

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN PERENCANAAN DAN
PENGALAMATAN JARINGAN DI SMK MUHAMMADIYAH 1 PADANG**

Aisyah Marbun¹, Resmi Darni², Rizkayeni Marta³, Yasdinul Huda⁴

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Padang, Jl. Prof.Dr.Hamka, Padang, Sumatera Barat,
25171, Indonesia

¹marbunaisyah1701@gmail.com, ²resmidarni@ft.unp.ac.id,

³rizkayeni.marta@ft.unp.ac.id, ⁴yasdinul5330@ft.unp.ac.id

ABSTRACT

This study was motivated by students' limited understanding of network topology material due to the continued use of conventional learning media, such as textbooks, PowerPoint presentations, and lecture-based methods that lack interactivity. Additionally, the use of educational technology to present material in a visual and engaging manner has not yet been optimized. This study aims to develop valid, practical, and effective Augmented Reality (AR)-based interactive learning media using the Assemblr Edu platform for Network Topology material. The method used is Research and Development (R&D) based on the ADDIE model, which includes Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation. Data were collected through observations, interviews, questionnaires, and tests. The results of the media validation by three validators yielded scores of 4.76, 4.80, and 4.70, categorized as "Highly Valid," while the content validation yielded scores of 4.91, 4.82, and 4.82, also categorized as "Highly Valid". The practicality test results showed a score of 4.73, categorized as "Highly Practical," while the effectiveness test yielded an N-Gain value of 0.87 (87%), categorized as "Highly Effective". Based on these results, the Augmented Reality based learning media developed has been proven to be valid, practical, and effective, making it suitable for use in enhancing students' understanding of network topology material.

Keywords: *Interactive Learning Media, Augmented Reality, Network Topology, ADDIE, Assemblr Edu*

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya pemahaman murid terhadap materi Topologi Jaringan akibat penggunaan media pembelajaran yang masih konvensional, seperti buku, *powerpoint*, dan metode ceramah yang kurang interaktif. Selain itu, pemanfaatan teknologi pembelajaran untuk menyajikan materi secara visual dan menarik belum optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* (AR) menggunakan *platform* Assemblr Edu yang valid, praktis, dan efektif pada materi Topologi Jaringan. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi *Analyze, Design, Development, Implementation*, dan *Evaluation*. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara, angket, dan tes. Hasil validasi media oleh tiga validator memperoleh skor 4,76, 4,80, dan 4,70 dengan kategori "Sangat Valid", sedangkan validasi materi memperoleh skor 4,91, 4,82, dan 4,82 dengan kategori "Sangat Valid". Hasil uji praktikalitas menunjukkan skor 4,73 dengan kategori "Sangat Praktis", sedangkan uji efektivitas

memperoleh nilai N-Gain sebesar 0,87 (87%) dengan kategori “Sangat Efektif”. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan terbukti sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif sehingga layak digunakan untuk meningkatkan pemahaman murid pada materi Topologi Jaringan.

Kata Kunci: Media Pembelajaran Interaktif, *Augmented Reality*, Topologi Jaringan, ADDIE, Assemblr Edu

A. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah membawa perubahan dalam dunia pendidikan. Melalui Kurikulum Merdeka, pembelajaran diarahkan agar lebih berpusat pada murid dan memanfaatkan teknologi digital untuk mendukung literasi digital, berpikir komputasional, serta kemampuan pemecahan masalah. Oleh karena itu, media pembelajaran berbasis teknologi diperlukan untuk menciptakan pembelajaran yang lebih menarik dan efektif.

Menurut Aisyah Fadila (2023), media pembelajaran dapat meningkatkan efektivitas proses belajar. Namun, hasil observasi menunjukkan bahwa 55% murid kelas XI TKJ di SMK Muhammadiyah 1 Padang masih kesulitan memahami konsep Topologi Jaringan dan membayangkan bentuk topologi secara nyata. Hal ini diduga karena pembelajaran masih menggunakan

media konvensional, seperti buku dan metode ceramah.

Pada mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan, peserta didik dituntut memahami konsep dan jenis-jenis Topologi Jaringan secara mendasar sehingga mampu menggambarkan topologi jaringan. Namun, penyajian materi yang kurang menarik dan kurang melibatkan aktivitas interaktif menyebabkan peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami materi tersebut.

Kesulitan tersebut berdampak pada rendahnya hasil belajar peserta didik. Berdasarkan hasil observasi, sebanyak 60% peserta didik memperoleh nilai UTS di bawah KKTP, yaitu kurang dari 78. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang tidak hanya menyampaikan informasi, tetapi juga mampu melibatkan peserta didik secara aktif.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah media

pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR). *Augmented Reality* merupakan teknologi yang dapat menggabungkan dunia maya dengan dunia nyata dengan memproyeksikan segala arah sesuai dengan yang diinginkan, serta dapat menghasilkan karya tiga dimensi (Wiharto & Budihartanti, 2021). Teknologi AR mampu menyajikan materi secara visual, kontekstual, dan interaktif sehingga membantu peserta didik memahami konsep secara lebih nyata. Selain meningkatkan pemahaman, AR juga dapat meningkatkan minat dan pengalaman belajar peserta didik.

Berdasarkan penelitian Harmelia (2025) menunjukkan bahwa penggunaan media AR pada pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik melalui tingkat ketuntasan nilai rata-rata *posttest* kelas eksperimen sebesar 80% dan kelas kontrol sebesar 40%.

Selain itu penelitian oleh Syafitra (2025) yang bertujuan mengembangkan dan menguji kelayakan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran KKTJKT menunjukkan kategori sangat layak dengan skor 84,67% (ahli materi) dan

83,75% (ahli media), serta uji praktikalitas sebesar 84,95% dengan kategori sangat praktis, sehingga media dinyatakan valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan pemahaman, motivasi, dan keterlibatan siswa.

Penelitian oleh Pujayani (2025) mengenai pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi Penyambungan Kabel Fiber dan Jaringan FTTH dinilai sangat layak, dengan persentase uji kelompok kecil sebesar 91,5% dan uji lapangan 91,47%. Respon guru dan peserta didik sangat positif, sehingga media dinyatakan valid, efektif, dan praktis serta berpotensi meningkatkan motivasi dan kualitas pembelajaran di tingkat SMK.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut masih berfokus pada materi dan mata pelajaran yang berbeda serta belum secara khusus mengembangkan media *Augmented Reality* pada materi Topologi Jaringan dalam mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan yang dilengkapi visualisasi objek tiga dimensi, animasi aliran komunikasi data, serta fitur evaluasi interaktif.

Media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada

penelitian ini dikembangkan menggunakan *platform* Assemblr EDU. Platform ini dipilih karena memiliki antarmuka yang sederhana dan mudah digunakan, sehingga proses pengembangan media menjadi lebih efisien tanpa memerlukan kemampuan pemrograman. Selain itu, media yang dihasilkan memiliki kompatibilitas yang tinggi dan dapat diakses melalui berbagai *smartphone* berbasis Android maupun iOS tanpa memerlukan spesifikasi perangkat khusus. Selama perangkat memiliki sistem operasi yang mendukung, kamera yang berfungsi dengan baik, dan koneksi internet, pengguna dapat menjalankan fitur *Augmented Reality* dengan lancar.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan khususnya pada materi Topologi Jaringan di kelas XI SMK Muhammadiyah 1 Padang dengan menggunakan *platform* Assemblr EDU, yang diharapkan mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar peserta didik.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) atau penelitian dan pengembangan. Menurut Sugiyono (2023), metode R&D merupakan metode penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk serta menguji tingkat keefektifan produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang diterapkan dalam penelitian ini adalah ADDIE, yang meliputi lima tahapan, yaitu *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*.

Tahap *analyze* dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan, kebutuhan pembelajaran, kurikulum, dan karakteristik peserta didik. Tahap *design* mencakup perancangan tujuan pembelajaran, materi, alur, dan tampilan media. Pada tahap *development*, media pembelajaran dikembangkan menggunakan Assemblr Edu dan divalidasi oleh validator media serta validator materi. Tahap *implementation* dilakukan untuk menguji efektivitas dan praktikalitas media yang sudah dinyatakan valid oleh validator media dan validator materi. Pada pertemuan pertama, peneliti menyampaikan tujuan penelitian dan pengembangan

kepada peserta didik, kemudian memberikan soal *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik mengenai materi topologi jaringan sebelum menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Selanjutnya, pada pertemuan kedua, peneliti membagikan kode QR yang digunakan peserta didik untuk mengakses media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* melalui proses pemindaian (*scan*) menggunakan *smartphone* masing-masing. Selama proses pembelajaran, peserta didik mengikuti kegiatan secara tertib dan aktif mengeksplorasi materi dan evaluasi yang disajikan dalam media tersebut. Setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, peneliti memberikan soal *posttest* untuk mengukur peningkatan pemahaman peserta didik terhadap materi topologi jaringan setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*. Selain itu, peneliti juga membagikan angket praktikalitas kepada peserta didik guna memperoleh penilaian mengenai tampilan, kemudahan penggunaan, manfaat, serta kepraktisan media pembelajaran yang telah

dikembangkan. Terakhir, tahap *evaluation* dilakukan secara formatif selama proses pengembangan berdasarkan masukan dari validator dan peserta didik guna menyempurnakan media yang dikembangkan.

Subjek penelitian ini adalah kelas XI TKJ di SMK Muhammadiyah 1 Padang dengan jumlah 15 peserta didik. Data yang dikumpulkan meliputi data validitas dari validator media untuk menilai kelayakan produk, validasi dari validator materi untuk menilai kesesuaian materi, data praktikalitas dari peserta didik untuk mengukur kemudahan penggunaan media, serta data efektivitas untuk mengetahui peningkatan pemahaman dan hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, angket, dan tes. Observasi digunakan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, angket digunakan untuk memperoleh data validasi media dan materi, sedangkan tes digunakan untuk mengukur peningkatan pemahaman dan hasil belajar peserta didik melalui *pre-test* dan *post-test*.

Teknik analisis data yang digunakan meliputi analisis deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari komentar dan saran validator media, validator materi, dan peserta didik, sedangkan data kuantitatif berasal dari skor angket validasi media, validasi materi, praktikalitas, dan efektivitas (*pre-test* dan *post-test*). Data validasi dan praktikalitas dianalisis menggunakan rumus berikut, kemudian dikategorikan ke dalam kriteria tertentu:

$$x = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

- x : rata-rata
 $\sum x$: jumlah nilai
 n : jumlah responden

Tabel 1 Kriteria Penilaian Validasi dan Praktikalitas

Rentang	Kriteria
$\geq 4,50$	Sangat Valid / Sangat Praktis
3,51 - 4,50	Valid / Praktis
2,51 - 3,50	Cukup Valid / Cukup Praktis
1,51 - 2,50	Tidak Valid / Tidak Praktis
$\leq 1,50$	Sangat Tidak Valid / Sangat Tidak Praktis

Sedangkan data efektivitas dianalisis menggunakan rumus berikut, kemudian dikategorikan ke dalam kriteria tertentu:

$$N - Gain = \frac{posttest - pretest}{scoremax - pretest}$$

Tabel 2 Kriteria Penilaian Efektifitas

Rentang	Kriteria	N-gain (%)	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi	$>75\%$	Sangat Efektif
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang	56%-75%	Efektif
$g < 0,3$	Rendah	40%-55%	Cukup Efektif
$g \leq 0$	Gagal	$<40\%$	Kurang Efektif

C.Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*. Produk ini dikembangkan menggunakan model ADDIE dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran peserta didik agar media yang dikembangkan sesuai dengan permasalahan di lapangan. Berdasarkan observasi di kelas XI TKJ SMK Muhammadiyah 1 Padang, ditemukan rendahnya pemahaman peserta didik pada materi Topologi Jaringan, penggunaan media pembelajaran yang masih konvensional, keterbatasan alat praktikum, serta rendahnya hasil belajar. Kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum Merdeka yang

menekankan pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran. Hasil observasi juga menunjukkan bahwa peserta didik memiliki ketertarikan terhadap teknologi digital dan sekolah mendukung penggunaan *smartphone* dalam pembelajaran.

Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang interaktif, menarik, dan mampu menyajikan visualisasi materi secara lebih nyata untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

2. *Design* (Perancangan)

Tahap desain dilakukan dengan merancang media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*, yang meliputi penyusunan CP/TP, materi, serta evaluasi berupa *game* dan latihan soal. Materi difokuskan pada konsep dan jenis-jenis topologi jaringan yang disajikan secara sederhana dan kontekstual. Selain itu, dirancang alur media yang terdiri dari menu utama, halaman materi, dan halaman evaluasi, dengan tampilan yang interaktif dan menarik sesuai karakteristik peserta didik SMK.

Tahap ini juga mencakup pembuatan *usecase*, *flowchart*, dan *interface* media.

a. Perancangan *Usecase*

Pada tahap perancangan, peneliti menyusun *usecase* sebagai gambaran atau deskripsi tentang bagaimana pengguna (aktor) berinteraksi dengan sistem untuk mencapai suatu tujuan tertentu. *Usecase* digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna, menjelaskan alur kerja sistem, serta menjadi acuan dalam proses pengembangan media.

Usecase yang dirancang menggambarkan bahwa pengguna dapat mengakses seluruh fitur media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*, meliputi halaman utama, menu, profil, elemen CP/TP, materi, dan evaluasi. Materi topologi jaringan dibagi menjadi tiga bagian, yaitu pengertian topologi jaringan, jenis-jenis topologi jaringan, dan analisis kebutuhan jaringan. Sementara itu, menu evaluasi terdiri atas *game* dan latihan soal untuk mengukur pemahaman peserta didik. *Usecase* ini menunjukkan alur interaksi pengguna dalam menggunakan media pembelajaran secara keseluruhan.

b. Perancangan *Flowchart*

Pada tahap perancangan, peneliti menyusun *flowchart* untuk menggambarkan alur penggunaan

media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*. Proses dimulai dari halaman awal yang mengarahkan pengguna ke menu utama. Pada menu utama, pengguna dapat memilih beberapa fitur, yaitu profil, elemen CP/TP, materi, dan evaluasi. Menu materi terdiri atas submateri yaitu pengertian topologi jaringan dan jenis-jenis topologi jaringan, sedangkan menu evaluasi mencakup *game* dan latihan soal sebagai sarana untuk mengukur pemahaman peserta didik. *Flowchart* ini menunjukkan alur navigasi media secara terstruktur, mulai dari akses informasi pembelajaran hingga kegiatan evaluasi.

c. Perancangan *Interface*

Interface dalam penelitian ini berfungsi menjadi penghubung antara pengguna dan sistem. Perancangan *interface* dilakukan dengan memperhatikan aspek kemudahan penggunaan, kejelasan tampilan, serta konsistensi desain agar pengguna dapat berinteraksi dengan sistem secara nyaman dan efektif. Selain itu, *interface* menjadi salah satu faktor utama yang memengaruhi kesan awal pengguna terhadap suatu sistem.

3. *Development* (Pengembangan)

Pada tahap pengembangan dilakukan dengan merealisasikan rancangan media menjadi produk media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* yang siap digunakan dalam pembelajaran. Media dikembangkan menggunakan *platform* Assemblr Edu dengan memanfaatkan objek 3D *Augmented Reality* yang menampilkan materi Topologi Jaringan dan jenis-jenisnya, dilengkapi animasi komunikasi data pada setiap topologi, hingga evaluasi berupa *game* dan latihan soal yang diakses melalui *marker* atau kode QR.

Selanjutnya, media yang telah dikembangkan divalidasi oleh validator media dan validator materi untuk mengetahui tingkat validitas media, dan diuji coba oleh peserta didik untuk mengetahui tingkat praktikalitas media. Penilaian dilakukan menggunakan skala Likert dengan rentang skor 1-5. Rekapitulasi hasil validasi dan praktikalitas media disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3 Hasil Validasi Media

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		V1	V2	V3
1	Tampilan	4,80	4,80	4,80
2	Unsur Pendukung	5,00	4,66	4,33
3	Kemudahan Penggunaan	5,00	5,00	4,66
4	Penyajian Media	4,25	4,75	5,00
Jumlah		19,05	19,21	18,8

Rata-rata	4,76	4,80	4,70
Kategori	Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Dapat diketahui hasil validasi media menunjukkan bahwa validator 1 memperoleh nilai rata-rata 4,76, validator 2 sebesar 4,80, dan validator 3 sebesar 4,70. Seluruh nilai berada pada kategori **“Sangat Valid”**, sehingga media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dinyatakan layak digunakan dalam proses pembelajaran.

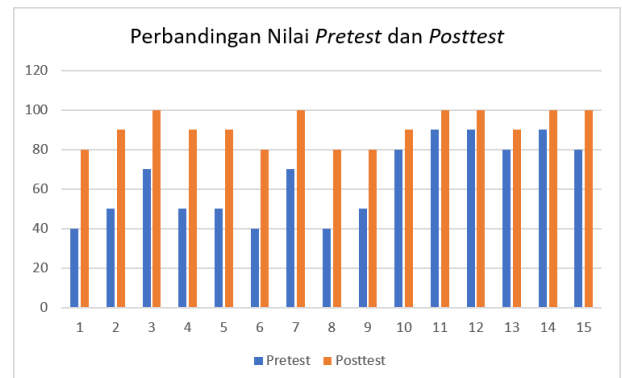
Tabel 4 Hasil Validasi Materi

No	Aspek yang dinilai	Penilaian		
		V1	V2	V3
1	Kesesuaian Materi	5,00	4,80	4,80
2	Kelayakan Bahasa	5,00	4,66	4,66
3	Kesesuaian Latihan	4,75	5,00	5,00
Jumlah		14,75	14,46	14,46
Rata-rata		4,91	4,82	4,82
Kategori		Sangat Valid	Sangat Valid	Sangat Valid

Dapat diketahui hasil validasi materi menunjukkan bahwa validator 1 memperoleh nilai rata-rata 4,91, validator 2 sebesar 4,82, dan validator 3 sebesar 4,82. Seluruh nilai berada pada kategori **“Sangat Valid”**. Hal ini menunjukkan bahwa konten materi telah memenuhi kriteria akurat dan sesuai dengan capaian dan tujuan pembelajaran pada materi topologi jaringan kelas XI SMK.

4. *Implementation* (Implementasi)

Tahap implementasi bertujuan untuk menerapkan media pembelajaran interaktif yang telah dinyatakan valid dalam proses pembelajaran. Pada tahap ini juga dilakukan uji efektivitas dan uji praktikalitas untuk mengetahui pengaruh media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* terhadap pemahaman dan hasil belajar peserta didik melalui *pre-test* dan *post-test* pada 15 orang peserta didik. Rekapitulasi hasil efektifitas media disajikan pada diagram berikut:



Gambar 1 Grafik Perbandingan Nilai *Pretest* dan *Posttest*

Berdasarkan grafik tersebut dapat dijelaskan bahwa terjadi peningkatan hasil belajar pada seluruh peserta didik setelah menggunakan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality*. Sebelum pembelajaran menggunakan media, nilai *pretest* berada pada rentang 40–90, sedangkan setelah

pembelajaran menggunakan media nilai *posttest* meningkat menjadi 80–100. Selanjutnya hasil perhitungan uji efektifitas media disajikan pada tabel berikut:

Tabel 5 Hasil Uji Efektifitas

Pre-test	920
Post-test	1390
Jumlah N-gain	13,19
Rata-rata N-gain	0,87
Kriteria	Tinggi
N-gain (%)	87%
Kategori	Sangat Efektif

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa N-Gain memperoleh nilai rata-rata 0,87 atau 87% yang menunjukkan bahwa peningkatan pemahaman dan hasil belajar peserta didik termasuk dalam kriteria **“Tinggi”** atau **“Sangat Efektif”**, membuktikan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dinyatakan sangat efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Tabel 6 Hasil Uji Praktikalitas

No	Aspek	Penilaian
1	Tampilan	4,68
2	Kemudahan Pengguna	4,68
3	Manfaat	4,82
Jumlah		14,18
Rata-rata		4,72
Kategori		Sangat Praktis

Dapat diketahui hasil praktikalitas oleh 15 orang peserta didik memperoleh nilai rata-rata 4,72 dengan kategori

“Sangat Praktis”, membuktikan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* dinyatakan sangat praktis digunakan dalam proses pembelajaran.

5. *Evaluation* (Evaluasi)

Tahap evaluasi secara formatif dilakukan melalui penilaian pada setiap tahapan pengembangan model ADDIE. Pada tahap desain (*design*), evaluasi dilakukan oleh dosen pembimbing setelah rancangan media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* selesai disusun. Selanjutnya, pada tahap pengembangan (*development*), evaluasi dilaksanakan oleh validator media, validator materi, serta peserta didik. Kemudian pada tahap implementasi (*implementation*), peserta didik sebagai objek penelitian memberikan tanggapan terhadap media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* sebagai bentuk evaluasi pada tahap ini. Apabila masih ditemukan kekurangan, maka dilakukan perbaikan atau penyempurnaan terhadap produk yang dikembangkan.

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan,

media pembelajaran interaktif berbasis *Augmented Reality* pada mata pelajaran Perencanaan dan Pengalamatan Jaringan khususnya materi Topologi Jaringan kelas XI di SMK Muhammadiyah 1 Padang dinyatakan memenuhi kriteria kelayakan, kepraktisan, dan keefektifitasan. Hal ini ditunjukkan dari hasil validasi oleh validator media dengan rata-rata 4,76, 4,80, dan 4,70 serta validator materi dengan rata-rata 4,91, 4,82, dan 4,82, yang semuanya berada pada kategori **“Sangat Valid”**. Hasil tersebut menunjukkan bahwa media dan materi telah sesuai dengan aspek kelayakan, keakuratan, serta capaian pembelajaran yang ditetapkan.

Selain itu, hasil uji praktikalitas oleh 15 peserta didik memperoleh rata-rata 4,72 dengan kategori **“Sangat Praktis”**, yang mengindikasikan bahwa media mudah digunakan dan mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran.

Dari aspek efektifitas, diperoleh nilai N-Gain sebesar 0,87 (87%) dengan kategori **“Tinggi”** atau **“Sangat Efektif”**, yang menunjukkan adanya peningkatan pemahaman dan hasil belajar setelah penggunaan

media. Selain itu, media yang dikembangkan juga terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar, keterampilan berpikir kritis, dan tingkat keterlibatan peserta didik, sebagaimana terlihat dari hasil belajar dan keaktifan mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan demikian, media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* ini dinyatakan sangat valid, sangat praktis, dan sangat efektif untuk digunakan dalam pembelajaran topologi jaringan kelas XI SMK.

Berdasarkan temuan tersebut, disarankan agar guru dapat menggunakan media ini sebagai variasi dalam pembelajaran guna meningkatkan kualitas proses belajar mengajar, serta sekolah diharapkan mendukung penerapan media berbasis teknologi dengan menyediakan fasilitas yang memadai.

Selain itu, peneliti selanjutnya dapat mengembangkan media ini pada materi atau jenjang yang berbeda dengan penambahan fitur yang lebih inovatif agar semakin optimal, sementara peserta didik diharapkan dapat memanfaatkannya secara maksimal untuk meningkatkan pemahaman serta kemandirian dalam

belajar.

flowchart. *Didaktika: Jurnal Kependidikan*, 13(1), 479–488.

DAFTAR PUSTAKA

- Aisyah Fadila, Kiki Riki Nurakiyah, Nasywa Atha Kanya, Sulis Putri Hidayat, U. S. (2023). Pengertian Media, Tujuan, Fungsi, Manfaat dan Urgensi Media Pembelajaran. *Journal of Student Research (JSR)*, 1(2), 1–17.
- Anastasha, D. A. (2024). PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN AUGMENTED REALITY ASSEMBLR EDU PADA MATERI EKOSISTEM SISWA KELAS V SD. *Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 5(1), 70–80.
- Arrahmah, M., Prihadi, S., Sugiyanto, D., & Geografi, P. (2025). Pengembangan Media Augmented Reality dengan Unity 3D dan Vuforia Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik Kelas X IPS SMA Negeri 7 Surakarta. *Jurnal Pendidikan Geografi UNS*, 5(2), 140–149.
- Audina, A., & Muchtar, Z. (2024). Development of Interactive Learning Media Based Augmented Reality Android Technology Application on Redox Reaction Materials. *Jurnal Teknologi Pendidikan: Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pembelajaran*, 9(1), 35.
- Burhanuddin, I., & Sukirman. (2024). Pengembangan media pembelajaram interaktif berbasis augmented reality untuk meningkatkan pemahaman flowchart.
- Dwi Pugi Febriningrum, S. M. P. (2022). PENGARUH APLIKASI ASSEMBLR EDU BERBASIS TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY TERHADAP HASIL BELAJAR MATA PELAJARAN SEJARAH INDONESIA KELAS XI IPS SMAN 8 SURABAYA Dwi Pugi Febriningrum Sri Mastuti Purwaningsih Abstrak. *AVATARA, e-Journal Pendidikan Sejarah*, 13(1), 1–10.
- Febrianur, I. F. A. R. E. M. (2025). *GAME EDUCATION: MEDIA PEMBELAJARAN UNTUK MATERI BERPIKIR KOMPUTASIONAL SISWA SMP*. 6(0), 167–186.
- Haekal, Z. A. T. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Augmented Reality Pada Materi Instalasi Jaringan Komputer. *Journal of Information Technology and Education (JITED)*, 2(2), 89–99.
- Harmelia, H., Putri, Y. A., & Seplinda, M. (2025). Analisis Penerapan Teknologi Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belajar Siswa SMK Nusatama Padang Jurusan Akuntansi Sebagai Media Pembelajaran Interaktif. *Cetta: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 8(4), 622–629.
- Ibrahim, N. W., Manoarfa, M., Ismail, M. F., & Irawan, N. (2025). Peran Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran. *Jurnal Literasi Digital*, 5(2), 134–144.
- Pharausia, T. V. (2021). *Penerapan Teknologi Augmented Reality*

- Dalam Pengenalan Struktur Hardware Komputer Pada Media Pembelajaran Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMK TKJ.* 7(1), 1–10.
- Pujayani, N. M. D. (2025). *Pengembangan Simulasi berbasis Augmented Penyambungan Kabel Fiber dan Jaringan FTTH Reality*: 6(2).
- Samosir, A. R., Manalu, K., Islam, U., Sumatra, N., & Medan, K. (2025). Augmented reality media Assemblr Edu in Biology learning of the excretory system to increase student learning interest. *Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1757–1770.
- Sugiyono, P. D. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta Bandung.
- Sulthon, I. K. (2025). Developing Augmented Reality-Based Interactive Learning Media to Improve Critical Thinking Skills of Elementary School Students Ilma. *Jurnal Paedagogy*, 9(1), 2022.
- Surani, D., & Fricticarani, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Augmented Reality Assemblr Edu dalam Meningkatkan Minat Belajar Siswa SMP. *Jurnal Penelitian, Pendidikan Dan Pengajaran: JPPP*, 4(3), 209–216.
- Syafitra, K., Dewi, I. P., Marta, R., & Asmara, D. (2025). Rancang Bangun Media Pembelajaran Augmented Reality Konsentrasi Keahlian Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di SMKN 8 Padang. *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, 4(3), 8430–8437.
- Valentino, F. (2024). *PERSEPSI GURU TERHADAP PENGGUNAAN MEDIA ASSEMBLR EDU BERBASIS AUGMENTED REALITY (AR) DALAM PROSES MENGAJAR SISWA SMP NEGERI KAPUAS HILIR*. 5(2), 131–139.
- Wiharto, A., & Budihartanti, C. (2021). Aplikasi Mobile Augmented Reality sebagai Media Pembelajaran Pengenalan Hardware Komputer Berbasis Android. *Jurnal PROSISKO*, 4(2), 17–24.
- Ya, I., Rahma, T., Hendri, N., Masnur, A., & Alfahani, K. (2026). PENGEMBANGAN MEDIA 3D POP UP BOOK (3DPUB) BERBANTUAN AUGMENTED REALITY (AR) PADA MATA PELAJARAN IPAS KELAS V SD. *Jurnal Edu Research Indonesian Institute For Corporate Learning And Studies (IICLS)*, 7(April), 1457–1464.
- Yudistia, A. Y., & Chandra, O. (2025). Effectiveness of augmented reality learning media in enhancing embedded system programming competence: A 4D development study. *Indonesian Research Journal in Education| IRJE|*, 9(02), 1384–1397.