Kembali ke menu beranda	Pengguna dapat Kembali ke menu beranda	Tercapai
	Button Panduan	Menampilkan informasi panduan aplikasi	Pengguna dapat mengetahui cara menggunakan aplikasi	Tercapai
Panduan	Button kembali	Kembali ke menu beranda	Pengguna dapat Kembali ke menu beranda	Tercapai
	Button tentang	Menampilkan informasi pengembang aplikasi	Pengguna dapat melihat dan mengetahui informasi pengembang aplikasi	Tercapai
	Button kembali	Kembali ke menu beranda	Pengguna dapat Kembali ke menu beranda	Tercapai
Tentang	Button sound	Menonaktifkan suara aplikasi	Pengguna dapat menonaktifkan suara aplikasi	Tercapai
	Button sfx	Menonaktifkan efek	Pengguna dapat	Tercapai

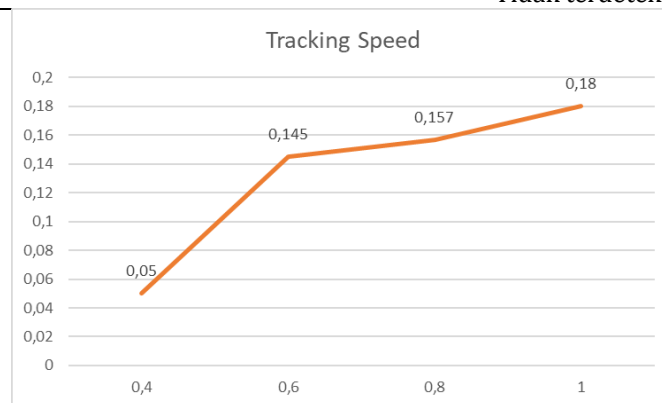
suara aplikasi

menonaktifkan efek
suara aplikasi

Evaluasi *alpha testing* selanjutnya yaitu pengukuran jarak . Evaluasi ini digunakan untuk mengetahui hubungan jarak antara kamera dengan penanda dalam deteksi dan rendering konten AR sehingga memberikan wawasan mengenai kinerja sistem AR dalam berbagai kondisi jarak [11]. Berikut hasil pengujian menggunakan distance testing:

Tabel 3. Hasil Evaluasi Pengukuran Jarak

Jarak (m)	Time (s)	Kecepatan (m/s)	Hasil
0,4	0,050	8	Terdeteksi
0,6	0,145	4,14	Terdeteksi
0,8	0,157	5,10	Terdeteksi
1	0,180	5,56	Terdeteksi
1,2	-	-	Tidak terdeteksi

**Gambar 12.** Diagram *Tracing Speed*

b. Beta Testing

Penulis melakukan pengujian *beta testing* melalui penyebaran kuesioner pada siswa kelas 5-6 SD dengan menggunakan skala penilaian likert 1-5 dengan kategori penilaian sebagai berikut [21]:

Tabel 4. Klasifikasi Penilaian Kelayakan

Rentang nilai	klasifikasi
100%-85%	Sangat layak
84%-67,5%	Layak
67,4%-57,5%	Cukup
57,4%-52,5%	Kurang layak
52,4%-0%	Tidak layak

Berikut hasil pengujian evaluasi siswa SDN Inpres 2 Tanamodindi:

Tabel 5. Hasil Evaluasi Kelayakan Aplikasi

Aspek	skor	Maks. skor	Persentase	klasifikasi
Desain pesan	266	300	88,67%	Sangat layak
Kemudahan penggunaan	270	300	90,00%	Sangat layak
Kegunaan	265	300	88,33%	Sangat layak
Total	801	900	89,00%	Sangat layak

Berdasarkan tabel di atas, hasil penilaian keseluruhan untuk evaluasi kelayakan aplikasi oleh siswa memperoleh nilai 89% dengan klasifikasi sangat layak.

5. Penggunaan Sistem

a. Tampilan Submenu

Aplikasi ini bernama "Mari Berbudaya" yang dapat diakses hanya untuk pengguna android. Halaman di bawah ini merupakan tampilan menu yang dapat diakses oleh pengguna.

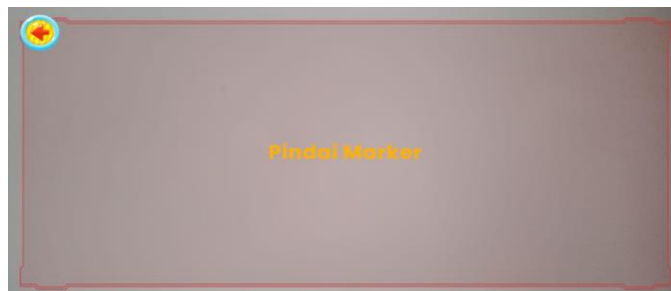


Gambar 11. Submenu Aplikasi Mari Berbudaya

Pada gambar 11 hanya dapat diakses apabila pengguna menekan ikon "home". Terdapat 5 opsi menu yaitu info, panduan, tentang, kamera dan kontrol.

b. Tampilan Kamera AR

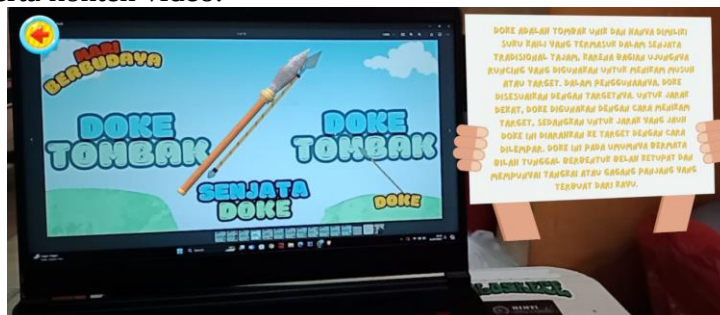
Tampilan menu kamera adalah antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk menampilkan objek dari penanda yang telah disediakan. Pada tampilan ini, kamera akan muncul secara otomatis sehingga pengguna cukup mengarahkan kamera handphone ke penanda. Jika terdapat kecocokan dengan marker, konten AR akan muncul secara otomatis. Pengguna dapat menekan ikon "kembali" untuk kembali ke menu sebelumnya. Beberapa konten AR yang ditampilkan mungkin berisi video, sehingga pengguna juga dapat menekan ikon "pause" untuk menjeda video tersebut.



Gambar 12. Tampilan Menu Kamera

c. Tampilan *Output Scan Marker*

Hasil pemindaian marker divisualisasikan melalui konten gambar 3D beserta detailnya serta konten video.



Gambar 13. Konten AR 3D



Gambar 14. Konten AR video

D. Simpulan

Aplikasi "Mari Berbudaya" berbasis *Augmented Reality* (AR) terbukti efektif meningkatkan minat siswa terhadap kebudayaan Sulawesi Tengah. Dengan metode *Marker Based Tracking*, siswa dapat berinteraksi dengan representasi digital objek budaya seperti rumah adat, alat musik, senjata tradisional, tarian, dan pakaian adat. Pengujian *black box* menunjukkan semua fungsi utama aplikasi berjalan sesuai ekspektasi, sementara *distance testing* menunjukkan marker dapat terdeteksi optimal hingga jarak 1 meter. Hasil kuesioner siswa menunjukkan aplikasi memperoleh nilai 89% dengan klasifikasi "sangat layak". Penilaian ini menunjukkan bahwa "Mari Berbudaya" efektif memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan menarik serta memudahkan pemahaman materi kebudayaan lokal, membuktikan bahwa teknologi AR bisa menjadi alat yang kuat dalam melestarikan dan mengenalkan budaya kepada generasi muda di era digital.

E. Ucapan Terima Kasih

Melalui penelitian ini penulis ingin mengungkapkan penghargaan kepada SDN Inpres 2 Tanamodindi sebagai lokasi penelitian.

F. Referensi

- [1] Redaksi, "Sulteng Ketambahan Warisan Budaya Takbenda di Tahun 2023," diksi.net. Accessed: Jun. 17, 2024. [Online]. Available: <https://diksi.net/detail/sulteng-ketambahan-warisan-budaya-takbenda-di-tahun-2023/>
- [2] D. Wulandari, V. Dwi Yuniarti, Y. Wahyuningsih, P. Guru, and S. Dasar, "Analisis Ketertarikan Siswa Sekolah Dasar terhadap Kebudayaan Indonesia," *Journal on Education*, vol. 05, no. 02, 2023.
- [3] A. Posumah *et al.*, "Aplikasi Mobile Pengenalan Budaya Pulau Sulawesi Berbasis *Augmented Reality*."
- [4] M. Subekti, "Pengembangan Model E-Bisnis (Mohammad Subekti) PENGEMBANGAN MODEL E-BISNIS DI INDONESIA."
- [5] J. Khatib Sulaiman, E. Yuan Saputra, M. Ali Romli, and U. Teknologi Yogyakarta, "Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Sendi Berbasis *Augmented Reality* Menggunakan Metode *Marker Based Tracking* Pada Perangkat Android," *Indonesian Journal of Computer Science Attribution*, vol. 12, no. 6, pp. 2023–3758.
- [6] A. M. Al-Ansi, M. Jabooob, A. Garad, and A. Al-Ansi, "Analyzing *Augmented Reality* (AR) and virtual reality (VR) recent development in education," *Social*

- Sciences and Humanities Open*, vol. 8, no. 1. Elsevier Ltd, Jan. 01, 2023. doi: 10.1016/j.ssaho.2023.100532.
- [7] A. Eviyanti and K. A. Firmansyah, "Implementasi *Augmented Reality* Sebagai Media Pengenalan Makanan Khas Jawa Timur Menggunakan Metode *Marker Based Tracking* Berbasis Android," 2023.
 - [8] A. W. Prayugha and F. Zuli, "IMPLEMENTASI *AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PROMOSI UNIVERSITAS SATYA NEGARA INDONESIA BERBASIS ANDROID MENGGUNAKAN METODE *MARKER BASED TRACKING*," *Jakarta*, vol. 12240, no. 11, p. 7398393.
 - [9] T. Abdulghani and B. P. Sati, "Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi *Augmented Reality* Dengan Metode *Marker Based Tracking* Sebagai Media Pembelajaran," *Media Jurnal Informatika*, vol. 11, no. 1, 2019, [Online]. Available: <http://jurnal.unsur.ac.id/mjinformatika>
 - [10] S. Saputri and A. J. P. Sibarani, "Implementasi *Augmented Reality* Pada Pembelajaran Matematika Mengenal Bangun Ruang Dengan Metode *Marked Based Tracking* Berbasis Android," *Komputika : Jurnal Sistem Komputer*, vol. 9, no. 1, pp. 15–24, Apr. 2020, doi: 10.34010/komputika.v9i1.2362.
 - [11] A. Ihsan, N. Fadillah, and C. R. Gunawan, "Acehnese traditional clothing recognition based on *Augmented Reality* using hybrid tracking method," *Indonesian Journal of Electrical Engineering and Computer Science*, vol. 20, no. 2, pp. 1030–1036, Nov. 2020, doi: 10.11591/ijeecs.v20.i2.pp1030-1036.
 - [12] M. Rijal Fadli, "Memahami desain metode penelitian kualitatif," vol. 21, no. 1, pp. 33–54, 2021, doi: 10.21831/hum.v21i1.
 - [13] I. Made, E. Warmanto, A. Lahinta, M. Kom, S. Mohammad, and M. Tuloli, "PENERAPAN TEKNOLOGI *AUGMENTED REALITY* DENGAN METODE *MARKER BASED TRACKING* PADA PENGENALAN GEDUNG FAKULTAS TEKNIK," 2021.
 - [14] E. W. Fridayanthie, H. Haryanto, and T. Tsabitah, "Penerapan Metode Prototype Pada Perancangan Sistem Informasi Penggajian Karyawan (Persis Gawan) Berbasis Web," *Paradigma - Jurnal Komputer dan Informatika*, vol. 23, no. 2, Sep. 2021, doi: 10.31294/p.v23i2.10998.
 - [15] A. Rosano, "Pengujian Alpha dan Beta pada Pengembangan Sistem Internet Banking (Ibank) PT Bank Mega, Tbk," *Riset dan E-Jurnal Manajemen Informatika Komputer*, vol. 3, no. 2, 2019.
 - [16] Y. F. Achmad and A. Yulfitri, "Pengujian Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan *Black Box* Testing Studi Kasus E-Wisudawan Di Institut Sains Dan Teknologi Al-Kamal," 2020.
 - [17] Lay Christian, "Pentingnya User Stories dan Use Cases dalam Pengembangan Perangkat Lunak," sis.binus.ac.id. Accessed: Jun. 15, 2024. [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2023/10/23/pentingnya-user-stories-dan-use-cases-dalam-pengembangan-perangkat-lunak/>
 - [18] Z. aulia, "Analisis Perancangan Sistem Informasi Sekolah Menengah Kejuruan 1 Gandapura Dengan Model Diagram Konteks Dan Data Flow Diagram."
 - [19] L. Setiyani, "Implementasi Cybersecurity pada Operasional Organisasi," 2021.
 - [20] L. P. Dewi, "Pemodelan Proses Bisnis Menggunakan Activity Diagram Uml Dan Bpmn (Studi Kasus Frs Online)."

- [21] P. Priyanto and S. Sumarwan, "Development of *Augmented Reality* Learning Media in Chemistry Subject High School," *International Journal of Artificial Intelligence Research*, vol. 7, no. 2, p. 123, Nov. 2023, doi: 10.29099/ijair.v6i2.912.