



PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS AR (AUGMENTED REALITY) PADA MATERI TOPOLOGI JARINGAN SEMESTER GENAP KELAS X AKUNTANSI SMKN 1 JELAI HULU

Ilham Kurnia Septiadi¹, Matsun Matsun², Chandra Lesmana^{1*}, Muhamad Arpan¹

¹Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas MIPA dan Teknologi, Universitas PGRI Pontianak, Pontianak, Indonesia

²Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas MIPA dan Teknologi, Universitas PGRI Pontianak, Pontianak, Indonesia

*email: chandralesmana87@gmail.com

Received: 2025-09-27 Accepted: 2025-12-27 Published: 2025-12-31

Abstrak

Penerapan teknologi dalam pendidikan tidak hanya berfokus pada peningkatan akses informasi, tetapi juga memperkaya metode pengajaran yang memungkinkan visualisasi data secara lebih mendalam. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui proses pengembangan, kelayakan, respon siswa, serta keefektifan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) di SMKN 1 Jelai Hulu. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development (R&D) dengan pendekatan Define, Design, Development, dan Disseminate (4D). Penelitian ini mengumpulkan data dengan metode observasi, wawancara, angket (kuesioner), tes (pretest dan posttest), dan dokumentasi. Penelitian ini memperoleh hasil uji kelayakan oleh validator ahli materi sebesar 90% dengan kategori sangat layak, hasil uji kelayakan oleh validator ahli desain sebesar 87,77% dengan kategori sangat layak, hasil respon dari 17 orang siswa kelas X Akuntansi sebesar 89,01% dengan kategori sangat baik, serta hasil pretest sebesar 62,64 dan hasil posttest sebesar 90 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) efektif dalam meningkatkan hasil belajar.

Kata kunci: Pengembangan, Media Pembelajaran, Augmented Reality, Topologi Jaringan.

Abstract

Implementation of technology in education not only focuses on improving access to information, but also enriches teaching methods that allow for more in-depth visualization of data. Therefore, this study aims to determine the development process, feasibility, student response, and effectiveness of Augmented Reality based learning media at SMKN 1 Jelai Hulu. This research uses the Research and Development method with the Define, Design, Development, and Disseminate approach. This study collected data using observation, interviews, questionnaires, tests, and documentation. This study obtained feasibility test results by the material expert validator of 90% categorized as feasible, feasibility test results by the design expert validator of 87,77% categorized as feasible, response results from 17 students of class X Accounting of 89,01% categorized as very good, as well as the pretest results of 62,64 and posttest results of 90 which indicate that Augmented Reality (AR) based learning media is effective in improving learning outcomes.

Keywords: Development, Learning Media, Augmented Reality, Network Topology.

How to cite (in APA style): Septiadi, I. K., Matsun, M., Lesmana, C., & Arpan, M. (2025). Pengembangan media pembelajaran berbasis AR (augmented reality) pada materi topologi jaringan semester genap kelas X Akuntansi SMKN 1 Jelai Hulu. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 14(2), 293–301. <https://doi.org/10.31571/saintek.v14i2.10532>



PENDAHULUAN

Penerapan teknologi dalam pendidikan di Kalimantan Barat tidak hanya berorientasi pada perluasan akses informasi, tetapi juga pada peningkatan kualitas proses pembelajaran melalui inovasi media yang mendukung visualisasi konsep secara mendalam. Pemanfaatan simulasi digital, animasi interaktif, dan perangkat lunak berbasis tiga dimensi mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih konkret dan kontekstual. Melalui media digital tersebut, konsep-konsep abstrak dapat direpresentasikan secara visual sehingga peserta didik lebih mudah memahami hubungan antarkonsep secara sistematis. Kondisi ini berkontribusi pada peningkatan efektivitas pembelajaran.

Keterbatasan media digital dalam pembelajaran berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik. Nabillah dan Abadi (2020) menyatakan bahwa hasil belajar dipengaruhi oleh faktor internal dan eksternal. Faktor internal meliputi rendahnya minat dan motivasi belajar, sedangkan faktor eksternal berkaitan dengan metode pembelajaran yang kurang menarik. Rendahnya capaian belajar mencerminkan kurang optimalnya pemahaman konsep, khususnya pada materi topologi jaringan yang menuntut pendekatan visual dan praktis. Minimnya inovasi media pembelajaran menjadi salah satu faktor yang menyebabkan permasalahan tersebut berlangsung secara berkelanjutan.

Permasalahan tersebut menuntut pengembangan media pembelajaran yang mampu meningkatkan kualitas penyampaian materi sekaligus mendorong keterlibatan aktif peserta didik. Salah satu alternatif yang relevan adalah pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR). Media pembelajaran berbasis AR memungkinkan visualisasi konsep topologi jaringan secara tiga dimensi dan interaktif, sehingga membantu peserta didik memahami materi secara lebih konkret. Hasil observasi di SMKN 1 Jelai Hulu menunjukkan bahwa peserta didik kelas X Akuntansi telah terbiasa menggunakan smartphone berbasis Android dalam kehidupan sehari-hari. Kondisi ini menjadi peluang untuk mengintegrasikan perangkat tersebut dalam pembelajaran melalui media AR yang lebih kontekstual dan menarik.

Penelitian yang dilakukan oleh Cuhazriyansah et al. (2023) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality pada mata pelajaran Teknologi Informasi di SMK Negeri 01 Kota Bengkulu memiliki tingkat validitas yang tinggi, dengan skor rata-rata 0.88 dari ahli media dan 0.92 dari ahli materi. Media tersebut dinilai sangat praktis, ditunjukkan oleh 97.92% guru dan 88.50% peserta didik yang menyatakan kemudahan penggunaan. Selain itu, media dinyatakan efektif karena 87.50% peserta didik mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal. Respon positif dari pengguna mengindikasikan bahwa media AR mampu mendukung pembelajaran secara optimal, baik dalam konteks tatap muka maupun pembelajaran jarak jauh.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Huda (2025) juga menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality memiliki tingkat validitas yang tinggi pada berbagai aspek, yaitu desain tampilan sebesar 90%, kejelasan informasi 88%, interaksi 92%, dan keseluruhan aspek 86%. Pengujian fungsional membuktikan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan rancangan, sedangkan pengujian nonfungsional menunjukkan kompatibilitas media dengan berbagai versi Android dan jenis perangkat. Meskipun masih berada pada tahap prototipe, temuan tersebut menunjukkan potensi yang kuat bagi pengembangan media AR dalam mendukung pembelajaran topologi jaringan secara lebih luas.

Berdasarkan temuan empiris tersebut, pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality di SMKN 1 Jelai Hulu merupakan langkah strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran topologi jaringan. Integrasi AR tidak hanya memperkuat visualisasi konsep, tetapi juga meningkatkan motivasi dan partisipasi peserta didik. Implementasi teknologi ini berpotensi

meningkatkan hasil belajar secara signifikan serta mendorong transformasi pembelajaran menjadi lebih interaktif dan berbasis teknologi, sejalan dengan tuntutan pendidikan di era digital.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan atau Research and Development (R&D). Menurut Sugiyono (dalam Zakariah et al., 2020), penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu sekaligus menguji keefektifan produk tersebut. Syam dan Furwana (2022) menegaskan bahwa pendekatan R&D efektif dalam menghasilkan produk pembelajaran yang valid serta sesuai dengan kebutuhan dan kondisi lapangan.

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan Define, Design, Develop, dan Disseminate (4D). Model 4D dinilai relevan dalam pengembangan media pembelajaran digital, seperti e-modul, video interaktif, dan aplikasi berbasis Android (Sidiq, 2020). Model ini memiliki tahapan yang sistematis dan operasional sehingga memudahkan penerapan dalam praktik pengembangan media.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) untuk meningkatkan pemahaman peserta didik pada materi Topologi Jaringan dalam mata pelajaran Informatika kelas X Akuntansi di SMKN 1 Jelai Hulu. Alhamid dan Anufia (2019) menyatakan bahwa pengumpulan data merupakan tahapan penting dalam kegiatan penelitian. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan kombinasi data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif berupa deskripsi rinci setiap tahap pengembangan, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari angket validasi ahli materi, ahli media, angket respon peserta didik, serta hasil pretest dan posttest.

Sugiyono (2019) menjelaskan bahwa angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan memberikan seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawab. Dalam penelitian ini, angket diukur menggunakan skala Likert. Setyawan dan Atapukan (2018) menyatakan bahwa skala Likert umumnya terdiri atas rentang 1 sampai 5 dengan kategori tidak setuju, kurang setuju, cukup, setuju, dan sangat setuju. Selanjutnya, interpretasi persentase kelayakan media mengacu pada kriteria yang dikemukakan oleh Damayanti et al. (2018), yaitu sangat kurang layak, kurang layak, cukup layak, layak, dan sangat layak. Untuk penilaian respon pengguna, kategori yang digunakan meliputi sangat tidak baik, tidak baik, cukup baik, baik, dan sangat baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi Topologi Jaringan semester genap kelas X Akuntansi di SMKN 1 Jelai Hulu. Penelitian ini dilakukan menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan pendekatan model Define, Design, Development, dan Disseminate (4D). Adapun berdasarkan penelitian pengembangan yang dilakukan, diperoleh hasil penelitian sebagai berikut:

Define (Pendefinisian)

Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan untuk memastikan bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi Topologi Jaringan sesuai dengan kurikulum yang berlaku di satuan pendidikan. Dari analisis tersebut, ditemukan bahwa SMKN 1 Jelai Hulu telah menerapkan Kurikulum Merdeka sejak tahun 2022. Informasi ini menjadi dasar dalam menentukan arah pengembangan konten dan fitur media pembelajaran agar selaras dengan karakteristik Kurikulum Merdeka.

Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan untuk menganalisis gaya belajar peserta didik, sebagai dasar dalam pengembangan media pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Dari analisis

tersebut, ditemukan bahwa peserta didik kelas X Akuntansi cenderung memiliki gaya belajar Audiovisual, serta media pembelajaran yang selama ini digunakan oleh guru membuat mereka merasa bosan sehingga mereka tidak terlibat aktif dalam proses pembelajaran.

Analisis Tugas

Analisis tugas digunakan untuk mengidentifikasi bagian-bagian materi Topologi Jaringan yang sulit dipahami oleh peserta didik. Dari analisis tersebut, ditemukan bahwa materi topologi jaringan, seperti topologi bus, ring, star, mesh, dan tree, ditemukan sulit dipahami peserta didik karena bersifat abstrak.

Analisis Konsep

Analisis konsep digunakan untuk mengkaji secara mendalam materi Topologi Jaringan untuk menentukan konsep-konsep utama yang akan disajikan dalam media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Dari analisis tersebut, ditemukan bahwa media yang dikembangkan harus dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret, interaktif, dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

Analisis Kebutuhan Teknologi

Analisis kebutuhan teknologi digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan teknologi baik dari sisi pengembang maupun pengguna (user). Dari analisis tersebut, ditemukan bahwa dari sisi pengembang diperlukan perangkat lunak untuk desain 3D, pengembangan aplikasi berbasis Augmented Reality, serta perangkat yang mendukung proses rendering dan pemrograman. Selain itu, dari sisi pengguna (user)

Design (Perancangan)

Pembuatan Flowchart dan Storyboard

Pada tahapan design diperlukan flowchart dan storyboard media pembelajaran yang bertujuan untuk menampilkan alur interaksi dan tampilan media pembelajaran.

Pemilihan Software

Pada tahapan design, peneliti menggunakan tiga software pengembang dalam mengembangkan media Pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) ini, yaitu Unity, Vuforia, dan Blender.

Pembuatan Instrumen Evaluasi

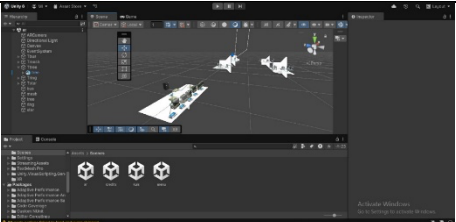
Pada tahapan design, peneliti menyusun angket validasi untuk ahli materi, ahli media, ahli soal, dan angket respon peserta didik, serta soal tes (pretest dan posttest) hasil belajar yang bertujuan untuk mengukur kelayakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), memvalidasi soal yang digunakan dalam instrumen tes (pretest dan posttest), serta efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi topologi jaringan.



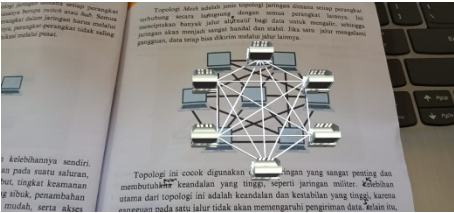

Development (Pengembangan)

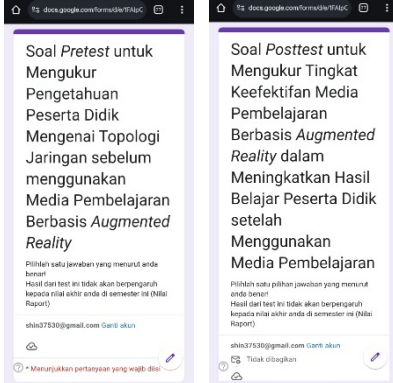
Pengembangan Media Pembelajaran

Pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi Topologi Jaringan semester genap kelas X Akuntansi SMKN 1 Jelai Hulu disesuaikan dengan perancangan sistem dan antarmuka. Adapun tampilan proses pengembangan yang dilakukan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengembangan Media Pembelajaran

Bagian	Tampilan	Deskripsi
Pembuatan Halaman		Pembuatan tampilan halaman aplikasi ini menggunakan Unity, dimulai dengan merancang desain antarmuka. Menentukan halaman-halaman yang dibutuhkan, yaitu halaman menu, halaman scan,

Bagian	Tampilan	Deskripsi																																										
		<p>halaman quiz dan halaman profil pengembang.</p>																																										
<p>Pembuatan Objek 3D</p>		<p>Pembuatan objek 3D dalam media ini menggunakan software Blender 3D. Adapun fungsi dari objek 3D yang dibuat adalah sebagai objek yang akan ditampilkan jika marker discan oleh pengguna. Kemudian objek-objek tersebut akan diexport ke Unity.</p>																																										
<p>Pengunggahan Marker ke Database Vuforia Engine</p>	<table border="1" data-bbox="464 719 920 875"> <thead> <tr> <th><input type="checkbox"/></th> <th>Image</th> <th>Target Name</th> <th>Type</th> <th>Rating</th> <th>Status</th> <th>Date Modified</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>tree1</td> <td>Image</td> <td>★★★★★</td> <td>Active</td> <td>Jun 02, 2025</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>mesh</td> <td>Image</td> <td>★★★★★</td> <td>Active</td> <td>May 03, 2025</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>star</td> <td>Image</td> <td>★★★★☆</td> <td>Active</td> <td>May 02, 2025</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>bus</td> <td>Image</td> <td>★★★★★</td> <td>Active</td> <td>Apr 16, 2025</td> </tr> <tr> <td><input type="checkbox"/></td> <td></td> <td>ring1</td> <td>Image</td> <td>★★★★★</td> <td>Active</td> <td>Apr 14, 2025</td> </tr> </tbody> </table>	<input type="checkbox"/>	Image	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified	<input type="checkbox"/>		tree1	Image	★★★★★	Active	Jun 02, 2025	<input type="checkbox"/>		mesh	Image	★★★★★	Active	May 03, 2025	<input type="checkbox"/>		star	Image	★★★★☆	Active	May 02, 2025	<input type="checkbox"/>		bus	Image	★★★★★	Active	Apr 16, 2025	<input type="checkbox"/>		ring1	Image	★★★★★	Active	Apr 14, 2025	<p>Semua gambar yang digunakan sebagai Marker dalam media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) berupa gambar-gambar tiap Topologi Jaringan akan diupload pada halaman Vuforia.</p>
<input type="checkbox"/>	Image	Target Name	Type	Rating	Status	Date Modified																																						
<input type="checkbox"/>		tree1	Image	★★★★★	Active	Jun 02, 2025																																						
<input type="checkbox"/>		mesh	Image	★★★★★	Active	May 03, 2025																																						
<input type="checkbox"/>		star	Image	★★★★☆	Active	May 02, 2025																																						
<input type="checkbox"/>		bus	Image	★★★★★	Active	Apr 16, 2025																																						
<input type="checkbox"/>		ring1	Image	★★★★★	Active	Apr 14, 2025																																						
<p>Tampilan Halaman pada Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR)</p>	  	<p>Pada saat pertama kali pengguna membuka media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi Topologi Jaringan, pengguna akan langsung masuk pada tampilan awal dari media ini yaitu halaman menu utama media pembelajaran.</p> <p>Apabila pengguna menekan tombol scan, pengguna akan beralih ke tampilan menu scan marker yang berfungsi untuk memindai marker yang tersedia pada buku, objek 3D dari tiap Topologi Jaringan otomatis akan muncul dan audio penjelasan dari Topologi yang dimunculkan dan menjelaskan topologi apa yang sedang di tampilan.</p> <p>Apabila pengguna menekan tombol quiz, maka pengguna akan beralih pada tampilan quiz dan akan tersedia pilihan berupa quiz pretest dan posttest yang harus dikerjakan.</p> <p>Sebelum belajar mengenal Topologi Jaringan menggunakan</p>																																										

Bagian	Tampilan	Deskripsi
		<p>media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), pengguna diharuskan untuk menyelesaikan quiz pretest yang tersedia dan setelah pengguna menekan tombol pretest, maka pengguna akan beralih ke halaman Google Formulir sudah tersedia soal pretest.</p> <p>Setelah belajar mengenal Topologi Jaringan menggunakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), pengguna diharuskan untuk menyelesaikan quiz posttest yang telah tersedia. Setelah pengguna menekan tombol posttest, maka pengguna akan beralih ke halaman Google Formulir sudah tersedia soal posttest.</p>

Hasil Validasi Ahli

Dalam penelitian pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi topologi jaringan semester genap kelas X Akuntansi SMKN 1 Jelai Hulu ini menggunakan 3 ahli dalam tahapan validasi, di antaranya validasi ahli soal, validasi ahli materi, dan validasi ahli media.

Validasi ahli soal dilakukan untuk memastikan bahwa instrumen evaluasi yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu soal-soal yang digunakan pada media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR), telah sesuai dengan materi yang diberikan serta layak digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik. Hasil validasi ahli soal disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Soal

Aspek	No Soal		Penilaian Pakar		Keterangan
	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	Relevan	Tidak Relevan	
C1	7, 8, 9, 10, 17	1, 2, 9, 10, 17	✓		Sudah Relevan
C2	5, 6, 11, 12, 18	3, 4, 11, 12, 18	✓		
C4	3, 4, 13, 14, 19	5, 6, 13, 14, 19	✓		
A2	1, 2, 15, 16, 20	7, 8, 15, 16, 20	✓		

Validasi oleh para ahli materi dilakukan oleh 1 orang dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi dan 1 orang guru dari sekolah SMKN 1 Jelai Hulu. Berdasarkan hasil penilaian yang dilakukan, kedua ahli materi menyatakan materi yang digunakan pada media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi topologi jaringan sudah layak digunakan. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Materi

Komponen	Nilai	Persentase Rata-Rata	Kriteria
Ahli Materi 1	70	87.5%	Sangat Layak
Ahli Materi 2	74	92.5%	
Jumlah	144	90%	

Validasi oleh para ahli media dilakukan oleh 2 orang dosen Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi. Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, ahli media 1 menyatakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi topologi jaringan layak digunakan dan ahli media 2 menyatakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi topologi jaringan layak digunakan dengan perbaikan. Hasil validasi ahli media disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Materi

Komponen	Nilai	Persentase Rata-Rata	Kriteria
Ahli Media 1	80	88.88%	Sangat Layak
Ahli Media 2	78	86.66%	
Jumlah	195	87.77%	

Peneliti juga melakukan uji coba skala kecil yang bertujuan untuk mengidentifikasi efektivitas awal dan kendala teknis media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR). Uji coba skala kecil dilakukan pada 5 peserta didik kelas XI Akuntansi dengan mempertimbangkan keragaman gender dan nilai tertinggi yang diperoleh pada mata pelajaran Informatika, khususnya pada materi topologi jaringan. Hasil penilaian respon pengguna uji coba skala kecil disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Penilaian Respon Pengguna Uji Coba Skala Kecil

Nilai	Persentase Rata-Rata	Kriteria
538	89.66%	Sangat Baik

Selain itu, hasil nilai pretest dan posttest menunjukkan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) berfungsi dengan baik. Hasil pretest dan posttest uji coba skala kecil disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Pretest dan Posttest Uji Coba Skala Kecil

Nilai	Pre Test	Post Test
Total	270	455
Rata-rata	54	91

Disseminate (Penyebaran)

Implementasi di Kelas

Tahapan implementasi dilakukan untuk menguji secara langsung penggunaan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) dalam proses belajar mengajar di kelas nyata. Pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) diterapkan pada 17 orang peserta didik kelas X Akuntansi 1 SMKN 1 Jelai Hulu.

Dalam tahap implementasi, terdapat pengumpulan respon pengguna yang dilakukan untuk mengetahui tanggapan peserta didik sebagai pengguna langsung terhadap media pembelajaran berbasis Augmented Reality yang diterapkan dalam pembelajaran materi Topologi Jaringan. Hasil penilaian respon pengguna disajikan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Penilaian Respon Pengguna pada Tahapan Implementasi

Nilai	Persentase Rata-Rata	Kriteria
1816	89.01%	Sangat Baik

Selain itu, peneliti juga menganalisis hasil pretest dan posttest peserta didik untuk mengetahui sejauh mana media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) yang dikembangkan mampu meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi Topologi Jaringan. Hasil pretest dan posttest tahap implementasi disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil *Pretest* dan *Posttest* pada Tahapan Implementasi

Nilai	Pre Test	Post Test
Total	1065	1530
Rata-rata	62.64	90

Hal ini diperkuat dengan uji t yang dilakukan untuk membandingkan dua rata-rata yang berasal dari kelompok yang sama (yaitu nilai pretest dan posttest dari siswa yang sama), dengan asumsi bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil Uji T

df	t _{hitung}	t _{tabel}	Signifikansi (2 tailed)	Keterangan
16	-4.715	1.746	< 0,001	t _{hitung} > t _{tabel} dengan taraf signifikansi 0,05%, maka dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran berpengaruh secara efektif.

Penyebarluasan dalam Forum Akademik

Sebagai bentuk diseminasi hasil penelitian ke forum akademik yang lebih luas, peneliti telah melakukan publikasi artikel ilmiah pada jurnal bereputasi yang berfokus pada bidang pengembangan media pembelajaran dan teknologi pendidikan. Publikasi ini bertujuan untuk menyebarluaskan temuan dan kontribusi penelitian mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) pada materi Topologi Jaringan kepada komunitas akademik, peneliti, dosen, serta praktisi pendidikan.

Media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan hal ini diperkuat oleh hasil penelitian Cuhazriyansah (2023) yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis AR efektif dalam meningkatkan literasi digital siswa serta memfasilitasi pemahaman mendalam terhadap materi pembelajaran teknologi informasi. Dengan demikian, dukungan dari penelitian tersebut memperkuat argumen bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) di SMKN 1 Jelai Hulu merupakan langkah strategis yang sangat tepat untuk mengatasi kendala-kendala pembelajaran yang ada, sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan dan membuka peluang baru bagi inovasi dalam dunia pendidikan, serta hasil penelitian Huda (2025) yang menunjukkan bahwa visualisasi tiga dimensi melalui Augmented Reality (AR) menawarkan solusi inovatif dengan menyajikan materi secara konkret dan interaktif, sehingga siswa dapat melihat representasi nyata dari konsep-konsep seperti topologi bus, star, mesh, dan hierarchical yang selama ini sulit divisualisasikan dalam bentuk teks atau gambar statis.

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap media pembelajaran berbasis AR (Augmented Reality) pada materi topologi jaringan, dapat dikatakan bahwa media pembelajaran ini dinyatakan layak digunakan sebagai media pembelajaran dan dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Kemudian, terdapat beberapa hal yang dapat ditarik simpulan yaitu media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) berhasil dikembangkan untuk digunakan dalam proses pembelajaran di SMKN 1 Jelai Hulu. Proses pengembangan dilakukan menggunakan model 4D (Define, Design, Develop, Disseminate) dengan memanfaatkan perangkat lunak Unity, Vuforia, dan Blender. Media yang dihasilkan memiliki tampilan visual yang menarik, interaktif, serta sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik pada materi Topologi Jaringan. Dari penelitian ini diperoleh hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh validator ahli materi sebesar 90% dengan kategori sangat layak, hasil uji kelayakan yang dilakukan oleh validator ahli media sebesar 87,77% dengan kategori sangat layak, hasil respon dari 17 orang siswa kelas X Akuntansi sebesar 89,01% dengan kategori sangat baik, serta hasil pretest sebesar 62,64 dan hasil posttest sebesar 90 yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented Reality (AR) efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa di SMKN 1 Jelai Hulu.

REFERENSI

- Anufia, B., & Alhamid, T. (2019). *Instrumen pengumpulan data*.
- Cuhanazriansyah, M. R., Cahyaningrum, Y., & Qolby, D. A. N. (2023). Implementasi pembelajaran teknologi informasi berbasis augmented reality di sekolah menengah kejuruan. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 8(1), 64–69.
- Damayanti, A. E., Syafei, I., Komikesari, H., & Rahayu, R. (2018). Kelayakan media pembelajaran fisika berupa buku saku berbasis Android pada materi fluida statis. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 1(1), 63–70.
- Huda, M. A. I. (2025). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality untuk pengenalan topologi jaringan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(5).
- Nabillah, T., & Abadi, A. P. (2020). Faktor penyebab rendahnya hasil belajar siswa. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1c).
- Setyawan, R. A., & Atapukan, W. F. (2018). Pengukuran usability website e-commerce Sambal Nyoss menggunakan metode skala Likert. *Jurnal Compiler*, 7(1), 54–61.
- Sidiq, R. (2020). Pengembangan e-modul interaktif berbasis Android pada mata kuliah strategi belajar mengajar. *Jurnal Pendidikan Sejarah*, 9(1), 1–14.
- Sugiyono. (2019). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Syam, A. T., & Furwana, D. (2022). The 4-D model on the development of English learning materials for Islamic education learners. *Dinamika Ilmu*, 22(1), 17–39.
- Zakariah, M. A., Afriani, V., & Zakariah, K. M. (2020). *Metodologi penelitian kualitatif, kuantitatif, action research, research and development (R&D)*. Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.