



Adaptasi Model ADDIE dalam Desain Instruksional *Extended Reality (XR)*: Tinjauan Literatur Sistematis

Indica Yona Okyranida^{1*}, Sari Prabandari², Arif Yudianto³,
Rivan Syahrul Falah⁴, Agnes Stefine Luhukay⁵

¹Universitas Indraprasta PGRI

²Politeknik LP3I Jakarta

³Universitas Muhammadiyah Sukabumi,

⁴Institut Pendidikan Indonesia Garut

⁵SMA Averos Kota Sorong

* E-mail: indicayona@gmail.com

Abstract

This study presents a Systematic Literature Review (SLR) to identify, analyze, and synthesize how the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) is adapted and applied in instructional design for Extended Reality (XR) environments, which encompass Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), and Mixed Reality (MR). The primary objective of this SLR is to examine the specific adjustments required in each ADDIE phase, ranging from Analysis of learner needs in an immersive context, Design of spatial learning experiences, Development of XR content and scenarios, Implementation of technology and training, to Evaluation of learning impact and user engagement within the XR environment. The literature review results indicate that the adaptation of ADDIE in XR often involves more intense iteration and a greater focus on factors such as technology, ergonomics, and realism/immersiveness during the Design and Development phases. Key challenges identified include selecting the appropriate XR platform, managing learner cognitive load, and developing valid evaluation metrics to measure skills transfer within simulated contexts. Overall, the findings provide an enriched framework guide for instructional designers and XR practitioners, highlighting best practices and adaptive models that ensure the effective and efficient design of XR learning experiences.

Keywords: *Extended Reality (XR), ADDIE Model, Instructional Design, Virtual Reality (VR)/Augmented Reality (AR), Systematic Literature Review.*

Abstrak

Penelitian ini menyajikan Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mensintesis bagaimana model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) diadaptasi dan diterapkan dalam desain instruksional untuk lingkungan Extended Reality (XR), yang mencakup Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR), dan Mixed Reality (MR). Tujuan utama dari SLR ini adalah untuk mengkaji penyesuaian spesifik yang diperlukan pada setiap fase ADDIE mulai dari Analisis kebutuhan pembelajar dalam konteks imersif, Desain pengalaman belajar spasial, Pengembangan konten dan skenario XR, Implementasi teknologi dan pelatihan, hingga Evaluasi dampak pembelajaran dan keterlibatan pengguna dalam lingkungan XR. Hasil tinjauan literatur menunjukkan bahwa adaptasi ADDIE dalam XR sering kali melibatkan iterasi yang lebih intensif dan fokus yang lebih besar pada faktor teknologi, ergonomi, dan realisme/imersivitas selama fase Desain dan Pengembangan. Tantangan utama yang diidentifikasi meliputi pemilihan platform XR yang tepat, manajemen *cognitive load* pembelajar, dan pengembangan metrik evaluasi yang valid untuk mengukur transfer keterampilan dalam konteks simulasi. Secara keseluruhan, temuan ini memberikan panduan kerangka kerja yang diperkaya bagi para desainer instruksional dan praktisi XR, menyoroti praktik terbaik dan model adaptif yang menjamin desain pengalaman belajar XR yang efektif dan efisien.

Kata kunci: *Extended Reality (XR), Model ADDIE, Desain Instruksional, Virtual Reality (VR)/Augmented Reality (AR), Tinjauan Literatur Sistematis.*

PENDAHULUAN

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah mencapai tahapan penggunaan teknologi imersif bukan lagi sekadar eksperimen, melainkan kebutuhan operasional untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran. Fenomena ini didorong oleh kemunculan *Extended Reality* (XR), sebuah istilah payung yang mengintegrasikan *Virtual Reality* (VR), *Augmented Reality* (AR), dan *Mixed Reality* (MR) ke dalam satu spektrum teknologi yang mampu mencampurkan dunia fisik dan digital. Keunggulan utama XR terletak pada kemampuannya menciptakan pengalaman belajar yang autentik, memungkinkan pembelajar untuk melakukan aktivitas dalam lingkungan yang aman namun tetap realistis tanpa risiko konsekuensi dunia nyata (Andrews, dkk., 2020). Hal ini sangat relevan dengan prinsip *situated cognition* dan *legitimate peripheral participation*, pengetahuan diperoleh melalui konteks sosial dan aktivitas praktis (Radianti, dkk., 2021) (Krüger, dkk., 2025).

Meskipun potensi teknologinya sangat besar, efektivitas XR dalam pendidikan sangat bergantung pada desain instruksional yang sistematis. Desain instruksional (DI) didefinisikan sebagai metodologi sistematis yang menggunakan asumsi informatif dan prototipe untuk membangun materi, pengetahuan, dan solusi guna membantu perolehan kompetensi baru. Model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*) tetap menjadi kerangka kerja yang paling banyak digunakan oleh desainer instruksional karena kesederhanaan dan efektivitasnya dalam memandu proses pembuatan program pendidikan (Adeoye, 2024). Sejarah model ini berawal dari pengembangan di Florida State University pada tahun 1970-an, dan hingga kini tetap menjadi fondasi bagi mayoritas model desain instruksional modern. Namun, karakteristik unik XR yang melibatkan ruang tiga dimensi (3D), interaksi spasial, dan kehadiran fisik (*presence*) menuntut adaptasi mendalam terhadap fase-fase tradisional *ADDIE* (Branch & Varank, 2009).

Permasalahan yang sering muncul dalam pengembangan media XR adalah kecenderungan desainer untuk terlalu fokus pada aspek teknologi namun mengabaikan landasan pedagogis. Tanpa integrasi teori belajar yang tepat, pengalaman imersif dapat menyebabkan beban kognitif berlebih (*cognitive overload*) yang justru menghambat retensi informasi. Teori Beban Kognitif (*Cognitive Load Theory* - CLT) menjadi sangat krusial dalam konteks ini, mengingat memori kerja manusia memiliki kapasitas terbatas. Penggunaan XR yang buruk, seperti teks yang terlalu padat di ruang virtual atau navigasi yang tidak intuitif, dapat meningkatkan beban kognitif *extraneous* yang tidak bermanfaat bagi proses pembelajaran (Astuti, dkk., 2019). Oleh karena itu, diperlukan tinjauan literatur sistematis (SLR) untuk memetakan bagaimana para ahli mengadaptasi *ADDIE* guna menjawab tantangan-tantangan tersebut.

Wawasan mengenai adaptasi model *ADDIE* dalam konteks XR ini juga melibatkan pemahaman terhadap *Embodied Cognition*, sebuah teori yang menjelaskan bahwa proses berpikir dan belajar sangat dipengaruhi oleh cara tubuh berinteraksi dengan lingkungan fisik atau virtual (Fadillah, dkk., 2025). Dalam XR, tindakan fisik seperti menggerakkan tangan untuk memanipulasi objek virtual membantu pembelajar menghubungkan konsep abstrak dengan pengalaman konkret. Strategi pemecahan masalah yang diusulkan melalui SLR ini mencakup identifikasi parameter teknis dan ergonomis yang harus dipertimbangkan sejak fase awal desain guna menjamin kenyamanan pengguna dan efisiensi belajar.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mensintesis temuan-temuan dari berbagai literatur terbaru mengenai penyesuaian spesifik pada setiap tahapan *ADDIE* ketika diterapkan pada lingkungan XR. Fokus utama diberikan pada bagaimana mengelola beban kognitif, memilih platform yang tepat berdasarkan sumber daya yang ada, serta mengembangkan metrik evaluasi yang valid untuk mengukur transfer keterampilan. Selain itu, artikel ini bertujuan memberikan panduan kerangka kerja bagi praktisi di Indonesia, mengingat adanya tantangan spesifik terkait infrastruktur dan kompetensi pendidik di era transformasi digital.

Harapan dari hasil penelitian ini adalah munculnya model *ADDIE* yang lebih dinamis dan fleksibel, di mana evaluasi formatif menjadi pilar utama yang dilakukan di setiap akhir fase untuk memitigasi kesalahan desain sejak dini. Manfaat praktisnya mencakup peningkatan produktivitas desainer instruksional melalui penggunaan alat otomatisasi berbasis kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence* - AI) yang kini mulai terintegrasi ke dalam alur kerja *ADDIE*. Secara teoritis, penelitian ini memperkuat relevansi model klasik dalam menghadapi inovasi teknologi masa depan.

METODE PENELITIAN

Prosedur penelitian ini mengikuti protokol Tinjauan Literatur Sistematis (SLR) yang didasarkan pada pedoman PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). PRISMA menyediakan kerangka kerja yang transparan dan komprehensif untuk memastikan bahwa sintesis bukti yang dihasilkan bersifat reliabel dan dapat direplikasi oleh peneliti lain. Penggunaan PRISMA dalam penelitian pendidikan sangat penting untuk meminimalisir bias dalam pemilihan artikel dan pelaporan hasil (Page, dkk., 2021).

Rancangan penelitian dimulai dengan penetapan protokol pencarian yang mencakup identifikasi database utama. Database yang digunakan dalam SLR ini meliputi Scopus, Web of Science (WoS), Google Scholar, dan ERIC. Rentang waktu pencarian dibatasi dari tahun 2010 hingga 2025 guna mendapatkan data mengenai perkembangan teknologi XR terkini, termasuk integrasi *Generative AI* dalam desain instruksional. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui pencarian kata kunci yang sistematis menggunakan operator Boolean seperti "ADDIE model" AND "Extended Reality" OR "Virtual Reality" OR "Augmented Reality".

Proses pemilihan studi dilakukan melalui beberapa tahapan penyaringan yang ketat. Pertama, dilakukan penghapusan catatan duplikat dari berbagai database menggunakan perangkat lunak otomatisasi seperti SRA De-duplicator. Kedua, dilakukan penyaringan judul dan abstrak berdasarkan kriteria inklusi, yaitu: (a) artikel membahas penerapan atau adaptasi model ADDIE; (b) konteks penelitian berada dalam lingkungan XR (VR/AR/MR); (c) artikel merupakan hasil penelitian empiris atau tinjauan teoretis yang dipublikasikan di jurnal *peer-reviewed*. Ketiga, artikel yang lolos tahap awal ditinjau secara lengkap (*full-text review*) untuk menilai kualitas metodologisnya menggunakan instrumen penilaian kritis.

Dalam pengembangan instrumen ekstraksi data, variabel yang dicatat meliputi: penulis, tahun publikasi, tujuan penelitian, metodologi desain instruksional yang digunakan, jenis teknologi XR, metrik evaluasi, serta tantangan utama yang diidentifikasi. Teknik analisis data yang diterapkan adalah analisis sintesis tematik untuk mengelompokkan temuan berdasarkan fase ADDIE. Untuk penelitian yang menggunakan alat dan bahan tertentu, spesifikasi teknis seperti penggunaan mesin Unity, SDK ARCore, atau kacamata imersif seperti Meta Quest dan HTC Vive dicatat secara mendalam guna memberikan gambaran kecanggihan teknologi yang digunakan dalam implementasi nyata.

Pengecekan keabsahan hasil penelitian dilakukan melalui teknik triangulasi data dari berbagai sumber artikel dan diskusi rutin antar tim peneliti untuk memastikan konsistensi kode dan tema yang dihasilkan. Penelitian ini juga mempertimbangkan aspek inklusivitas, dengan meninjau literatur yang membahas adaptasi ADDIE untuk pembelajar berkebutuhan khusus atau neurodivergen dalam lingkungan XR. Durasi penelitian literatur ini mencakup periode pengamatan sepuluh tahun terakhir guna menangkap pergeseran paradigma dari media instruksional pasif menuju pengalaman belajar aktif.

Tabel 1. Langkah Penelitian

| Langkah PRISMA | Deskripsi Aktivitas | Instrumen/Alat |
|----------------------|---|-----------------------------|
| Identifikasi | Pencarian database Scopus, Google Scholar, ERIC | Harzing's Publish or Perish |
| <i>Deduplication</i> | Penghapusan catatan ganda | SRA De-duplicator |
| <i>Screening</i> | Seleksi berdasarkan kriteria PICO/T | Lembar Kriteria Inklusi |
| Kelayakan | Tinjauan teks lengkap 54-76 dokumen | Matriks Ekstraksi Data |
| Sintesis | Pengelompokan berdasarkan tema A-D-D-I-E | Perangkat lunak NVivo |

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sintesis literatur mengungkapkan bahwa penerapan model ADDIE dalam pengembangan teknologi *Extended Reality* (XR) telah bertransformasi dari struktur linear tradisional menjadi kerangka kerja "Dynamic" atau "Iterative ADDIE" yang lebih fleksibel (Li & Abidin, 2024) (Andalib, dkk., 2025). Dalam model ini, setiap tahapan saling terintegrasi dengan evaluasi formatif yang berfungsi sebagai pengendali kualitas di setiap transisi fase, guna menjaga keseimbangan antara aspek teknologi, pedagogi, dan keberlanjutan (Makransky & Mayer, 2022). Pada tahap analisis, fokus diperluas melampaui kesenjangan pengetahuan tradisional dengan mencakup analisis kesiapan teknologi, karakteristik fisiologis, serta literasi digital pengguna melalui metode seperti *Focus Group Interviews*. Variabel krusial yang diidentifikasi meliputi potensi *motion sickness*, ketersediaan ruang fisik untuk pergerakan, hingga analisis biaya-manfaat guna memastikan investasi tinggi pada perangkat keras sebanding dengan hasil belajar yang dicapai (Fadhillah, dkk., 2025).

Memasuki tahap desain, perhatian beralih pada penciptaan pengalaman spasial melalui *storyboarding* 360 derajat yang memetakan interaksi pengguna dalam ruang virtual. Desain instruksional ini mengadopsi prinsip multimedia Mayer untuk mengelola beban kognitif serta memperhatikan ergonomi visual agar antarmuka pengguna tetap nyaman dan tidak memicu kelelahan fisik. Selain itu, aspek *Interaction Fidelity* sangat ditekankan untuk menciptakan sensasi kehadiran (*presence*) yang nyata bagi pembelajar. Terakhir, pada tahap pengembangan, aset 3D dikonstruksi menggunakan mesin seperti Unity dengan fokus utama pada desain umpan balik interaktif. Inovasi terkini juga melibatkan integrasi *Generative AI* untuk menciptakan agen virtual yang responsif, dibarengi dengan optimalisasi performa teknis seperti stabilitas *frame rate* dan uji coba prototipe guna menjamin kelancaran navigasi sebelum konten diimplementasikan secara luas.

Tahap implementasi dalam model ADDIE-XR menandai titik temu antara rancangan desain dengan pengalaman nyata pembelajar, yang menuntut adanya sesi *onboarding* khusus untuk membiasakan pengguna dengan perangkat keras seperti *headset* dan kontroler (Sial, dkk., 2024) (Zulkarnaen, dkk., 2025). Di Indonesia, keterbatasan perangkat sering kali memaksa penerapan strategi pembelajaran kolaboratif atau bergantian, di mana efektivitasnya sangat bergantung pada panduan suara (*voice guidance*) di dalam sistem serta kesiapan fasilitator dalam mengelola logistik teknis, mulai dari daya baterai hingga sanitasi perangkat (Widiyatmoko, 2016). Transisi ke tahap evaluasi dalam konteks ini bersifat dinamis, di mana evaluasi formatif menjadi kunci perbaikan berkelanjutan. Pengukuran keberhasilan tidak lagi hanya mengandalkan skor tes konvensional, melainkan telah merambah pada penggunaan data biometrik seperti *eye-tracking* dan EEG untuk memantau atensi serta tingkat stres, yang dilengkapi dengan instrumen *System Usability Scale* (SUS) dan penilaian transfer keterampilan ke dunia nyata.

Analisis kritis terhadap model ini menekankan pentingnya manajemen beban kognitif agar stimulasi visual dan audio yang melimpah dalam lingkungan XR tidak menghambat proses belajar. Desain instruksional yang ideal berfokus pada minimalisasi beban *extraneous* dan optimalisasi beban *germane* melalui ergonomi kognitif, seperti konsistensi antarmuka dan kemudahan navigasi, guna mencegah disorientasi spasial. Meskipun demikian, implementasi di Indonesia masih menghadapi tantangan struktural berupa kesenjangan akses teknologi dan tingginya beban administratif pendidik. Sebagai solusi praktis, penggunaan *Augmented Reality* (AR) berbasis *smartphone* dan inovasi seperti *Virtual Tour* 360 menjadi alternatif yang lebih terjangkau dan efektif untuk menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna sekaligus melestarikan kekayaan budaya lokal.

PENUTUP

Simpulan dari penelitian ini menegaskan bahwa adaptasi model ADDIE untuk desain instruksional *Extended Reality* (XR) memerlukan transformasi dari pendekatan linear tradisional menjadi kerangka kerja iteratif dan dinamis. Fase analisis harus diperluas untuk mencakup profil kesiapan teknis dan kenyamanan ergonomis pembelajar. Fase desain dan pengembangan dituntut untuk mengintegrasikan prinsip-prinsip beban kognitif dan multimedia guna mengelola intensitas stimulus dalam ruang 3D. Implementasi yang sukses sangat bergantung pada proses *onboarding* dan bantuan teknis yang memadai, sementara evaluasi harus mulai memanfaatkan data biometrik untuk mendapatkan wawasan yang lebih objektif mengenai keterlibatan pengguna. Meskipun tantangan biaya dan infrastruktur masih membayangi, fleksibilitas model ADDIE memungkinkannya untuk tetap menjadi panduan utama dalam menciptakan pengalaman belajar imersif yang efektif dan inklusif.

Saran-saran praktis yang dapat diambil dari tinjauan ini meliputi: (1) bagi institusi pendidikan, disarankan untuk memulai dengan adopsi AR yang lebih hemat biaya sebelum beralih ke VR imersif penuh; (2) bagi para guru, diperlukan peningkatan kapasitas berkelanjutan dalam literasi digital dan desain instruksional agar teknologi XR tidak hanya menjadi alat pajangan tetapi benar-benar mendukung pencapaian tujuan kurikulum; (3) bagi para pengembang teknologi, sangat penting untuk melibatkan ahli pedagogi sejak fase desain awal guna memastikan setiap fitur interaksi memiliki dasar teoretis yang kuat. Penelitian masa depan harus lebih banyak mengeksplorasi penggunaan AI untuk mempersonalisasi jalur pembelajaran dalam lingkungan XR secara otomatis berdasarkan beban kognitif pembelajar yang terdeteksi secara *real-time*.

DAFTAR PUSTAKA

- Adeoye, M. A., Wirawan, K. A. S. I., Pradnyani, M. S. S., & Septiarini, N. I. (2024). Revolutionizing education: Unleashing the power of the ADDIE model for effective teaching and learning. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, 13(1), 202-209..
- Andalib, S. Y., Monsur, M., Cook, C., Lemon, M., Zawarus, P., & Loon, L. (2025). Enhancing Landscape Architecture Construction Learning with Extended Reality (XR): Comparing Interactive Virtual Reality (VR) with Traditional Learning Methods. *Education Sciences*, 15(8), 992.
- Andrews, J. L., de Los Rios, J. P., Rayaluru, M., Lee, S., Mai, L., Schusser, A., & Mak, C. H. (2020). Experimenting with at-home general chemistry laboratories during the COVID-19 pandemic. *Journal of chemical education*, 97(7), 1887-1894.
- Astuti, I. A. D., Sulisworo, D., & Firdaus, T. (2019, February). What is the student response to using the weblogs for learning resources?. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 3, p. 032012). IOP Publishing.
- Branch, R. M., & Varank, İ. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722, p. 84). New York: Springer.
- Fadhillah, R. R., Putra, Z. H., Hermita, N., & Copriady, J. (2025). RnD model ADDIE sebagai metode pengembangan Virtual Tour 360 Istana Siak Sri Indrapura. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 5(3), 4807-4815.
- Fadillah, M. A., Usmeldi, U., Lufri, L., Mawardi, M., & Festiyed, F. (2025). Systematic literature review of inquiry-based learning models for optimizing learning outcomes at various educational levels. *Journal of Pedagogical Sociology and Psychology*, 7(4), 278-293..
- Krüger, J. M., Pedrosa, D., Beck, D., Bourguet, M. L., Dengel, A., Ghannam, R., ... & Richter, J. (2025). Immersive Learning Research Network.
- Li, C. L., & Abidin, M. J. B. Z. (2024). Instructional design of classroom instructional skills based on the ADDIE model. *Technium Soc. Sci. J.*, 55, 167.
- Makransky, G., & Mayer, R. E. (2022). Benefits of taking a virtual field trip in immersive virtual reality: Evidence for the immersion principle in multimedia learning. *Educational Psychology Review*, 34(3), 1771-1798.
- Page, M. J., Moher, D., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... & McKenzie, J. E. (2021). PRISMA 2020 explanation and elaboration: updated guidance and exemplars for reporting systematic reviews. *bmj*, 372.
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & education*, 147, 103778.
- Sial, Z. A., Fatima, Z., & Fatima, S. Z. (2024). Addie model of instructional effectiveness: analyzing the impact on students learning. *Journal of Law Social Studies (JLSS)*, 6(1), 64-72.
- Widiyatmoko, A. (2016). Preparation Model of Student Teacher Candidate in Developing Integrative Science Learning. *Online Submission*, 5(2), 169-177.
- Zulkarnaen, Z., Arni, K. J., Ariana, L., & Rahayu, S. (2025, March). PENERAPAN MODEL DESAIN PEMBELAJARAN ADDIE DALAM PEMBELAJARAN IPA: Kajian Literatur dan Implementasi. In *Prosiding Seminar Nasional Sosial dan Humaniora* (Vol. 2, pp. 173-178).