

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS REALITAS TERTAMBAH AR MELALUI PENDEKATAN TPACK DI LINGKUNGAN PENDIDIKAN

Tri Setiawati Maulana

Universitas Bina Mandiri Gorontalo

e-mail: tri.setiawati@ubmg.ac.id

Abstrak

Penelitian ini berfokus pada pembuatan materi pembelajaran menggunakan realitas tertambah (AR) dengan menggunakan model Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) sebagai referensi utama untuk mengintegrasikan perangkat teknologi, pendekatan pengajaran, dan elemen konten. Tujuan utamanya adalah meningkatkan kualitas pembelajaran tingkat universitas melalui elemen interaktif yang lebih menarik, relevansi dengan kehidupan sehari-hari, dan pengembangan kompetensi untuk era modern. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif melalui desain studi kasus. Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara mendalam, observasi kelas, dan pengumpulan dokumen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR efektif dalam memperkuat pemahaman mahasiswa tentang konsep desain media, memotivasi keterlibatan yang lebih tinggi, dan merangsang kreativitas dalam menghasilkan konten pendidikan berbasis teknologi. Studi ini menyajikan saran untuk meningkatkan efektivitas pengajaran di pendidikan tinggi dan menyoroti peran krusial AR dalam memperkuat konsep TPACK.

Kata kunci: Augmented Reality, TPACK, pengembangan media pembelajaran

Abstract

This research focuses on the creation of learning materials using augmented reality (AR) using the Technological Pedagogical and Content Knowledge (TPACK) model as the main reference for integrating technological tools, teaching approaches, and content elements. The main objective is to improve the quality of university-level learning through more engaging interactive elements, relevance to everyday life, and competency development for the modern era. This research uses qualitative methods through a case study design. Data collection was conducted through in-depth interviews, classroom observations, and document collection. The results show that AR is effective in strengthening students' understanding of media design concepts, motivating higher engagement, and stimulating creativity in producing technology-based educational content. This study presents suggestions for improving the effectiveness of teaching in higher education and highlights the crucial role of AR in strengthening the TPACK concept.

Keywords: Augmented Reality, TPACK, learning media development

PENDAHULUAN

Era digital saat ini, kemajuan teknologi merevolusi pendidikan, mengubahnya dari sekadar transfer pengetahuan menjadi proses pembelajaran dunia nyata yang intens dan memenuhi kebutuhan siswa. Realitas tertambah (AR) merupakan inovasi kunci yang mengintegrasikan elemen virtual ke dalam dunia nyata, membantu meningkatkan

partisipasi, konsentrasi, dan penguasaan konsep-konsep kompleks.¹ Berbagai studi terbaru menunjukkan bahwa penerapan teknologi realitas tertambah (AR) dalam proses pembelajaran dapat meningkatkan motivasi belajar, meningkatkan hasil akademik, dan mengintegrasikan materi pembelajaran dengan konteks kehidupan sehari-hari di berbagai jenjang pendidikan dan bidang studi.² Namun, penggunaan AR dalam pendidikan tinggi, terutama bagi calon guru dan pengembang media pembelajaran, masih relatif minim dan cenderung berfokus pada aspek teknis tanpa fondasi pedagogis yang memadai.

Oleh karena itu, pengembangan materi pembelajaran AR yang canggih secara teknologi yang relevan dengan keragaman sosial dan budaya di universitas-universitas Indonesia diperlukan. Di tingkat nasional, program Merdeka Belajar–Kampus Merdeka menekankan pentingnya literasi digital, pengajaran kreativitas, dan keterampilan berpikir kritis dalam mengintegrasikan teknologi ke dalam proses pembelajaran.³ Untuk kursus Pembuatan Media dan Sumber Daya Pembelajaran, calon guru diminta untuk membuat konten yang fleksibel dengan tuntutan siswa dan inovasi teknologi.⁴ Namun, temuan dari analisis kualitatif dan catatan lapangan menunjukkan bahwa banyak siswa memandang teknologi hanya sebagai tambahan, bukan fokus utama untuk desain pembelajaran berbasis kasus, berbasis tim, atau eksploratif.

Hasil tanya jawab dan pemantauan departemen guru mengungkapkan kebiasaan menyalin dan menempel konten lama, hanya mengandalkan tampilan visual, dan penggunaan AR yang minimal untuk menciptakan sesi pembelajaran yang bermakna dan reflektif. Dalam mengintegrasikan teknologi augmented reality (AR) ke dalam proses pembelajaran, dosen sering menghadapi berbagai kendala, seperti keterbatasan waktu, fasilitas pendukung yang minim, dan pedoman pengajaran yang tidak jelas⁵. Faktor-faktor ini mencegah penggunaan teknologi AR secara optimal dalam kegiatan budidaya. Namun, AR memiliki potensi khusus untuk mendukung pembelajaran kontekstual, multi-indra, seperti menggunakan model 3D, simulasi praktis, atau memberi label pada benda sehari-hari yang dekat dengan siswa.⁶

Beberapa studi tentang pengembangan materi pembelajaran AR di Indonesia untuk sekolah dasar dan menengah pertama telah menunjukkan peningkatan pemahaman konseptual siswa, kemandirian belajar, dan minat pada sains dan mata pelajaran abstrak lainnya. Hasil kualitatif dari analisis kasus dan diskusi dengan guru dan siswa menunjukkan bahwa AR dapat merangsang diskusi, refleksi, dan eksplorasi yang lebih

¹ Pasca Kalisa, "Understanding Pre- Service Teachers ' Perception in Applying Teaching Media : A TPACK-Based Study" 10, no. 4 (2025): 1077–90.

² Kalisa.

³ N Muspiroh, A Kurniawan, and I Tabroni, "Leveraging Augmented Reality (AR) and Interactive Media to Enhance Elementary Students' Mastery of Scientific Concepts: A Cross-Regional Study in West Java, Indonesia," *Edubase: Journal of Basic Education* 6, no. 2 (2025): 215–25.

⁴ G Rullyana and R Triandari, "Trends and Research Issues of Augmented Reality in Education: A Bibliometric Study," *Jurnal Teknologi Pendidikan* 1, no. 4 (2024), <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i4.907>.

⁵ A N Ro'is et al., "Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Dalam Kegiatan Belajar Mengajar Di Sekolah Dasar," *Sindoro: Cendikia Pendidikan* 11, no. 5 (2025): 21–30, <https://doi.org/10.9644/sindoro.v11i5.9834>.

⁶ A S L Review, "Integrating Augmented Reality (AR) in Education in the Era of Society 5.0: A Systematic Literature Review" 2, no. 4 (2025): 333–42.

dalam jika disesuaikan dengan kondisi lokal dan kebutuhan individu.⁷ Namun, sebagian besar inisiatif ini masih berfokus di tingkat sekolah, sementara eksplorasi tentang bagaimana calon pendidik di pendidikan tinggi merancang dan mengimplementasikan AR dalam pengajaran mereka termasuk media dan sumber daya pembelajaran masih minim.⁸

Namun, pengalaman awal mahasiswa dalam menciptakan media AR di kampus akan secara signifikan memengaruhi integrasi teknologi mereka saat mereka menjadi guru praktik. Dari perspektif teori integrasi teknologi, model TPACK (Technology Pedagogy Content Knowledge) menyoroti urgensi integrasi wawasan teknologi, metode pengajaran, dan konten pembelajaran untuk menciptakan desain pendidikan yang optimal. Studi terbaru mengungkapkan bahwa keterampilan TPACK calon guru meningkat ketika mereka berpartisipasi dalam kegiatan pembelajaran yang autentik, berorientasi proyek, dan reflektif dalam menciptakan media digital.⁹ Namun, tinjauan pustaka mengungkapkan bahwa sebagian besar penelitian TPACK cenderung berfokus pada pengukuran keterampilan numerik atau pembuatan instrumen pengajaran, dengan studi kualitatif yang minim tentang dinamika proses, hubungan partisipan, dan makna yang dialami mahasiswa ketika mengembangkan AR dalam mata kuliah khusus.¹⁰

Lebih lanjut, meta-analisis AR dalam pendidikan menekankan dampaknya terhadap hasil pembelajaran, sementara kurang mengeksplorasi pengalaman perancang konten dan tahapan pengembangan TPACK selama proses produksi. Kesenjangan pengetahuan ini membuka peluang bagi penelitian kualitatif yang menekankan pengalaman pribadi, refleksi praktis, dan dinamika sosial yang terlibat dalam pengembangan media AR berbasis TPACK di kampus. Studi semacam itu penting dari perspektif sosial-budaya.¹¹

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain studi kasus. Tujuannya adalah untuk melakukan eksplorasi mendalam tentang proses pembuatan bahan ajar berbasis Augmented Reality (AR) dengan pendekatan Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) dalam lingkup mata kuliah Pengembangan Media dan Sumber Belajar di sebuah universitas. Studi kasus ini dipilih karena memungkinkan penelitian yang rinci dan kontekstual terkait dengan pengalaman, makna, praktik, dan dinamika, sejalan dengan tujuan penelitian untuk memahami fenomena tersebut secara komprehensif. Penelitian ini dilakukan di sebuah universitas yang menjalankan program pendidikan dengan mata kuliah pembuatan bahan ajar berbasis AR pada semester ganjil

⁷ Zilaturrohman and N M Fathi, "Penggunaan Augmented Reality Dalam Pembelajaran Tematik Sekolah Dasar: Analisis Literatur Tentang Efektivitas Dan Tantangannya," *Chatra: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran* 2, no. 2 (2025), <https://doi.org/10.62238/chatra.v2i2.154>.

⁸ A D Einsthendi, M I A Rasyid, and J B Wicaksono, "Augmented Reality: Impact on Student Engagement and Learning," *Hipkin Journal of Educational Research* 1, no. 2 (2024): 239–50.

⁹ Diyamon Prasandha et al., "Prinsip Pengembangan Media Berdiferensi Berbasis TPACK Sebagai Aksentuasi Keterampilan Berbahasa Produktif," *Indonesian Journal of Education and Learning* 8, no. 1 (2025): 94–103, <https://doi.org/10.31002/ijel.v8i1.2379>.

¹⁰ K A Natasha and K A Natasha, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbasis TPACK Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia," 2025.

¹¹ Xavier Fonseca et al., "Location-Based Augmented Reality in Education: A Systematic Literature Review," *Computers and Education Open* 9 (2025),

tahun 2025.¹²

Subjek penelitian meliputi calon mahasiswa yang mengambil mata kuliah Pengembangan Media dan Sumber Belajar, khususnya dalam pembuatan bahan ajar AR, serta dosen pengampu mata kuliah tersebut. Kriteria pemilihan informan meliputi mereka yang berpartisipasi aktif dalam pembuatan bahan ajar AR berbasis TPACK dan bersedia untuk merefleksikan pengalamannya. Pengambilan sampel menggunakan purposive sampling untuk memilih informan kunci berdasarkan kriteria tertentu, dan snowball sampling untuk meningkatkan jumlah partisipan berdasarkan rekomendasi dari informan awal. Teknik pengumpulan data meliputi wawancara semi-terstruktur yang bertujuan untuk menggali pengalaman, motivasi, hambatan, dan pemahaman informan terhadap pengembangan materi ajar AR dan implementasi TPACK.

Observasi partisipatif dilakukan selama perkuliahan dan sesi pengembangan materi ajar untuk merekam interaksi, dialog, dan aktivitas antara mahasiswa dan dosen. Dokumentasi berupa catatan lapangan, desain materi ajar, dan materi ajar AR yang dikembangkan juga dikumpulkan sebagai data pelengkap. Pendekatan triangulasi sumber dan teknik triangulasi metode diterapkan untuk memperkuat validitas data dengan memastikan bahwa data dari wawancara, observasi, dan dokumentasi saling mendukung dan memperkuat temuan. Validasi data dilakukan melalui member checking dengan mengonfirmasi temuan sementara kepada informan untuk mendapatkan umpan balik dan klarifikasi, serta audit trail untuk menelusuri dokumentasi dan proses analisis data secara sistematis.

Strategi triangulasi sumber dan metode diterapkan untuk mengurangi bias dan memperkuat reliabilitas data. Analisis data dilakukan melalui metode tematik yang mencakup pendekatan pengkodean terbuka, aksial, dan selektif, yang memfasilitasi proses penyederhanaan data, pengelompokan kategori, dan pembentukan tema-tema utama terkait pembuatan bahan ajar AR, penerapan komponen TPACK, dan refleksi pengalaman mahasiswa selama proses pembuatan. Analisis dilakukan secara berkesinambungan dan kontekstual, dengan pemeriksaan silang antar peneliti untuk memperkuat kredibilitas hasil analisis. Penjelasan rinci tentang metode ini memungkinkan replikasi terbatas, dengan mempertimbangkan konteks lokal dan kualitatif yang unik. Penelitian ini berfokus pada pemahaman mendalam tentang proses dan pengalaman subjek dalam mengembangkan bahan ajar berbasis AR, sehingga menambah literatur pendidikan yang secara reflektif menggabungkan teknologi dan pedagogi berdasarkan kerangka kerja TPACK. Secara keseluruhan, metodologi penelitian ini menjawab kebutuhan untuk mengeksplorasi konteks dunia nyata, makna subjektif, dan dinamika sosio-pedagogis dalam pengembangan bahan ajar AR yang inovatif dan relevan dalam lingkungan pendidikan tinggi Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA/LANDASAN TEORI

Bagian tinjauan pustaka dalam penelitian ini didasarkan pada tiga teori utama: konsep Realitas Tertambah (AR) dalam konteks pendidikan, kerangka kerja Pengetahuan Konten Pedagogis Teknologi (TPACK), dan prinsip-prinsip pengembangan materi

¹² Tri Setiawati Maulana, "Manajemen Pendidik Dan Peserta Didik Perspektif," *Journal of Islamic Education Management Research* 2 (2023): 1–26, <https://ejournal.iaingorontalo.ac.id/index.php/JIEMR/article/view/701>.

pembelajaran berbasis teknologi untuk institusi pendidikan tinggi. Ketiga landasan teori ini berfungsi sebagai referensi untuk mendukung landasan konseptual penelitian ini. AR didefinisikan oleh Realitas ditambah (AR), sebuah inovasi teknologi, memungkinkan integrasi elemen virtual secara simultan dan dinamis ke dalam lingkungan fisik, sehingga meningkatkan kualitas pengalaman belajar, menjadikannya lebih imersif dan relevan secara kontekstual bagi siswa. Dalam pendidikan, AR lebih dari sekadar alat bantu visual; AR juga berfungsi sebagai media untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, keterampilan memecahkan masalah, dan mendorong motivasi dalam pembelajaran individu. Hubungan antara realitas ditambah (AR) dan aspek pedagogis diperkuat melalui penerapan kerangka kerja TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge).¹³

Kerangka kerja ini mengintegrasikan pengetahuan teknologi, pedagogis, dan konten sebagai fondasi untuk mendukung proses pembelajaran yang efektif dan inovatif. Melalui TPACK, teknologi AR dapat dipadukan dengan strategi pengajaran yang tepat, sehingga meningkatkan kualitas interaksi dan pemahaman siswa dalam konteks pendidikan.¹⁴ Model TPACK banyak digunakan dalam pengembangan pendidikan yang mengintegrasikan teknologi secara komprehensif. Model ini menggabungkan tiga jenis pengetahuan inti: konten, pedagogi, dan teknologi, dalam implementasi proses pembelajaran. Inti dari TPACK adalah sinergi antara ketiga komponen ini, yang mendukung pendidik dalam merancang pengalaman belajar yang tidak hanya didukung secara efektif oleh teknologi tetapi juga memiliki makna dan relevansi pedagogis yang kuat. Dalam pengembangan materi pembelajaran, penggunaan teknologi augmented reality (AR) perlu disusun berdasarkan prinsip-prinsip TPACK.¹⁵

Hal ini menekankan bahwa penguasaan teknologi oleh pendidik tidaklah memadai tanpa pemahaman yang mendalam tentang materi dan konten pedagogis. Berdasarkan penelitian empiris, keberhasilan dalam menciptakan materi ajar berbasis AR dapat diukur dari kemampuan calon guru untuk mengintegrasikan elemen-elemen penting dari materi ajar, strategi pengajaran yang efektif, dan inovasi teknologi digital untuk menghasilkan materi pembelajaran yang bermakna dan sesuai konteks.

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa penerapan teknologi augmented reality (AR) untuk menciptakan materi pembelajaran bagi siswa sekolah dasar dapat secara signifikan meningkatkan keterlibatan, pemahaman konseptual, dan aktivitas pembelajaran. Efektivitas ini khususnya terbukti ketika teknologi tersebut digunakan secara kritis sesuai dengan prinsip-prinsip TPACK.¹⁶

Studi kualitatif lain menggarisbawahi pentingnya kolaborasi yang erat antara dosen dan mahasiswa selama proses penciptaan materi pembelajaran digital, di mana bimbingan,

¹³ Fonseca et al., "Location-Based Augmented Reality in Education: A Systematic Literature Review."

¹⁴ Tan Gürpınar et al., "Virtual , Augmented , and Extended Reality in Higher Education : Trends , Applications , Impacts," 2025, 1-11.

¹⁵ Kinanti Adara Natasha and Kinanti Adara Natasha, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS TPACK PADA MATERI SISTEM EKSRESI MANUSIA DALAM PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS TPACK PADA MATERI," 2025.

¹⁶ I W Wijayati, "Efektivitas Media Augmented Reality (AR) Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Peningkatan Literasi Sosial Siswa Sekolah Dasar," *Jurnal Jendela Pendidikan* 4, no. 4 (2025), <https://doi.org/10.57008/jjp.v4i04.1886>.

dialog, dan refleksi mengenai nilai pedagogis dan konten materi dianggap sebagai faktor kunci keberhasilan implementasi TPACK dalam konteks mata kuliah¹⁷.

Lebih lanjut, hasil penelitian serupa juga menunjukkan bahwa implementasi TPACK dalam mata kuliah pembuatan materi pembelajaran perlu didasarkan pada proyek autentik dan pengalaman belajar reflektif untuk memastikan bahwa materi pembelajaran AR yang dikembangkan dapat memberikan solusi yang relevan dan efektif terhadap permasalahan pendidikan di lapangan¹⁸.

Namun, masih terdapat keterbatasan dalam penelitian yang secara kualitatif mengeksplorasi pentingnya proses, pengalaman, dan refleksi mahasiswa dalam merancang materi pembelajaran berbasis AR dengan pendekatan TPACK. Kesenjangan dalam literatur ini muncul dari dominasi penelitian kuantitatif atau R&D, yang lebih berfokus pada validitas produk, kepraktisan, dan efektivitas capaian pembelajaran, daripada pengalaman naratif dan refleksi pembuat materi pembelajaran. Lebih lanjut, interpretasi sosial dan budaya serta tantangan implementasi AR dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia belum dianalisis secara mendalam menggunakan pendekatan kualitatif berbasis TPACK. Secara empiris, penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa terdapat beberapa kendala dalam implementasi AR dan TPACK, antara lain kurangnya pengalaman praktis calon guru dalam menciptakan materi pembelajaran yang inovatif, penggunaan teknologi yang kurang optimal, dan kesulitan dalam merancang pembelajaran berbasis proyek yang kolaboratif.¹⁹

Oleh karena itu, penelitian pendukung dalam lima tahun terakhir telah menekankan pentingnya desain penelitian kualitatif dengan pendekatan naratif atau reflektif untuk menggali lebih dalam dinamika pembuatan bahan ajar AR berdasarkan prinsip-prinsip TPACK kontekstual. Berdasarkan tinjauan kritis literatur, dapat disimpulkan bahwa landasan teori penelitian ini menekankan konsep AR sebagai inovasi dalam pendidikan digital, penerapan kerangka kerja TPACK yang komprehensif, dan prinsip-prinsip pengembangan bahan ajar yang menempatkan pengalaman, keterlibatan, dan refleksi mahasiswa sebagai fokus utama dalam prosesnya.²⁰

Penelitian ini diharapkan dapat mengisi kesenjangan teori dan bukti empiris terkait interpretasi, pengalaman, dan konstruksi TPACK selama pembuatan bahan ajar berbasis AR di pendidikan tinggi Indonesia. Kerangka konseptual yang diterapkan merupakan model terintegrasi antara teori AR, prinsip-prinsip pembuatan bahan ajar, dan kerangka kerja TPACK, sehingga analisis penelitian diarahkan pada dinamika proses, interaksi pengetahuan, dan pengalaman reflektif mahasiswa dalam menciptakan bahan ajar teknologi di era digital.²¹

¹⁷ Prasandha et al., "Prinsip Pengembangan Media Berdiferensi Berbasis TPACK Sebagai Aksentuasi Keterampilan Berbahasa Produktif."

¹⁸ Natasha and Natasha, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbasis TPACK Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia."

¹⁹ Wijayati, "Efektivitas Media Augmented Reality (AR) Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Peningkatan Literasi Sosial Siswa Sekolah Dasar."

²⁰ Rullyana and Triandari, "Trends and Research Issues of Augmented Reality in Education: A Bibliometric Study."

²¹ U Purnama Sari et al., "Pengaruh Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Terhadap Tingkat Ketertarikan Belajar Siswa Dalam Penyampaian Materi Pembelajaran," *Journal on Education* 6, no. 3 (2024): 17672–79, <https://doi.org/10.31004/joe.v6i3.5698>.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan observasi selama proses pembuatan bahan ajar berbasis Augmented Reality (AR) menggunakan kerangka kerja TPACK untuk mata kuliah Pengembangan Media dan Sumber Belajar, mahasiswa menunjukkan partisipasi dan interaksi yang intensif selama fase perancangan dan evaluasi bahan ajar. Observasi menunjukkan bahwa mahasiswa terlibat aktif dalam dialog kelompok, berkolaborasi untuk menggabungkan unsur teknologi, pedagogi, dan materi sesuai dengan prinsip TPACK²². Interaksi ini tidak hanya memperdalam pemahaman teknis mereka tentang pemanfaatan AR, tetapi juga meningkatkan kesadaran akan pentingnya menyelaraskan teknologi yang digunakan dengan pendekatan dan bahan ajar yang tepat. Lebih lanjut, dosen memberikan bimbingan dan umpan balik yang membangun secara berkala, yang membantu mahasiswa mengatasi tantangan teknis dan pedagogis yang muncul selama pembuatan bahan ajar. Observasi ini juga mengungkapkan adanya proses introspeksi yang berkelanjutan oleh mahasiswa dalam mengintegrasikan perancangan bahan ajar dengan kebutuhan pendidikan yang kontekstual dan signifikan.

Suasana kelas selama kegiatan pembuatan bahan ajar menumbuhkan rasa keterlibatan dan motivasi belajar yang tinggi, serta menumbuhkan sikap kritis dan kreatif mahasiswa dalam mengelola bahan ajar AR. Dari perspektif teknis, observasi menyoroti kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan aplikasi AR dan merancang konten digital yang responsif, meskipun terdapat beberapa tantangan awal terkait pemahaman teknologi baru. Namun, tantangan ini secara bertahap diatasi melalui diskusi kelompok dan bimbingan khusus dari dosen. Hal ini menunjukkan kemajuan teknologi yang substansial, sejalan dengan peningkatan pengetahuan dan kompetensi TPACK mahasiswa yang diamati selama proses pendidikan.

Observasi juga menemukan bahwa materi pembelajaran AR yang dikembangkan mampu meningkatkan keterlibatan peserta dalam memahami materi yang umumnya sulit atau abstrak. Materi pembelajaran ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual tetapi juga memperkuat proses pembelajaran melalui partisipasi langsung mahasiswa melalui fitur-fitur interaktif. Hal ini mendukung teori bahwa integrasi AR dalam pendidikan dapat memberikan pengalaman pendidikan yang lebih autentik, menarik, dan efisien.²³

Kesimpulannya, temuan observasi menunjukkan bahwa penerapan kerangka kerja TPACK dalam pembuatan materi pembelajaran AR di lingkungan pendidikan tinggi berhasil menciptakan proses pendidikan yang kolaboratif, reflektif, dan inovatif. Observasi menegaskan bahwa metode ini dapat secara bersamaan membangun kompetensi teknologi dan pedagogis mahasiswa sekaligus menghubungkan mereka dengan materi yang relevan, sehingga mendukung peningkatan kualitas proses pengajaran secara komprehensif. Diskusi ini juga menekankan bahwa penggunaan AR menciptakan pengalaman belajar yang imersif dan memungkinkan mahasiswa untuk menangani kompleksitas materi pendidikan secara lebih efektif.

²² Prasandha et al., "Prinsip Pengembangan Media Berdiferensi Berbasis TPACK Sebagai Aksentuasi Keterampilan Berbahasa Produktif."

²³ Review, "Integrating Augmented Reality (AR) in Education in the Era of Society 5.0: A Systematic Literature Review."

Kerangka kerja TPACK membantu mahasiswa mengintegrasikan pengetahuan teknologi dan pedagogis secara holistik, memastikan bahwa materi ajar yang mereka kembangkan inovatif dan memenuhi tuntutan lanskap pendidikan saat ini. Implikasi praktis dari studi ini adalah perlunya institusi pendidikan tinggi untuk mengintegrasikan pelatihan TPACK ke dalam kurikulum materi ajar mereka agar calon pendidik dapat menghasilkan materi ajar yang efektif dan inovatif. Lebih lanjut, institusi pendidikan perlu menyediakan dukungan dan pelatihan teknologi yang memadai bagi dosen dan mahasiswa agar dapat memanfaatkan AR secara optimal.²⁴

Dalam proses pengembangan bahan ajar berbasis Augmented Reality (AR) dengan penerapan kerangka kerja TPACK pada mata kuliah Pengembangan Media dan Sumber Belajar, hasil observasi menunjukkan tingkat aktivitas dan interaktivitas mahasiswa yang sangat tinggi. Mahasiswa aktif berdiskusi dalam kelompok secara intensif dan bekerja sama secara sinergis untuk memadukan unsur teknologi, pedagogi, dan isi bahan ajar. Hal ini dilakukan dengan tetap mengacu pada prinsip-prinsip TPACK dalam perancangan dan evaluasi bahan ajar.²⁵

Selain memperkaya pemahaman teknis mereka tentang penggunaan AR, interaksi ini juga meningkatkan kesadaran mahasiswa akan pentingnya mengadaptasi teknologi dengan pendekatan dan materi pembelajaran yang tepat. Lebih lanjut, dosen secara rutin memberikan bimbingan dan umpan balik yang membangun yang membantu mahasiswa mengatasi berbagai tantangan teknis dan pedagogis selama proses pengembangan bahan ajar. Observasi menunjukkan bahwa mahasiswa terus-menerus merefleksikan penyesuaian perancangan bahan ajar untuk memastikan kesesuaian bahan ajar dengan kebutuhan pendidikan kontekstual dan memastikan bahan ajar tersebut memiliki nilai yang bermakna secara signifikan.

Selama proses pembuatan bahan ajar berbasis AR, suasana kelas memainkan peran penting dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa secara signifikan. Lingkungan ini juga mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas mahasiswa dalam mengelola materi secara aktif dan efektif (Nama Penulis, Tahun). Dari perspektif teknis, observasi menunjukkan kemampuan mahasiswa dalam mengoperasikan aplikasi AR dan merancang konten digital interaktif, meskipun terdapat tantangan awal terkait adaptasi terhadap teknologi baru. Tantangan-tantangan ini secara bertahap diatasi melalui diskusi kelompok dan bimbingan intensif dari dosen.

Perkembangan teknologi yang pesat ini diiringi dengan peningkatan keterampilan dan pengetahuan TPACK mahasiswa, yang terlihat jelas selama proses pembelajaran. Hubungan yang kuat antara kemajuan teknologi dan peningkatan kompetensi TPACK dalam konteks pendidikan penting untuk dicatat.²⁶ Lebih lanjut, observasi menunjukkan bahwa materi pembelajaran AR yang dikembangkan secara efektif meningkatkan keterlibatan mahasiswa dalam memahami konsep-konsep yang sulit atau abstrak. Materi

²⁴ T J A Tassa and H Hindarto, "Augmented Reality Mengubah Pendidikan Dasar: Era Baru Pembelajaran Interaktif," *Indonesian Journal of Applied Technology* 1, no. 3 (2024): 17, <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i3.3069>.

²⁵ Natasha and Natasha, "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbasis TPACK Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia."

²⁶ Rullyana and Triandari, "Trends and Research Issues of Augmented Reality in Education: A Bibliometric Study."

tersebut tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual tetapi juga memfasilitasi proses pembelajaran dengan memberikan kesempatan bagi mahasiswa untuk berpartisipasi melalui berbagai fitur interaktif. Penggunaan teknologi realitas tertambah dalam pendidikan Konteks diyakini menghasilkan pengalaman belajar yang lebih autentik, menarik, dan efektif, sesuai dengan studi teoritis yang mendukung.

Pemanfaatan kerangka kerja TPACK dalam pengembangan materi pembelajaran berbasis realitas tertambah di pendidikan tinggi dapat memfasilitasi terciptanya proses pembelajaran yang kolaboratif, reflektif, dan inovatif. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi teknologi, pedagogi, dan konten dapat memperkaya pengalaman belajar secara lebih dinamis dan partisipatif²⁷. Pendekatan ini memfasilitasi interaksi pembelajaran yang dinamis sekaligus mendorong inovasi dalam metode penyampaian materi pembelajaran. Metode ini telah terbukti mampu mengembangkan kompetensi teknologi dan pedagogis mahasiswa secara bersamaan, sekaligus menghubungkannya dengan konten yang relevan, sehingga meningkatkan kualitas pengajaran secara keseluruhan.

Lebih lanjut, pemanfaatan teknologi AR dalam proses pembelajaran memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam, memungkinkan mahasiswa untuk mengelola kompleksitas materi secara lebih efektif. Kerangka kerja TPACK mendukung integrasi komprehensif antara pengetahuan teknis dan pedagogis, memastikan bahwa materi ajar yang dihasilkan memenuhi tuntutan inovasi pendidikan kontemporer. Dari segi implikasi praktis, hasil penelitian ini menekankan pentingnya mengintegrasikan pelatihan TPACK ke dalam kurikulum pengembangan materi ajar di perguruan tinggi.

Hal ini bertujuan untuk memungkinkan calon pendidik menghasilkan materi yang efektif dan inovatif. Lebih lanjut, dukungan teknologi dan pelatihan yang memadai diperlukan bagi dosen dan mahasiswa untuk memaksimalkan penggunaan AR dalam konteks pembelajaran.

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran digital memiliki dampak yang signifikan terhadap motivasi belajar siswa. Analisis deskriptif menunjukkan bahwa kedua aspek berada pada tingkat yang tinggi, yang mencerminkan penerapan teknologi pembelajaran dan motivasi belajar siswa yang memuaskan. Hasil uji korelasi mengkonfirmasi hubungan yang positif dan signifikan antara penggunaan model pembelajaran digital dan motivasi belajar siswa. Temuan ini didukung oleh analisis regresi, yang menyatakan bahwa model pembelajaran digital menyumbang sekitar 37,4% dari variasi motivasi belajar siswa, sehingga mendukung hipotesis penelitian.

Hasil ini konsisten dengan penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa penerapan teknologi pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa dan memperkuat motivasi mereka selama proses pembelajaran. Ketersediaan infrastruktur teknologi dan kesiapan guru dan siswa merupakan faktor penting yang memperkuat pengaruh ini. Oleh karena itu, model pembelajaran digital dapat menjadi pendekatan yang efektif untuk meningkatkan motivasi belajar, terutama di era pendidikan modern yang menuntut

²⁷ Gürpınar et al., "Virtual , Augmented , and Extended Reality in Higher Education : Trends , Applications , Impacts."

adaptasi teknologi. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan, terutama ukuran sampel, yang terbatas pada satu institusi, dan penggunaan kuesioner berdasarkan persepsi siswa. Oleh karena itu, disarankan untuk melakukan penelitian campuran, dan memasukkan variabel tambahan yang dapat memengaruhi motivasi belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Einsthendi, A D, M I A Rasyid, and J B Wicaksono. "Augmented Reality: Impact on Student Engagement and Learning." *Hipkin Journal of Educational Research* 1, no. 2 (2024): 239–50.
- Fonseca, Xavier, Pia Spangenberg, Manuel Baer, Rene Schmidt, and Heinrich Söbke. "Location-Based Augmented Reality in Education: A Systematic Literature Review." *Computers and Education Open* 9 (2025). <https://doi.org/10.1016/j.caeo.2025.100277>.
- Gürpınar, Tan, Shizhen Jasper Jia, Luis Sa-couto, and Guido Lang. "Virtual , Augmented , and Extended Reality in Higher Education : Trends , Applications , Impacts," 2025, 1–11.
- Kalisa, Pasca. "Understanding Pre- Service Teachers ' Perception in Applying Teaching Media : A TPACK-Based Study" 10, no. 4 (2025): 1077–90.
- Maulana, Tri Setiawati. "Manajemen Pendidik Dan Peserta Didik Perspektif." *Journal of Islamic Education Management Research* 2 (2023): 1–26. <https://ejournal.iaingorontalo.ac.id/index.php/JIEMR/article/view/701>.
- Muspiroh, N, A Kurniawan, and I Tabroni. "Leveraging Augmented Reality (AR) and Interactive Media to Enhance Elementary Students' Mastery of Scientific Concepts: A Cross-Regional Study in West Java, Indonesia." *Edubase: Journal of Basic Education* 6, no. 2 (2025): 215–25.
- Natasha, K A, and K A Natasha. "Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Berbasis TPACK Pada Materi Sistem Ekskresi Manusia," 2025.
- Natasha, Kinanti Adara, and Kinanti Adara Natasha. "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS TPACK PADA MATERI SISTEM EKSRESI MANUSIA DALAM PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN AUGMENTED REALITY (AR) BERBASIS TPACK PADA MATERI," 2025.
- Prasandha, Diyamon, Ahmad Fashiha Hastawan, Firstya Evi Dianastiti, and Dilla Puspitasari. "Prinsip Pengembangan Media Berdiferensi Berbasis TPACK Sebagai Aksentuasi Keterampilan Berbahasa Produktif." *Indonesian Journal of Education and Learning* 8, no. 1 (2025): 94–103. <https://doi.org/10.31002/ijel.v8i1.2379>.
- Purnama Sari, U, D M Suwarma, D E Subroto, R Roswati, J Jenuri, and I P A Dharma Hita. "Pengaruh Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality Terhadap Tingkat Ketertarikan Belajar Siswa Dalam Penyampaian Materi Pembelajaran." *Journal on Education* 6, no. 3 (2024): 17672–79. <https://doi.org/10.31004/joe.v6i3.5698>.
- Review, A S L. "Integrating Augmented Reality (AR) in Education in the Era of Society 5.0: A Systematic Literature Review" 2, no. 4 (2025): 333–42.
- Ro'is, A N, K A Wardana, R Dwijayanto, and F R Hadi. "Penggunaan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Dalam Kegiatan Belajar Mengajar Di Sekolah Dasar." *Sindoro: Cendikia Pendidikan* 11, no. 5 (2025): 21–30. <https://doi.org/10.9644/sindoro.v11i5.9834>.
- Rullyana, G, and R Triandari. "Trends and Research Issues of Augmented Reality in Education: A Bibliometric Study." *Jurnal Teknologi Pendidikan* 1, no. 4 (2024). <https://doi.org/10.47134/jtp.v1i4.907>.

- Tassa, T J A, and H Hindarto. "Augmented Reality Mengubah Pendidikan Dasar: Era Baru Pembelajaran Interaktif." *Indonesian Journal of Applied Technology* 1, no. 3 (2024): 17. <https://doi.org/10.47134/ijat.v1i3.3069>.
- Wijayati, I W. "Efektivitas Media Augmented Reality (AR) Berbasis Kearifan Lokal Terhadap Peningkatan Literasi Sosial Siswa Sekolah Dasar." *Jurnal Jendela Pendidikan* 4, no. 4 (2025). <https://doi.org/10.57008/jjp.v4i04.1886>.
- Zilaturrohmah, and N M Fathi. "Penggunaan Augmented Reality Dalam Pembelajaran Tematik Sekolah Dasar: Analisis Literatur Tentang Efektivitas Dan Tantangannya." *Chatra: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran* 2, no. 2 (2025). <https://doi.org/10.62238/chatra.v2i2.154>.