

ASSEMBLR EDU BERBASIS AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIUM KOMUNIKASI DIGITAL INTERAKTIF PADA SISWA SEKOLAH DASAR

ASSEMBLR EDU BASED ON AUGMENTED REALITY AS AN INTERACTIVE DIGITAL COMMUNICATION MEDIUM AS STUDY ON ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS

Abung Supama Wijaya^{1*}, Fairus Nur Amimatusholihah²
^{1,2}Komunikasi Digital dan Media, Sekolah Vokasi IPB University

*Korespondensi: abungsupama@apps.ipb.ac.id

(Diterima oleh Dewan Redaksi: 17-07-2025)

(Ditelaah Oleh Dewan Redaksi: 02-09-2025)

(Dipublikasikan oleh Dewan Redaksi: 16-10-2025)

ABSTRACT

This study investigates the effectiveness of Assemblr Edu, an augmented reality (AR) application, as a digital communication medium for enhancing elementary students' conceptual understanding of science. The research was conducted with 22 fifth-grade students at SDN Ciapus 05, Bogor, using a pre-experimental one-group pretest-posttest design. Data were collected through tests, observations, and documentation to capture both quantitative outcomes and qualitative responses. The pretest results revealed an average score of 48.5, with only 27% of students reaching the minimum mastery criterion. Following the AR-based treatment, the posttest average increased significantly to 78.2, with 86% of students surpassing the criterion. The normalized gain (N-Gain) score of 0.52 indicated a medium category improvement, confirming the measurable impact of AR on learning performance. Beyond numerical gains, students demonstrated enthusiasm, curiosity, and active participation in group discussions while exploring three-dimensional models of the human ear. These findings validate the relevance of multimedia learning principles and the Cognitive-Affective Model of Immersive Learning, which emphasize the synergy of visual-verbal channels and the motivational role of immersive media. In conclusion, Assemblr Edu contributes positively not only to science education but also to the broader field of digital communication and media by bridging abstract concepts into tangible experiences. This research offers theoretical reinforcement for interactive communication models and practical recommendations for educators and communication practitioners seeking to integrate AR into diverse learning and public communication contexts.

Keywords: Assemblr edu; Augmented reality; Digital communication; Multimedia learning; Elementary students.

ABSTRAK

Penelitian ini mengkaji efektivitas aplikasi Assemblr Edu berbasis augmented reality (AR) sebagai medium komunikasi digital dalam meningkatkan pemahaman konseptual siswa sekolah dasar pada mata pelajaran IPAS. Subjek penelitian adalah 22 siswa kelas V SDN Ciapus 05, Kabupaten Bogor, dengan desain pra-eksperimen one-group pretest-posttest. Data dikumpulkan melalui tes, observasi, dan dokumentasi untuk memperoleh gambaran kuantitatif maupun kualitatif. Hasil pretest menunjukkan rata-rata nilai 48,5 dengan hanya 27% siswa mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal. Setelah perlakuan berbasis AR, rata-rata nilai posttest meningkat signifikan menjadi 78,2, dengan 86% siswa melampaui KKM. Analisis N-Gain menghasilkan skor 0,52 yang termasuk kategori sedang, menegaskan adanya peningkatan pemahaman yang cukup signifikan. Selain data numerik, siswa juga menunjukkan antusiasme, rasa ingin tahu, dan keterlibatan aktif dalam diskusi

kelompok saat mengeksplorasi model tiga dimensi telinga manusia. Temuan ini memperkuat relevansi teori pembelajaran multimedia dan Cognitive-Affective Model of Immersive Learning yang menekankan sinergi saluran visual-verbal serta peran motivasional media imersif. Dengan demikian, Assemblr Edu terbukti memberikan kontribusi positif tidak hanya pada pembelajaran sains dasar, tetapi juga pada pengembangan kajian komunikasi digital dan media dengan menjembatani konsep abstrak ke dalam pengalaman nyata. Penelitian ini memberikan penguatan teoretis bagi model komunikasi interaktif serta rekomendasi praktis bagi pendidik dan praktisi komunikasi untuk mengintegrasikan AR dalam pembelajaran maupun komunikasi publik.

Kata Kunci: Assemblr edu; Augmented reality; Komunikasi digital; Pembelajaran multimedia; Siswa Sekolah Dasar.

Abung Supama Wijaya dan Fairus Nur Amimatusholihah, 2025. Assemblr Edu berbasis Augmented Reality sebagai Medium Komunikasi Digital Interaktif pada Siswa Sekolah Dasar.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi telah mendorong lahirnya era komunikasi digital yang mengubah paradigma penyampaian informasi secara mendasar. Proses komunikasi kini tidak lagi bersifat linear satu arah, tetapi interaktif, visual, dan partisipatif, sesuai dengan karakteristik generasi digital (Castells, 2020). Dalam konteks pendidikan maupun media digital, teknologi hadir bukan hanya sebagai alat bantu, melainkan sebagai medium komunikasi yang memfasilitasi pertukaran pesan dengan cara yang lebih kontekstual dan bermakna (Lievrouw & Livingstone, 2021).

Salah satu tantangan utama dalam komunikasi digital adalah bagaimana menyampaikan pesan yang bersifat abstrak agar dapat diterima secara jelas oleh audiens. Pada kasus siswa sekolah dasar, misalnya, informasi ilmiah seperti struktur indera manusia sulit dipahami bila hanya disampaikan melalui komunikasi verbal atau media statis. Fenomena ini juga berlaku lebih luas dalam ranah komunikasi publik, di mana pesan kompleks memerlukan pendekatan visualisasi yang kuat agar dapat diinternalisasi dengan baik (Mayer, 2021).

Teknologi Augmented Reality (AR) muncul sebagai medium komunikasi baru yang mampu menjembatani pesan abstrak ke pengalaman nyata melalui representasi tiga dimensi. Aplikasi seperti Assemblr Edu memungkinkan penyaji pesan menghadirkan objek interaktif yang dapat

dieksplorasi audiens secara langsung melalui perangkat digital. Dalam perspektif komunikasi digital, AR tidak hanya menghadirkan media pembelajaran, tetapi juga membentuk ekosistem komunikasi visual yang meningkatkan keterlibatan (*engagement*), pengalaman imersif, serta pemahaman konsep secara lebih mendalam (Bower, 2020).

Berbagai penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan AR dalam komunikasi visual mampu meningkatkan atensi, motivasi, dan retensi pesan audiens (Billinghurst & Dunser, 2012; Radu, 2014). Namun, sebagian besar studi tersebut masih menitikberatkan pada ranah pendidikan menengah atau eksperimen berbasis deskriptif, belum secara spesifik menelaah bagaimana AR dapat difungsikan sebagai media komunikasi digital pada tingkat pendidikan dasar maupun dalam ruang publik yang lebih luas.

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan Assemblr Edu berbasis Augmented Reality sebagai media komunikasi digital interaktif dalam menyampaikan materi IPAS di kelas V SDN Ciapus 05. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif tentang peran AR sebagai medium komunikasi digital yang tidak hanya relevan untuk pendidikan dasar, tetapi juga bagi pengembangan strategi komunikasi visual dan media digital secara umum.

MATERI DAN METODE

Assemblr Edu sebagai Media Komunikasi Digital.

Assemblr Edu merupakan platform berbasis *augmented reality* (AR) yang memungkinkan penyaji pesan menghadirkan objek tiga dimensi secara interaktif melalui perangkat digital seperti smartphone maupun komputer. Dalam konteks komunikasi digital, aplikasi ini tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu pembelajaran, melainkan juga sebagai media komunikasi visual interaktif yang mampu meningkatkan *engagement* dan pengalaman audiens dalam memahami pesan yang kompleks (Bower, 2020).

AR menghadirkan pesan dalam bentuk visual eksploratif sehingga audiens dapat memutar, memperbesar, dan mengamati objek dari berbagai sudut. Hal ini menjadikan AR sebagai medium komunikasi digital yang mampu menjembatani pesan abstrak ke pengalaman nyata, sesuai dengan prinsip komunikasi multimodal di era digital (Billinghurst & Dunser, 2012).

Dari sisi teknis, Assemblr Edu tergolong ringan, tetapi tetap memerlukan spesifikasi minimum untuk pengalaman optimal. Pada perangkat komputer disarankan prosesor minimal Intel i5 dengan RAM 8 GB, sedangkan pada perangkat seluler dibutuhkan dukungan AR Core dengan RAM minimal 4 GB. Aplikasi ini mendukung distribusi konten berbasis web dan aplikasi, sehingga memudahkan pengguna dalam mengakses pesan digital secara luas dan lintas perangkat.

Metode yang digunakan adalah eksperimen komunikasi digital dengan desain pretest-posttest. Audiens (siswa kelas V) diberikan pretest untuk mengukur pemahaman awal, kemudian dipaparkan pada pesan berbasis AR melalui Assemblr Edu, dan diakhiri dengan posttest serta dokumentasi naratif.

Data diperoleh melalui observasi partisipatif, hasil tes, dan dokumentasi visual (foto/video). Pendekatan ini

memungkinkan analisis mendalam mengenai bagaimana pesan digital berbasis AR diterima, dimaknai, dan memengaruhi pemahaman audiens.

Pemaknaan Pesan oleh Audiens

Dalam perspektif komunikasi, pemahaman audiens terhadap pesan digital tidak hanya dipandang sebagai hasil belajar kognitif, tetapi juga sebagai bentuk interpretasi makna. Audiens, dalam hal ini siswa, mengonstruksi makna dari pesan visual AR melalui proses seleksi, organisasi, dan integrasi informasi yang diterima (Mayer, 2021).

Proses ini sejalan dengan asumsi *active processing* dalam teori pembelajaran multimedia, di mana audiens secara aktif memilih dan mengelola informasi digital untuk membangun pemahaman.

Pemahaman audiens dalam penelitian ini diposisikan sebagai indikator keberhasilan komunikasi digital, yakni sejauh mana pesan yang disampaikan melalui Assemblr Edu mampu dipersepsi, diinterpretasikan, dan dimaknai sesuai dengan tujuan komunikator.

Landasan Teoritis Komunikasi Digital

Penelitian ini memanfaatkan dua kerangka teoretis utama. Pertama, teori Multimedia Learning (Mayer, 2021) yang menekankan pentingnya kombinasi verbal dan visual dalam penyampaian pesan agar lebih efektif. Prinsip-prinsip multimedia seperti *dual channel* dan *active processing* menjadi dasar bagaimana Assemblr Edu dikaji sebagai medium komunikasi digital.

Kedua, pendekatan komunikasi visual interaktif, yang menempatkan AR sebagai inovasi media baru yang mendukung keterlibatan audiens melalui representasi simbolik yang konkret dan kontekstual (Lievrouw & Livingstone, 2021)

Berbagai penelitian terdahulu telah menunjukkan bahwa media berbasis AR dapat meningkatkan perhatian, motivasi, dan retensi pesan audiens (Radu, 2014).

Namun, sebagian besar studi masih menitikberatkan pada ranah pedagogis. Oleh karena itu, penelitian ini mencoba mengisi celah dengan melihat AR sebagai strategi komunikasi digital, khususnya dalam penyampaian pesan ilmiah pada audiens usia sekolah dasar.

Lokasi dan Waktu

Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Ciapus 05, Kabupaten Bogor, pada Maret–Mei 2025. Pemilihan lokasi didasarkan pada karakteristik audiens yang sesuai untuk menguji efektivitas media komunikasi digital berbasis AR.

Teknik Pengumpulan Data

Data merupakan fondasi utama dalam penelitian komunikasi digital, karena validitas dan kualitas data menentukan sejauh mana pesan, media, dan efek komunikasi dapat diukur secara akurat (Creswell & Creswell, 2021). Penelitian ini menggunakan desain pra-eksperimen dengan model one-group pretest-posttest, yang dalam kajian komunikasi digital sering digunakan untuk mengukur efektivitas media baru dalam menyampaikan pesan kepada audiens. (Cohen et al., 2018).

Pada desain ini, audiens (siswa) diberikan pretest untuk mengukur pemahaman awal terkait pesan yang disampaikan, kemudian dipaparkan dengan treatment berupa media digital berbasis AR (Assemblr Edu), dan diakhiri dengan posttest untuk melihat perubahan tingkat pemahaman setelah intervensi media.

Instrumen *pretest* dan *posttest* disusun dalam bentuk 20 butir soal yang terdiri atas pilihan ganda, menjodohkan, dan uraian singkat. Penyusunan soal dilakukan bersama guru mata pelajaran IPAS sebagai validator untuk memastikan kesesuaian dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan alur tujuan pembelajaran (ATP).

Pelaksanaan pretest dibagi ke dalam tiga gelombang, masing-masing terdiri dari 7–8 siswa, dengan waktu pengerjaan maksimal 30 menit. Mekanisme serupa

diterapkan pada posttest setelah treatment selesai. Pengawasan dilakukan secara langsung oleh peneliti dan wali kelas untuk menjamin objektivitas dan validitas hasil. Pretest berfungsi untuk memotret pemahaman awal siswa, sementara posttest digunakan untuk mengukur dampak perlakuan secara kuantitatif.

Model ini memungkinkan peneliti mengidentifikasi perbedaan persepsi dan pemahaman audiens sebagai akibat dari penggunaan media digital interaktif. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan tiga metode:

a. Tes (*pretest* dan *posttest*) digunakan untuk mengukur perubahan pemahaman audiens terhadap pesan digital yang dikemas dalam bentuk AR. Instrumen tes dirancang untuk melihat sejauh mana pesan komunikasi dapat diterima, dipahami, dan dimaknai audiens setelah terpapar media digital (Ary et al., 2019)

b. Studi literatur digunakan untuk meninjau teori komunikasi digital, teori media baru, serta penelitian terdahulu mengenai AR dan *multimedia learning*. Kajian literatur ini penting untuk membangun kerangka konseptual penelitian, sekaligus membandingkan hasil studi sebelumnya dengan konteks penelitian ini (Snyder, 2019)

c. Dokumentasi visual dilakukan dengan mengambil foto, video, serta rekaman interaksi audiens selama proses komunikasi berlangsung. Dokumentasi ini tidak hanya memperkuat kredibilitas data, tetapi juga mendukung analisis komunikasi visual mengenai bagaimana audiens merespons pesan digital berbasis AR (Flick, 2018).

Subjek Penelitian

Jenis desain eksperimen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental design*, dengan bentuk *one-*

group pretest-posttest design. Pada desain ini, pengumpulan data dilakukan pada satu kelompok saja, tanpa kelompok kontrol. Prosesnya dimulai dengan pemberian pretest untuk mengukur kemampuan awal peserta didik, dilanjutkan dengan *treatment* berupa penggunaan aplikasi Assemblr Edu dalam pembelajaran, dan diakhiri dengan posttest untuk mengukur perubahan yang terjadi. Hasil pretest dan posttest kemudian dibandingkan untuk melihat efektivitas perlakuan yang diberikan.

Subjek penelitian adalah seluruh siswa kelas V SD Negeri Ciapus 05, Kabupaten Bogor, berjumlah 22 orang. Dalam perspektif komunikasi digital, siswa dipandang sebagai audiens digital native yang terbiasa dengan media visual interaktif. Karakteristik mereka sesuai dengan tahap perkembangan kognitif operasional konkret (usia 10–11 tahun), di mana pesan yang bersifat abstrak lebih mudah dipahami bila dikomunikasikan secara visual dan kontekstual (Mayer, 2021; Piaget, 1972).

Penelitian ini menggunakan pendekatan studi populasi, yaitu seluruh anggota populasi dijadikan subjek penelitian tanpa proses sampling. Pendekatan ini sesuai untuk penelitian komunikasi digital berskala kecil yang ingin melihat efektivitas media pada audiens tertentu secara menyeluruh (Bryman, 2016).

Luaran Penelitian

Penelitian ini menghasilkan beberapa luaran yang mencakup aspek akademik, praktis, dan teoretis:

- a. Luaran Akademik: Memberikan gambaran empiris mengenai efektivitas AR sebagai medium komunikasi digital interaktif dalam menyampaikan pesan ilmiah. Data kuantitatif (*pretest-posttest*) menunjukkan sejauh mana pesan dapat diterima audiens secara lebih baik dengan media AR dibanding komunikasi konvensional.

- b. Luaran Praktis: Menjadi rekomendasi praktis bagi pendidik, praktisi komunikasi, dan pengembang konten digital untuk memanfaatkan AR sebagai strategi komunikasi visual yang efektif, murah, dan dapat diakses dengan perangkat sederhana (smartphone + internet).
- c. Luaran Teoretis: Mendukung teori Multimedia Learning dan teori komunikasi visual interaktif, sekaligus membuka peluang riset lanjutan mengenai penggunaan AR dalam komunikasi digital di berbagai konteks, baik pendidikan, pemasaran, maupun komunikasi publik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum

SDN Ciapus 05 mewakili ekosistem komunikasi digital dengan sumber daya terbatas (perangkat dan konektivitas). Dalam konteks ini, tantangan utama bukan sekadar “metode mengajar”, tetapi bagaimana pesan sains dikodekan, didistribusikan, dan diterima audiens (siswa) ketika saluran komunikasinya masih dominan verbal dan statis. Observasi awal menunjukkan saluran tersebut kurang memfasilitasi atensi dan interaksi sehingga decoding pesan menjadi lemah (tercermin pada nilai di bawah KKM dan interaksi kelas yang rendah).

Temuan awal ini konsisten dengan bukti sintesis terbaru bahwa media imersif/AR cenderung meningkatkan perhatian, motivasi, dan capaian pemahaman dibanding komunikasi konvensional, ketika dirancang dengan pendekatan pedagogi/komunikasi yang tepat

Konteks Penelitian dalam Perspektif Komunikasi Digital

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa keterbatasan media konvensional seperti

ceramah dan buku teks menciptakan hambatan komunikasi dalam penyampaian pesan ilmiah yang bersifat abstrak. Observasi awal menunjukkan rendahnya interaksi dan partisipasi siswa, yang sejalan dengan penelitian Masri *et al.*, (2023), bahwa penyampaian pesan tanpa dukungan media visual memperlemah proses decoding pada audiens anak usia sekolah dasar. Temuan ini memperkuat argumen bahwa tantangan utama komunikasi digital di pendidikan dasar adalah bagaimana pesan ilmiah dikodekan secara visual agar dapat diakses oleh audiens dengan kapasitas kognitif terbatas (Garzón & Kinshuk, 2020)

AR sebagai Medium untuk Meningkatkan Engagement

Implementasi Assemblr Edu sebagai medium komunikasi berbasis AR terbukti meningkatkan keterlibatan (*engagement*) siswa. Antusiasme, rasa ingin tahu, serta partisipasi aktif dalam eksplorasi model telinga 3D menunjukkan adanya perubahan pola komunikasi dari satu arah menjadi interaktif. Hal ini konsisten dengan meta-analisis Prasetya *et al.*, (2024)) yang menemukan bahwa penggunaan AR meningkatkan motivasi intrinsik audiens karena memberikan rasa kendali, pengalaman imersif, serta peluang eksplorasi personal.

AR, dengan demikian, berfungsi bukan hanya sebagai alat bantu belajar, tetapi sebagai saluran komunikasi yang mampu memediasi interaksi dua arah antara pesan dan audiens (Al-Ansi *et al.*, 2023).

Pemahaman Konsep melalui Representasi Visual

Hasil pretest dan posttest menunjukkan adanya peningkatan signifikan pada pemahaman konsep setelah treatment menggunakan AR.

Secara kuantitatif, rata-rata nilai pretest siswa adalah 48,5 dengan hanya 27% siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM = 70). Setelah

diberikan perlakuan, rata-rata nilai posttest meningkat menjadi 78,2 dengan 86% siswa melampaui KKM.

Analisis N-Gain menunjukkan skor 0,52 yang termasuk dalam kategori sedang, sehingga dapat disimpulkan bahwa peningkatan pemahaman siswa cukup signifikan. Data ini memperlihatkan perbedaan nyata antara pemahaman awal dan pemahaman setelah penggunaan media AR, sekaligus menegaskan kontribusi Assemblr Edu dalam memfasilitasi penerimaan pesan ilmiah secara lebih konkret.

Visualisasi 3D memungkinkan siswa mengidentifikasi bagian telinga, memutar objek, serta mengaitkan label dengan fungsi, sehingga proses decoding pesan berlangsung lebih konkret. Mekanisme ini sesuai dengan teori *Multimedia Learning* Mayer (2021) yang menekankan pentingnya pemrosesan informasi melalui kanal verbal dan visual secara simultan. Dengan kata lain, representasi visual interaktif berperan sebagai kode tambahan yang memperkuat kejelasan pesan.

Studi Wang *et al.*, (2024) memperkuat temuan ini dengan bukti bahwa AR mendukung capaian akademik secara konsisten pada bidang STEM, termasuk aspek visualisasi konsep ilmiah.

Relevansi dengan Teori Komunikasi Digital dan Media

Temuan penelitian ini dapat dijelaskan lebih jauh menggunakan model kognitif-afektif pembelajaran imersif (CAMIL). Model tersebut menegaskan bahwa pengalaman imersif memengaruhi proses belajar melalui interaksi antara faktor kognitif (beban memori kerja, organisasi informasi) dan afektif (motivasi, minat, self-efficacy) (Makransky & Petersen, 2021).

Hal ini terlihat jelas dalam penelitian ini: siswa tidak hanya memahami struktur telinga secara lebih baik, tetapi juga terlibat secara emosional dalam eksplorasi. Dengan demikian, Assemblr Edu dapat dipahami

sebagai medium komunikasi digital yang memenuhi prinsip *immersive engagement*. Selain itu, pendekatan komunikasi visual interaktif (Lievrouw & Livingstone, 2021) juga relevan, karena AR menghadirkan simbol-simbol visual dalam bentuk yang dapat dimanipulasi secara langsung oleh audiens.

Hasil peningkatan rata-rata skor dari 48,5 menjadi 78,2 menegaskan bahwa komunikasi multimodal yang ditawarkan AR selaras dengan prinsip *dual channel* dan *active processing* dalam teori Multimedia Learning (Mayer, 2021). Siswa tidak hanya menerima informasi verbal, tetapi juga memprosesnya melalui jalur visual sehingga terbentuk representasi mental yang lebih kuat. Selain itu, pengalaman imersif yang tercermin dari antusiasme dan partisipasi siswa mendukung model CAMIL Makransky dan Petersen (2021) yang menekankan peran keterlibatan emosional dan motivasional dalam memperkuat pemahaman pesan.

Dengan demikian, temuan kuantitatif dari pretest–posttest ini menjadi bukti empiris bahwa Assemblr Edu efektif sebagai medium komunikasi digital interaktif

KESIMPULAN DAN IMPLIKASI

Kesimpulan

Penelitian ini menegaskan bahwa pemanfaatan teknologi Augmented Reality melalui aplikasi Assemblr Edu mampu menghadirkan proses komunikasi digital yang lebih interaktif dan kontekstual dibanding metode konvensional.

Melalui visualisasi tiga dimensi, siswa sekolah dasar dapat mengeksplorasi objek ilmiah yang sebelumnya abstrak, sehingga pesan yang dikodekan melalui media ini dapat diterima dan dimaknai dengan lebih jelas.

Peningkatan hasil *pretest–posttest* menunjukkan bahwa keberhasilan pemahaman tidak hanya berasal dari aspek pedagogis, tetapi terutama dari kekuatan media digital dalam memediasi pesan secara multimodal.

Perbedaan skor pretest dan posttest yang mencapai rata-rata peningkatan sebesar 29,7 poin membuktikan bahwa penggunaan Assemblr Edu tidak hanya memperbaiki kualitas interaksi kelas, tetapi juga secara nyata meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep abstrak. Temuan ini menegaskan bahwa kontribusi utama AR terletak pada kemampuannya menghadirkan pengalaman komunikasi digital yang imersif, visual, dan bermakna.

Temuan ini sekaligus memperlihatkan bahwa Assemblr Edu berfungsi sebagai medium komunikasi digital yang mampu memperkuat keterlibatan audiens, membangkitkan motivasi, dan mendorong kolaborasi dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian, penelitian ini menegaskan kontribusinya pada kajian komunikasi digital dan media dengan menunjukkan bagaimana media imersif berbasis AR dapat mengatasi keterbatasan saluran komunikasi tradisional dalam menyampaikan konsep ilmiah yang kompleks kepada audiens anak usia sekolah dasar.

Implikasi

Hasil penelitian ini memiliki implikasi teoretis maupun praktis yang signifikan. Secara teoretis, penelitian ini memperkuat relevansi teori Multimedia Learning dan Cognitive-Affective Model of Immersive Learning (CAMIL) dalam konteks komunikasi digital, dengan menegaskan bahwa penyajian pesan melalui saluran visual-interaktif mampu meningkatkan kualitas decoding audiens. Hal ini juga memperluas literatur komunikasi visual interaktif, dengan menempatkan AR sebagai medium komunikasi baru yang menuntut keterlibatan aktif dan partisipasi audiens dalam membangun makna.

Secara praktis, penelitian ini membuka peluang pemanfaatan AR sebagai strategi komunikasi digital yang murah, mudah diakses, dan efektif untuk menyampaikan pesan ilmiah maupun pesan

publik lainnya. Dengan perangkat sederhana seperti smartphone dan koneksi internet, sekolah dengan keterbatasan infrastruktur dapat tetap menghadirkan pengalaman komunikasi digital yang kaya dan interaktif.

Temuan ini sekaligus memberikan rekomendasi bagi praktisi komunikasi, pendidik, maupun pengembang konten digital untuk merancang pesan berbasis AR yang lebih adaptif, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik audiens di era komunikasi digital yang semakin imersif.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Ansi, A. M., Al-Ani, A., & Su, J.-H. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) in education: Trends and future research directions. *Computers & Education: X Reality*. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2590291123001377>
- Ary, D., Jacobs, L. C., Sorensen, C., & Walker, D. (2019). *Introduction to Research in Education* (10, Ed.). Cengage Learning.
- Billinghurst, M., & Dunser, A. (2012). Augmented Reality in the Classroom. *Computer*, 45(7), 56–63. <https://doi.org/10.1109/MC.2012.111>
- Bower, M. (2020). Augmented Reality in Education – Cases, Places, and Potentials. *Educational Technology Research and Development*. <https://doi.org/10.1007/s11423-019-09755-6>
- Bryman, A. (2016). *Social Research Methods* (5, Ed.). Oxford University Press.
- Castells, M. (2020). *The Rise of the Network Society*. Wiley-Blackwell.
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). *Research Methods in Education* (8, Ed.). Routledge.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2021). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications, Inc.
- Flick, U. (2018). *An Introduction to Qualitative Research* (6, Ed.). SAGE Publications.
- Garzón, J., & Kinshuk. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100334. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334>
- Lievrouw, L. A., & Livingstone, S. (2021). *Handbook of New Media: Social Shaping and Social Consequences*. SAGE.
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2021). The Cognitive Affective Model of Immersive Learning (CAMIL): A Theoretical, Research-Based Model of Learning in Immersive Virtual Reality. *Educational Psychology Review*. <https://doi.org/10.1007/s10648-020-09586-2>
- Masri, 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.
- Mayer, R. E. (2021). *Multimedia Learning* (3, Ed.). Cambridge University Press.
- Piaget, J. (1972). *The Psychology of the Child*. Basic Books.
- Prasetya, F., Fortuna, A., Samala, A. D., Rawas, S., Mystakidis, S., Syahril, Waskito, Primawati, Wulansari, R. E., & Kassymova, G. K. (2024). The impact of augmented reality learning experiences based on the motivational design model: A meta-analysis. *Social Sciences & Humanities Open*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4849673
- Radu, I. (2014). Augmented reality in education: A meta-review. *Educational Technology Research and Development*, 62(1), 153–170.

<https://doi.org/10.1007/s11423-013-9321-7>

Snyder, H. (2019). Literature review as a research methodology: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, *104*, 333–339. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2019.07.039>

Wang, X., Zhang, W., & Li, Y. (2024). Impacts of augmented reality-supported STEM education on students' academic achievement: A meta-analysis. *Education and Information Technologies*. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12641-y>