

ANALISIS DESAIN INTERAKSI AUGMENTED REALITY PADA BUKU ENSIKLOPEDIA TERHADAP KONTEN PEMBELAJARAN ANAK SEKOLAH DASAR

*Ester Anggun Kusumaningtyas¹, Astri Noviani²

¹Desain Komunikasi Visual, Fakultas Seni dan Desain, Universitas Multimedia Nusantara

²Desain Komunikasi Visual, Fakultas Seni dan Desain, Universitas Multimedia Nusantara

e-mail: ester.anggun@umn.ac.id¹, astri.noviani@lecturer.umn.ac.id²

Penulis Korespondensi: Ester Anggun Kusumaningtyas

Received : 23 Maret 2024

Accepted : 13 Mei 2024

Published : 20 Juli 2024

Abstract

Augmented reality (AR) encyclopedia books offer a unique experience for child readers. Several previous studies discussed the application of AR books in increasing children's motivation, understanding, and cognitive development. However, research about AR interaction design in encyclopedia books still limited. There is lack of explanation about what kind of AR interaction design is suitable for certain content and learning aspects. This research aims to explore the relationship between AR interactions with learning content and elementary school student response. This research uses a qualitative approach with literature studies, comparative studies, and field testing to identify and explain eight types of AR interactions. The eight types of interaction identified and described include show 3D objects or characters interaction, zoom and rotate interactions, unpack interaction, 2D information panel interaction, 2D or 3D button interaction, game interaction, spatial interaction, and video 360° interaction. These findings highlight the potential of AR encyclopedia books as an interesting learning medium and increase elementary school students' involvement in science subjects. It is hoped that this research will inspire book designers who will design augmented reality interaction designs for media and learning content for elementary school students.

Keywords: *interactive books, user experiences, education, learning innovation*

Abstrak

Buku ensiklopedia augmented reality (AR) menawarkan pengalaman yang unik bagi pembaca anak-anak. Beberapa penelitian sebelumnya membahas penerapan buku AR dalam meningkatkan motivasi, pemahaman, dan perkembangan kognitif anak. Namun, penelitian mengenai desain interaksi AR pada buku ensiklopedia masih minim ditemukan. Belum banyak penjelasan desain interaksi AR seperti apa yang cocok untuk konten dan aspek pembelajaran tertentu. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan interaksi AR dengan konten pembelajaran dan keterlibatan siswa sekolah dasar. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan studi literatur, studi komparasi, dan field testing untuk mengidentifikasi dan menjelaskan delapan jenis

interaksi AR. Delapan jenis interaksi yang diidentifikasi dan dijelaskan meliputi interaksi menampilkan objek atau karakter 3D, interaksi memperbesar dan memutar, interaksi membongkar objek, interaksi panel informasi 2D, interaksi tombol 2D atau 3D, interaksi permainan, interaksi spasial, dan interaksi video 360°. Temuan ini menyoroti potensi buku ensiklopedia AR sebagai media pembelajaran yang menarik dan meningkatkan keterlibatan siswa sekolah dasar pada mata pelajaran sains. Penelitian ini diharapkan menginspirasi desainer buku yang akan merancang desain interaksi augmented reality untuk media dan konten pembelajaran siswa sekolah dasar.

Kata Kunci: buku interaktif, pengalaman pengguna, edukasi, inovasi pembelajaran

1. PENDAHULUAN

Augmented reality (AR) merupakan teknologi grafis komputer yang memberikan kesempatan pengguna untuk berinteraksi dengan objek virtual yang dikombinasikan lingkungan nyata (Azuma, 1997). AR menggabungkan informasi virtual dengan dunia nyata yang memungkinkan objek digital muncul di layar seolah-olah berada di dunia nyata dengan perantara kamera (Wahyudi, Wibawanto, & Hardyanto, 2017). Secara teknis, AR memanfaatkan alat multimedia, pemodelan 3D, pelacakan dan registrasi *real-time*, interaksi cerdas, penginderaan, dan bantuan lainnya. AR memanfaatkan data komputer seperti teks, gambar, model 3D, musik, dan video, untuk mensimulasikan dunia nyata. Perkembangan penerapan teknologi AR mencakup berbagai bidang seperti

pariwisata, arkeologi, seni, perdagangan, manufaktur dan restorasi, manajemen, pendidikan, hiburan, rekreasi, serta perawatan medis (Chen, Y., 2019).

Buku ensiklopedia adalah buku berisi informasi rinci dan lengkap. Kata 'ensiklopedia' dalam bahasa Yunani berarti lingkaran penuh atau pengajaran. Ensiklopedia merupakan buku pelajaran lengkap mencakup seluruh bidang ilmu pengetahuan (Setiawan, R., Ramadhan, M. R., & Rizki, M., 2019). Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, ensiklopedia adalah buku atau serangkaian buku yang mengumpulkan informasi atau uraian tertentu tentang berbagai hal bidang seni dan ilmu pengetahuan, disusun menurut abjad atau menurut lingkungan keilmuan (Permana, D. D., & Dharmayanti, D., 2014).

Buku ensiklopedia AR memiliki kesamaan dengan buku modul pembelajaran yang digunakan di sekolah dalam hal isi, penyajian, metode pembelajaran, dan struktur buku. Buku ensiklopedia menyajikan informasi yang detail, terstruktur, dan ringkas, selaras dengan perkembangan kognitif siswa sekolah dasar. Contohnya buku ensiklopedia 4D Dinosaur mengajarkan materi pembelajaran secara bertahap, dimulai dengan penjelasan umum (nama dan definisi) dan berlanjut ke detail spesifik (bentuk gigi dinosaurus, ukuran, dan jenis makanan). Karakteristik konten buku ensiklopedia menyebabkan interaksi AR yang dirancang dapat fokus pada pengenalan materi pembelajaran sekolah dasar. Hal ini sejalan dengan model pembelajaran sekolah dasar yang menilai siswa melalui sistem tes benar dan salah. Oleh karena itu, buku ensiklopedia AR dapat digunakan untuk mempersiapkan anak dalam menjawab soal-soal ujian sekolah dasar yang bersifat tes benar dan salah (Panchenko, Vakaliuk, & Vlasenko, 2020).

Kurikulum tematik sekolah dasar menghubungkan materi antar mata pelajaran menyebabkan guru dituntut untuk lebih kreatif, ekspresif, dan

eksploratif dalam mengajar. Hal ini menjadikan media ensiklopedia AR diharapkan dan dicari oleh guru. Siswa dan guru dapat memperoleh manfaat dari buku AR (Panchenko, Vakaliuk, & Vlasenko, 2020).

Teknologi AR bukanlah teknologi baru sehingga dapat ditemukan dalam beberapa penelitian. Beberapa penelitian sebelumnya memberikan pemahaman bahwa AR dapat dimanfaatkan untuk meningkatkan interaktivitas konten pembelajaran. Pembelajaran di sekolah dasar Indonesia yang mengandalkan metode ceramah, kegiatan kelas, sesi tanya jawab, buku modul bahan bacaan, dan penilaian ujian dapat ditingkatkan dengan adanya buku AR. Siswa dapat mempelajari informasi baru tentang ilmu pengetahuan alam, matematika dan geometri, geografi, dan tata surya melalui AR dengan bantuan interaksi antara layar sentuh dan benda nyata (Oranç & Küntay, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai efektivitas pembelajaran, kelompok siswa yang menggunakan media AR menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok siswa yang diajar menggunakan metode pengajaran tradisional. Hal ini karena AR dapat

berfungsi sebagai alat yang efektif dalam membantu siswa memvisualisasikan objek nyata yang mungkin belum pernah mereka temui dalam kehidupan nyata. Dengan menggabungkan buku tradisional dengan aplikasi AR, kebiasaan membaca materi kelas dapat ditingkatkan dan cakupan buku juga dapat diperluas hingga mencakup interaksi tiga dimensi (Abrar, dkk., 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Gecu-Parmaksiz dan Delialioğlu (dalam Pan, Z., dkk., 2021) menunjukkan pembelajaran dengan media AR lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan spasial siswa karena siswa dapat mengeksplorasi dan berinteraksi dengan objek yang dipelajarinya. Siswa dapat mengeksplorasi pengalaman dan informasi baru dari sudut pandang baru ketika menggunakan buku AR dibandingkan buku konvensional. Penelitian Wang, Lee, dan Ju menggambarkan peningkatan minat siswa yang menggunakan buku bergambar AR (dalam Pan, dkk., 2021). AR dalam pengajaran tidak hanya menarik minat siswa tetapi juga meningkatkan rasa percaya diri dan performa belajar (Al-Imamy, 2020). Buku AR memberikan kesempatan

siswa lebih dekat dengan dunia maya tanpa meninggalkan materi pembelajaran. Siswa juga dapat mengenal perkembangan teknologi dan mengembangkan potensi kemahiran dalam penggunaannya.

Terdapat faktor-faktor yang mempengaruhi efektivitas AR, yaitu *rendering* grafis perangkat keras dan perangkat lunak, teknik pelacakan, kalibrasi pelacak dan alat registrasi, tampilan perangkat keras, pemrosesan perangkat keras komputer, dan teknik interaksi. Interaksi berperan pada peringkat kedua 14,7% setelah teknik pelacakan 20,1% (Zhou, F., Duh, H. B. L., & Billinghamurst, M., 2008). Hal ini menyebabkan desain interaksi perlu dipertimbangkan dengan matang. Penelitian mengenai AR telah mencakup desain media dan pengujian efektivitas media tetapi belum mendalam terkait interaksi. Dari 48 penelitian yang teridentifikasi, sebagian besar hasil penelitian berkonsentrasi pada sistem informasi, metode, teknik, dan kemajuan teknologi.

Buku AR mempunyai konten tambahan berupa gambar, video, audio, animasi, permainan, atau aktivitas interaktif (Panchenko, Vakaliuk, & Vlasenko, 2020). Buku AR memiliki

interaksi mengontrol buku, memutar perangkat untuk melihat berbagai perspektif elemen AR, memeriksa elemen AR, menyentuh layar (Cheng, K.H. & Tsai, C.C., 2016), audio otomatis diputar saat membaca, dan menonton animasi. Pengguna dapat mengubah sudut model 3D dengan memutar ponsel untuk mengubah sudut antara kamera dan target. Selain itu, pengguna dapat bergabung dalam adegan, berinteraksi dengan model, dan mengambil tangkapan layar (Chen, L., dkk., 2018).

Menurut Adam (2023), fitur AR dapat membantu penyampaian pesan. Fitur AR memungkinkan desainer untuk meningkatkan simulasi dan interaksi media dan pengguna. Namun, belum dijelaskan dan diteliti lebih dalam interaksi atau fitur apa saja yang membantu penyampaian konten pembelajaran. Belum dijelaskan pula fitur atau interaksi seperti apa yang efektif untuk memotivasi maupun meningkatkan ketertarikan materi bagi siswa sekolah dasar. Penelitian-penelitian terdahulu sebagian besar fokus pada anak usia dini atau prasekolah, sedangkan penelitian mengenai siswa sekolah dasar dengan menggunakan media ensiklopedia masih

memerlukan kajian yang lebih komprehensif.

Adanya keterbatasan penelitian desain interaksi AR memberikan peluang untuk penyelidikan lebih dalam. Penelitian ini berfokus pada objek penelitian yaitu buku ensiklopedia AR. Pemanfaatan media AR di sekolah biasanya bergantung pada buku yang didistribusikan oleh pemerintah. Guru-guru di sekolah dasar kerap kali menanti media dan modul dari pemerintah. Namun, saat ini pemerintah belum mendistribusikan buku AR ke sekolah-sekolah dasar. Sehingga penelitian ini masih terbatas pada buku ensiklopedia AR yang sudah terjual di toko buku.

Penelitian interaksi AR diperlukan untuk mengidentifikasi interaksi AR sehingga dapat membantu desainer dalam menentukan interaksi AR yang sesuai bagi pembelajaran siswa sekolah dasar. Untuk mengatasi masalah ini diperlukan studi tentang desain interaktivitas untuk mengeksplorasi berbagai interaksi yang ditawarkan oleh AR yang dapat meningkatkan konten pendidikan anak-anak. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis-jenis interaksi AR dalam buku ensiklopedia dan dampaknya terhadap aspek

pembelajaran, sehingga memudahkan desainer untuk memilih jenis interaksi dalam merancang media pembelajaran di sekolah. Berdasarkan potensi permasalahan, penelitian merumuskan pertanyaan sebagai berikut:

1. Bagaimana tren dan jenis interaksi AR dalam buku ensiklopedia?
2. Bagaimana pengaruh desain interaksi AR pada buku ensiklopedia terhadap konten pembelajaran dan keterlibatan siswa sekolah dasar?

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan inspirasi dan menjadi referensi bagi para desainer buku anak-anak dan pengembang AR. Tujuannya adalah untuk mendorong pengembangan media pembelajaran menggunakan buku ensiklopedia AR juga mendorong desainer merancang interaksi *augmented reality* lebih dari sekadar tampilan objek 3D dan bagian dari unsur estetika tetapi juga memastikan keselarasan dengan tujuan pembelajaran.

2. METODOLOGI

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis interaksi *augmented reality* pada buku ensiklopedia dan hubungannya dengan konten informasi dan keterlibatan untuk siswa sekolah dasar. Dengan menggunakan pendekatan

kualitatif, metode komparatif, dan uji lapangan, penelitian ini mengkaji tren konten dan interaksi dalam buku ensiklopedia AR.

2.1. Metode Pengumpulan Data

a) Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan wawasan, mengidentifikasi potensi dan masalah penelitian, dan memahami berbagai teori yang relevan. Studi literatur yang dilakukan mencakup kajian teori konten pembelajaran, interaktivitas, media pembelajaran, perkembangan *augmented reality*, dan perkembangan kognitif anak sekolah dasar. Studi literatur berperan dalam membentuk pertanyaan pengujian lapangan, membekali para peneliti dengan pengetahuan yang cukup untuk membuat keputusan, mengelola pengumpulan data secara efektif, dan menganalisis data sesuai teori.

b) Studi Komparasi

Studi komparasi bertujuan untuk membandingkan berbagai buku ensiklopedia *augmented reality* yang diperuntukkan bagi anak sekolah dasar. Beberapa buku AR dikumpulkan dan dianalisis untuk mendeskripsikan berbagai macam desain interaksi yang ditawarkan oleh teknologi *augmented reality*. Teknik *sampling* digunakan

untuk mengumpulkan buku-buku tersebut dengan beberapa persyaratan. Buku-buku yang dipilih diterbitkan antara tahun 2018 dan 2023, dengan penekanan pada hal-hal baru dan berkaitan mata pelajaran sekolah, seperti matematika, bahasa, sains, atau ilmu sosial. Pencarian buku dilakukan baik secara *offline*, di toko buku fisik, maupun *online*, dengan memanfaatkan akses internet melalui mesin pencari, situs, media sosial, e-commerce, dan Google Play Store. Penelitian ini fokus mengkaji delapan buku ensiklopedia AR yang dipilih berdasarkan ketersediaan, peringkat penjualan, dan popularitas. Analisis data pada studi komparasi dilakukan dengan membaca buku, melihat, dan membandingkan delapan buku ensiklopedia AR berdasarkan konten tema, jenis interaksi, dan aspek pembelajaran siswa sekolah dasar.

c) **Observasi dan *Field Testing***

Tahap observasi dan *field testing* ini meliputi pengamatan respon anak terhadap buku ensiklopedia *augmented reality* dan menilai sejauh mana manfaatnya sebagai media pembelajaran. Partisipan penelitian terdiri dari siswa sekolah dasar usia 7-9 tahun di Kabupaten Tangerang, Indonesia. Uji coba lapangan menggunakan alat video

dokumentasi, daftar pertanyaan observasi kepada siswa, dan tabel observasi yang memuat waktu, kegiatan yang dilakukan, objek yang diamati, kejadian, dan ekspresi anak. Selain itu, terdapat tabel pertanyaan mengenai daya ingat, bahasa dan literasi, pemecahan masalah, kognisi sosial, pembelajaran di sekolah, dan interaksi anak dengan skala likert 1-5 sangat tidak setuju, tidak setuju, normal, setuju, dan sangat setuju.

2.2. Metode Analisis Data

Analisis data penelitian ini menggunakan metode deskripsi kualitatif. Tahap analisis data meliputi penelaahan dan penarikan kesimpulan dari data yang diperoleh melalui studi komparasi dan uji lapangan. Data studi komparasi dianalisis berdasarkan teori perkembangan kognitif anak sekolah dasar. Analisis data studi komparasi menjadi dasar analisis observasi dan hasil uji lapangan. Hasil analisis akan disajikan berupa deskripsi desain interaksi AR yang ditawarkan buku, hubungan interaksi AR dengan perkembangan kognitif anak sekolah dasar, dan potensi interaksi *augmented reality* pada konten media pembelajaran anak.

3. PEMBAHASAN

3.1. Tren Buku Augmented Reality

Berdasarkan observasi yang dilakukan, perkembangan AR di Indonesia merambah ke penerbitan buku. Contohnya penerbit buku Gramedia yang memasarkan buku ensiklopedia dengan teknologi *augmented reality*. Selain buku ensiklopedia AR, terdapat pula buku AR cerita bergambar dan buku aktivitas AR yang dapat ditemukan di toko buku dan *marketplace* di Indonesia. Buku AR cerita bergambar dan buku ensiklopedia AR populer di kalangan anak Indonesia karena menawarkan berbagai desain interaksi *augmented reality*. Buku ensiklopedia AR disempurnakan dengan audio yang memberikan klarifikasi dan menambah pengalaman mendalam. Sementara itu, buku aktivitas *augmented reality* masih memiliki interaksi yang terbatas, hanya menampilkan objek dua dimensi (2D) maupun tiga dimensi (3D).

Buku ensiklopedia *augmented reality* diterima dengan baik oleh anak-anak dan orang tua. Salah satu buku ensiklopedia *augmented reality* yang populer di kalangan siswa sekolah dasar usia 7-9 tahun adalah Ensiklopedia 4D: Dinosaurus. Anak-anak terpesona dengan hewan-hewan yang mempunyai ciri-ciri unik seperti leher panjang, gigi tajam, dan

tubuh besar. Dinosaurus memicu rasa penasaran di kalangan anak-anak karena makhluk ini jarang terlihat di dunia nyata. Penampilan suatu objek AR memegang peranan penting dalam menarik perhatian dan minat anak ke dalam konten materi pembelajaran. Dinosaurus yang muncul di buku AR memberikan informasi lebih terkait penampilan bentuk fisik, tekstur, dan warna. Proses kemunculan objek yang ajaib (seperti sihir) pada *smartphone* mampu membuat anak menoleh ke objek AR yang baru muncul.

Buku ensiklopedia AR yang tersedia di Indonesia mayoritas dikembangkan oleh Devar Entertainment. Buku-buku ini terdiri lebih dari 45 halaman potret berisi fakta dan informasi, ilustrasi digital, disertai perjalanan interaktif. Tema sains, seperti astronomi, hewan, dan tubuh manusia, mendominasi konten buku ensiklopedia. Selain tema sains, terdapat tema sosial yaitu sejarah dan transportasi. Buku ensiklopedia AR disertai dan informasi yang detail, lengkap, tersusun runtut. Pendekatan belajar yang digunakan sesuai dengan pendekatan buku pelajaran di sekolah dasar sehingga ensiklopedia AR ini dapat dijadikan alternatif media pembelajaran di sekolah.

Semua buku ensiklopedia AR menggunakan memerlukan *smartphone*

untuk mengunduh aplikasi. Berdasarkan Jawad, Habibi, dan Ali (2014) terdapat dua kategori AR yang dibedakan dari trigger marker, yaitu AR *marker-less* dan AR *marker-based*. AR *marker-less* dibagi menjadi dua, yaitu *marker-less vision-based* dan *marker-less GPS-based*. Kecenderungan buku ensiklopedia AR menggunakan sistem AR *marker-based* yang mengandalkan kode Quick Response (QR). Diperlukan perangkat kamera untuk mengumpulkan informasi kode QR kemudian dianalisis dan ditampilkan pada layar *smartphone*. Pengguna diharuskan mengunduh aplikasi dan memindai kode QR di buku untuk mengungkap objek 2D, objek 3D, animasi, audio, dan interaksi AR yang tersembunyi. Saat ini, penanda AR telah berkembang lebih dari sekadar kode QR hitam-putih sederhana dan kini dapat menyertakan ilustrasi penuh warna. Format buku yang berbentuk portret mempermudah pembaca untuk memindai marker. Sayangnya objek 3D yang dihasilkan terpotong, sehingga pengguna perlu mengangkat tangan lebih tinggi atau berdiri supaya seluruh objek 3D dapat terlihat.

3.2. Desain Interaksi pada Buku Ensiklopedia Augmented Reality

Dalam buku ensiklopedia AR terdapat delapan jenis desain interaksi, yaitu interaksi menampilkan objek atau karakter 3D, interaksi memperbesar dan memutar, interaksi membongkar objek, interaksi panel informasi 2D, interaksi tombol 2D atau 3D, interaksi permainan, interaksi spasial, dan interaksi video 360°.

a) Interaksi Menampilkan Objek atau Karakter 3D



Gambar 1: Interaksi Menampilkan Objek atau Karakter 3D

(Sumber: Devar Entertainment, 2019)

Buku ensiklopedia AR menampilkan objek 3D, seperti planet, hewan, kerangka manusia, atau mobil. Objek 3D ini berupa aset virtual yang bersifat statis atau animasi. Ada pula buku yang hanya menampilkan bentuk objek 3D tanpa ada interaksi apa pun. Interaksi menampilkan objek 3D membantu anak memahami

bentuk dan keunikannya. Karakter 3D dalam buku berfungsi sebagai pendamping anak saat membaca agar tidak bosan. Dalam buku Ensiklopedia 4D: Antariksa terdapat karakter robot alien yang bisa terbang dan terkadang muncul di halaman lain. Robot alien ini memberikan informasi tentang planet-planet, berperan sebagai guru atau teman bagi anak-anak. Objek 3D animasi dapat menyampaikan ekspresi wajah dan perilaku karakter dengan lebih efektif dibandingkan gambar statis. Uji coba lapangan menunjukkan bahwa siswa menyukai interaksi ini dan menganggapnya menarik. Kemunculan karakter 3D mengejutkan anak-anak dan menimbulkan pertanyaan seperti "Apa itu? Apa namanya? Kenapa ada di sana? Apa yang dilakukan dinosaurus?". Anak-anak juga memperhatikan gerak animasi benda, mengikutinya dengan mata dan menunjuk ke arahnya. Interaksi ini cocok untuk tema yang mempelajari bentuk dan ciri khas benda. Metode belajar yang ditawarkan ketika menggunakan interaksi AR ini adalah metode belajar mengenali dan mengingat.

b) Interaksi Memperbesar (Zoom) dan Memutar (Rotate) Objek



Gambar 2: Interaksi Memperbesar dan Memutar Objek
(Sumber: Devar Entertainment, 2020)

Interaksi ini memungkinkan anak memiliki pemahaman yang lebih baik tentang bagian depan, belakang, dan samping suatu benda, sehingga memungkinkan pemahaman bentuk keseluruhan benda. Objek dalam buku dapat diperbesar sehingga siswa dapat memeriksa detail, termasuk teksturnya. Siswa dapat mengamati perbedaan bentuk gigi herbivora dan karnivora atau membandingkan tekstur air dan pasir. Interaksi ini mendorong siswa untuk menyentuh layar perangkat dan berinteraksi menjelajahi berbagai sudut dinosaurus atau objek lainnya. Metode pembelajaran yang ditawarkan interaksi ini adalah mengenal objek dan mengeksplorasi interaksi ini.

c) Interaksi Membongkar Objek



Gambar 3: Interaksi Membongkar Objek
(Sumber: Devar Entertainment, 2020)

Interaksi membongkar objek digunakan untuk menggambarkan

komponen atau bagian suatu objek. Menawarkan penggambaran detail dengan mengeksplorasi objek dalam bentuk yang dibongkar. Dalam buku Ensiklopedia 4D: Tubuh Manusia, siswa dapat membongkar organ mata menjadi beberapa bagian dan lapisan. Interaksi ini tidak hanya memikat minat tetapi juga memberikan pemahaman lebih jelas tentang masing-masing bagian mata. Metode belajar interaksi ini adalah dengan mengenal objek dan mengeksplorasi interaksi pembongkaran.

d) Interaksi Panel Informasi 2D



Gambar 4: Interaksi Panel Informasi 2D
(Sumber: Devar Entertainment, 2019)

Terkadang buku ensiklopedia AR berisi informasi tambahan yang tersembunyi. Informasi tersembunyi hanya dapat diakses dan muncul pada *user interface* aplikasi AR. Interaksi AR berfungsi untuk menampilkan panel informasi 2D yang berisi detail informasi

tambahan. Informasi tambahan ini tidak hanya disajikan dalam bentuk teks biasa. Terdapat desain panel *pop-up* yang memerlukan aktivasi. Aset klik tombol diperlukan untuk mengaktifkan interaksi ini, sehingga mendorong anak-anak untuk menemukan informasi virtual. Interaksi ini memikat anak-anak dan mendorong mereka membaca teks di panel. Beberapa anak bahkan membacakan suara untuk membantu temannya yang berada di balik buku tersebut. Selain itu, interaksi ini membantu anak dalam mempelajari dan mengingat nama-nama dinosaurus. Metode pembelajaran yang ditawarkan interaksi AR ini adalah dengan membaca informasi.

e) Interaksi Tombol 2D atau 3D

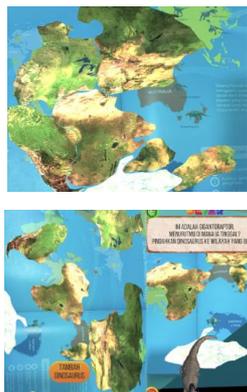


Gambar 5: Interaksi Tombol 2D atau 3D
(Sumber: Devar Entertainment, 2019)

Tombol interaktif berfungsi sebagai pemicu untuk mengakses informasi tambahan. Misalnya pada buku Ensiklopedia 4D: Dinosaurius, tombol interaktif memungkinkan anak memberikan makan hewan, membandingkan ukuran,

mengeksplorasi asal usulnya, dan mengaktifkan animasi terbang. Begitu pula pada buku Ensiklopedia 4D: Dunia Bawah Laut, tombol-tombol interaktif memberikan informasi lebih lanjut tentang makhluk bawah laut. Interaksi ini secara signifikan meningkatkan keterlibatan dan semangat belajar anak. Beberapa anak bahkan meminta untuk memutar ulang interaksi ini dengan menekan tombol berulang kali. Metode pembelajaran dengan mengenali dan mengeksplorasi tombol.

f) Interaksi Permainan



Gambar 6: Interaksi Permainan
(Sumber: Devar Entertainment, 2019)

Buku ensiklopedia AR juga memuat beberapa permainan yang menguji pengetahuan anak. Misalnya pada buku Ensiklopedia 4D: Dinosaurius terdapat permainan mencocokkan gigi dengan binatang. Selain itu ada pula permainan mencocokkan dinosaurus dengan tempat tinggalnya. Permainan AR dapat membantu pelajar untuk mengaktifkan pengetahuan mereka sebelumnya dan

menghubungkannya dengan dunia fisik (Weng, C., dkk., 2020). Siswa tampak berpikir dan antusias menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam interaksi permainan ini. Mereka berlomba-lomba menjawab dengan cepat bersama teman-temannya. Interaksi ini berguna untuk menguji pengetahuan anak setelah membaca buku dan membuat anak mengingat apa yang telah dipelajarinya. Siswa yang lupa, tidak takut bertanya dan kembali ke halaman sebelumnya untuk mendapatkan jawaban. Metode pembelajaran dengan interaksi AR ini adalah mengingat dan bermain tebak-tebakan atau kuis.

g) Interaksi Spasial



Gambar 7: Interaksi Spasial
(Sumber: Devar Entertainment, 2019)

Dalam buku Ensiklopedia 4D: Antariksa terdapat interaksi spasial berupa gambar 3D lingkungan tata surya. Hal ini memungkinkan anak memahami posisi dan jarak setiap benda langit, termasuk seberapa jauh jarak planet satu sama lain. Metode pembelajaran dengan mengenali dan menganalisis.

h) Interaksi Video 360°



Gambar 8: Interaksi Video 360°
(Sumber: Devar Entertainment, 2021)

Interaksi tersebut ditampilkan dalam buku *Ensiklopedia 4D: Keajaiban Dunia*, misalnya ketika mengklik Piramida 3D, maka Piramida Mesir akan ditampilkan dalam sebuah halaman. Interaksi ini meningkatkan pengalaman mendalam dalam menjelajahi bangunan dan berbagai ruang. Metode pembelajaran yang ditawarkan interalsi AR adalah dengan menonton dan menjelajahi video.

3.3. Pengalaman Belajar dengan Buku Ensiklopedia AR

Berdasarkan pengujian lapangan pada anak sekolah dasar, interaksi AR memberikan pengalaman baru dan inovasi pembelajaran. Motivasi, ketertarikan, fokus belajar, keterlibatan siswa, dan kerjasama siswa sekolah dasar dapat diperoleh dengan bantuan media ensiklopedia AR. Interaksi AR juga membantu anak memahami konsep dan konten pembelajaran secara komprehensif karena AR mampu mencakup diskusi video, interaksi

berputar, dan memperbesar objek. Interaksi AR pada buku ensiklopedia tidak hanya membuat buku mudah dibaca tetapi juga memungkinkan anak-anak bermain dan menikmatinya. Dari buku ensiklopedia *augmented reality*, siswa sekolah dasar dapat belajar:

1. Mengenal, menganalisis, dan mengingat materi pembelajaran seperti bentuk-bentuk benda,
2. Membandingkan ukuran benda,
3. Belajar kosakata istilah asing seperti bahasa latin dan bahasa inggris melalui teks dan *interface* tombol-tombol,
4. Mengidentifikasi suara, geografi, dan kebiasaan objek,
5. Bermain peran dengan teman sekelas dan berdiskusi,
6. Memahami dimensi ruang dan kedalaman spasial dengan cara melihat objek bangunan dari sisi luar dan dalam,
7. Membongkar dan merakit objek secara virtual.

Berdasarkan konten pembelajaran pada buku *Ensiklopedia 4D: Dinosaurus*, tiga dari dua belas anak yang diamati sudah mengetahui nama-nama dinosaurus sebelum menggunakan ensiklopedia. Nama-nama dinosaurus seperti T-rex dan Brontosaurus sudah

diketahui, sedangkan anak-anak masih ragu menyebut nama Triceratops walaupun sudah pernah melihat dinosaurus ini. Setelah menggunakan buku tersebut, dua belas anak dapat menyebutkan 5-6 dari 33 dinosaurus dalam satu kali bacaan. Anak dapat mempelajari sesuatu yang baru seperti bentuk hewan, perbandingan ukuran dinosaurus dengan mobil, ciri-ciri masing-masing dinosaurus, jenis makanan, dan jenis giginya. Untuk menentukan perbandingan ukuran, anak perlu membuka kembali halaman yang menampilkan interaksi AR berupa perbandingan dinosaurus dengan mobil, selanjutnya anak melihat informasi tinggi dinosaurus membandingkan ukuran detail antar dinosaurus. Untuk mengingat jenis makanan dan jenis gigi, anak-anak mengandalkan interaksi memperbesar dan memutar objek 3D atau interaksi karakter untuk mengingat nama-nama dinosaurus dan ciri-cirinya.

Berdasarkan Tabel 1. diketahui buku ensiklopedia AR meningkatkan daya ingat, bahasa dan literasi, kognisi sosial, dan pembelajaran di sekolah. Siswa dapat mengingat, menjelaskan kembali, dan membedakan benda dinosaurus. Siswa SD dapat mengeja, membaca, dan memberi contoh melalui

interaksi AR di buku. Siswa dapat memecahkan masalah, kreatif, dan berpikir logis. Dari segi kognisi sosial, Siswa mampu berkomunikasi dengan temannya melalui bantuan media namun belum cukup kooperatif dengan temannya. Siswa mempelajari konten dan interaksi AR sehingga aktif bertanya, mengulangi interaksi, menunjukkan ekspresi gembira, fokus bermain, dan beberapa kali bermain dengan buku. Berikut tabel pengaruh buku AR pada proses belajar siswa sekolah dasar.

Tabel 1. Pengaruh Buku AR pada Proses Belajar

Pertanyaan	SS	S	B	TS	STS
Apakah anak dapat mengingat benda?		√			
Bisakah menjelaskan/menceritakan kembali?		√			
Bisakah membedakan?		√			
Bisakah membaca teks?	√				
Apakah anak paham isi informasi, teks, gambar?	√				
Bisakah anak memberi contoh?		√			
Apakah anak aktif berbicara?	√				
Bisakah anak berbicara bahasa asing menggunakan buku?		√			
Bisakah anak menyelesaikan masalah?		√			
Apakah anak kreatif menjawab pertanyaan?	√				

Apakah anak mampu berpikir logis?	√				
Bisakah anak berkomunikasi dengan teman melalui media?	√				
Bisakah anak bekerjasama dengan temannya melalui media?			√		
Apakah anak mempelajari materi dengan interaksi AR?	√				
Apakah interaksi AR menarik bagi anak-anak?	√				
Apakah anak aktif bertanya tentang interaksi AR?		√			
Apakah anak mengulangi interaksi?		√			
Apakah anak menunjukkan ekspresi gembira?	√				
Apakah anak fokus belajar?	√				

Pembelajaran dengan buku ensiklopedia AR menunjukkan adanya keaktifan belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa. Siswa jadi lebih sering bertanya jika tidak mengerti. Siswa juga dapat menghubungkan informasi yang mereka lihat di layar dengan lingkungan fisik ruang kelas sehingga siswa dapat bekerjasama dengan teman sekelasnya. Interaksi

augmented reality memberikan ruang bagi siswa untuk berdiskusi dan bermain dengan teman-temannya. Jika ada teman sekelas yang tidak memahami materi, siswa dapat segera menunjuk objek dan membantu menjelaskan ke siswa lain.

4. KESIMPULAN

Teknologi AR memungkinkan anak untuk belajar dengan cara yang baru, interaktif, dan eksploratif. Penggunaan *augmented reality* (AR) dalam buku ensiklopedia dapat menarik siswa untuk mengenal konten edukasi dan menambah fokus perhatian siswa terhadap materi yang diajarkan. Buku ensiklopedia *augmented reality* (AR) yang dikembangkan oleh Devar Entertainment di Indonesia menawarkan pengalaman belajar yang interaktif dan mendalam. Buku-buku ini terutama berfokus pada tema-tema ilmiah seperti astronomi, hewan, dan tubuh manusia. Selain itu tema ilmiah terdapat pula tema sosial seperti sejarah dan transportasi. Interaksi AR dalam buku-buku ensiklopedia menyediakan berbagai fitur interaksi yang meningkatkan aspek perkembangan belajar dan keterlibatan siswa dalam pengalaman belajar. Beberapa desain fitur interaksi yang ditemukan pada buku ensiklopedia

berupa interaksi menampilkan objek dan karakter 3D yang terkait dengan temanya, memungkinkan anak-anak mengeksplorasi bentuk dan karakteristik uniknya. Interaksi *zoom* dan rotasi memungkinkan anak memeriksa objek dari berbagai sudut, sedangkan interaksi membongkar objek menggambarkan komponen atau bagian suatu objek. Selain itu, interaksi panel informasi 2D mengungkapkan detail informasi yang tersembunyi, dan tombol interaktif menyediakan akses ke informasi dan permainan tambahan. Interaksi spasial dan video 360° berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang dimensi ruang dan tema-tema benda langit, geografi, dan bangunan.

Interaksi AR dalam buku-buku ini terbukti menarik fokus, minat, dan meningkatkan pengalaman belajar siswa sekolah dasar. Anak-anak menunjukkan antusiasme, pemikiran mendalam, dan keterlibatan aktif saat berinteraksi dengan konten AR. Interaksi tersebut memfasilitasi berbagai aspek pembelajaran, antara lain mengenali bentuk benda, membandingkan ukuran, memperluas kosa kata, memahami perilaku hewan dan geografi, merakit benda, mengingat informasi, dan menjelajahi berbagai ruang. Siswa

menunjukkan peningkatan retensi pengetahuan, karena mereka mampu menyebutkan 5-6 jenis dinosaurus dalam satu waktu belajar dan mengingat informasi tentang karakteristik mereka, perbandingan ukuran, jenis makanan, dan gigi dengan mengulang-ulang interaksi AR.

Secara keseluruhan, buku ensiklopedia AR memberikan pendekatan inovatif terhadap pendidikan, menggabungkan bacaan tradisional dengan pengalaman interaktif dan mendalam. Buku-buku ini berpotensi menjadikan pembelajaran lebih menyenangkan, menarik, dan efektif bagi anak-anak, menumbuhkan rasa ingin tahu dan memperdalam pemahaman mereka terhadap berbagai mata pelajaran.

Penelitian ini berfokus secara khusus pada buku-buku ensiklopedia karena buku-buku tersebut diketahui memberikan informasi tekstual yang langsung kepada anak-anak. Desain interaksi AR diharapkan dapat mempersingkat dan memudahkan informasi anak. Namun, ada batasan tertentu pada penelitian ini. Faktor-faktor seperti ketersediaan buku dan keterbatasan waktu dapat membatasi aksesibilitas seluruh buku ensiklopedia

AR di Indonesia, khususnya yang tidak dapat diakses secara *online* atau toko. Saran bagi penelitian selanjutnya yaitu membandingkan objek buku aktivitas AR dan buku cerita AR. Bagi perancang dan pengembang buku *augmented reality* untuk anak-anak sekolah dasar, penting untuk mempertimbangkan dengan cermat jenis interaksi yang ditambahkan ke dalam buku untuk memastikan interaksi tersebut berkontribusi secara efektif terhadap konten pembelajaran, metode belajar, dan perkembangan anak.

REFERENSI

- Abrar, M. F., Islam, M. R., Hossain, M. S., Islam, M. M., & Kabir, M. A. (2019). Augmented reality in education: A study on preschool children, parents, and teachers in Bangladesh: *HCI2019: In Virtual, Augmented and Mixed Reality. Applications and Case Studies*. Orlando: Springer International Publishing.
https://doi.org/10.1007/978-3-030-21565-1_14
- Adam, C. (2023). Perancangan poster augmented reality dampak sampah plastik bagi lingkungan, *Jurnal Desain Komunikasi Visual Nirmana*, 23 (1), 59-66.
<https://doi.org/10.9744/nirmana.23.1.59-66>
- Al-Imamy, S. Y. (2020). Blending printed texts with digital resources through augmented reality interaction. *Education and Information Technologies*, 25 (4), 2561-2576.
<https://doi.org/10.1007/s10639-019-10070-w>
- Azuma, R.T. (1997). A Survey of Augmented Reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6 (4), 355-385.
<https://doi.org/10.1162/pres.1997.6.4.355>
- Chen, L., Yang, X., Wang, B., Shu, Y., & He, H. (2018). Research on augmented reality system for childhood education reading: 2018 12th IEEE International Conference on Anti-counterfeiting, Security, and Identification (ASID). Xiamen: IEEE.
- Chen, Y., et al. (2019). An overview of augmented reality technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1237 (2), 1-5.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1237/2/022082>

- Cheng, K. H., & Tsai, C. C. (2016). The interaction of child–parent shared reading with an augmented reality (AR) picture book and parents' conceptions of AR learning. *British Journal of Educational Technology*, 47 (1), 203-222. <https://doi.org/10.1111/bjet.12228>
- Devar Entertainment. (2019). *Ensiklopedia 4D: Antariksa*. Jakarta: Gramedia.
- Devar Entertainment. (2019). *Ensiklopedia 4D: Dinosaurus*. Jakarta: Gramedia.
- Devar Entertainment. (2020). *Ensiklopedia 4D: Tubuh Manusia*. Jakarta: Gramedia.
- Devar Entertainment. (2021). *Wow! Ensiklopedia 4D: Keajaiban Dunia*. Jakarta: Gramedia.
- Jawad, S., Habib, A., & Ali, B. Enhanced interactive learning using augmented reality: *17th IEEE International Multi Topic Conference 201*. Karachi: IEEE. <https://doi.org/10.1109/INMIC.2014.7097350>
- Oranç, C., & Küntay, A. C. (2019). Learning from the real and the virtual worlds: Educational use of augmented reality in early childhood. *International Journal of Child-Computer Interaction*, 21 (September 2019), 104-111. <https://doi.org/10.1016/j.ijcci.2019.06.002>
- Pan, Z., López, M., Li, C., & Liu, M. (2021). Introducing augmented reality in early childhood literacy learning. *Research in Learning Technology*, 29. <https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2539>
- Panchenko, L. F., Vakaliuk, T. A., & Vlasenko, K. V. (2020). Augmented reality books: Concepts, typology, tools: *CEUR Workshop Proceedings*. <https://doi.org/10.31812/123456789/4414>
- Permana, D. D., & Dharmayanti, D. (2014). Teknologi multimedia augmented reality dalam pembuatan ensiklopedia model alat transportasi darat di Jakarta: *Prosiding KOMMIT*.
- Setiawan, R., Ramadhan, M. R., & Rizki, M. (2019). Penerapan ensiklopedia Amtara (alat musik tradisional nusantara) berbasis augmented reality sebagai upaya melestarikan warisan budaya nusantara: *Seminar Nasional*

Pendidikan Dasar. Palembang:
Universitas PGRI Palembang.

Wahyudi, U. M. W., Wibawanto, H., &
Hardyanto, W. (2017).
Pengembangan media edukatif
berbasis augmented reality untuk
desain interior dan eksterior.
*Innovative Journal of Curriculum
and Educational Technology*, 6(2),
39-48.
[https://doi.org/10.15294/IJCET.V6I
2.19337](https://doi.org/10.15294/IJCET.V6I2.19337)

Weng, C., Otanga, S., Christianto, S. M.,
& Chu, R. J. C. (2020). Enhancing
students' biology learning by using
augmented reality as a learning
supplement. *Journal of Educational
Computing Research*, 58 (4), 747-
770.
[https://doi.org/10.1177/073563311
9884213](https://doi.org/10.1177/0735633119884213)

Zhou, F., Duh, H. B. L., & Billinghamst,
M. (2008). Trends in augmented
reality tracking, interaction and
display: 2008 7th IEEE/ACM
International Symposium on Mixed
and Augmented Reality.
Cambridge: IEEE.
[https://doi.org/10.1109/ISMAR.200
8.4637362](https://doi.org/10.1109/ISMAR.2008.4637362)