

---

## PENERAPAN METODE *MARKER BASED TRACKING AUGMENTED REALITY* SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PENGENALAN TOKOH PAHLAWAN

Mellita Alfiani<sup>1)</sup>, Djameludin<sup>2)</sup>, Mahmudin<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Prodi Teknik Informatika, Fakultas Teknik Universitas Islam Syekh Yusuf  
Jl. Maulana Yusuf Tangerang 15118, telp. (021)55270611-5527063 fax.021-5581068  
Email: <sup>1)</sup> [mellita.alfiani@gmail.com](mailto:mellita.alfiani@gmail.com), <sup>2)</sup> [djameludin@unis.ac.id](mailto:djameludin@unis.ac.id), <sup>3)</sup> [mahmudin@unis.ac.id](mailto:mahmudin@unis.ac.id)

### Abstrak

**Latar Belakang:** Pada MI Al-Islahuddiniyah, kegiatan belajar mengajar terutama belajar sejarah tokoh pahlawan masih menggunakan buku-buku pembelajaran yang ada, yang biasanya pada buku tersebut terdapat tulisan-tulisan serta gambar-gambar dalam bentuk monoton. Hal ini tentu membuat siswa kurang tertarik dalam proses pembelajaran dan banyak yang tidak mengetahui sejarah para tokoh pahlawan. **Metode:** Pemanfaatan teknologi yang sedang berkembang salah satunya teknologi *Augmented Reality* yang menerapkan metode *marker based tracking* dengan gambar tokoh pahlawan sebagai *marker* dan penelitian yang menggunakan metode *prototype* sebagai metode pengembangan sistem. **Hasil Penelitian:** Pada penelitian ini menggunakan pengujian black box dan pengujian kuesioner, yang menghasilkan perhitungan yang menunjukkan bahwa aplikasi media pembelajaran pengenalan tokoh pahlawan ini mampu membuat siswa tertarik dalam mempelajari sejarah pahlawan. **Kesimpulan:** Dari hasil penerapan *augmented reality*, maka dihasilkan media pembelajaran sejarah yang disajikan dalam bentuk informasi 3D yang ditampilkan secara *visual* dan *audio* dengan bantuan *smartphone* android guna meningkatkan minat dan ketertarikan siswa dalam belajar sejarah pahlawan.

**Kata kunci:** *augmented reality, marker based tracking, media pembelajaran, android*

### Abstract

*Background: At MI Al-Islahuddiniyah, teaching and learning activities, especially learning the history of heroes, still use existing learning books, which usually contain writings and pictures in monotone. This certainly makes students less interested in the learning process and many do not know the history of the heroes. Methods: Utilization of developing technology, one of which is Augmented Reality technology that applies the marker based tracking method with images of heroes as markers and research that uses the prototype method as a system development method. Research Results: In this study using black box testing and questionnaire testing, which resulted in calculations showing that the application of learning media for the introduction of heroes is able to make students interested in studying the history of heroes. Conclusion: From the results of the application of augmented reality, history learning media is produced which is presented in the form of 3D information that is displayed visually and audio with the help of an android smartphone in order to increase students' interest and interest in learning the history of heroes.*

**Keywords:** *augmented reality, marker based tracking, learning media, android*

---

## I. Pendahuluan

Sejarah merupakan salah satu materi yang dimuat dalam mata pelajaran pada tingkat SD/MI sederajat yang mengkaji beberapa konsep, fakta, peristiwa dan generalisasi yang berkaitan dengan isu sosial. Melalui belajar sejarah, siswa diarahkan agar dapat menjadi warga negara Indonesia yang bertanggung jawab, demokratis dan cinta tanah air. Melalui belajar sejarah pula, siswa dapat mengetahui kesalahan-kesalahan dan kunci keberhasilan pendahulu kita yaitu salah satunya pahlawan nasional. Pada MI Al-Islahuddiniyah, kegiatan belajar mengajar terutama belajar sejarah tokoh pahlawan masih menggunakan buku-buku pembelajaran yang ada, yang biasanya pada buku tersebut terdapat tulisan-tulisan serta gambar-gambar dalam bentuk monoton. Hal ini tentu membuat siswa kurang tertarik dalam proses pembelajaran dan banyak yang tidak mengetahui sejarah pada tokoh pahlawan.

Belajar sejarah para tokoh pahlawan dapat dipelajari melalui media pembelajaran yang merupakan sarana untuk menyampaikan materi/isi dalam pembelajaran berupa buku, film, video dan media lainnya (Muhtiyar, Irsan, and Komalasari 2020). Salah satunya dengan adanya perkembangan pesat dari teknologi yang ada dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran yang menarik dan mengembangkan minat siswa untuk belajar mengenai sejarah para tokoh pahlawan. Salah satunya adalah pemanfaatan teknologi yang sedang berkembang yaitu *Augmented Reality* yang dapat dijadikan media pembelajaran yang menarik dan mengembangkan minat siswa untuk belajar sejarah tokoh pahlawan.

Beberapa penelitian sebelumnya yang membahas *augmented reality* sebagai media pembelajaran salah satunya adalah Dadan Sumardani, Arum Wulandari, Alike Nur Ramdina, Shita Doriza yang membangun sebuah aplikasi yang memanfaatkan teknologi *augmented reality* berbasis android menggunakan Poster Tata Surya untuk siswa SD kelas VI agar siswa lebih memahami konsep Tata Surya (Sumardani et al. 2019). *Augmented Reality* merupakan teknologi yang mampu menggabungkan antara dunia maya yang dibangun oleh komputer ke dalam sebuah lingkungan dengan wujud tiga dimensi (3D). Dengan *Augmented Reality*, pembelajaran sejarah yang awalnya disajikan dalam bentuk tulisan dan gambar maka bisa ditambahkan dengan bentuk informasi 3D yang ditampilkan secara visual dan audio dengan bantuan *smartphone android* dengan *marker* yang telah ditentukan.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti membuat aplikasi media pembelajaran yang menerapkan metode *augmented reality* yaitu *marker based tracking* dengan gambar tokoh pahlawan sebagai *marker*, yang akan ditampilkan pada *smartphone* dalam bentuk 3D dan tampilan narasi teks serta *audio* mengenai sejarah masing-masing dari tokoh pahlawan sesuai dengan materi yang dipelajari di bangku kelas 4 pada MI Al-Islahuddiniyah sebagai tempat studi kasus

dari penelitian yang dilakukan. Dengan judul penelitian "*Penerapan Metode Marker Based Tracking Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Tokoh Pahlawan*" yang diharapkan dapat meningkatkan minat belajar siswa serta memberikan kemudahan dalam proses pembelajaran.

## II. Tinjauan Pustaka

### A. Augmented Reality

*Augmented Reality* (AR) yaitu teknologi yang memungkinkan penambahan citra sintetis ke dalam lingkungan nyata. Berbeda dengan lingkungan *Virtual Reality* (VR) yang sepenuhnya mengajak pengguna ke dalam lingkungan sintetis, AR memungkinkan pengguna melihat objek *virtual 3D* yang ditambahkan ke lingkungan nyata. Teknologi ini meningkatkan persepsi dan interaksi pemakai dengan dunia nyata terutama dengan AR (Afdal, Irsyad, and Yanto 2018). *Augmented reality* ditampilkan pada beberapa macam perangkat salah satunya seperti kacamata, layar, dan ponsel. Perlu digunakan sejumlah data tertentu dalam bentuk video, gambar, animasi dan model 3D agar berfungsi dengan baik. Sistem *augmented reality* bekerja secara *real-time* menganalisa objek yang ditangkap kamera. Fungsi benda maya untuk menampilkan informasi yang tidak dapat diterima oleh manusia. Hal ini membuat *augmented reality* berguna sebagai alat untuk membantu interaksi penggunaannya (Suciliyana and Rahman 2020).

### B. Android

Android merupakan suatu sistem operasi yang berkembang dengan berbasis linux. Sistem pada android digunakan untuk disematkan pada setiap *mobile device* seperti *smartphone* tablet dan *SmartTV* yang memiliki cakupan, *middleware* dan aplikasi. Komponen yang lengkap ditanamkan pada android meliputi dari *boot loader*, *device driver*, dan fungsi-fungsi pustaka hingga API (*Application Programming Interface*) dan tersedia pengembangan aplikasi Android SDK (*Software Development Kit*).

#### a. Android SDK (Software Development Kit)

Android SDK merupakan tool API (*Application Programming Interface*) untuk mengembangkan aplikasi pada android dengan memakai bahasa pemrograman Java. Android SDK disediakan untuk alat bantu dan API untuk mengembangkan aplikasi pada platform Android (Efendi, Informatika, and Teknik n.d.).

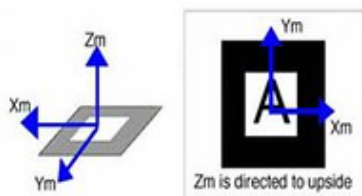
### C. Marker

Pengertian *Marker* merupakan pola yang dibuat dengan bentuk gambar yang telah dicetak yang dikenali oleh kamera. *Marker* biasanya berupa ilustrasi hitam dan putih persegi dengan

batas hitam tebal dan latar belakang putih (Suciliyana and Rahman 2020). Dalam pendeteksian *marker*, *augmented reality* mengembangkan metode yang terbagi menjadi dua yaitu *Marker Based Tracking* dan *Markless Augmented Reality*.

#### a. Marker Based Tracking

*Marker Based Tracking* merupakan *marker* dengan ilustrasi hitam dan putih persegi dengan batas hitam tebal dan latar belakang putih. Komputer akan mengenali posisi dan orientasi *marker* dan menciptakan dunia virtual 3D yaitu titik (0,0,0) dan 3 sumbu yaitu X, Y, Z (Asry 2019). Cara kerja dari metode ini adalah dengan mengenali dan menandai pola *marker* yang ada, setelah itu kamera yang telah dikalibrasi akan mendeteksi *marker* yang diberikan. Kamera melakukan penghitungan mengenai *marker* apakah sama dengan *database* yang dipunya.



Gambar 1. Marker Based Tracking

#### b. Markerless Based Tracking

Menurut penjelasan Qualcomm, *Markerless Based Tracking* merupakan metode *augmented reality* yang penggunaannya tidak perlu lagi menggunakan *marker* untuk menampilkan elemen-elemen digital, *tools* yang disediakan Qualcomm memberikan kemudahan bagi pengembang yang memakai teknik *markerless*. Seperti yang dikembangkan perusahaan *augmented reality* terbesar di dunia yaitu *Total Immersion* dan *Qualcomm*, yang membuat berbagai macam teknik sebagai teknologi andalan mereka seperti *Face Tracking*, *3D Object Tracking*, *Motion Tracking*, dan *GPS Based Tracking* (Abdulghani and Sati 2020).



Gambar 2. Markerless Based Tracking

#### D. Media Pembelajaran

Media pembelajaran merupakan alat atau sebuah perantara yang dapat digunakan untuk menyampaikan informasi atau pesan mengenai

pelajaran. Fungsi media pembelajaran sebagai alat grafis agar tersusun informasi yang berbentuk visual dan verbal. Tujuannya sebagai proses perantara agar memahami materi dengan cara lebih efisien, sehingga siswa mampu menyerap secara materi yang diberikan secara utuh dan meningkatkan minat belajar siswa (Inawati and Puspasari 2021). Saat ini ada juga media pembelajaran menggunakan aplikasi android (Arjuna, Irsan, and Sukisno 2020).

#### E. Tokoh Pahlawan

Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia terbitan Pusat Bahasa, kata “pahlawan” yang diartikan orang yang lebih dominan atau berpengaruh karena keberanian dan pengorbanannya dalam membela kebenaran; pejuang yang gagah berani. Terdapat tiga aspek kepahlawanan yaitu keberanian, pengorbanan dan membela kebenaran. Sebagian besar yang mendapat gelar pahlawan yaitu tokoh yang berjuang melawan penjajah sebelum atau sesudah Indonesia merdeka. Dapat disimpulkan bahwa pahlawan merupakan bangsa Indonesia yang mendapat gelar anumerta untuk tindakan yang telah memimpin atau melakukan perjuangan bersenjata, politik atau dalam mencapai, merebut, mempertahankan, mengisi kemerdekaan dan yang telah melahirkan gagasan besar untuk menunjang pembangunan bangsa dan negara.



Gambar 3. Potret Tokoh Pahlawan

#### F. Unity 3D

Unity 3D merupakan mesin permainan dengan lintas-platform. Unity 3D dapat dimanfaatkan untuk membuat sebuah game yang dipergunakan pada perangkat PS3, iPhone, Android, X-Box dan komputer. Unity menyediakan *game online* ataupun *game offline*. Karakteristik game online diharuskan adanya sebuah *plugin* yaitu Unity Web Player sama dengan Flash Player dibaca *browser*. Sebuah *tools* yang bisa untuk pembuatan konteks interaktif seperti di videogame atau animasi 3D *real-time* dan visualisasi arsitektur (Inawati and Puspasari 2021).

### G. Vuforia

Vuforia adalah perangkat pengembangan *Augmented Reality Kit*, yang merupakan alat AR yang dibutuhkan sebagai tambahan pengembangan perangkat lunak untuk dimungkinkan penggunaan pada *augmented reality*. Vuforia SDK secara resmi disediakan melalui vuforia website yang bisa didapatkan secara gratis dan dapat dipilih sesuai dengan kebutuhan perangkat lunak yang dibangun, diantaranya Unity Extension, IOS atau Android. Hal terkait mengenai vuforia dapat ditemui pada forum vuforia atau kemonutas aktif yang telah mengembangkannya yaitu Qualcomm (Utama et al. 2020).

## III. Metode Penelitian

### A. Pengumpulan Data

Dalam metode pengumpulan data, peneliti menggunakan beberapa metode yang digunakan untuk mendapatkan data yang dibutuhkan untuk penelitian ini, yaitu:

#### 1. Observasi

Observasi adalah metode pengumpulan data dengan pengamatan langsung atau peninjauan secara cermat dan langsung di lapangan atau lokasi penelitian.

#### 2. Wawancara

Wawancara merupakan proses percakapan antara dua orang atau lebih yang dilakukan oleh penulis sebagai pewawancara dan narasumber untuk mendapat keterangan. Dalam penelitian ini peneliti melakukan wawancara tanya jawab dengan pihak sekolah.

#### 3. Pengujian kuesioner

Kuesioner merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi beberapa pertanyaan atau pernyataan yang tertulis kepada para responden. Pada tahap ini peneliti memberikan kuesioner yang akan menjadi hasil pengujian kuesioner.

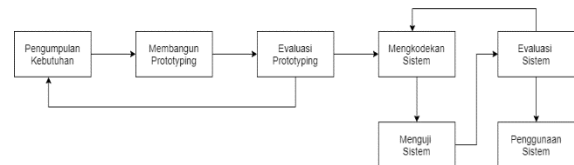
#### 4. Studi Pustaka

Studi pustaka merupakan kegiatan untuk menghimpun informasi yang relevan dengan topik atau masalah yang menjadi objek penelitian. Informasi tersebut dapat diperoleh dari buku, karya ilmiah, tesis, disertasi, ensiklopedia, internet dan berbagai sumber lainnya.

### B. Metode Prototype

Penelitian ini dilakukan dengan metode *Prototype* sebagai metode pengembangan sistem, karena cocok untuk digunakan pada sistem yang ingin cepat diselesaikan. Tahapan yang ada pada *prototype* seperti pengumpulan data lalu membangun *prototyping* yaitu dengan

membuat perancangan sementara setelah itu dilakukan evaluasi. Jika ada kekurangan maka kembali ke pengumpulan kebutuhan, jika tidak ada kekurangan maka bisa diteruskan untuk mengkodekan sistem, setelah selesai dengan proses pengkodean maka sistem dapat diuji lalu dilakukan evaluasi. Jika ada kendala maka kembali harus dilakukan proses pengkodean sistem, jika sudah dievaluasi dan tidak ada kendala maka sistem dapat digunakan.



Gambar 4. Tahapan Metode Prototype

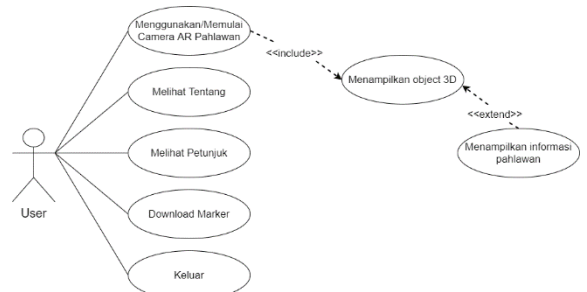
## IV. Hasil dan Pembahasan

### A. Rancangan Sistem Yang Diusulkan

#### a. Use Case Diagram

Dari gambar di bawah dapat dijelaskan:

- Adanya aktor yaitu *User*.
- Terdapat perilaku yang dapat dilakukan *User* yaitu memilih menu seperti menggunakan/memulai *Camera AR Pahlawan*, melihat tentang, melihat petunjuk, *download marker* dan keluar.

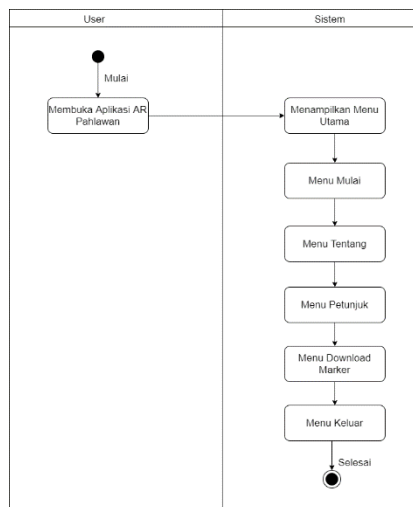


Gambar 5. Use Case Diagram

#### b. Activity Diagram User

Dari gambar di atas dapat dijelaskan:

- 1 *initial code* untuk mengawali kegiatan.
- Ada 1 *action* pengguna, yaitu: pengguna membuka aplikasi AR pahlawan.
- Ada 6 *action* sistem, yaitu: menampilkan menu utama, menu mulai, menu tentang, menu petunjuk, menu *download marker* dan menu keluar.
- 1 *end point* untuk mengakhiri kegiatan.

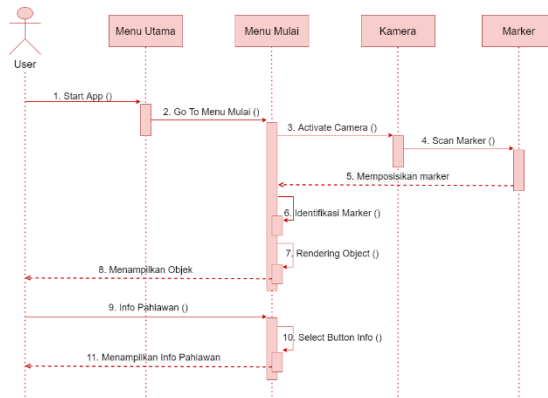


Gambar 6. Activity Diagram

c. Sequence Diagram

Dari gambar di bawah dapat dijelaskan:

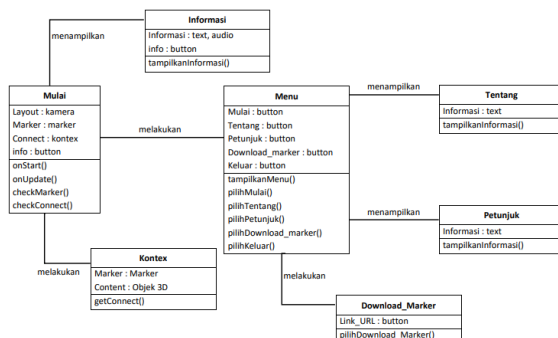
- Actor, melakukan kegiatan user.
- Ada 10 message, spesifikasi dan komunikasi antar objek.
- Ada 4 lifeline, yaitu: menu utama, menu mulai, kamera dan marker.



Gambar 7. Sequence Diagram

d. Class Diagram

Class diagram dibawah merupakan inti dari pengembangan dan desain berorientasi objek. Class diagram menggambarkan hubungan antar objek dan struktur sistem.



Gambar 8. Class Diagram

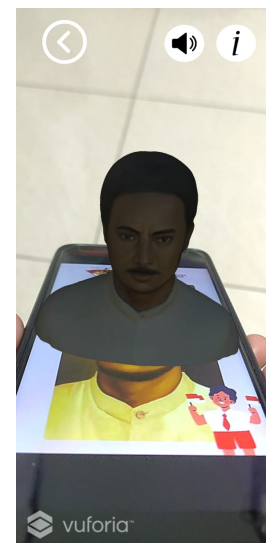
B. Implementasi Antarmuka (Interface)

Implementasi antarmuka (interface) adalah tampilan scene yang digunakan oleh pengguna ketika menggunakan aplikasi. Antarmuka aplikasi ini terdiri dari scene Menu Utama, Mulai, Tentang, Petunjuk, Download Marker, dan Keluar sesuai dengan yang diperlihatkan pada gambar 9 dibawah ini.



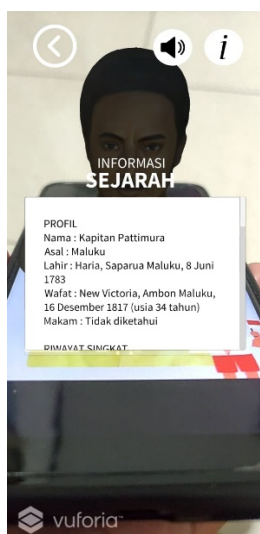
Gambar 9. Antarmuka Menu Utama

Pada scene Mulai objek yang ditampilkan berbeda-beda tergantung marker yang diidentifikasi. Pada saat scene pindai marker maka akan muncul button informasi tokoh pahlawan berupa teks dan audio seperti yang diperlihatkan pada gambar 10 dan gambar 11.



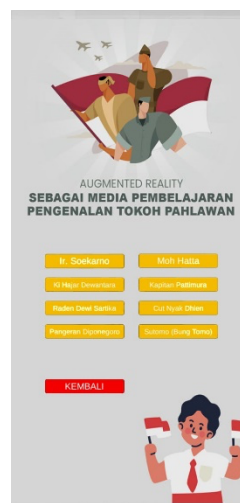
Gambar 10. Antarmuka Pindai Marker





Gambar 11. Antarmuka Informasi Pahlawan

Pada *scene download marker*, tentang dan petunjuk akan diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



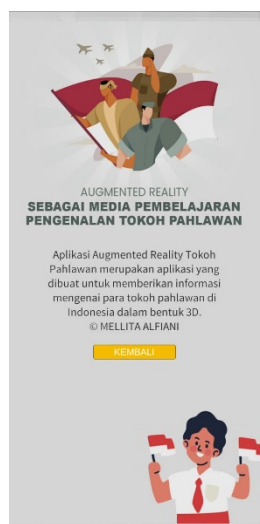
Gambar 14. Antarmuka Menu Download Marker

### C. Pengujian Sistem

#### a. Pengujian Black Box

Tabel 1. Pengujian Black Box

No	Pengujian	Aksi	Hasil Yang Diharapkan	Hasil Uji
1.	Tampilan Menu Utama		Scene menu utama muncul	Sesuai
2.	Tombol Mulai	Sentuh	Scene AR pahlawan muncul	Sesuai
3.	Tombol Tentang	Sentuh	Pop up tentang muncul	Sesuai
4.	Tombol Petunjuk	Sentuh	Pop up petunjuk muncul	Sesuai
5.	Tombol Dpwnload Marker	Sentuh	Gambar marker dapat didownload	Sesuai
6.	Tombol Keluar	Sentuh	Aplikasi berhenti	Sesuai
7.	Menampilkan object 3D pahlawan	Mengarahkan kamera ke marker	Object 3D pahlawan	Sesuai



Gambar 12. Antarmuka Menu Tentang



Gambar 13. Antarmuka Menu Petunjuk

8.	Tombol Info	Sentuh	Pop up informasi muncul	Sesuai
9.	Tombol Audio	Sentuh	Dapat menjalankan audio informasi pahlawan	Sesuai
10.	Tombol Kembali	Sentuh	Kembali ke scene utama	Sesuai

Pengujian *black box* dilakukan dengan menjalankan aplikasi dengan maksud menemukan kesalahan serta memeriksa apakah sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang direncanakan.

#### b. Pengujian Kuesioner

Tabel 2. Pengujian Kuesioner

No	Pertanyaan	Tanggapan					Persentase Likert
		SS	S	N	TS	STS	
Aspek Tampilan Aplikasi							
1.	Menurut kamu, apakah tampilan aplikasi AR Pahlawan menarik dan mudah dipahami?	7	3	0	0	0	94%
2.	Menurut kamu, apakah warna tulisan dan gambar latar belakang sudah sesuai?	9	1	0	0	0	98%
Aspek Kegunaan dan Manfaat Aplikasi							
3.	Menurut kamu, apakah objek 3D pahlawan sudah sesuai dan menarik?	5	5	0	0	0	90%
4.	Menurut kamu, apakah informasi yang ditampilkan dari masing-masing pahlawan sudah informatif?	8	2	0	0	0	96%
Aspek Ketertarikan Menggunakan Aplikasi							
5.	Menurut kamu, apakah aplikasi AR Pahlawan	9	1	0	0	0	98%

	dapat menarik minat dalam mempelajari sejarah?						
6.	Menurut kamu, apakah aplikasi ini mudah untuk digunakan ( <i>user-friendly</i> )?	9	1	0	0	0	98%
7.	Menurut kamu, apakah dalam menggunakan aplikasi secara keseluruhan sudah nyaman?	9	1	0	0	0	98%

Pengujian ini dilakukan terhadap 10 responden yang merupakan siswa kelas 4 pada MI Al-Islahuddiniyah dengan kuesioner yang terdiri dari 7 pertanyaan dan setiap pertanyaan diberi 5 pilihan menggunakan metode Skala Likert. Dari tabel di atas dapat diketahui hasil perhitungan Indeks semua pertanyaan berada pada kategori Sangat Setuju, hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dibangun mampu membuat siswa tertarik.

#### V. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dibahas pada bab sebelumnya, maka penulis dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Dihilangkan aplikasi *Augmented Reality* Pengenalan Tokoh Pahlawan sebagai media pembelajaran menggunakan teknologi *Augmented Reality* untuk meningkatkan minat dan ketertarikan siswa dalam belajar sejarah pahlawan.
2. Aplikasi yang dibuat dapat menampilkan objek dalam bentuk 3D beserta informasi pahlawan dalam bentuk teks dan audio.

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, adapun saran yang relevan dengan hasil penelitian yang dapat disampaikan oleh peneliti agar sistem yang dikembangkan dapat berjalan dengan baik, yaitu sebagai berikut:

1. Saran untuk penelitian selanjutnya agar dikembangkan lagi sistem yang ada, seperti penambahan fitur yang menarik berupa kuis yang dapat mengasah pengetahuan siswa mengenai sejarah pahlawan.
2. Selain itu diharapkan adanya pengembangan selanjutnya yang mengangkat materi pelajaran lain tidak hanya pengenalan tokoh pahlawan.

#### Daftar Pustaka

- Abdulghani, Tarmin, and Bambang Plasma Sati. 2020. "Pengenalan Rumah Adat Indonesia Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Sebagai Media Pembelajaran." *Media Jurnal*

- Informatika* 11(1):43. doi: 10.35194/mji.v11i1.770.
- Afdal, M., Muhammad Irsyad, and Febi Yanto. 2018. "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Lapisan Permukaan Bumi Berbasis 3D." *Jurnal Ilmiah Rekayasa Dan Manajemen Sistem Informasi* 4(1):1–10.
- Arjuna, Rio, Mohammad Irsan, and Sukisno Sukisno. 2020. "Aplikasi Konten Pembelajaran Pemrograman Berbasis Android." *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)* 6(2):89–94. doi: 10.33592/JUTIS.VOL6.ISS2.134.
- Asry, Asyraful Insan. 2019. "Penerapan Augmented Reality Dengan Metode Marker Based Tracking Pada Maket Rumah Virtual." *Ainet: Jurnal Informatika* 1(2):52–58. doi: 10.26618/ainet.v1i2.2294.
- Efendi, Rizal, Jurusan Teknik Informatika, and Fakultas Teknik. n.d. "RANCANG BANGUN APLIKASI AUGMENTED REALITY UNTUK DETEKSI PENGENALAN TANAMAN OBAT Rizal Efendi." 2020 4(1):35–45.
- Inawati, Anis, and Durinta Puspasari. 2021. "Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Ular Tangga Berbasis Unity 3D Pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X OTKP Di Smkn 4 Surabaya Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Game Ular Tangga ...." 9:19–20.
- Muhtiyar, A., M. Irsan, and N. Komalasari. 2020. "Pembelajaran Daring Menggunakan Telepon Pintar Dengan Metode Extreme Programing Pada Mata Pelajaran Tauhid Di Masjid Nurul Hikmah." *Jurnal Ilmiah Fakultas Teknik* 1(November):269–72.
- Suciliyana, Yolinda, and La Ode Abdul Rahman. 2020. "Augmented Reality Sebagai Media Pendidikan Kesehatan Untuk Anak Usia Sekolah." *Jurnal Surya Muda* 2(1):39–53. doi: 10.38102/jsm.v2i1.51.
- Sumardani, Dadan, Arum Wulandari, Allika Nur Ramdina S, and Shinta Doriza. 2019. "Penerapan Teknologi Augmented Reality Pada Media Pembelajaran Poster Tatasurya." *Prosiding Seminar Nasional Fisika VIII*:451–56.
- Utama, J. L., Karya Bukit, Batrem Kec, and Dumai Timur. 2020. "APLIKASI AUGMENTED REALITY UNTUK KARTU ANGGOTA." 12(1):56–63.