

Aplikasi Pembelajaran Bertema Pahlawan Nasional Berbasis *Augmented Reality* Pada Platform Android

Ahmad Izzuddin¹⁾, Jessica Julian Angelika²⁾, Hermin Arista³⁾

^{1),2),3)} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Panca Marga
Jl. Yos Sudarso No. 107 Pabean Dringu Kabupaten Probolinggo

¹⁾ ahmad.izzuddin@upm.ac.id

²⁾ jessicajulian81@gmail.com

³⁾ arista_hermin@yahoo.com

Abstrak

Wawasan kebangsaan merupakan hal yang sangat penting untuk diketahui oleh generasi muda saat ini. Wawasan kebangsaan merupakan salah satu penyebab tumbuh dan terbentuknya karakter bangsa generasi muda. Generasi muda saat ini cenderung lebih mengenal tokoh film dibandingkan tokoh nasional. Fenomena ini menunjukkan bahwa kepekaan generasi muda terhadap budaya bangsa semakin melemah. Masalah ini harus diatasi dengan menghadirkan materi wawasan kebangsaan, juga identik dengan nilai patriotisme. Salah satu mata pelajaran yang dapat menanamkan pendidikan karakter adalah mata pelajaran ilmu sosial (IPS) dengan kompetensi esensial salah satunya adalah tokoh kepahlawanan. Tokoh heroik dihadirkan sebagai paket tematik tentang pahlawanku di kelas IV SD yang cenderung terlihat kurang menarik bagi siswa. Oleh karena itu perlu dibuat dengan kemasan yang lebih menarik berupa aplikasi berbasis android untuk membangkitkan minat belajar siswa. Metode pembangunan perangkat lunak yang digunakan adalah metode waterfall. Perancangan perangkat lunak menggunakan desain sistem model UML (*Unified Modelling Language*), meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*. Aplikasi yang menampilkan objek 2D bergerak dan informasi singkat tentang pahlamawanku ini dapat menjadi media pembelajaran yang interaktif dan mengasyikkan bagi siswa sekolah dasar. Memudahkan guru dalam menyampaikan informasi tentang tokoh kepahlawanan. Hasil pengujian UAT (*User Acceptance Test*) untuk pengguna menghasilkan persentase skor sebesar 94,7%. Perhitungan dengan skala Likert menunjukkan bahwa responden menyatakan sangat setuju menggunakan aplikasi ini.

Kata Kunci: Wawasan Kebangsaan, Pahlawan Nasional, Android, *Augmented Reality*

Abstract

National insight is a crucial thing for today's young generation to know. National insight is one of the causes of growth and shape of the national character of the nation's generation. Today's younger generation tends to be more familiar with film figures than national figures. This phenomenon shows that the sensitivity of the younger generation to the nation's culture is weakening. This problem must be overcome by presenting national insight material synonymous with patriotism's value. One of the subjects that can instill character education is social science subjects (IPS) with essential competencies, one of which is a heroic figure. Heroic figures are presented as a thematic package about my heroes in grade IV SD which tend to look unattractive to students. Therefore it needs to be made with more attractive packaging in the form of an Android-based application to arouse students' interest in learning. The software development method used is the waterfall method. The software design uses the UML (Unified Modeling Language) model system design, including Use Case Diagrams, Activity Diagrams, and Sequence Diagrams. This application, which displays moving 2D objects and brief information about my heroes, can be an interactive and exciting learning medium for elementary school students. It makes it easier for teachers to convey information about heroic figures. The UAT (User Acceptance Test) test results for users produce a score percentage of 94.7%. The calculations with a Likert scale show that respondents stated that they strongly agree with using this application.

Keywords: *National Insight, National Hero, Android, Augmented Reality*

1. PENDAHULUAN

Wawasan kebangsaan sangat penting untuk diketahui oleh generasi muda saat ini. Wawasan kebangsaan merupakan salah satu penyebab tumbuh dan terbentuknya karakter bangsa generasi muda [1]. Generasi muda saat ini cenderung lebih mengenal tokoh dalam film dibandingkan tokoh nasional. Salah satu dampak buruk tersebut menunjukkan bahwa kepekaan generasi muda terhadap budaya bangsa semakin melemah [2]. Masalah ini perlu diatasi dengan menghadirkan materi wawasan kebangsaan. Wawasan kebangsaan juga identik dengan nilai patriotisme. Nilai patriotisme merupakan sikap yang dimiliki oleh para pahlawan nasional. Salah satu mata pelajaran yang dapat menanamkan pendidikan karakter adalah mata pelajaran ilmu Pendidikan sosial (IPS) dengan kompetensi esensial salah satunya adalah tokoh kepahlawanan. Tokoh heroik dihadirkan sebagai paket tematik tentang pahlawanku di kelas IV SD.

Siswa di daerah manapun dapat menggunakan buku paket atau modul karena berbentuk buku. Namun, buku atau modul yang dikemas tidak dapat menampilkan video, tidak dianimasikan, tidak interaktif, dan biaya cetaknya tinggi. Keberadaan media cetak sedikit tergantikan, seiring dengan hadirnya berbagai media pembelajaran berbasis elektronik. Media pembelajaran berbasis elektronik terintegrasi dengan internet untuk memutar video dan musik secara langsung. Oleh karena itu, pembelajaran berbasis elektronik sangat diperlukan untuk meningkatkan motivasi belajar siswa secara efektif [3].

Beberapa peneliti telah meneliti media pembelajaran tentang wawasan kebangsaan berbasis *augmented reality*. Pertama, [4] menggunakan arca pantai Losari Makassar sebagai *marker*. Kedua, [5] menggunakan uang sebagai *marker*, kemudian menampilkan uang yang berbicara. Ketiga, [2] menggunakan buku LKS bergambar hitam putih sebagai *marker*, menunjukkan gambar pahlawan.

Beberapa penelitian sebelumnya tentang wawasan kebangsaan berbasis *augmented reality* ternyata memiliki beberapa kekurangan. Kekurangan tersebut antara lain tidak bersifat animatif atau interaktif dan tidak ada fitur evaluasi pada materi profil pahlawan. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis mengajukan penelitian tentang media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada platform android dengan tema wawasan kebangsaan dengan menggunakan buku tematik tentang pahlawanku sebagai *marker*. Aplikasi yang menampilkan objek 2D bergerak dan informasi singkat tentang pahlawan dapat membantu mempermudah pendidikan kepahlawanan bagi anak-anak. Teknologi ini dapat meningkatkan pendidikan karakter siswa khususnya wawasan kebangsaan siswa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Penulis melakukan studi kepustakaan dengan mempelajari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan berkaitan dengan penelitian penulis sehingga dapat dijadikan sebagai acuan dan perbandingan metode penelitian dan hasil yang dicapai dalam penelitian ini.

Beberapa peneliti telah meneliti aplikasi pembelajaran untuk pahlawan berbasis *augmented reality*. Pertama, [4] membahas media pembelajaran pembuatan patung di pantai Losari Makassar sebagai *marker* dengan menggunakan teknologi *augmented reality*. Kedua, [5] membahas media pembelajaran yang menggunakan uang kertas sebagai *marker*, kemudian muncul video uang berbicara. Ketiga, [2] membahas media pembelajaran yang menjadikan gambar-gambar dalam buku LKS sebagai *marker* yang kemudian dimunculkan dalam bentuk video pendek deskripsi pahlawan. Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa aplikasi yang akan dibangun memiliki beberapa perbedaan dan persamaan dengan penelitian sebelumnya. Persamaannya peneliti ini membuat aplikasi *augmented reality* berbasis Android sebagai media informasi yang dikemas secara menarik dan unik.

2.1 Wawasan Kebangsaan

Sikap cinta tanah air merupakan salah satu makna dari nasionalisme. Menurut [2], nasionalisme adalah pemahaman tentang kewarganegaraan. Perasaan ini muncul secara alami karena solidaritas sosial yang ada menurut sejarah, adat istiadat, tekad untuk bekerja keras di masa lalu, dan solidaritas dalam menghadapi tantangan sejarah saat ini. Wawasan kebangsaan juga identik dengan nilai patriotisme. Jiwa patriotisme siswa yang cinta tanah air dan bangsa dapat diamati dengan menggunakan wawasan kebangsaan [6].

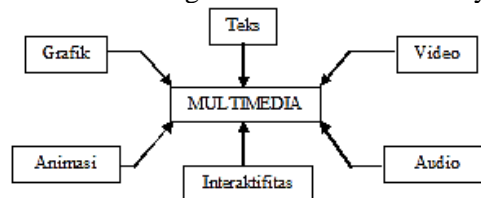
2.2 Media Pembelajaran

Menurut [7], pembelajaran secara garis besar merupakan sarana penunjang mekanisme belajar mengajar. Dapat digunakan untuk mendorong ide, minat, pandangan, dan keterampilan atau kemampuan

peran siswa sehingga dapat mendorong proses pembelajaran atau kegiatan pembelajaran. Media pembelajaran ini menurut batasan yang relatif umum dan rinci, yang meliputi pengertian sumber, manusia dan lingkungan, dan tujuan pembelajaran atau pelatihan sesuai dengan metode yang digunakan [8].

2.3 Multimedia

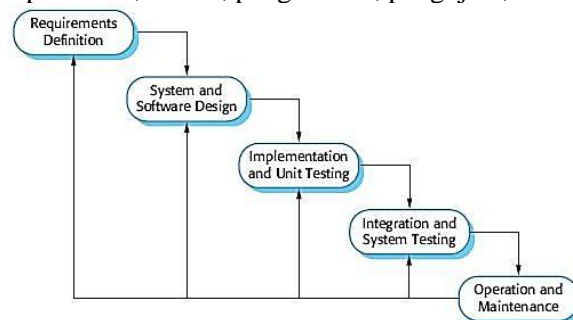
Multimedia menggunakan komputer untuk membuat dan menggabungkan teks, grafik, audio, dan gambar bergerak (video dan animasi) yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi, membuat, berkomunikasi, dan menganimasikan teks dengan menyertakan suara, foto, musik, animasi, dan video. Sistem pendukung keputusan berbasis komputer dianggap interaktif. Interaktif memberikan kesan apa yang dapat dilakukan siswa dengan media. Dalam multimedia interaktif terjadi interaksi antara siswa dengan fasilitas multimedia yang tersedia [9].



Gambar 1. Gambaran definisi multimedia

2.4 Metode Waterfall

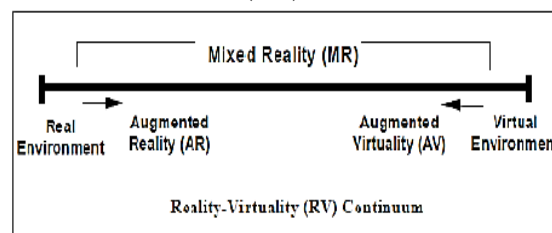
Penelitian ini menggunakan pengembangan perangkat lunak model waterfall. Menurut Pressman dalam [10], model waterfall adalah model klasik yang sistematis dan berurutan dalam membangun perangkat lunak. Sukanto dan Salahuddin dalam [11] menjelaskan bahwa model waterfall sering disebut model urutan linier atau siklus aliran klasik. Pengembangan sistem dilakukan secara berurutan, mulai dari tahap analisis, desain, pengkodean, pengujian, dan tahapan pendukung [11].



Gambar 2. Model waterfall

2.5 Augmented Reality

Augmented Reality adalah upaya untuk menggabungkan dunia nyata ke dalam dunia maya melalui komputer sehingga batas antara keduanya menjadi sangat tipis. *Augmented Reality* (AR) merupakan variasi dari *Virtual Environment* (VE) atau lebih dikenal dengan *Virtual Reality* (VR).



Gambar 3. Diagram ilustrasi augmented reality

Dalam *Augmented Reality*, dua metode digunakan : pelacakan berbasis *marker* dan tanpa *marker*. Pelacakan berbasis *marker* adalah AR yang menggunakan *marker* atau penanda objek dua dimensi yang memiliki pola yang akan dibaca oleh komputer melalui webcam atau kamera yang terhubung ke

komputer, biasanya berupa ilustrasi persegi hitam putih dengan border hitam. Metode *Markerless Augmented Reality*, pada metode ini pengguna tidak perlu menggunakan *marker* untuk menampilkan elemen digital. Teknologi *Markerless Augmented Reality* yang dikembangkan pada perangkat Android diharapkan dapat mengimplementasikan *Augmented Reality* jauh lebih efisien, praktis, dan menarik. Dapat digunakan dimana saja, kapan saja, oleh siapa saja tanpa perlu mencetak *marker* [8].

2.6 Android

Android adalah sistem operasi untuk perangkat seluler berbasis Linux, termasuk sistem operasi, middleware, dan aplikasi. Android menyediakan platform terbuka bagi para pengembang untuk membuat aplikasi mereka. Awalnya, Google Inc. membeli Android Inc., pendatang baru yang membuat software ponsel atau smartphone. Kemudian untuk mengembangkan Android, dibentuklah Open Handset Alliance, konsorsium dari 34 perusahaan peranti keras, peranti lunak, dan telekomunikasi, antara lain Google, HTC, Intel, Motorola, Qualcomm, T-Mobile, dan Nvidia [5].

2.7 Easy AR

EasyAR adalah *library* perangkat lunak untuk membangun *Augmented Reality* (AR). Aplikasi ini merupakan aplikasi yang melibatkan *overlay* citra virtual di dunia nyata. Untuk melakukannya, EasyAR menggunakan pelacakan video untuk menghitung posisi kamera dan mengarahkan pola pada kertas penanda (*marker*) secara *real time* [5].

2.8 Unity 3D

Unity 3D adalah salah satu dari sekian banyak *game engine* atau mesin pembuat game dan *software* lainnya. *Unity 3D* merupakan *software* yang bisa didapatkan secara gratis, namun ada beberapa fitur di *Unity 3D* yang hanya bisa digunakan saat kita membayar lisensi berbayar. Dengan *software* ini, membuat game bisa dilakukan dengan lebih mudah dan cepat [5].

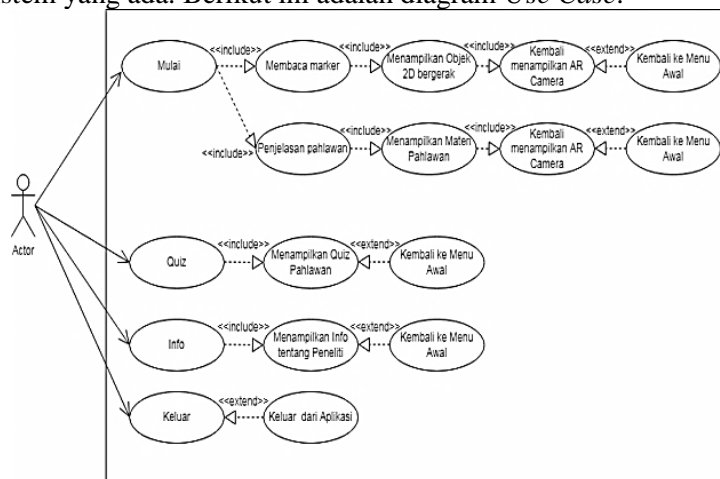
3. METODE PENELITIAN

3.1 Perancangan Sistem

Pada penelitian ini perancangan sistem menggunakan UML: *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, dan *Sequence Diagram*.

3.1.1 Use Case Diagram

Penulis menggunakan *Use Case Diagram* untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (aktor) dengan sistem yang ada. Berikut ini adalah diagram *Use Case*.



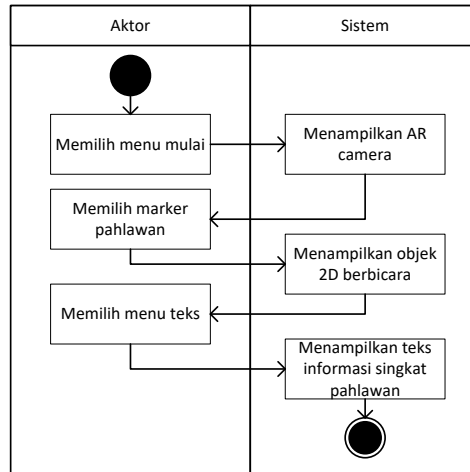
Gambar 4. *Use case diagram*

Berdasarkan gambar di atas, pengguna dapat membuka aplikasi pahlawan nasional berbasis *augmented reality*. Terdapat beberapa menu yang dapat digunakan seperti tombol start, quiz, info, dan exit. Tombol start

berfungsi untuk memulai aplikasi. Menu quis berfungsi untuk menampilkan evaluasi materi profil pahlawan nasional. Sementara itu, tombol info menampilkan biodata peneliti, seperti nama, tanggal lahir, alamat, pendidikan, dan gelar peneliti. Tombol keluar di sini mengarahkan pengguna keluar dari aplikasi.

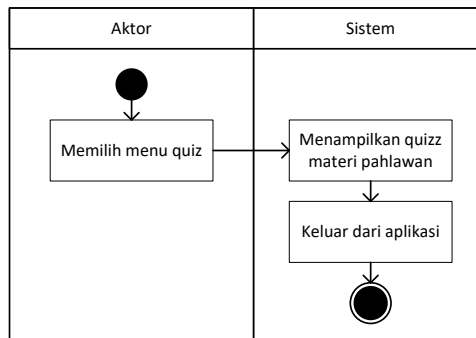
3.1.2 Activity Diagram

Activity Diagram menggambarkan aktivitas yang terjadi ketika pengguna menggunakan aplikasi. Lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 5 di bawah ini. Ketika pengguna memilih menu mulai, pengguna akan beralih ke tampilan menu utama.



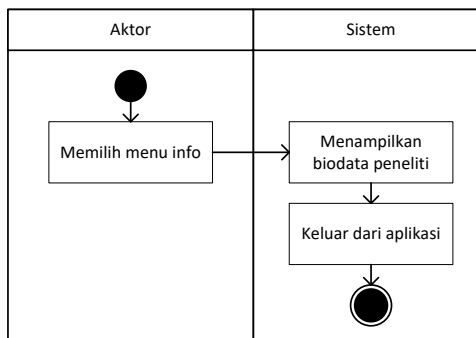
Gambar 5. *Activity Diagram* Memulai Aplikasi

Pada saat pengguna memilih menu Kuis, pengguna dapat mulai mengisi kuis yang tersedia, seperti terlihat pada diagram berikut.



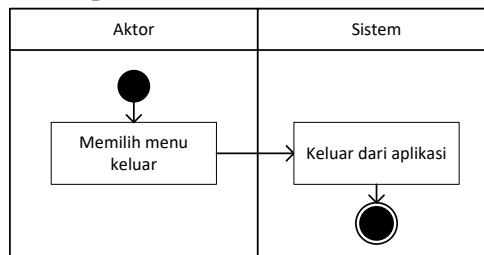
Gambar 6. *Activity Diagram* Menampilkan Kuis

Pada saat pengguna memilih menu info maka pengguna dapat melihat profil peneliti seperti terlihat pada gambar berikut.



Gambar 7. *Activity diagram* menampilkan menu info

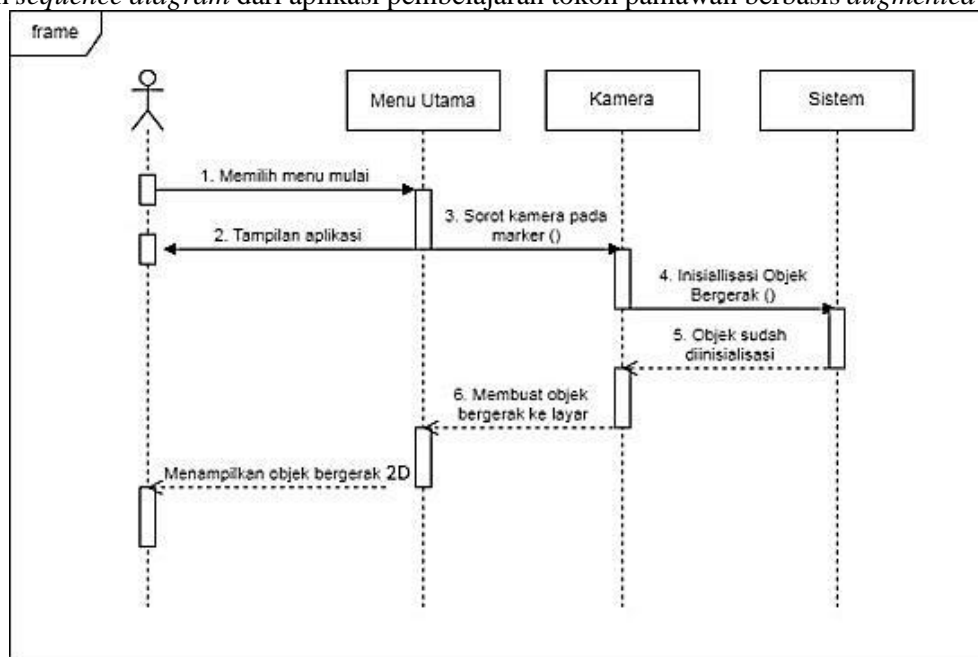
Ketika pengguna memilih menu keluar, pengguna akan keluar dari aplikasi yang sedang berjalan. Selanjutnya dapat dilihat pada *activity diagram* berikut ini.



Gambar 8. *Activity Diagram* Keluar Aplikasi

3.1.3 Sequence Diagram

Sequence diagram menjelaskan dan merinci interaksi antar objek dalam suatu sistem. Berikut adalah *sequence diagram* dari aplikasi pembelajaran tokoh pahlawan berbasis *augmented reality*.



Gambar 9. *Sequence diagram* cara menjalankan program

3.2 Implementasi Sistem

Tahap selanjutnya dalam penelitian ini adalah Implementasi Sistem. Penulis menggunakan Unity untuk mengkompilasi program dengan bahasa pemrograman Java. Pada tahap ini, penulis membuat, menguji, dan menginstal proyek sehingga dapat berjalan dengan baik.

3.3 Pengujian Sistem

Dalam pengujian sistem, penulis menggunakan metode *Black Box* dan *User Acceptance Test* (UAT). Proses pengujian ini dilakukan untuk melihat hasil eksekusi program, dengan data pengujian dan pemeriksaan fungsional perangkat lunak.

4. PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Aplikasi

Aplikasi Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* di Platform Android ini merupakan media pembelajaran interaktif bagi siswa sekolah dasar untuk mempelajari wawasan kebangsaan tentang pahlawan nasional. Aplikasi ini dibuat menggunakan *game engine* Unity dengan bahasa pemrograman C#.

4.2 Implementasi Sistem

Implementasi sistem meliputi pembuatan objek 2D, pembuatan animasi, pembuatan marker, pembuatan desain tampilan dan *script* program.

4.2.1 Pembuatan Objek 2D

Pembuatan objek 2D dilakukan dengan menggunakan *software* Adobe Photoshop agar terlihat lebih menarik. Objek 2D karakter pahlawan dibuat dari enam gambar berbeda yang disusun dalam sebuah gambar bergerak (*motion picture*). Berikut adalah contoh hasil pembuatan objek 2D di Adobe Photoshop.



Gambar 10. Pembuatan objek 2D di Adobe Photoshop

4.2.2 Pembuatan Animasi

Beberapa objek 2D diubah menjadi animasi gerak dengan memasukkan objek 2D yang dibuat di Adobe Photoshop ke dalam aplikasi Unity.



Gambar 11. Pembuatan animasi dengan Unity

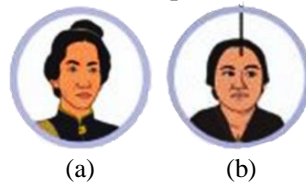
4.2.3 Pembuatan Marker

Marker berupa foto karakter pahlawan dalam buku paket tematik kelas 4 tentang pahlawanku. Gambar yang telah diedit dibuat dalam format png dan disisipkan ke dalam *material*, *aset streaming*, dan *tekstur* di Unity. Berikut adalah *marker* yang telah disertakan dalam Unity.



Gambar 12. Proses pembuatan marker dengan Unity

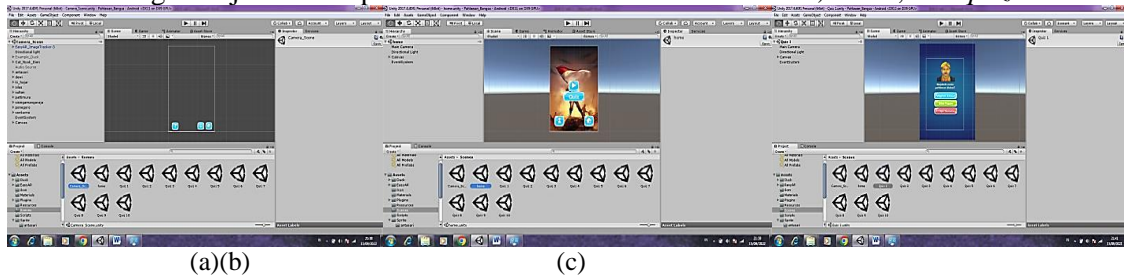
Berikut ini merupakan contoh *marker* dari tokoh pahlawan Cut Nyak Dien dan Dewi Sartika



Gambar 13. (a) *Marker* Cut Nyak Dien, (b) *marker* dari Dewi Sartika

4.2.4 Pembuatan Desain Tampilan

Tampilan menu home dan kuis dibuat menggunakan aplikasi Unity. Tampilan- tampilan tersebut dibagi menjadi beberapa *scene*. Berikut *scene* dari *camera ar*, *home*, dan *quiz*.



Gambar 14. (a) *Scene* camera_ar, (b) *Scene* tampilan Home, (c) *Scene* tampilan Quiz

Pada *scene* beranda, tombol mulai akan terhubung dengan *camera scene set*. Tampilan dari beranda seperti gambar di bawah ini.



Gambar 15. Tampilan (a) menu home/ beranda, (b) camera set scene, (c) menu quiz

4.3 Pengujian Sistem

Pada tahap ini dilakukan dua bentuk pengujian. Pengujian pertama dilakukan pada emulator dan gadget dengan pendekatan *black box testing*. Pengujian ini dilakukan untuk memastikan bahwa fitur-fitur pada aplikasi dapat berfungsi dan berjalan dengan baik saat dioperasikan. Yang kedua adalah *User Acceptance Test (UAT)*. UAT tidak berfokus pada pengujian fungsi dan menu yang dibangun. Sebaliknya, berfokus pada verifikasi bahwa sistem memenuhi semua persyaratan proses bisnis dengan skenario dan data yang mewakili penggunaan dunia nyata yang sebenarnya.

4.3.1 Pengujian Black Box

Pengujian ini dilakukan dengan cara menjalankan aplikasi kemudian mengamati apakah aplikasi tersebut sudah berjalan dengan baik atau belum.

Tabel 1. Hasil pengujian *black box*

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
1	Klik <i>icon</i> pada <i>smartphone</i> , maka secara otomatis. Aplikasi akan masuk ke tampilan splash lalu dilanjutkan masuk ke menu utama	Menampilkan Form Menu utama	Sesuai

No	Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Uji
2	Klik tombol Mulai untuk memasuki ke <i>ARCamera</i>	Menampilkan AR Camera	Sesuai
3	Menempatkan <i>marker</i> gambar pahlawan yang ada pada buku tematik kelas iv tentang pahlawanku dan keadaan <i>marker</i> lusuh untuk memunculkan objek	Menampilkan objek 2D atau pahlawan bicara sesuai dengan <i>marker</i> yang ditempatkan	Sesuai
4	Menekan tombol <i>home</i> pada halaman <i>ARCamera</i>	Menutup halaman AR Camera kembali ke halaman menu utama	Sesuai
5	Jika <i>marker</i> dirobek atau ditutup dengan sesuatu dan <i>marker</i> tidak rapi, apa akan terdeteksi	Hasil yang dikeluarkan tidak muncul	Sesuai
6	Menekan tombol Info Pembuat	Menampilkan Biodata Pembuat	Sesuai
7	Menekan tombol back (pada halaman Info Pembuat)	Menutup info pembuat kembali ke Menu Utama	Sesuai
8	Menekan tombol <i>Quiz</i>	Menampilkan halaman <i>Quiz</i>	Sesuai
9	Menekan tombol next (pada halaman <i>Quiz</i>)	Menampilkan halaman selanjutnya <i>quiz</i>	Sesuai
10	Menekan tombol home (pada halaman <i>Quiz</i>)	Menutup halaman <i>Quiz</i> kembali ke Menu Utama	Sesuai

4.3.2 User Acceptance Test

UAT adalah jenis pengujian yang melibatkan pengguna sistem. UAT dilakukan dengan menyebarkan kuisioner yang membahas tentang kepuasan pengujian terhadap aplikasi yang dibuat. Pengguna aplikasi, dalam hal ini sebanyak 11 siswa kelas IV Sekolah Dasar Al Barokah Kabupaten Probolinggo. Berdasarkan hasil UAT, ditemukan bahwa skor rata-rata dari 11 responden sebesar 97,4%. Hasil ini menunjukkan bahwa mayoritas responden merasa puas dengan aplikasi pembelajaran berbasis AR yang telah diuji. Analisis lebih lanjut mengungkapkan beberapa temuan penting:

- Kemudahan Penggunaan:** Mayoritas responden melaporkan bahwa aplikasi ini mudah digunakan dan intuitif. Antarmuka pengguna yang sederhana dan panduan yang jelas untuk menggunakan fitur-fitur AR mendapatkan pujian dari pengguna.
- Pengalaman Pembelajaran:** Responden menyatakan bahwa aplikasi ini berhasil menghadirkan pengalaman pembelajaran yang menarik. Integrasi elemen AR dengan informasi tentang pahlawan nasional membuat pembelajaran lebih interaktif dan menarik.
- Kinerja Aplikasi:** Aplikasi ini memiliki kinerja yang stabil dan responsif pada platform Android. Tidak ada laporan signifikan tentang lag atau kesalahan sistem selama pengujian.
- Konten Edukatif:** Konten yang disajikan dalam aplikasi dinilai informatif dan relevan. Pemilihan pahlawan nasional sebagai tema menambah nilai edukatif aplikasi ini.

Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi ini memiliki potensi untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi AR. Meskipun demikian, terdapat beberapa aspek yang dapat ditingkatkan untuk menjaga kualitas dan relevansi aplikasi di masa mendatang.

5. KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan penelitian yang telah dilakukan adalah telah dihasilkan Aplikasi Pembelajaran Bertema Pahlawan Nasional Berbasis *Augmented Reality* Pada Platform Android. Media pembelajaran yang menggunakan teknologi *Augmented reality* sebagai alat bantu visual yang ditampilkan dalam bentuk visual 2D. Adanya aplikasi ini dapat membantu dan memudahkan siswa dalam belajar mengenal pahlawan dengan cara yang lebih menyenangkan dan mengasyikkan. Hasil pengujian terhadap siswa menunjukkan bahwa sistem ini dapat digunakan dan menyemangati guru dan siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian *black box*, dan hasil *User Acceptance Test* aplikasi berjalan dengan baik dan sesuai harapan dengan nilai proporsi 94,7%.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Setiawan, "Kontribusi Tingkat Pemahaman Konsepsi Wawasan Nusantara Terhadap Sikap Nasionalisme dan Karakter Kebangsaan," *JUPIIS J. Pendidik. Ilmu-ilmu Sos.*, vol. 9, no. 1, pp. 20–27, 2017, doi: 10.24114/jupiis.v9i1.6457.
- [2] E. Rochmah, E. Labudasari, and N. Amalia, "Pengembangan Media Berbasis Teknologi Augmented Reality Bermuatan Wawasan Kebangsaan Pada Tokoh Kepahlawanan," *EduHumaniora J. Pendidik. Dasar*, vol. 11, no. 1, pp. 10–21, 2019, doi: 10.17509/eh.v11i1.11489.
- [3] A. D. Puspitasari, "Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA," *JPF (Jurnal Pendidik. Fis. Univ. Islam Negeri Alauddin Makassar)*, vol. 7, no. 1, pp. 17–25, 2019, doi: 10.24252/jpf.v7i1.7155.
- [4] R. Risman, H. Humairah, and M. A. Alimuddin, "Perancangan Aplikasi Pengenalan Tokoh Pahlawan dan Kebudayaan Melalui Patung di Pantai Losari Makassar Berbasis Teknologi Augmented Reality (Rarha Panlos)," *Indones. J. Fundam. Sci.*, vol. 4, no. 2, pp. 170–176, 2018, doi: 10.26858/ijfs.v4i2.7646.
- [5] R. R. C. Putra, T. Sugihartono, and F. P. Juniawan, "Aplikasi Augmented Reality Media Pembelajaran Pengenalan Gambar Tokoh Pahlawan Nasional Pada Uang Kertas Berbasis Android," *J. Sisfokom (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 10, no. 3, pp. 405–412, 2021, doi: 10.32736/sisfokom.v10i3.1285.
- [6] S. Widiastuti and F. Rahayuningsih, *Pendidikan Kewarganegaraan untuk SD/MI Kelas IV*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2009.
- [7] I. Binanto, *Multimedia Digital - Dasar Teori dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Penerbit Andi, 2010.
- [8] R. E. Saputro and D. I. S. Saputra, "Pengembangan Media Pembelajaran Mengenal Organ Pencernaan Manusia Menggunakan Teknologi Augmented Reality," *J. Buana Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 153–162, 2015, doi: 10.24002/jbi.v6i2.404.
- [9] A. S. Rahmawati, "Penggunaan Multimedia Interaktif (MMI) sebagai Media Pembelajaran dalam Meningkatkan Prestasi Belajar Fisika," *Pancasakti Sci. Educ. J.*, vol. 4, no. 1, pp. 7–17, 2019.
- [10] A. Moenir and F. Yuliyanto, "Perancangan Sistem Informasi Penggajian Berbasis WEB dengan Metode Waterfall pada PT. Sinar Metrindo Perkasa (SIMETRI)," *J. Inform. Univ. Pamulang*, vol. 2, no. 3, pp. 127–137, 2017.
- [11] Y. Firmansyah and U. Udi, "Penerapan Metode SDLC Waterfall Dalam Pembuatan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Studi Kasus Pondok Pesantren Al-Habib Sholeh Kabupaten Kubu Raya, Kalimantan Barat," *J. Teknol. dan Manaj. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 184–191, 2018, doi: 10.26905/jtmi.v4i1.1605.

Biodata Penulis

Ahmad Izzuddin, lahir di Probolinggo, pada 10 Oktober 1985, menyelesaikan pendidikan formal S1 Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Informatika dan Komputer di Universitas Brawijaya (2009), S2 Teknik Informatika di Universitas Dian Nuswantoro Semarang (2013) berprofesi sebagai dosen di program studi Informatika Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Panca Marga.

Jessica Julian Angelika, lahir di Probolinggo, pada 29 Juli 2000, menyelesaikan pendidikan formal S1 Teknik Elektro Konsentrasi Teknik Komputer di Universitas Panca Marga (2022). Bidang keahlian yang ditekuni adalah pemrograman android.

Hermin Arista, lahir di Banyuwangi, pada 9 September 1988, menyelesaikan pendidikan formal S1 Pendidikan Fisika di Universitas Jember (2012), S2 Pendidikan Kejuruan Konsentrasi Teknik Elektro di Universitas Negeri Malang (2015) berprofesi sebagai dosen di program studi Teknik Elektro Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Panca Marga.