

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI TOPOLOGI JARINGAN UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA KELAS X TJKT
SMK NEGERI 1 KUPANG**

Angelina Heleni Perada Liat¹, Maria Magdalena Beatrice Sogen²,
Diana Yanni Ariswati Fallo³

^{1,2,3}Pendidikan Informatika FKIP, Universitas Citra Bangsa

¹angelinaperadaliat04@gmail.com, ²mariasogen@ucb.ac.id,

²dianayani25@gmail.com

ABSTRACT

This thesis was conducted based on the problem that the learning process in the subject of Basic Computer and Telecommunication Network Engineering at Class X TJKT of SMK Negeri 1 Kupang still relies on conventional learning methods, causing difficulties for students in understanding abstract concepts of network topology and resulting in low learning engagement and varied learning outcomes. This research aims to develop an Augmented Reality-based learning media on network topology materials and to determine its effectiveness in improving student learning outcomes. This thesis employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which consists of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The media was developed using Unity 3D and Vuforia to present interactive three-dimensional visualizations of network devices and learning materials. Data collection techniques included observation, interviews, questionnaires, tests, and documentation. The developed media was validated by media and material experts before implementation in the learning process. The findings indicate that Augmented Reality-based learning media can support a more interactive, engaging, and contextual learning experience, helping students understand network topology concepts more effectively and contributing to improved student learning outcomes.

Keywords: *Augmented Reality, Learning Media, Network Topology, Learning Outcomes, TJKT Students*

ABSTRAK

Skripsi ini dilatarbelakangi oleh masih digunakannya metode pembelajaran konvensional pada mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi di kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kupang, sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep abstrak topologi jaringan serta menunjukkan tingkat keterlibatan dan hasil belajar yang beragam. Skripsi ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi topologi jaringan serta mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model *ADDIE* yang meliputi tahapan Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation. Media dikembangkan menggunakan Unity 3D dan Vuforia untuk menampilkan visualisasi perangkat jaringan dalam bentuk tiga

dimensi secara interaktif. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, angket, tes, dan dokumentasi. Produk media yang dikembangkan terlebih dahulu divalidasi oleh ahli media dan ahli materi sebelum diterapkan dalam pembelajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* mampu mendukung proses pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan kontekstual sehingga membantu siswa memahami konsep topologi jaringan dengan lebih baik serta berkontribusi terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Kata Kunci: Augmented Reality, Media Pembelajaran, Topologi Jaringan, Hasil Belajar, Siswa TJKT

A. Pendahuluan

Di era globalisasi saat ini, sistem pendidikan tidak lepas dari arus digitalisasi yang berkembang sangat pesat. Dalam lima tahun terakhir, transformasi digital di dunia pendidikan Indonesia mengalami peningkatan signifikan, dengan pemanfaatan berbagai platform digital seperti *Learning Management System* (LMS), pembelajaran daring, serta penggunaan teknologi mutakhir seperti *Artificial Intelligence*, *Virtual Reality*, dan *Augmented Reality* (Edy et al., 2022). Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar serta proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mampu mengembangkan potensi dirinya baik dari sisi spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, hingga keterampilan

yang diperlukan di masyarakat maupun dunia kerja (Desi Pristiwanti, 2022).

Menurut (Dewi, 2024), penggunaan teknologi *Internet of Things* di Indonesia menunjukkan pertumbuhan yang sangat signifikan. Diperkirakan pada tahun 2025 akan ada sekitar 678 juta perangkat *IoT* yang beroperasi di Indonesia. Besar pasar *IoT* di Indonesia diproyeksikan mencapai pendapatan sebesar US\$ 2,15 miliar pada tahun 2024 dengan tingkat pertumbuhan tahunan (CAGR) sebesar 22,87% hingga tahun 2029, di mana pasar ini diperkirakan mencapai US\$ 6,02 miliar. Sektor-sektor yang mengalami peningkatan penggunaan *Internet of Things IoT* antara lain konsumen (*smart home*), pertanian, kesehatan (*health care*), dan pendidikan

(*smart classroom*). Menurut laporan (Sinha, 2024) terdapat 16,6 miliar perangkat IoT yang terhubung pada akhir tahun 2023 (pertumbuhan 15% dibandingkan tahun 2022). *IoT Analytics* memperkirakan jumlah ini akan tumbuh 13% menjadi 18,8 miliar pada akhir tahun 2024.

Menurut (Sadat dkk., 2021) media pembelajaran adalah alat yang mampu membantu proses belajar mengajar serta berfungsi untuk memperjelas makna pesan atau informasi yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran yang telah direncanakan. Ketika dalam pembelajaran guru tidak menggunakan media maka akan menimbulkan kerugian-kerugian bagi peserta didik, diantaranya akan terjadi salah penafsiran, siswa akan memiliki berbagai perbedaan tafsir pada sesuatu yang disampaikan guru (Sugeng Riyadi S.S., 2023). Kurangnya pemahaman, dengan tidak adanya media pembelajaran tentu siswa akan menghasilkan pemahaman yang berbeda dengan siswa lainnya yang mendapatkan media

pembelajaran (Salsa Nurhabibah et al., 2025). Oleh karena itu, sebagai penyaji dan penyalur pesan dalam hal-hal tertentu media dapat mewakili guru menyampaikan informasi secara lebih teliti, jelas, dan menarik (Riska Aini Putri, 2023).. Fungsi tersebut dapat dilaksanakannya dengan baik, walau tanpa kehadiran guru secara fisik (Adha Zam Zam Hariro et al., 2024).

Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan elemen dunia nyata dengan objek digital secara *real-time*, sehingga menciptakan pengalaman yang interaktif dan imersif bagi penggunanya. (Satriani, 2025) menjelaskan bahwa *Augmented Reality* mampu membantu memvisualisasikan materi abstrak dengan cara yang lebih konkret, sehingga mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan menarik bagi siswa. *Augmented Reality* adalah teknologi yang mengintegrasikan objek virtual (2D atau 3D), teks, atau animasi ke dalam lingkungan dunia nyata secara *real-time* melalui perangkat seperti

smartphone atau tablet (Akçayır, 2017). Berbeda dengan *Virtual Reality* yang menciptakan lingkungan digital sepenuhnya, *Augmented Reality* memperkaya realitas yang ada, sehingga menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan kontekstual (Fuadiah, 2021).

Berdasarkan hasil observasi pada saat Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) tanggal 28 Juli sampai 01 Agustus 2025, pembelajaran di SMK Negeri 1 Kupang sudah menggunakan kurikulum merdeka belajar yang sudah diterapkan pada tahun ajaran 2022/2023. Kurikulum merdeka belajar adalah kurikulum yang melibatkan berbagai ragam pembelajaran. Kurikulum Merdeka merupakan kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang beragam, konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai perangkat ajar sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar dan minat peserta didik

(Bidin A, 2017). Namun, guru mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi masih menggunakan metode pembelajaran konvensional dalam arti masih dengan cara (tatap muka/offline) yaitu bahan ajar berupa buku teks, modul dalam bentuk *PowerPoint* sebagai sumber belajar, yang kemudian diberikan kepada siswa melalui *WhatsApp Group*, dan penggunaan waktu praktek di lab yang terbatas hal ini diperkuat dengan hasil wawancara dengan salah satu guru Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer Dan Telekomunikasi (Bapak WZM) pada Kamis, 18 September 2025 bahwa metode pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional.

Selanjutnya yang ditemukan, proses pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi telah terintegrasi dalam kurikulum sekolah, menggunakan berbagai sumber pembelajaran daring maupun luring. Namun, masih ditemukan variasi dalam tingkat pemahaman siswa, terutama

pada aspek berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif terkait konsep jaringan. Realitas di lapangan menunjukkan adanya kesenjangan antara harapan dan kenyataan. Secara ideal, penggunaan teknologi seharusnya mendorong siswa menjadi kreatif, kritis, dan adaptif. Namun faktanya, tidak semua siswa memiliki pengetahuan dan keterampilan yang memadai untuk mengoptimalkan teknologi pendidikan secara efektif, baik dalam konteks penggunaan perangkat digital maupun pengolahan informasi yang bertanggung jawab. Seperti saat siswa diminta mengoperasikan laptop di kelas untuk simulasi jaringan atau konfigurasi dasar, siswa masih belum lancar mengoperasikan laptop dalam kegiatan *searching* dan menyalin informasi ke *file word*.

Dalam pembelajaran, guru telah berupaya memberikan tugas melalui platform digital, namun sebagian besar siswa masih cenderung bersikap pasif dan kurang eksploratif terhadap berbagai fitur teknologi. Selain itu, media pembelajaran yang

digunakan masih didominasi oleh materi berbasis teks dan visual, yang kurang mampu memvisualisasikan konsep abstrak seperti arsitektur jaringan atau komponen perangkat keras secara interaktif dan menarik. Kebutuhan akan keterampilan teknis semakin meningkat, terutama mengingat profil lulusan yang diarahkan pada kesiapan menghadapi dunia kerja dan industri digital. Siswa kelas X Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), sebagai bagian dari generasi *digital native*, yaitu generasi yang sejak dini terbiasa menggunakan teknologi digital memerlukan penguatan kompetensi literasi digital untuk memilih, memilah, dan mengelola informasi secara kritis serta menggunakan teknologi dengan bijak, khususnya yang berkaitan dengan perangkat dan sistem jaringan.

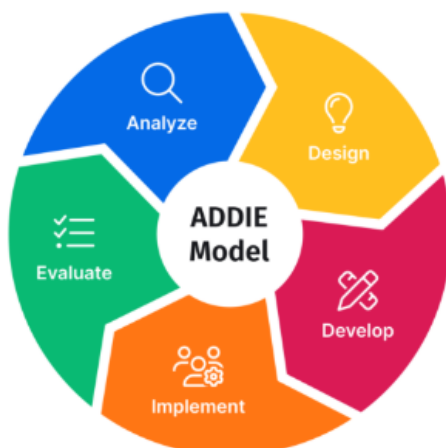
Berdasarkan permasalahan di atas, peneliti perlu untuk menjawab masalah tersebut dengan melakukan penelitian ini. Penelitian ini sangat penting karena teknologi *Augmented Reality* memiliki potensi besar

untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam pembelajaran yang bersifat abstrak dan kompleks seperti Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Dengan penerapan *Augmented Reality*, siswa kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kupang dapat mengalami proses belajar yang lebih interaktif, kontekstual, dan menyenangkan sehingga berdampak positif pada hasil belajar siswa. Kehadiran media ini bukan sekadar alat bantu, melainkan bagian dari metode pembelajaran inovatif berorientasi visual yang dirancang untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Mengingat perkembangan pesat teknologi dan kebutuhan dunia kerja yang semakin mengarah ke digitalisasi, penelitian ini mendesak untuk dilakukan guna memberikan alternatif solusi media yang mampu menjembatani kebutuhan kurikulum sekolah vokasi dengan teknologi industri terkini, yang pada akhirnya berdampak positif pada peningkatan hasil belajar siswa.

Seiring dengan tantangan dunia digital yang terus berkembang, penulis tertarik untuk mengkaji bagaimana inovasi pembelajaran berbasis teknologi *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan hasil belajar mata pelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi siswa SMK. Selain relevan secara akademik dalam mengembangkan metode pembelajaran interaktif, pendekatan ini juga dirasakan bermanfaat secara pribadi sebagai upaya mendukung peningkatan kualitas pendidikan di daerah. Sesuai pemaparan di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian lebih lanjut dalam bentuk sebuah penelitian yang berjudul: "Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Topologi Jaringan Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kupang.", hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teori maupun praktik.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Metode ini dipilih karena bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada materi topologi jaringan sekaligus menguji efektivitasnya dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas X TJKT di SMK Negeri 1 Kupang.



Sumber. <https://nlink.at/bKo8>

Gambar 3.1 Model ADDIE

Tahap *analysis* dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pembelajaran, karakteristik peserta didik, serta permasalahan yang ditemukan pada proses pembelajaran Dasar-Dasar Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi. Tahap *design* meliputi perancangan media,

penyusunan materi, desain antarmuka, serta instrumen penelitian. Pada tahap *development*, media dikembangkan menggunakan aplikasi *Unity 3D* dan *Vuforia*, kemudian divalidasi oleh ahli media dan ahli materi untuk mengetahui tingkat kelayakan produk. Tahap *implementation* dilakukan dengan menerapkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* pada siswa kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kupang. Selanjutnya, tahap *evaluation* dilakukan untuk mengetahui efektivitas media berdasarkan hasil belajar siswa dan respons pengguna.

Teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, angket, tes, dan dokumentasi. Data dianalisis secara deskriptif kuantitatif untuk menilai kelayakan media dan efektivitas penggunaannya terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Topologi Jaringan ini dilakukan melalui lima tahapan model ADDIE, yaitu:

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Berdasarkan hasil observasi di kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kupang, ditemukan bahwa media pembelajaran yang digunakan masih bersifat konvensional (teks dan gambar 2D), sehingga siswa kesulitan memvisualisasikan bentuk fisik dan cara kerja topologi jaringan. Analisis kebutuhan menunjukkan perlunya media interaktif yang dapat menampilkan objek 3D untuk meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa.

2. Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini, dilakukan penyusunan materi topologi (Bus, Star, Ring, Mesh, Tree) dan perancangan storyboard. Desain antarmuka dibuat agar user-friendly, mencakup menu utama, menu materi, menu AR (kamera), dan kuis evaluasi. Objek 3D perangkat jaringan dirancang menggunakan aplikasi pemodelan 3D.

3. Tahap Pengembangan (Development)

Tahap ini merupakan realisasi dari rancangan yang telah dibuat menggunakan *software* Unity 3D dan Vuforia SDK. Setelah aplikasi selesai dibuat, dilakukan validasi oleh para ahli:

1. Ahli Media: Mendapatkan skor presentase sebesar 91,67% dengan kategori "Sangat Layak".

2. Ahli Materi: Mendapatkan skor presentase sebesar 92,5% dengan kategori "Sangat Layak". Berdasarkan hasil validasi, media dinyatakan layak untuk diujicobakan kepada siswa.

4. Tahap Implementasi (Implementation)

Media diujicobakan pada siswa kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kupang. Implementasi dilakukan dengan memberikan *pre-test* sebelum menggunakan media, kemudian siswa belajar menggunakan aplikasi AR di *smartphone* masing-masing dengan men-scan *marker* kartu topologi, dan diakhiri dengan *post-test*.

5. Tahap Evaluasi (Evaluation)

Berdasarkan data yang diperoleh:

Rata-rata Nilai *Pre-test*: 56,3

Rata-rata Nilai *Post-test*: 88,5

Tabel 1. Hasil Uji N-Gain Score

	N	Descriptive Statistics			
		Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
N_Gain	59	.14	1.00	.6021	.18039
N_GainPersen	59	14	100	60.21	18.039
Valid N (listwise)	59				

N-Gain Score: Diperoleh nilai sebesar 0,6021, yang termasuk dalam kategori "Sedang". Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar yang signifikan setelah penggunaan media AR.

Pembahasan

1. Kelayakan Media Pembelajaran

Media pembelajaran *Augmented Reality* ini dinyatakan sangat layak karena mampu menggabungkan dunia maya ke dalam lingkungan nyata secara *real-time*. Visualisasi 3D membantu siswa melihat komponen topologi dari berbagai sudut, yang tidak dapat dilakukan dengan gambar di buku cetak. Skor tinggi dari ahli media dan materi menunjukkan bahwa konten telah sesuai dengan kurikulum TJKT dan fungsionalitas aplikasi berjalan dengan baik.

2. Pengaruh Terhadap Hasil Belajar

Hasil uji *t-test* (Independent Samples T-Test) menunjukkan nilai signifikansi (2-tailed) sebesar $0,000 < 0,05$, yang berarti terdapat perbedaan nyata antara hasil belajar sebelum dan sesudah penggunaan media. Peningkatan rata-rata nilai dari 56,3 menjadi 88,5 membuktikan bahwa media AR efektif sebagai alat bantu ajar.

Siswa menjadi lebih antusias dan aktif dalam proses pembelajaran karena media ini memberikan pengalaman belajar yang baru dan interaktif. Penggunaan teknologi AR berhasil mengatasi keterbatasan ruang laboratorium karena siswa dapat "melihat" simulasi jaringan secara virtual di mana saja melalui perangkat seluler mereka.

D. Kesimpulan

Pengembangan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) pada materi Topologi Jaringan dinyatakan sangat layak dan efektif untuk diimplementasikan bagi siswa kelas X TJKT di SMK Negeri 1 Kupang. Hasil validasi ahli media menunjukkan tingkat kelayakan sebesar 91,67% dan ahli materi sebesar 92,5%, yang didukung oleh respon positif siswa (89,6%) serta guru (96%). Secara empiris, penggunaan media AR terbukti meningkatkan hasil belajar secara signifikan, terlihat dari kenaikan nilai rata-rata *post-test* dibandingkan *pre-test* serta pencapaian kategori efektivitas *N-Gain* yang stabil. Teknologi AR mampu mentransformasi konsep abstrak topologi jaringan menjadi visualisasi

3D yang konkret, sehingga menciptakan ekosistem pembelajaran yang interaktif dan berpusat pada siswa (*student-centered*).

DAFTAR PUSTAKA

- Adha Zam Zam Hariro, Novia Rahmadani Harahap, Putri Puspitasari, Fenika Ardiyani, Windi Melisa, & Juliani Juliani. (2024). Mengatasi Kesenjangan Digital dalam Pendidikan: Sosial dan Bets Practices. *Jurnal Nakula: Pusat Ilmu Pendidikan, Bahasa Dan Ilmu Sosial*, 2(4), 187–193.
<https://doi.org/10.61132/nakula.v2i4.954>
- Desi Pristiwanti, B. B. S. H. R. S. D. (2022). *Pengertian Pendidikan* (Vol. 4). <http://repo.iain->
- Dewi, I. R. (2024, December 23). *Tak Disangka Sudah Ada 678 Juta Perangkat IoT di RI, Ini Kegunaannya*. Cnbc Indonesia.
- Edy, M. Farhan Wahid, & Abidin, Z. (2022). Pengaruh Pembelajaran Dalam Jaringan Dengan Aplikasi Google Classroom Terhadap Minat Belajar Siswa Di Smp Plus Muda Prakarya. *Khidmatussifa: Journal of Islamic Studies*, 1(2), 1–14.
- Fuadiah, N. F. (2021). *INTEGRASI LITERASI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN ABAD 21*.
- Riska Aini Putri. (2023). Pengaruh Teknologi dalam Perubahan Pembelajaran di Era Digital. *Journal of Computers and Digital Business*, 2(3), 105–111.
<https://doi.org/10.56427/jcbd.v2i3.233>
- Salsa Nurhabibah, Herlini Puspika Sari, & Siti Fatimah. (2025). Pendidikan Karakter di Era Digital: Tantangan dan Strategi dalam Membentuk Generasi Berakhlak Mulia. *Jurnal Manajemen Dan Pendidikan Agama Islam*, 3(3), 194–206.
<https://doi.org/10.61132/jmpai.v3i3.1099>
- Satriani. (2025). *Pengaruh Penggunaan Lingkungan Belajar Berbasis Augmented Reality pada Materi Literasi Digital Terhadap Peningkatan Hasil Belajar Siswa Kelas X TJKT SMK Negeri 1 Kupang*.
- Sinha, S. (2024, September 3). *State of IoT 2024*:
- Sugeng Riyadi S.S. (2023, June 8). *PERAN LITERASI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN ABAD 21 KURIKULUM MERDEKA. SMA NEGERI 1 PATIMUAN* Patimuan Kabupaten Cilacap.