

Perancangan Media Pembelajaran Interaktif dengan Integrasi Augmented Reality Berbasis Worldcast pada Materi Segmentasi Citra

Zahara *, Raihan Islamadina, Fathiah, Zahriah

Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry, Banda Aceh, Indonesia

INFORMASI ARTIKEL

Diterima Redaksi: 08 April 2026
Revisi Akhir: 07 Mei 2026
Diterbitkan Online: 19 Juli 2026

KATA KUNCI

AR
Media Pembelajaran
Segmentasi Citra

KORESPONDENSI (*)

Phone: +62 831-8805-9304
E-mail: 220212004@student.ar-raniry.ac.id

A B S T R A K

Segmentasi citra adalah salah satu topik dasar dalam pengolahan citra digital yang cukup rumit dan *abstrak*, sehingga banyak mahasiswa merasa kesulitan memahami konsep serta langkah-langkahnya. Keterbatasan dalam penggunaan media pembelajaran yang *interaktif* dan mampu menunjukkan konsep secara nyata menjadi salah satu alasan mengapa pemahaman mahasiswa cenderung rendah. Penelitian ini bertujuan menciptakan dan memperbaiki media pembelajaran yang interaktif, menggunakan teknologi *Augmented Reality* (AR) berbasis *WorldCAST* pada topik segmentasi citra, serta menilai sejauh mana media tersebut layak digunakan. Metode kajian yang diterapkan ialah *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Alessi dan Trollip. Media tersebut dikembangkan dengan menggunakan *Adobe Animate* sebagai alat utama, *Matlab* untuk memvisualisasikan hasil segmentasi gambar, serta menggabungkan teknologi AR melalui *WorldCAST* dan *Meshy.ai*. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pengamatan dan memberikan kuesioner validasi kepada ahli media serta ahli materi, menerapkan skala Likert. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan teknik analisis *kuantitatif deskriptif* agar bisa mendapatkan persentase kelayakan media. Hasil pengecekan menunjukkan bahwa media mendapatkan persentase 95,56% (sangat layak) dari ahli di bidang media dan 94% (sangat layak) dari ahli materi. Sebagaimana temuan tersebut, media pembelajaran interaktif yang menggunakan teknologi AR yang sudah dikembangkan dinyatakan cukup baik untuk dijadikan sebagai alat pembelajaran. Media ini dapat membantu mahasiswa memahami materi tentang segmentasi citra dengan cara yang lebih menarik, lebih visual, dan lebih efektif.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi dan komunikasi yang berkembang, sudah memberikan transformasi signifikan diberbagai bidang kehidupan, seperti sektor pendidikan [1]. Efek positifnya adalah kemunculan beragam inovasi dalam media pembelajaran yang berpotensi meningkatkan mutu proses belajar-mengajar [2].

Dalam bidang pengolahan citra digital, segmentasi citra termasuk suatu materi dasar yang berperan penting, dikarenakan menjadi tahap awal dalam berbagai aplikasi seperti deteksi objek, pengenalan pola, serta klasifikasi objek. Namun, pada praktik pembelajaran dikelas, materi segmentasi sering kali dipersepsikan sulit oleh mahasiswa karena sifatnya yang abstrak dan membutuhkan kemampuan visualisasi yang baik. Penyampaian materi yang masih didominasi oleh teks, slide statis yang menyebabkan mahasiswa kesulitan memahami proses kerja segmentasi, seperti *threshold* dan *edge detection* secara menyeluruh dan aplikatif [3].

Kondisi nyata di lapangan menunjukkan bahwa keterbatasan media pembelajaran interaktif menjadi salah satu faktor utama rendahnya pemahaman konseptual mahasiswa terhadap segmentasi citra. Mahasiswa cenderung memahami teori secara parsial tanpa mampu mengaitkannya dengan proses visual maupun implementasi nyata.

Hal tersebut didukung oleh hasil wawancara yang diberikan kepada 8 mahasiswa, sebanyak 75% dari responden mengatakan bahwa mereka mengalami kesulitan dalam memahami materi tentang segmentasi citra. Hal ini terjadi karena media pembelajaran yang digunakan masih terbatas dan kurang interaktif, sehingga belum bisa menampilkan proses segmentasi secara maksimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu inovasi sarana belajar yang bukan sekadar menarik secara visual, namun juga mampu menjelaskan konsep segmentasi citra secara intuitif dan aplikatif. Penyusunan media pembelajaran interaktif melalui integrasi *Augmented Reality* berbasis *WorldCAST* menjadi suatu solusi yang relevan guna menjawab keperluan tersebut. Dalam studi ini, *Augmented Reality* (AR) bukanlah elemen utama dalam proses segmentasi, tetapi berfungsi sebagai media pendukung yang digunakan untuk mempresentasikan visualisasi gambar sebelum proses segmentasi berlangsung. Media ini diharapkan dapat membantu peserta didik memahami proses segmentasi citra melalui visualisasi objek 3 dimensi serta penyajian materi yang sistematis dan mudah dipahami.

Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa (AR) dapat dipadukan dengan metode pengolahan citra untuk menciptakan media yang interaktif dan edukatif. Salah satu studi menerapkan metode pengelompokan pixel dengan algoritma K-Means dalam aplikasi AR untuk mengevaluasi kualitas gambar pada koleksi foto museum. Temuan penelitian tersebut mengindikasikan bahwa meskipun metode K-Means belum sepenuhnya efektif dalam meningkatkan kualitas gambar, penerapan AR berhasil menghadirkan pengalaman visual yang lebih interaktif dan membantu pengguna dalam memahami informasi yang disajikan [4].

Dari penelitian itu, dapat disimpulkan bahwa AR memiliki kemungkinan sebagai sarana penunjang dalam pembelajaran yang berfokus pada pengolahan citra. Oleh karena itu, dalam penelitian ini AR tidak berfungsi sebagai elemen utama dalam proses segmentasi citra, tetapi sebagai alat visualisasi pada citra sebelum proses segmentasi berlangsung. Pendekatan ini dirancang untuk mendukung peserta didik dalam mengerti representasi awal gambar dengan lebih baik, sehingga dapat memperlancar pemahaman mengenai proses segmentasi gambar yang bersifat abstrak. Penelitian ini mempunyai tujuan guna menciptakan media pembelajaran yang layak untuk ditinjau serta digunakan dari aspek isi, tampilan dan kemudahan pengguna, serta memberikan kontribusi praktis kepada pendidik maupun siswa pada proses pembelajaran pengolahan citra.

TINJAUAN PUSTAKA

Media Pembelajaran Berbasis Teknologi

Media pembelajaran berbasis teknologi dinilai mampu menaikkan tingkat motivasi, keterlibatan serta pemahaman siswa kepada materi yang bersifat abstrak dan kompleks [5]. Suatu teknologi yang mempunyai potensi besar dalam mendukung proses pembelajaran tersebut adalah *Augmented Reality* (AR), yang mampu mengintegrasikan objek virtual kedalam lingkungan nyata secara nyata.

Augmented Reality dalam Pembelajaran

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan inovasi sarana belajar yang bukan sekadar menarik secara visual, namun juga mampu menjelaskan konsep segmentasi citra secara intuitif dan aplikatif. Penyusunan media pembelajaran interaktif melalui integrasi *Augmented Reality* berbasis *WorldCAST* menjadi suatu solusi yang relevan guna menjawab keperluan tersebut. Dalam studi ini, *Augmented Reality* (AR) digunakan sebagai alat bantu visual, terutama untuk menampilkan gambar sebelum proses segmentasi berlangsung. Media ini diharapkan dapat membantu peserta didik memahami proses segmentasi citra melalui visualisasi objek 3 dimensi serta penyajian materi yang sistematis dan mudah dipahami [6].

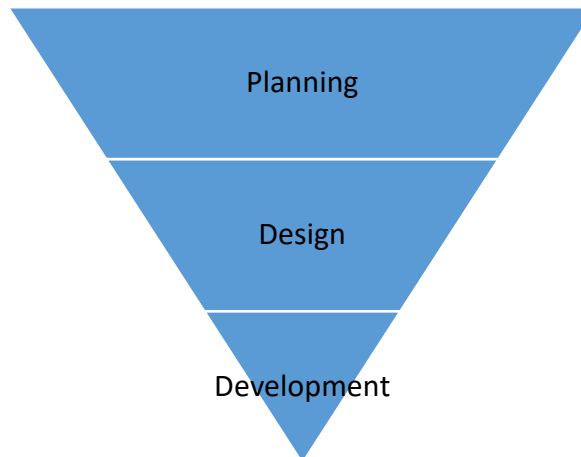
Pengembangan Media dengan Adobe Animate dan WorldCAST

Perancangan media pembelajaran dengan memanfaatkan platform *Adobe Animate* yang terintegrasi *Augmented Reality* berbasis *WorldCAST* mengalami perkembangan pesat serta memiliki potensi signifikan untuk keefektifitas dalam bidang pendidikan [7]. Dilingkungan belajar mengajar, teknologi AR bisa memudahkan siswa dan mahasiswa memahami beberapa konsep teknis secara baik [8].

METODOLOGI

Penelitian ini menerapkan metode *Research and Development* (R&D) yang bermaksud guna menghasilkan suatu produk serta mengevaluasi kualitasnya melalui validasi oleh ahli materi serta ahli media [9]. Dalam konteks penelitian ini, produk yang dimaksud adalah media pembelajaran interaktif yang diintegrasikan dengan teknologi AR berbasis *WorldCAST* dalam materi segmentasi citra dalam pengolahan citra digital. Pemilihan metode R&D didasarkan kepada tujuan penelitian, yaitu mengembangkan materi pendidikan yang inovatif dan relevan dengan kebutuhan pendidikan teknologi informasi, khususnya dalam segmentasi, termasuk penentuan ambang batas dan deteksi tepi.

Model yang diterapkan yaitu model Alessi dan Trollip. Model ini terdiri dari 3 tahap utama, yaitu *planning*, *design*, dan *development*.



Gambar 1. Alur Penelitian Model Alessi dan Trollip [10]

Pada tahapan *planning*, dilaksanakan analisa kebutuhan pembelajaran melalui studi literatur dan identifikasi permasalahan yang dihadapi mahasiswa dalam memahami materi segmentasi citra. Tahap ini bertujuan guna menetapkan ruang lingkup materi serta spesifikasi media yang nantinya dikembangkan.

Tahap *design* mencakup perancangan struktur media pembelajaran, pembuatan *storyboard*, desain antarmuka, serta alur navigasi pembelajaran. Media dirancang menggunakan Adobe Animate, sementara visualisasi objek pendukung disiapkan untuk diintegrasikan dengan teknologi *Augmented Reality* melalui platform *WorldCAST*.

Tahap *development* merupakan tahap pengembangan produk berdasarkan rancangan yang sudah dirancang menggunakan software. Pada tahapan ini dilakukan pembuatan media pembelajaran, pengolahan citra menggunakan *Matlab* untuk kebutuhan visualisasi materi, serta integrasi AR sebagai pendukung pembelajaran menggunakan *Meshy.ai* [11]. Serta uji kelayakan melalui validasi oleh ahli.

Pemilihan platform *WorldCAST* dan *Meshy.ai* untuk penelitian ini didasari oleh pertimbangan efisiensi dan kemudahan penggunaan dalam pengembangan media pembelajaran. *WorldCAST* memungkinkan pembuatan *Augmented Reality* berbasis marker tanpa memerlukan keterampilan pemrograman yang rumit, sehingga cocok untuk pengembangan media pembelajaran berbasis *prototyping* cepat. Sementara itu, *Meshy.ai* mempercepat pembuatan objek 3D secara otomatis dengan kecerdasan buatan, sehingga memudahkan visualisasi tanpa perlu keahlian khusus [12].

Subjek Penelitian dan Teknik Pengumpulan Data

Subjek penelitian ini meliputi mahasiswa serta para validator ahli, yaitu ahli pada bidang media serta ahli pada bidang materi. Mahasiswa bertindak sebagai objek observasi pertama untuk menemukan masalah dalam proses belajar, terlihat bahwa materi segmentasi gambar sulit dimengerti dikarenakan sifatnya yang abstrak serta kurang adanya sarana pembelajaran yang mendukung. Sementara itu, para ahli materi serta ahli media ikut serta sebagai pihak yang mengevaluasi kualitas media pembelajaran, khususnya dari segi tampilan, isi materi, serta kesesuaiannya dalam digunakan.

Teknik yang diterapkan guna menghimpun data ialah dengan cara mengamati serta wawancara semi-terstruktur. Wawancara dilakukan terhadap delapan mahasiswa yang telah mempelajari materi segmentasi citra. Wawancara dilakukan agar bisa mendapatkan informasi terkait kesulitan yang dialami mahasiswa pada memahami materi segmentasi citra, yang menjadi dasar dalam pengembangan media pembelajaran. Selanjutnya, kuesioner diterapkan guna mendapatkan data validasi dari ahli bidang media serta ahli bidang materi. Instrumen angket menerapkan skala Likert melalui perolehan nilai 1 sampai 5 yang mencakup beberapa aspek seperti tampilan, isi materi, interaktivitas, serta kemudahan dalam menggunakan media tersebut. Hasil kuesioner selanjutnya dianalisis dengan pendekatan persentase, membandingkan skor yang diperoleh dengan skor maksimum, guna menilai tingkat kelayakan media pembelajaran.

Table 1. Tabel Skala Likert [13]

Skor	Keterangan
5	Sangat layak
4	layak
3	Cukup layak
2	Kurang layak
1	Tidak layak

Teknik Analisis Data

Teknik analisa data yang penelitian ini terapkan ialah analisis kuantitatif deskriptif. Data hasil angket yang berupa skor penilaian dari para ahli dihitung agar mendapatkan nilai rata-rata untuk setiap aspek serta secara keseluruhan. Nilai rata-rata tersebut diterapkan guna menjelaskan kualitas media pembelajaran yang dibuat dan juga sebagai acuan untuk melakukan peningkatan pada media tersebut [14].

$$p = \frac{f}{n} \times 100\% \quad (1)$$

Penjelasan:

P = persentase kelayakan

f = total skor yang diperoleh

n = total skor maksimal

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut, maka tingkat kelayakan media disklasifikasikan kedalam kategori penilaian sebagaimana ditunjukkan pada table 2.

Table 2. Kategori Tingkat Kelayakan Media [15]

Persentase	Keterangan
81-100%	Sangat layak
61-80%	layak
41-60%	Cukup layak
21-40%	Kurang layak
0-20%	Tidak layak

Instrumen penilaian dalam penelitian ini dibuat berdasarkan kisi-kisi yang mencakup berbagai aspek penilaian yang telah ditentukan oleh ahli media dan ahli materi, seperti yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Table 3. kisi-kisi instrumen penilaian ahli media [16]

Aspek	Indikator
Tampilan	Desain, warna, tataletak
Navigasi	Tombol, kemudahan akses

Interaktivitas Kemudahan	Fitur interaktif Penggunaan media
Table 4. kisi-kisi instrumen penilaian ahli media [16]	
Aspek	Indikator
Kesesuaian	Materi sesuai konsep
Kejelasan	Mudah dipahami
Kelengkapan	Materi cukup lengkap

Validasi ahli media bertugas mengevaluasi kualitas media pembelajaran dari segi desain dan teknisnya. Penilaian mencakup tampilan antarmuka, susunan tata letak, cara berinteraksi, serta bagaimana mudahnya menggunakan media tersebut. Validasi oleh ahli media bertujuan agar media pembelajaran yang dibuat memenuhi prinsip desain yang baik dan bisa diterapkan sebagai media bantu pada tahapan belajar.

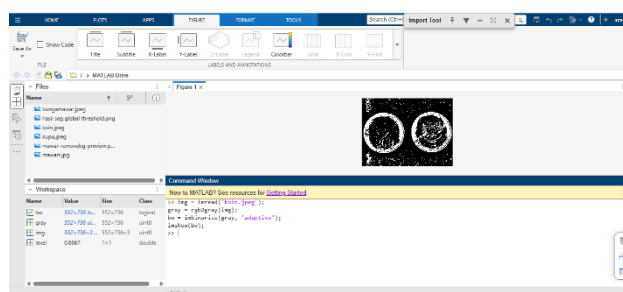
Validasi ahli materi bertugas mengevaluasi apakah isi media pembelajaran sesuai dengan konsep dan tujuan yang sudah ditentukan. Penilaian mencakup beberapa hal, yaitu kebenaran isi materi, kemudahan dalam menyampaikan konsep, serta sejauh mana materi tersebut sesuai dengan kompetensi yang diinginkan. Validasi dilakukan oleh ahli materi agar bisa dipastikan bahwa materi yang ada dalam media pembelajaran memenuhi standar ilmu yang benar.

Metode kuantitatif diterapkan guna menganalisis data hasil validasi yang diperoleh dari kuesioner dengan skala Likert. Data yang berupa skor penilaian dari para ahli dihitung untuk mendapatkan nilai rata-rata sebagai penanda kualitas dari media pembelajaran. Hasil analisis kuantitatif digunakan untuk menjelaskan seberapa baik kualitas media tersebut dan menjadi dasar dalam mengevaluasi serta meningkatkan media pembelajaran yang telah dikembangkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

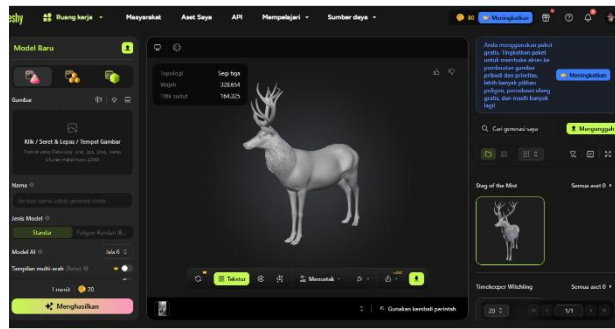
Penelitian ini menghasilkan media pembelajaran interaktif mengenai topik segmentasi citra yang dapat digunakan oleh mahasiswa, baik dalam suasana pembelajaran formal maupun di luar lingkungan kelas. Media yang dikembangkan memiliki beberapa fitur utama, seperti menu materi, latihan, permainan, petunjuk *Augmented Reality* (AR), dan profil perancang, yang dirancang agar proses belajar menjadi lebih sistematis dan interaktif. Antarmuka media dirancang dengan menggabungkan elemen visual dan audio visual yang menarik agar memperbaiki kenyamanan dan membuat pengguna lebih terlibat saat belajar.

Perancangan media pembelajaran ini mempunyai tujuan guna memudahkan pelajar dan mahasiswa memahami konsep segmentasi gambar yang abstrak dengan cara menyajikan materi yang lebih interaktif serta mudah dimengerti. Dengan adanya media pembelajaran interaktif ini, diharapkan tahapan belajar menjadi lebih efektif serta bisa menjadi pilihan media pendukung dalam belajar segmentasi citra, dibandingkan dengan metode pembelajaran yang biasa digunakan sebelumnya.



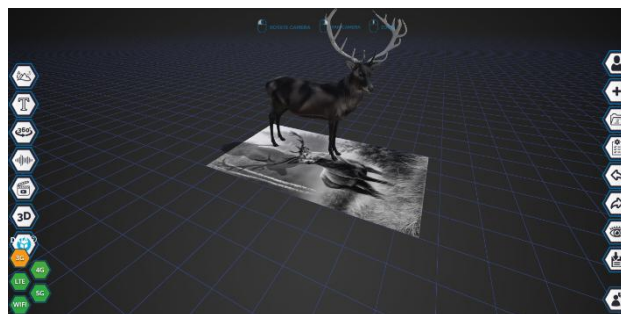
Gambar 1. Pembuatan Segmentasi Citra Menggunakan Matlab

Gambar 1 menjelaskan bahwa dalam melakukan segmentasi *thresholding* dan *edge detection* di dalam penelitian ini menggunakan software *Matlab*.

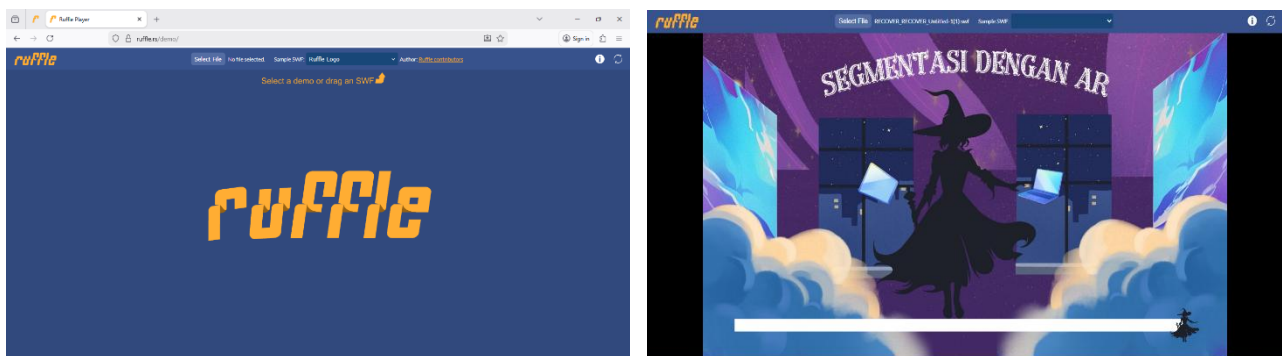


Gambar 2. Pembuatan AR Menggunakan Meshy.ai

Gambar 2 menjelaskan bahwa dalam membuat AR di penelitian ini adalah menggunakan Meshy.ai. Meshy.ai adalah sebuah perangkat lunak berbasis kecerdasan buatan yang dibuat untuk memudahkan pembuatan aset 3D secara otomatis dari berbagai input yang bukan dalam bentuk 3D, seperti teks penjelasan atau gambar dua dimensi. Dengan kata lain, pengguna bisa langsung mengubah ide abstrak menjadi bentuk 3D tanpa perlu memiliki kemampuan modeling seperti yang biasa dibutuhkan di Blender atau Maya [17].

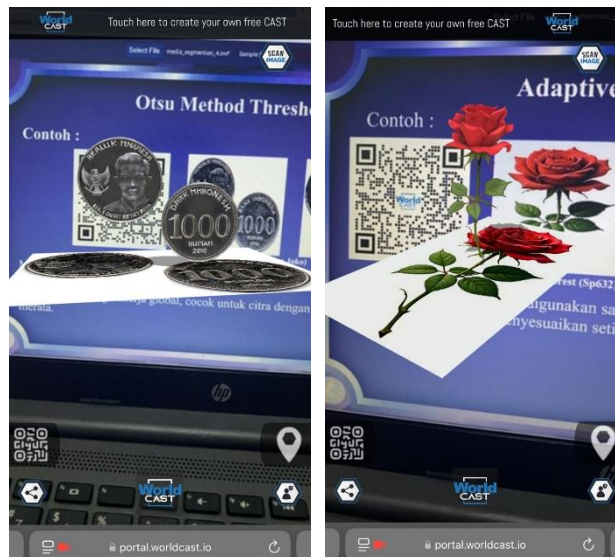
Gambar 3. Pembuatan Kode QR Barcode Menggunakan *WorldCAST*

Gambar 3 menjelaskan bahwa *WorldCAST* adalah sebuah platform Augmented Reality (AR) berbasis cloud yang memungkinkan pengguna membuat dan membagikan konten AR tanpa perlu memiliki kemampuan dalam pemrograman [18].



Gambar 4. Hasil Media Pembelajaran dan Tampilan Awal Media Saat Dijalankan

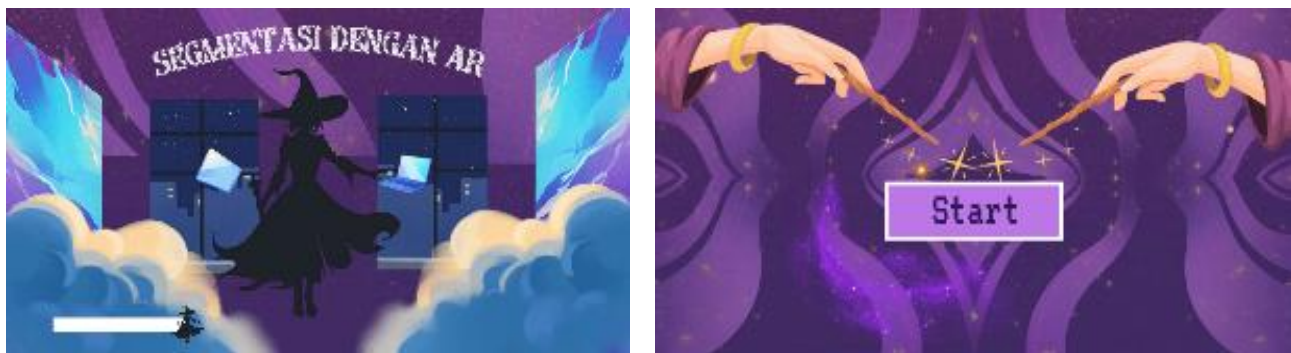
Gambar 4 menjelaskan bahwa ruffle adalah emulator *open-source* yang bisa digunakan untuk menjalankan file SWF (Shockwave Flash) di browser modern tanpa perlu menginstal plugin Flash yang sudah tidak didukung sejak tahun 2020. Secara teknis, Ruffle dibuat dengan menggunakan bahasa pemrograman Rust dan dikompilasi ke dalam *WebAssembly* (WASM), sehingga bisa berjalan langsung di browser dengan tingkat keamanan yang lebih baik dibandingkan plugin Flash yang lama [19].



Gambar 5. Hasil Munculnya Objek 3D

Gambar 5 memperlihatkan fitur *Augmented Reality* (AR) dalam media pembelajaran, di mana objek tiga dimensi muncul saat kamera perangkat diarahkan pada penanda berupa gambar yang telah disediakan. Fitur *Augmented Reality* (AR) dalam media pembelajaran ini tidak berfungsi untuk menunjukkan hasil segmentasi citra, tetapi sebagai sarana visualisasi dari citra asli sebelum proses segmentasi dilakukan. Objek tiga dimensi yang ditunjukkan melalui AR adalah gambaran dari gambar awal yang dipakai sebagai materi pembelajaran.

Integrasi dilakukan dengan memanfaatkan platform *WorldCAST*, di mana gambar asli berfungsi sebagai penanda yang selanjutnya dihubungkan dengan objek 3D. Saat marker dipindai dengan perangkat, objek 3D akan muncul dalam waktu nyata. Oleh karena itu, AR dalam studi ini berfungsi sebagai alat bantu untuk mempermudah pengguna memahami bentuk serta struktur objek sebelum masuk ke tahap segmentasi citra yang lebih konseptual.



Gambar 6. Tampilan Awal Halaman

Gambar 6 memperlihatkan antarmuka awal dari media pembelajaran saat aplikasi dinyalakan. Di halaman ini, terdapat desain grafis yang disertai latar belakang interaktif dan elemen navigasi awal untuk menyambut pengguna sebelum mereka memasuki menu utama. Antarmuka awal dikemas dengan menarik secara visual agar dapat menarik perhatian pengguna dan memberikan kesan interaktif sejak aplikasi pertama kali diakses.



Gambar 7. Tampilan Menu Utama

Gambar 7 menunjukkan tampilan halaman utama yang berfungsi sebagai titik navigasi dalam media pembelajaran. Di halaman ini terdapat beberapa tombol penting seperti Game, Latihan, Materi, Petunjuk AR, dan Profil Perancang. Setiap tombol dibuat interaktif dan terhubung langsung dengan fitur terkait, sehingga pengguna dapat dengan mudah mengakses konten pembelajaran yang mereka perlukan.



Gambar 8. Tampilan Latihan

Gambar 8 menunjukkan halaman latihan yang memuat pertanyaan evaluasi dalam bentuk pilihan ganda. Fitur ini memberikan kesempatan kepada pengguna untuk menilai pemahaman mereka mengenai materi segmentasi citra yang sudah dipelajari sebelumnya. Sistem ini dibuat untuk memberikan umpan balik terhadap pilihan jawaban yang diambil, sehingga pengguna bisa menilai seberapa baik mereka menguasai materi secara mandiri.



Gambar 9. Tampilan Profil Perancang

Gambar 9 memperlihatkan profil desainer yang berisi data tentang pengembang media pembelajaran. Halaman ini berperan sebagai identitas untuk produk sekaligus sebagai catatan akademis dari hasil pengembangan media yang telah dilakukan.



Gambar 10. Tampilan game

Gambar 10 menunjukkan karakteristik permainan edukasi yang dibuat untuk meningkatkan partisipasi pengguna dalam proses belajar. Permainan ini menggabungkan ide segmentasi gambar ke dalam kegiatan interaktif agar pengguna dapat memahami materi secara visual dan melalui praktik langsung. Fitur ini membantu menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan tidak membosankan.

Setelah media ini dirancang, tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian kelayakan. Pengujian dilakukan melalui validasi dari ahli materi serta media guna mengukur kualitas visual, maupun fungsi media yang dirancang. Perolehan validasi ahli media pada media disajikan pada table 5.

Table 5. Hasil Penilaian Ahli Media Terhadap Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Skor
1	Tampilan media menarik	5
2	Warna dan teks mudah dibaca	5
3	Tata letak media rapi	4
4	Navigasi mudah dipahami	5
5	Tombol berfungsi dengan baik	5
6	Media mudah digunakan	5
7	AR dapat di generatekan	5
8	Media berjalan tanpa error	5
9	Media layak digunakan untuk pembelajaran	4
Total skor		43
Skor Max		45
Persentase		95,56%
Kategori		Sangat layak

Sebagaimana perolehan validasi yang dijalankan oleh ahli media, diperoleh total skor yang didapat adalah 43 dari skor tertinggi 45, sehingga persentase mencapai 95,56%, yang masuk ke dalam kategori sangat layak. Penilaian ini mengindikasikan bahwasanya media pembelajaran yang dibuat sudah memenuhi standar kualitas media yang layak, terutama dalam hal tampilan, kemudahan membaca teks, tata letak yang rapi, kemudahan dalam bergerak ke bagian lain, serta fungsi tombol yang baik. Selain itu, media ini juga dianggap mudah digunakan, bisa berjalan lancar dengan fitur Augmented Reality (AR), serta tidak mengalami kesalahan saat dioperasikan. Hasil penilaian mengidentifikasi bahwasanya media pembelajaran yang dibuat mempunyai kualitas yang bagus dari segi teknis dan desain, sehingga membuat pengguna lebih nyaman saat mengakses materi pembelajaran. Dengan demikian, media pembelajaran interaktif yang menggunakan teknologi Augmented Reality yang telah dikembangkan dinilai cukup layak dan pantas digunakan sebagai bahan bantu dalam proses belajar mengenai segmentasi citra.

Setelah dilakukan validasi dari aspek ahli media, tahap selanjutnya adalah melakukan validasi dari aspek ahli materi. Validasi dari ahli materi bertujuan menilai kesesuaian isi materi yang disajikan dalam media pembelajaran, serta mengevaluasi keselarasan antara materi, tampilan, dan fungsi media yang telah dirancang.

Table 6. Hasil Penilaian Ahli Materi terhadap Media Pembelajaran

No	Pernyataan	Skor
1	Materi sesuai dengan RPS mata kuliah	5
2	Materi sesuai dengan capaian pembelajaran	5
3	Materi disajikan dengan benar	5
4	Bahasa mudah dipahami mahasiswa	4
5	Materi disusun secara sistematis	5
6	Contoh sesuai dengan materi	5
7	Materi membantu pemahaman mahasiswa	4
8	Materi meningkatkan minat belajar	4
9	Materi mendukung pembelajaran mandiri	5
10	Materi layak digunakan dalam pembelajaran	5
Total Skor		47
Skor Max		50
Persentase		94%
Kategori		Sangat layak

Sebagaimana perolehan validasi yang dijalankan ahli media, total skor yang didapat yaitu 47 dari skor tertinggi 50, sehingga persentase mencapai 94% berkategori sangat layak. Perolehan pengevaluasian mengidentifikasi bahwasanya materi yang disampaikan dalam media pembelajaran sudah sesuai dengan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) dan standar capaian pembelajaran yang ditentukan. Selain itu, materi tersebut dinilai sudah disampaikan dengan tepat, tersusun secara rapi, serta didukung oleh contoh-contoh yang sesuai dengan topik segmentasi citra.

Dari segi bahasa dan manfaatnya, materi yang diberikan dianggap cukup mudah dipahami oleh mahasiswa, serta bisa membantu memahami konsep dan meningkatkan semangat belajar. Selain itu, materi tersebut juga memudahkan proses belajar mandiri dan cocok digunakan sebagai bahan pendukung dalam pembelajaran. Dengan demikian, berdasarkan hasil pengecekan oleh ahli materi, media pembelajaran yang dirancang mempunyai isi yang sangat baik serta cocok digunakan dalam proses belajar mengenai segmentasi citra.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Hasil dari penelitian dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* menggunakan platform *WorldCAST* pada materi segmentasi citra berhasil dirancang dengan baik. Pengembangan media dilakukan dengan metode (RnD) menggunakan model Alessi dan Trollip.

Merujuk dari temuan penilaian dari ahli media, tingkat kelayakan mencapai 95,56% dan berkategori sangat layak. Di sisi lain, evaluasi yang dilakukan oleh ahli materi menunjukkan nilai mencapai 94% berkategori yang sama. Temuan tersebut mengidentifikasi bahwasanya media pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kelayakan, baik ditinjau dari aspek visual, substansi materi, maupun kemudahan dalam penggunaannya. Selain itu, media ini berpotensi meningkatkan motivasi belajar siswa, memperjelas penyampaian konsep, serta mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, efektif, efisien, dan berpusat pada siswa.

Oleh karenanya, media pembelajaran interaktif berbasis AR ini cocok digunakan sebagai bantuan saat pembelajaran, khususnya dalam materi segmentasi citra, serta memiliki kemungkinan besar untuk meningkatkan pemahaman serta keinginan belajar mahasiswa. Selain itu, penerapan teknologi ini juga dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik, interaktif, kontekstual, serta mendorong partisipasi aktif mahasiswa selama proses pembelajaran berlangsung secara efektif.

Saran

Merujuk dari temuan penelitian yang sudah dilakukan, peneliti memberi beberapa masukan atau saran yang bisa dijadikan pengembangan yang berkelanjutan.

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat melakukan uji coba langsung kepada pengguna (mahasiswa) guna mengetahui efektivitas media pembelajaran untuk menaikkan tingkat hasil belajar, tidak hanya berdasarkan validasi ahli.
2. Pengembangan media dapat ditingkatkan dengan menambahkan lebih banyak fitur interaktif, seperti simulasi yang lebih kompleks atau integrasi teknologi lain yang mendukung pembelajaran berbasis visual.
3. Media pembelajaran ini bisa dikembangkan kepada materi lainnya dalam bidang pengolahan citra digital atau mata pelajaran lain yang memiliki konsep abstrak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. B. Winda Anggriyani Uno, "Desain Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia : Studi Pengembangan Pada Mata Kuliah Inovasi Pendidikan," vol. 6, pp. 255–264, 2025.
- [2] Arif Muhamad Nurdin, *Sejarah Dan Evolusi Teknologi Informasi*. 2020.
- [3] K. Anwar and S. Setyowibowo, "Segmentasi Kerusakan Daun Padi pada Citra Digital," vol. 7, no. 1, pp. 39–43, 2021.
- [4] D. Haversyalapa, S. Puspasari, and R. Gustriansyah, "KLAUSTERISASI PIXEL CITRA KOLEKSI FOTO MUSEUM MONPERA DENGAN METODE K-MEANS PADA APLIKASI AUGMENTED," vol. 7, pp. 189–199, 2024.
- [5] F. Fayuhi, F. A. Islam, U. M. Palu, F. A. Islam, and U. M. Palu, "Pemanfaatan Media Pembelajaran Berbasis Teknologi Informasi Dalam Meningkatkan Minat Belajar Peserta Didik Utilization of Information Technology-Based Learning Media to Increase Students ' Interest in Learning Artikel Penelitian Interest to Learn Profesio," vol. 7, no. 8, pp. 2787–2798, 2024, doi: 10.56338/jks.v7i8.5957.
- [6] S. Anisyah, M. Mahmoud, M. Imless, and S. Kusumaningrum, "Augmented reality : Interactive and fun learning media to improve students learning outcome," vol. 8, no. 2, pp. 129–139, 2013.
- [7] M. Zhang, H. Niu, Y. Han, Y. Zhi, T. Yuan, and H. Zhang, "applied sciences A Simulation and Experiment of the Flow Fluctuation Characteristics of a Fertilizer Distribution Apparatus with a Screw from the Perspective of the Force Chain," pp. 1–17, 2024.
- [8] Nur Laili Rochmah, "Perancangan Media Interaktif Berbasis Augmented Reality Sejarah Trowulan Untuk Anak Sekolah Dasar," no. Table 10, pp. 4–6, 2024.
- [9] H. Sri, "(R & D) Sebagai Salah Satu Model Penelitian Dalam," *Academia*, vol. 37, no. 1, p. 13, 2012.
- [10] A. Nurul, "PENGEMBANGAN PEMBELAJARAN BERBASIS E-LEARNING PERSPEKTIF ALESSI&TROLLIP," no. 2, pp. 17–31, 2010.
- [11] D. Rosita, "Pengembangan Mobile Learning Berbasis Android Untuk Mendukung Proses Pembelajaran," vol. 18, no. 1, 2023.
- [12] K. F. McNally and H. Kolivand, "EAI Endorsed Transactions A Web-Based Augmented Reality System," pp. 1–8, doi: 10.4108/eetsis.5481.
- [13] B. Simamora, "Skala Likert , Bias Penggunaan dan Jalan," vol. 12, no. 1, pp. 84–93, 2022.
- [14] Sofwatillah, Risnita, S. M, and A. Deassy, "TEHNIK ANALISIS DATA KUANTITATIF DAN KUALITATIF DALAM PENELITIAN ILMIAH," vol. 15, no. 2, pp. 79–91, 2024.
- [15] I. R. Kurnia, U. P. Bangsa, K. Bekasi, and J. Barat, "Pengembangan Buku Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Karakter Pelajar Pancasila," vol. 17, no. 1, pp. 214–217, 2024.
- [16] W. A. Arsita, S. R. Febriyanti, T. Islamiyah, and E. Nugraha, "PENGEMBANGAN INSTRUMEN PENILAIAN HASIL BELAJAR YANG VALID DAN RELIABEL," pp. 11900–11910, 2026.
- [17] C. Gaskins, "Apa itu Meshy.ai," 2026, *Drainpipe.io*. [Online]. Available: https://drainpipe.io/knowledge-base/what-is-meshy-ai/?utm_source=chatgpt.com
- [18] WorldCAST, "Augmented Reality Platform." Accessed: Feb. 19, 2026. [Online]. Available: <https://worldcast.io>
- [19] Ruffle, "Ruffle-Flash Emulator." Accessed: Feb. 19, 2026. [Online]. Available: <https://ruffle.rs>

BIODATA PENULIS

Zahara adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi di Universitas Negeri AR-Raniry, Banda Aceh. Bidang minat penelitian *Multimedia*, focus penelitiannya adalah pemanfaatan teknologi digital dalam perancangan media pembelajaran materi Segmentasi citra yang berintegrasi AR.

Raihan Islamadina adalah dosen tetap pada Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi di Universitas Negeri AR-Raniry, Banda Aceh. Beliau memiliki keahlian dan minat penelitian di *Computer Vision, Image dan Multimedia Information Processing*.