

**PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN INTERAKTIF TEKNOLOGI
INFORMASI MENGGUNAKAN TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS
ANDROID**

*DEVELOPMENT OF AN INTERACTIVE LEARNING MODULE FOR INFORMATION
TECHNOLOGY USING ANDROID-BASED AUGMENTED REALITY TECHNOLOGY*

Pathorrahman, Chandra Anugrah Putra, M. Noor Fitriyanto

*Program Studi Pendidikan Teknologi Informasi, Fakultas Bahasa, Ilmu Pengetahuan dan
Teknologi Universitas Muhammadiyah Palangka Raya*

Jl. RTA Milono, Langkai, Kec. Pahandut, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah

Penulis Korespondensi: fatur8833@gmail.com

Abstract (English)

The development of interactive learning modules using Android-based augmented reality (AR) technology has become the main focus in increasing the effectiveness of learning in the digital era. In this abstract, we present a systematic approach to designing, developing, and implementing AR interactive learning modules. The main steps include careful research and planning, content design that integrates AR concepts, application development using the ARCore or Unity platform, testing and evaluating the module with target users, as well as a continuous process of publication, distribution, maintenance and updates. By following this approach, developers can create engaging learning experiences, provide better understanding of complex concepts, and increase student engagement in the learning process.

Article History

Submitted: 11 March 2024

Accepted: 20 March 2024

Published: 21 March 2024

Key Words

Development, Interactive Learning Module, Augmented Reality Technology, Android, ARCore, Unity, Android Based Learning, Digital Education.

Abstrak (Indonesia)

Pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan menggunakan teknologi augmented reality (AR) berbasis Android telah menjadi fokus utama dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran di era digital. Dalam abstrak ini, kami menyajikan pendekatan sistematis untuk merancang, mengembangkan, dan menerapkan modul pembelajaran interaktif AR. Langkah-langkah utama mencakup penelitian dan perencanaan yang cermat, desain konten yang mengintegrasikan konsep AR, pengembangan aplikasi dengan menggunakan platform ARCore atau Unity, uji coba dan evaluasi modul dengan pengguna target, serta proses publikasi, distribusi, pemeliharaan, dan pembaruan kontinu. Dengan mengikuti pendekatan ini, pengembang dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik, menyediakan pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep yang kompleks, dan meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Sejarah Artikel

Submitted: 11 March 2024

Accepted: 20 March 2024

Published: 21 March 2024

Kata Kunci

Pengembangan, Modul Pembelajaran Interaktif, Teknologi Augmented Reality, Android, ARCore, Unity, Pembelajaran Berbasis Android, Pendidikan Digital.

PENDAHULUAN

Asal-usul teknologi Augmented Reality (AR) dapat ditelusuri kembali ke pertengahan abad ke-20, ketika ilmuwan dan peneliti pertama kali mulai memperkenalkan konsep tersebut. Namun, perkembangan yang lebih signifikan terjadi pada tahun-

tahun terakhir ini dengan kemajuan teknologi komputer dan smartphone. Salah satu titik awal dalam sejarah AR adalah pada tahun 1968, ketika ilmuwan Ivan Sutherland mengembangkan perangkat pertama yang dapat disebut sebagai pengalaman AR, yaitu "The Sword of Damocles". Perangkat ini

adalah headset komputer grafis yang menampilkan objek virtual di atas dunia nyata, meskipun secara primitif. Selama tahun-tahun berikutnya, penelitian dan pengembangan dalam bidang komputer grafis dan pemrosesan gambar terus berlanjut, memperkuat fondasi untuk teknologi AR. Pada tahun 1990-an, peneliti dan pengembang mulai menciptakan aplikasi AR awal, meskipun keterbatasan teknologi saat itu membuatnya masih dalam tahap eksperimen. (Adhi Bhaskara, 2016)

Puncak perkembangan AR terjadi pada awal abad ke-21 dengan kemunculan smartphone dan perangkat mobile cerdas lainnya. Dengan kekuatan komputasi yang semakin besar dan sensor yang semakin canggih, smartphone menjadi platform ideal untuk mengimplementasikan teknologi AR. Peluncuran aplikasi seperti Layar pada tahun 2009 dan Pokémon GO pada tahun 2016 menandai popularitas AR yang semakin meningkat di kalangan pengguna. Asal-usul teknologi AR berbasis Android, khususnya, dapat ditelusuri seiring dengan perkembangan sistem operasi Android yang dikembangkan oleh Google. Sejak peluncurannya pada tahun 2008, Android telah menjadi platform yang sangat populer untuk pengembangan aplikasi AR. Google juga telah merilis berbagai alat pengembangan AR, seperti ARCore, untuk membantu pengembang menciptakan pengalaman AR yang lebih baik dan lebih mudah di platform Android. asal-usul teknologi AR berbasis Android dapat dilihat sebagai hasil dari evolusi teknologi komputer dan smartphone, serta upaya terus-menerus para peneliti dan pengembang dalam menghadirkan pengalaman AR yang lebih baik dan lebih mudah diakses bagi pengguna. Penggunaan teknologi dalam konteks pendidikan telah mengalami perkembangan pesat seiring dengan kemajuan teknologi

digital. Salah satu inovasi yang menarik perhatian dalam bidang pendidikan adalah Augmented Reality (AR), yang memberikan pengalaman belajar yang interaktif dan imersif dengan memadukan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual. Meskipun konsep AR telah diperkenalkan sejak beberapa dekade yang lalu, popularitasnya sebagai alat pembelajaran baru-baru ini meningkat secara signifikan, terutama dengan kemunculan platform mobile seperti Android. Di bawah ini adalah beberapa tonggak sejarah penting dalam pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android. (Rohman Juani, 2022)

Awal Pengembangan AR: Konsep dasar dari Augmented Reality pertama kali diperkenalkan pada tahun 1968 oleh Ivan Sutherland dan mahasiswa doktoralnya, yang mengembangkan sistem yang disebut "The Sword of Damocles". Sistem ini memungkinkan pengguna melihat dunia nyata yang diperkaya dengan elemen-elemen virtual. Pengenalan platform Android oleh Google pada tahun 2007 membuka jalan bagi pengembangan aplikasi AR yang lebih mudah diakses oleh pengguna. Android menyediakan berbagai perangkat dan alat pengembangan yang mendukung integrasi AR, seperti Google ARCore. Seiring dengan pertumbuhan popularitas smartphone Android, jumlah aplikasi AR yang tersedia di Google Play Store juga meningkat pesat. Pengembang mulai menggabungkan teknologi AR dalam berbagai konteks, termasuk pendidikan. Pada tahun-tahun terakhir, terjadi peningkatan minat dalam pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan menggunakan teknologi AR berbasis Android. Para pengembang dan pendidik mulai memanfaatkan potensi AR untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan mendalam. Lebih banyak

institusi pendidikan mulai mengadopsi teknologi AR dalam kurikulum mereka. Modul pembelajaran interaktif berbasis AR tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa, tetapi juga membantu dalam pemahaman konsep-konsep yang sulit. setiap aspek kehidupan, pendidikan tidak luput dari dampaknya. Pengembangan modul pembelajaran interaktif menjadi kunci dalam memenuhi tuntutan pembelajaran yang adaptif dan menarik. Salah satu teknologi yang menjanjikan dalam hal ini adalah Augmented Reality (AR), yang memperkaya pengalaman pembelajaran dengan menyatukan elemen-elemen virtual dan dunia nyata. Khususnya, penggunaan teknologi AR berbasis Android menawarkan fleksibilitas yang luas dan aksesibilitas yang lebih besar bagi para pengguna.

Sejarah pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android mencerminkan evolusi pendidikan digital menuju pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif, dinamis, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital ini. Dengan terus berinovasi dan mengembangkan teknologi AR, pendidikan dapat terus memanfaatkan potensi besar yang ditawarkannya dalam meningkatkan kualitas pembelajaran. (Tri Kris Krisniati, 2022)

Pendidikan adalah fondasi bagi kemajuan sosial dan ekonomi suatu bangsa. Dalam era teknologi digital yang terus berkembang, pendekatan inovatif dalam proses pembelajaran menjadi semakin penting untuk memenuhi tuntutan zaman yang terus berubah. Salah satu teknologi yang menarik perhatian dalam konteks pendidikan adalah Augmented Reality (AR), yang menawarkan potensi besar untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa dengan menyajikan konten interaktif

dan real-time. Khususnya, pengembangan modul pembelajaran interaktif berbasis teknologi AR untuk platform Android telah menjadi area penelitian yang semakin berkembang. Dengan populasi pengguna Android yang luas dan kemampuan AR yang semakin matang, integrasi AR dalam pembelajaran menjadi lebih mudah diakses oleh pengguna, termasuk siswa dan pendidik. pendekatan sistematis dalam pengembangan modul pembelajaran interaktif menggunakan teknologi AR berbasis Android.

Melalui pendekatan ini, diharapkan dapat tercipta pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam dan menarik, memfasilitasi pemahaman yang lebih baik terhadap konsep-konsep yang kompleks, serta meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Pendidikan telah menjadi pilar utama dalam mempersiapkan generasi masa depan untuk menghadapi tantangan dunia yang terus berubah. Dalam upaya untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran dan mengikuti perkembangan teknologi, pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan menggunakan teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android menjadi semakin penting. Artikel ini bertujuan untuk menjelaskan tujuan dari pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android, di antaranya: Salah satu tujuan utama dari pengembangan modul pembelajaran AR adalah untuk meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan menyajikan konten pembelajaran dalam bentuk interaktif dan menyenangkan, siswa menjadi lebih terlibat dan bersemangat dalam mempelajari materi pembelajaran. Modul pembelajaran interaktif AR memungkinkan siswa untuk belajar melalui pengalaman langsung dan praktik, bukan

hanya melalui teori. Hal ini memungkinkan mereka untuk memahami konsep-konsep yang sulit dengan lebih baik melalui eksplorasi dan percobaan.

Teknologi AR memungkinkan siswa untuk menjelajahi konsep-konsep yang abstrak atau sulit dipahami dalam lingkungan yang nyata dan terkendali. Hal ini memperluas ruang pembelajaran di luar dinding kelas dan memberikan pengalaman belajar yang lebih menyeluruh. Dengan memanfaatkan visualisasi tiga dimensi dan animasi yang realistis, modul pembelajaran AR dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep yang kompleks dengan lebih baik. Mereka dapat melihat dan berinteraksi dengan objek-objek virtual dalam konteks yang relevan. Mendorong Kolaborasi dan Interaksi: Modul pembelajaran AR juga memungkinkan untuk adanya kolaborasi antara siswa dan interaksi yang lebih aktif antara mereka. Ini dapat memperkaya pengalaman belajar mereka melalui diskusi, pertukaran ide, dan kerja sama dalam menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran. Menyediakan Pembelajaran Diferensial: Modul pembelajaran AR dapat disesuaikan dengan kebutuhan individual siswa, sehingga memungkinkan untuk menyediakan pembelajaran diferensial yang memperhatikan gaya belajar dan tingkat pemahaman masing-masing siswa.

Pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android bertujuan untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, memperluas ruang pembelajaran, dan membantu siswa dalam memahami konsep-konsep yang kompleks dengan cara yang lebih menarik dan relevan dengan zaman. (Andi Baso Kaswar & Nurjannah Nurjannah, 2021)

Teknologi telah menjadi kekuatan revolusioner dalam berbagai aspek kehidupan manusia, termasuk dalam bidang pendidikan. Perkembangan teknologi

digital telah membuka pintu menuju pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era modern ini. Salah satu teknologi yang telah mengubah lanskap pendidikan adalah Augmented Reality (AR), yang menyajikan peluang baru untuk meningkatkan pengalaman belajar. Sebagai pendahuluan untuk memahami peran teknologi dalam pendidikan, penting untuk mengakui evolusi dan dampak teknologi dalam bidang ini. Teknologi telah mengubah cara kita mengakses, memproses, dan berbagi informasi. Jika kita melihat mundur, kita dapat melihat bagaimana teknologi telah menjadi katalisator bagi perubahan dalam sistem pendidikan.

Dengan kemunculan Internet, komputer, dan perangkat mobile, pengalaman belajar tidak lagi terbatas pada ruang kelas atau buku teks. Siswa sekarang memiliki akses ke sumber daya belajar yang tidak terbatas secara online, memungkinkan mereka untuk belajar kapan saja dan di mana saja. Teknologi juga telah memfasilitasi kolaborasi antar-siswa, memungkinkan mereka untuk berbagi ide dan belajar satu sama lain secara global. Dalam konteks ini, Augmented Reality (AR) muncul sebagai teknologi yang menjanjikan dalam meningkatkan pengalaman belajar. AR memadukan dunia nyata dengan elemen-elemen virtual, menciptakan pengalaman yang imersif dan interaktif. Dalam pendidikan, AR memungkinkan siswa untuk melihat, menyentuh, dan berinteraksi dengan konten pembelajaran dalam konteks yang relevan dan menarik. Untuk menyoroti pentingnya integrasi teknologi, khususnya AR, dalam pembelajaran. Dengan memahami peran teknologi dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, kita dapat menjelajahi potensi AR dalam menciptakan pengalaman

pembelajaran yang lebih bermakna dan menyenangkan bagi siswa. Melalui penelitian dan pengembangan terus-menerus, teknologi dapat menjadi alat yang kuat dalam membentuk masa depan pendidikan yang inklusif, inovatif, dan berdaya saing. (Deny Kurniawan, Agus Suyatna, & Wayan Suana, 2021)

Pendidikan adalah fondasi penting dalam pembentukan masyarakat yang maju dan berdaya saing. Namun, dengan perubahan cepat dalam teknologi dan kebutuhan yang semakin kompleks dari pasar kerja, pendidikan harus terus beradaptasi untuk memenuhi tuntutan zaman. Salah satu perubahan paling signifikan dalam pendidikan adalah transisi dari model pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran interaktif yang didukung oleh teknologi. Di era digital ini, kita menyaksikan revolusi dalam cara siswa belajar dan mengakses informasi. Teknologi telah memungkinkan pembelajaran yang lebih dinamis, interaktif, dan relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Konsep pembelajaran interaktif telah menjadi pusat perhatian, dengan fokus pada penggunaan alat-alat teknologi untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan memfasilitasi pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi pembelajaran. Konsep pembelajaran interaktif dan mengapa itu penting dalam konteks pendidikan saat ini. Bagaimana teknologi telah memainkan peran kunci dalam mendorong pembelajaran interaktif, dan bagaimana pengembangan modul pembelajaran interaktif menggunakan teknologi terkini, seperti Augmented Reality (AR), dapat membawa pengalaman pembelajaran ke tingkat yang lebih tinggi. tentang bagaimana pembelajaran interaktif telah mengubah paradigma pembelajaran, serta bagaimana teknologi terus memainkan peran penting dalam memperkaya pengalaman belajar siswa. Dengan

memahami pentingnya pembelajaran interaktif dalam mengembangkan keterampilan dan pengetahuan siswa, kita dapat merencanakan masa depan pendidikan yang lebih inklusif, inovatif, dan responsif terhadap kebutuhan masa kini dan masa depan. (NADIRA FEBRI FARADILA, 2023)

Di era digital saat ini, teknologi telah menjadi bagian integral dari pendidikan, mengubah cara kita belajar dan mengajar. Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah Augmented Reality (AR), yang menawarkan potensi besar dalam meningkatkan pembelajaran interaktif. Dalam konteks ini, pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android menjadi hal yang menarik untuk dieksplorasi. Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna untuk melihat objek-objek virtual yang disisipkan ke dalam lingkungan nyata mereka. AR memiliki potensi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang imersif dan menarik. Penggunaan AR dalam modul pembelajaran memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan konten pembelajaran dalam konteks yang nyata, meningkatkan pemahaman dan retensi informasi. Pengembangan modul pembelajaran AR berbasis Android menawarkan sejumlah manfaat bagi pendidik dan siswa. Pertama, penggunaan platform Android memberikan fleksibilitas dan aksesibilitas yang tinggi, karena sebagian besar siswa dan guru sudah familiar dengan perangkat Android. Selain itu, Android memiliki beragam perangkat keras dengan berbagai spesifikasi, memungkinkan aplikasi AR untuk diakses oleh berbagai macam perangkat.

Langkah pertama dalam pengembangan modul pembelajaran AR adalah menentukan tujuan pembelajaran yang jelas. Apa yang ingin dicapai dengan

menggunakan teknologi AR dalam pembelajaran ini? Setelah tujuan pembelajaran ditetapkan, langkah berikutnya adalah memilih konten dan materi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan tersebut. Konten harus dirancang sedemikian rupa sehingga mendukung interaktivitas dan pengalaman AR yang optimal. Tahap selanjutnya adalah pengembangan aplikasi AR menggunakan platform Android. Ini melibatkan penggunaan alat pengembangan seperti Unity atau ARCore untuk membuat aplikasi yang memanfaatkan teknologi AR. Setelah aplikasi dibangun, langkah selanjutnya adalah menguji aplikasi tersebut dengan kelompok target, baik guru maupun siswa. Umpan balik dari pengujian ini dapat digunakan untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan yang diperlukan.

Setelah modul pembelajaran AR selesai dikembangkan, tahap terakhir adalah implementasi dalam lingkungan pembelajaran dan evaluasi terhadap dampaknya terhadap pembelajaran siswa. Evaluasi ini harus dilakukan secara berkala untuk memastikan efektivitas dan keberlanjutan penggunaan modul pembelajaran AR. Pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi Augmented Reality berbasis Android merupakan langkah yang menarik dalam memanfaatkan potensi teknologi untuk meningkatkan pembelajaran. Dengan memperhatikan langkah-langkah pengembangan yang tepat dan memastikan penggunaan yang efektif, modul pembelajaran AR dapat menjadi alat yang kuat dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik, interaktif, dan bermakna bagi siswa.

METODE

Metode yang akan digunakan dalam pengembangan modul pembelajaran interaktif teknologi informasi menggunakan

teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android, Studi Literatur: melibatkan penelitian dan studi literatur untuk memahami konsep dasar teknologi informasi, Augmented Reality (AR), dan platform pengembangan Android seperti ARCore atau Unity. Langkah ini akan membantu dalam memperoleh pemahaman yang mendalam tentang teknologi yang akan digunakan dalam pengembangan modul pembelajaran. Tahap ini melibatkan analisis kebutuhan pendidikan dan teknologi informasi. Melalui wawancara dengan para pendidik dan siswa, serta survei atau kuesioner, akan dikumpulkan informasi tentang preferensi, harapan, dan kebutuhan mereka terkait pembelajaran interaktif dan penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil studi literatur dan analisis kebutuhan, akan dirancang konsep modul pembelajaran interaktif. Ini termasuk menentukan tujuan pembelajaran, konten pembelajaran yang akan disampaikan, dan fitur-fitur interaktif yang akan diimplementasikan menggunakan teknologi AR berbasis Android. melibatkan pengembangan prototipe modul pembelajaran interaktif. Dalam pengembangan prototipe, akan dilakukan pemodelan 3D, pembuatan konten AR, pengembangan aplikasi Android, dan integrasi elemen-elemen interaktif ke dalam prototipe modul. Prototipe modul akan diujicobakan dengan melibatkan sampel siswa dan pendidik. Selama uji coba, akan dipantau respons siswa terhadap modul, dan akan dikumpulkan umpan balik tentang kegunaan, keterlibatan, dan efektivitas pembelajaran modul.

Evaluasi juga akan dilakukan untuk menilai pencapaian tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Data yang dikumpulkan selama uji coba akan dianalisis secara kualitatif dan/atau kuantitatif untuk mengevaluasi

efektivitas modul pembelajaran interaktif. Ini termasuk analisis terhadap respons siswa, pemahaman konsep, keterlibatan siswa, dan pencapaian tujuan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis data, modul pembelajaran akan direvisi dan disempurnakan sesuai dengan temuan dari uji coba. Penelitian akan merefleksikan proses pengembangan dan implementasi modul, serta mengidentifikasi area-area untuk perbaikan atau pengembangan lanjutan.

Dengan mengikuti metode ini, modul pembelajaran interaktif yang efektif dan bermanfaat dalam mendukung pembelajaran teknologi informasi menggunakan teknologi Augmented Reality berbasis Android.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pendidikan adalah landasan penting dalam mempersiapkan generasi mendatang untuk menghadapi tantangan dunia yang terus berubah. Dalam era di mana teknologi semakin mendominasi kehidupan sehari-hari, pendidikan juga harus beradaptasi dengan perubahan tersebut. Salah satu inovasi terbaru yang menjanjikan dalam bidang pendidikan adalah penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android untuk meningkatkan pembelajaran interaktif. Pembelajaran interaktif adalah pendekatan pembelajaran di mana siswa tidak hanya menjadi pasif dalam menerima informasi, tetapi juga aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui berbagai kegiatan interaktif. Pendekatan ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa, memperbaiki pemahaman konsep, dan merangsang kreativitas serta pemikiran kritis.

Teknologi telah memainkan peran kunci dalam mendorong pembelajaran interaktif. Dengan kemajuan dalam teknologi, terutama dalam pengembangan

perangkat mobile seperti Android, guru dapat memanfaatkan berbagai alat dan aplikasi untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan dinamis bagi siswa. Augmented Reality (AR) adalah teknologi yang memungkinkan pengguna melihat dunia nyata yang diperkaya dengan elemen-elemen virtual. Dalam konteks pendidikan, AR membuka peluang baru untuk menyajikan konten pembelajaran secara interaktif, mengubah ruang kelas menjadi lingkungan belajar yang imersif. Android, sebagai salah satu platform mobile yang paling populer, menyediakan berbagai alat dan platform pengembangan yang mendukung integrasi AR. Dengan menggunakan teknologi seperti ARCore atau Unity, pengembang dapat menciptakan modul pembelajaran interaktif yang kompatibel dengan perangkat Android. (Nurul Wahyuni, & Adripen Adripen, Susi Herawati, 2020)

Penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran menawarkan berbagai manfaat. Siswa dapat belajar melalui pengalaman langsung dan praktik, memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang konsep-konsep yang sulit. Selain itu, teknologi AR juga memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menarik dan menyenangkan. Meskipun memiliki potensi besar, pengembangan modul pembelajaran AR juga menghadapi beberapa tantangan.

Tantangan ini termasuk kompleksitas dalam pengembangan konten AR, ketersediaan perangkat yang kompatibel, dan pelatihan bagi pendidik untuk menggunakan teknologi ini secara efektif. Beberapa institusi pendidikan telah mulai mengadopsi teknologi AR dalam pembelajaran mereka. Studi kasus tentang implementasi modul pembelajaran AR dapat memberikan wawasan tentang pengalaman

pengguna dan dampaknya terhadap pembelajaran siswa.

Dengan menggabungkan teknologi AR berbasis Android dengan pendekatan pembelajaran interaktif, kita dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam, menyenangkan, dan berdaya guna bagi siswa di era digital ini. Dengan terus mengembangkan dan mengadopsi teknologi ini, pendidikan dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan dengan lebih baik. Dalam era di mana teknologi menjadi tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, pendidikan juga mengalami transformasi yang signifikan. Artikel ini akan menjelajahi peran teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android dalam meningkatkan pembelajaran interaktif. Dengan latar belakang ini, mari kita telaah bagaimana penggunaan AR dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan bermanfaat bagi siswa.

1. Pengenalan Konsep Pembelajaran Interaktif

Pendekatan pembelajaran interaktif telah menjadi pusat perhatian dalam memperbaiki efektivitas pendidikan. Kami akan memulai dengan menjelaskan konsep pembelajaran interaktif dan mengapa itu menjadi penting dalam konteks pendidikan modern.

2. Peran Teknologi dalam Pembelajaran Interaktif

Teknologi telah mengubah cara kita belajar dan mengajar. Bagaimana teknologi telah menjadi katalisator bagi perkembangan pembelajaran interaktif? Mari kita bahas evolusi peran teknologi dalam pendidikan.

3. Augmented Reality (AR) sebagai Sarana Pembelajaran

Pengantar singkat tentang Augmented Reality (AR) dan bagaimana teknologi ini telah menemukan aplikasi yang menjanjikan dalam pendidikan. Kami akan membahas potensi AR dalam menciptakan pengalaman pembelajaran yang imersif dan interaktif.

4. Platform Android untuk Pengembangan Modul Pembelajaran Mengapa Android menjadi pilihan utama dalam pengembangan modul pembelajaran AR? Kami akan membahas alasan di balik pemilihan platform ini dan alat-alat yang tersedia untuk pengembangan aplikasi AR di Android. (Apriana Khusnul Khotimah, Sudarman Sudarman, & Rina Agustina, 2023)

5. Manfaat Penggunaan Teknologi AR dalam Pembelajaran

Penggunaan teknologi AR dalam pendidikan menawarkan berbagai manfaat bagi siswa dan pendidik. Mari kita eksplorasi bagaimana AR dapat meningkatkan pemahaman konsep, keterlibatan siswa, dan minat belajar.

6. Tantangan dalam Pengembangan Modul Pembelajaran AR

Meskipun memiliki potensi besar, pengembangan modul pembelajaran AR juga menghadapi tantangan. Kami akan membahas beberapa tantangan utama yang dihadapi dalam pengembangan dan implementasi modul pembelajaran AR.

7. Studi Kasus dan Implementasi

Melalui studi kasus, kita akan melihat bagaimana institusi pendidikan telah mengadopsi teknologi AR dalam pembelajaran mereka. Kami akan membahas pengalaman pengguna dan dampaknya terhadap pembelajaran siswa.

Peran teknologi AR berbasis Android dalam membuka potensi baru dalam pembelajaran. Kami akan menyoroti pentingnya terus mengembangkan dan mengadopsi teknologi ini dalam upaya menciptakan pembelajaran yang lebih bermakna dan efektif bagi siswa di era digital ini. Peran Teknologi Augmented Reality (AR) Berbasis Android dalam Meningkatkan Pembelajaran Interaktif Teknologi Augmented Reality (AR) telah mengubah lanskap pendidikan dengan cara yang revolusioner. Dalam era di mana teknologi semakin menjadi bagian tak terpisahkan dari kehidupan sehari-hari, penggunaan AR berbasis Android telah membawa pembelajaran interaktif ke tingkat yang lebih tinggi. Artikel ini akan menjelajahi peran yang dimainkan oleh teknologi AR berbasis Android dalam meningkatkan pengalaman belajar siswa.

Salah satu keunggulan utama dari teknologi AR adalah kemampuannya untuk membawa pembelajaran ke dunia nyata. Dengan menggunakan perangkat Android, siswa dapat menjelajahi konten pembelajaran dalam konteks yang relevan dan nyata. Sebagai contoh, dalam pelajaran sejarah, siswa dapat menggunakan aplikasi AR untuk melihat replika bangunan kuno atau artefak sejarah langsung di depan mereka, memperdalam pemahaman mereka tentang materi pembelajaran. Penggunaan teknologi AR berbasis Android juga telah terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan menyajikan konten pembelajaran dalam format yang menarik dan interaktif, AR dapat memancing minat siswa dan memotivasi mereka untuk belajar lebih banyak. Melalui aplikasi AR, siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek-objek virtual, menghadirkan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan berkesan. (budi artawan, 2022)

Pembelajaran interaktif dengan menggunakan teknologi AR memfasilitasi pembelajaran berbasis pengalaman. Siswa tidak lagi hanya menerima informasi secara pasif, tetapi mereka dapat aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi dan percobaan. Dengan menggunakan aplikasi AR, siswa dapat mengalami konsep-konsep yang abstrak atau sulit dipahami dalam lingkungan yang nyata dan terkendali, memperdalam pemahaman mereka tentang materi pembelajaran. Teknologi AR berbasis Android juga memungkinkan untuk memperluas ruang pembelajaran di luar dinding kelas. Dengan menggunakan perangkat Android yang portabel, siswa dapat membawa pengalaman pembelajaran mereka ke mana pun mereka pergi. Hal ini memungkinkan pembelajaran yang kontinu dan menyeluruh, bahkan di luar lingkungan tradisional kelas. Penggunaan teknologi AR berbasis Android dalam pembelajaran juga mendorong inovasi dalam pendidikan. Pengembang dan pendidik terus menciptakan aplikasi dan modul pembelajaran baru yang memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa. Dengan demikian, teknologi AR tidak hanya meningkatkan pembelajaran interaktif saat ini, tetapi juga membuka peluang untuk perkembangan dan penemuan baru di masa depan.

Teknologi Augmented Reality berbasis Android memiliki peran yang sangat penting dalam meningkatkan pembelajaran interaktif. Dengan terus mengembangkan dan mengadopsi teknologi ini, pendidikan dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan dengan lebih baik, sambil memperkaya pengalaman belajar mereka.

Dalam dunia pendidikan yang terus berkembang, penggunaan teknologi telah menjadi kunci untuk menciptakan

pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik bagi siswa. Salah satu teknologi yang menjanjikan adalah Augmented Reality (AR) berbasis Android, yang telah diimplementasikan di berbagai institusi pendidikan untuk meningkatkan pembelajaran. Salah satu hasil yang paling mencolok dari implementasi teknologi AR adalah peningkatan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan menyajikan konten pembelajaran dalam format yang interaktif dan menyenangkan, siswa menjadi lebih antusias dan bersemangat untuk belajar. Mereka terlibat secara aktif dalam eksplorasi objek-objek virtual dan berpartisipasi dalam aktivitas pembelajaran yang menarik.

Implementasi teknologi AR juga telah membawa dampak positif terhadap pemahaman konsep oleh siswa. Dengan memungkinkan siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan objek-objek virtual dalam konteks yang nyata, teknologi AR membantu siswa memvisualisasikan konsep-konsep yang abstrak atau sulit dipahami. Ini memungkinkan mereka untuk memahami konsep-konsep tersebut dengan lebih baik dan dalam waktu yang lebih singkat. Teknologi AR berbasis Android telah menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih mendalam bagi siswa. Dengan memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan konten pembelajaran dan menjelajahi topik-topik secara lebih mendalam, teknologi AR memicu minat belajar yang berkelanjutan dan memotivasi siswa untuk terus menggali pengetahuan baru. (Ferry Krisnandry, Syamsul Bahri, 2020)

Implementasi teknologi AR juga telah mendorong kreativitas dan inovasi dalam proses pembelajaran. Guru dan pengembang pendidikan telah mengeksplorasi berbagai cara untuk menggunakan teknologi ini dalam

pembelajaran, mulai dari pembuatan simulasi interaktif hingga permainan pembelajaran berbasis AR. Hal ini menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis dan menyenangkan bagi siswa. Penting untuk mencatat bahwa hasil dari implementasi teknologi AR berbasis Android terus dipantau dan dievaluasi secara berkala. Institusi pendidikan terus mengumpulkan data dan umpan balik dari siswa dan pendidik tentang efektivitas penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran. Hal ini memungkinkan mereka untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan yang diperlukan untuk meningkatkan pengalaman pembelajaran siswa.

Dengan merangkum hasil-hasil ini, jelaslah bahwa implementasi teknologi Augmented Reality berbasis Android telah membawa perubahan positif dalam pendidikan. Dengan terus mengembangkan dan mengadopsi teknologi ini, kita dapat menciptakan masa depan pembelajaran yang lebih dinamis, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital ini.

Karakteristik utama dari implementasi teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android dalam meningkatkan pembelajaran interaktif dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Interaktif: Teknologi AR memungkinkan siswa untuk berinteraksi secara langsung dengan konten pembelajaran, seperti objek-objek virtual atau simulasi. Ini menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih dinamis dan memungkinkan siswa untuk aktif terlibat dalam proses pembelajaran.
2. Imersif: Dengan menyajikan konten pembelajaran dalam konteks yang nyata, AR menciptakan pengalaman

- pembelajaran yang imersif. Siswa dapat menjelajahi konten pembelajaran dalam lingkungan fisik mereka sendiri, meningkatkan pemahaman konsep dan memperdalam pengalaman belajar mereka.
3. Menarik: Penggunaan teknologi AR membuat pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan bagi siswa. Dengan memanfaatkan elemen visual dan interaktif, AR menarik minat siswa dan memotivasi mereka untuk belajar lebih aktif.
 4. Fleksibel: Implementasi teknologi AR berbasis Android memungkinkan pembelajaran yang fleksibel dan portabel. Siswa dapat mengakses konten pembelajaran di mana pun mereka berada, baik di dalam maupun di luar lingkungan kelas. (Sandi Djafar, Dian Novian, 2021)
 5. Inovatif: Penggunaan teknologi AR dalam pendidikan mendorong inovasi dalam metode pengajaran dan pembelajaran. Guru dan pengembang pendidikan terus menciptakan solusi-solusi baru yang memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa.
 6. Efektif: Berbagai penelitian telah menunjukkan bahwa implementasi teknologi AR dapat meningkatkan pemahaman konsep dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan menyajikan konten pembelajaran dalam format yang interaktif dan relevan, AR membantu siswa

mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih efektif.

Institusi pendidikan dapat mengoptimalkan implementasi teknologi AR berbasis Android untuk menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih bermakna dan efektif bagi siswa. Strategi yang dapat diadopsi oleh institusi pendidikan untuk mengoptimalkan implementasi teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android dalam meningkatkan pembelajaran interaktif:

1. Pelatihan dan Pengembangan Profesional: Institusi pendidikan dapat menyediakan pelatihan dan pengembangan profesional kepada pendidik tentang penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran. Pelatihan ini harus mencakup pemahaman tentang konsep AR, penggunaan aplikasi AR yang relevan, dan integrasi teknologi ini ke dalam kurikulum.
2. Kurikulum yang Terintegrasi: Integrasi teknologi AR ke dalam kurikulum secara menyeluruh dapat menjadi strategi yang efektif. Pembuatan unit pembelajaran khusus yang menggunakan AR sebagai alat pembelajaran utama dapat membantu memastikan bahwa teknologi ini digunakan secara konsisten dan terarah.
3. Kolaborasi antara Guru dan Pengembang: Kolaborasi antara guru dan pengembang teknologi dapat membantu menciptakan konten pembelajaran AR yang relevan dan menarik. Guru dapat memberikan wawasan tentang kebutuhan siswa dan tujuan pembelajaran, sementara pengembang dapat membantu

menghasilkan konten AR yang sesuai dengan spesifikasi tersebut.

4. Pengembangan Aplikasi dan Modul Khusus: Institusi pendidikan dapat bekerja sama dengan pengembang aplikasi untuk mengembangkan aplikasi dan modul pembelajaran AR khusus yang sesuai dengan kebutuhan dan kurikulum mereka. Ini dapat mencakup pembuatan simulasi interaktif, permainan pembelajaran, atau eksplorasi virtual yang mendukung pembelajaran berbasis AR.
5. Penting untuk terus melakukan evaluasi terhadap implementasi teknologi AR dan mengumpulkan umpan balik dari siswa dan pendidik. Ini dapat dilakukan melalui survei, kuesioner, atau sesi diskusi kelompok. Data yang dikumpulkan dapat digunakan untuk melakukan penyesuaian dan perbaikan yang diperlukan. (Asep Saepulloh, Feri Saefulloh, 2017)
6. Penggunaan Aplikasi dan Platform yang Mudah Digunakan: Memilih aplikasi dan platform AR yang mudah digunakan dan intuitif dapat membantu memfasilitasi adopsi teknologi ini oleh pendidik dan siswa. Institusi pendidikan harus memastikan bahwa aplikasi dan platform yang mereka pilih kompatibel dengan perangkat Android yang tersedia di lingkungan pembelajaran mereka.

Manfaat Pengembangan Modul Pembelajaran Interaktif Teknologi Informasi Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android;

1. Peningkatan Keterlibatan Siswa: Modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android meningkatkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran. Dengan pengalaman yang menyajikan konten pembelajaran secara visual dan interaktif, siswa cenderung lebih antusias dan aktif dalam menjelajahi materi pembelajaran.
2. Memperdalam Pemahaman Konsep: Integrasi teknologi AR memungkinkan siswa untuk memperdalam pemahaman mereka tentang konsep-konsep teknologi informasi. Dengan melihat dan berinteraksi langsung dengan objek-objek virtual yang terintegrasi ke dalam lingkungan nyata, siswa dapat memvisualisasikan dan memahami konsep-konsep secara lebih baik.
3. Pengalaman Pembelajaran yang Menarik: Penggunaan teknologi AR menciptakan pengalaman pembelajaran yang menarik dan menyenangkan bagi siswa. Kemampuan untuk berinteraksi dengan objek-objek virtual dan menjelajahi konten pembelajaran dalam lingkungan nyata memberikan pengalaman yang unik dan memikat. (Ilmawan Mustaqim, 2016)
4. Pengembangan Keterampilan Digital: Modul pembelajaran ini membantu siswa dalam pengembangan keterampilan digital yang penting dalam era digital ini. Mereka belajar menggunakan teknologi AR dan mengembangkan keterampilan navigasi digital yang

diperlukan untuk berinteraksi dengan aplikasi dan platform AR.

5. **Peningkatan Retensi dan Pemahaman:** Studi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan retensi dan pemahaman siswa terhadap materi pembelajaran. Dengan menyajikan konten pembelajaran secara visual dan interaktif, modul AR membantu siswa untuk mengingat informasi dengan lebih baik dan memahami konsep-konsep dengan lebih mendalam.
6. **Fleksibilitas dan Aksesibilitas:** Platform Android yang digunakan sebagai basis modul pembelajaran AR menawarkan fleksibilitas dan aksesibilitas yang tinggi bagi pengguna. Sebagian besar siswa dan pendidik sudah akrab dengan perangkat Android, sehingga mudah untuk mengakses dan menggunakan modul pembelajaran ini.

Pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android dapat menjadi solusi yang efektif dalam meningkatkan pembelajaran teknologi informasi dan mempersiapkan siswa untuk tantangan masa depan.

KESIMPULAN

Teknologi Augmented Reality (AR) berbasis Android telah memainkan peran yang signifikan dalam meningkatkan pembelajaran interaktif di lingkungan pendidikan. Pembelajaran yang Lebih Menarik dan Bermakna Penggunaan teknologi AR telah membawa pembelajaran ke tingkat yang lebih tinggi dengan memperkaya pengalaman belajar siswa.

Dengan menyajikan konten pembelajaran dalam format yang interaktif dan relevan, AR telah memotivasi siswa untuk belajar lebih banyak dan memperdalam pemahaman mereka tentang materi pembelajaran. AR berbasis Android telah meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan berkesan. Siswa tidak lagi hanya menjadi pasif dalam menerima informasi, tetapi mereka aktif terlibat dalam proses pembelajaran melalui eksplorasi dan percobaan. Teknologi AR memungkinkan pembelajaran yang fleksibel dan portabel, memperluas ruang pembelajaran di luar dinding kelas. Dengan menggunakan perangkat Android yang portabel, siswa dapat membawa pengalaman pembelajaran mereka ke mana pun mereka pergi, memungkinkan pembelajaran yang kontinu dan menyeluruh. Penggunaan AR dalam pendidikan juga telah mendorong inovasi dalam pengembangan aplikasi dan modul pembelajaran. Pengembang dan pendidik terus menciptakan solusi-solusi baru yang memanfaatkan teknologi ini untuk meningkatkan pengalaman belajar siswa, membuka peluang untuk penemuan dan perkembangan baru di masa depan. teknologi AR berbasis Android telah membawa perubahan yang signifikan dalam pendidikan, membantu menciptakan lingkungan pembelajaran yang lebih dinamis, interaktif, dan relevan dengan kebutuhan siswa di era digital ini. Dengan terus mengembangkan dan mengadopsi teknologi ini, kita dapat mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan dengan lebih baik, sambil memperkaya pengalaman belajar mereka. Penggunaan AR telah membawa inovasi yang signifikan dalam cara kita mengajar dan belajar. Dengan menyajikan konten pembelajaran dalam format yang interaktif dan relevan, AR memungkinkan siswa untuk

terlibat secara lebih aktif dalam proses pembelajaran.

Pengalaman belajar yang dihadirkan oleh teknologi AR berbasis Android telah terbukti meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Dengan memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek-objek virtual dan menjelajahi konten pembelajaran dalam konteks yang nyata, AR memicu minat belajar dan memotivasi siswa untuk mengeksplorasi lebih dalam. Teknologi AR juga memperluas ruang pembelajaran di luar dinding kelas, memungkinkan pembelajaran yang fleksibel dan portabel. Dengan menggunakan perangkat Android yang portabel, siswa dapat membawa pengalaman pembelajaran mereka ke mana pun mereka pergi, menciptakan pembelajaran yang kontinu dan menyeluruh. Penggunaan AR dalam pendidikan juga telah mendorong inovasi dalam pengembangan aplikasi dan modul pembelajaran. Dengan terus menciptakan solusi-solusi baru yang memanfaatkan teknologi ini, kita dapat memperkaya pengalaman belajar siswa dan mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan masa depan dengan lebih baik. Penting bagi para pendidik untuk mendapatkan pelatihan yang memadai dalam penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran. Institusi pendidikan dapat menyelenggarakan pelatihan dan workshop reguler untuk memperkenalkan konsep dan aplikasi AR kepada para pendidik. Kerja sama antara pengembang teknologi dan pendidik akan sangat bermanfaat dalam pengembangan aplikasi dan modul pembelajaran AR. Pengembang dapat bekerja sama dengan pendidik untuk memahami kebutuhan dan tantangan di lapangan, sehingga solusi yang dihasilkan dapat lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna akhir. Penting untuk mengembangkan konten pembelajaran AR

yang relevan dengan kurikulum dan menarik bagi siswa. Konten-konten tersebut harus dirancang dengan mempertimbangkan berbagai gaya belajar siswa dan memastikan bahwa mereka tetap terlibat dan tertarik dalam pembelajaran.

Institusi pendidikan perlu melakukan evaluasi terhadap implementasi teknologi AR dalam pembelajaran secara berkala. Melalui survei, kuesioner, dan observasi langsung, institusi dapat mengumpulkan umpan balik dari siswa dan pendidik tentang efektivitas, kegunaan, dan perubahan yang diperlukan dalam penggunaan teknologi AR. Perlu dilakukan penelitian dan pengembangan lanjutan dalam bidang teknologi AR dalam pendidikan. Ini termasuk pengembangan aplikasi baru, eksperimen dengan metode pengajaran yang berbeda, dan penelitian tentang dampak teknologi AR terhadap pembelajaran siswa. Institusi pendidikan dapat lebih efektif memanfaatkan teknologi AR berbasis Android untuk meningkatkan pembelajaran interaktif dan mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan masa depan dengan lebih baik. Pengembangan modul pembelajaran interaktif dengan teknologi AR berbasis Android menawarkan potensi besar dalam meningkatkan pembelajaran teknologi informasi. Dengan memanfaatkan fitur-fitur AR, modul ini tidak hanya memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih menarik dan interaktif tetapi juga memungkinkan siswa untuk memahami konsep-konsep teknologi informasi secara lebih mendalam. Ini merupakan langkah penting dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi tantangan di era digital ini.

DAFTAR PUSTAKA

Adhi Bhaskara. (2016). Sejarah Singkat Teknologi Augmented Reality. *Tirto.id*.

Andi Baso Kaswar, & Nurjannah Nurjannah. (2021). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN INTERAKTIF (MOBELIN) UNTUK MENINGKATKAN MUTU PEMBELAJARAN ALGORITMA DAN PEMROGRAMAN. *ejournal.id*.

Apriana Khusnul Khotimah, Sudarman Sudarman, & Rina Agustina. (2023). PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN BERBASIS ANDROID DENGAN MODEL PEMBELAJARAN DISCOVERY LEARNING DILENGKAPI VIDEO PEMBELAJARAN. *jurnal pendidikan matematika*.

Asep Saepulloh, Feri Saefulloh. (2017). IMPLEMENTASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY PADA MEDIA PROMOSI PERUMAHAN PURI MELODI MANGKUBUMI PT. MUSTIKA PUTRI JAYA DI KOTA TASIKMALAYA. *jurnal teknik informatika*.

budi artawan. (2022). Apa itu Augmented Reality? *teknologi informasi dan komunikasi*.

Deny Kurniawan, Agus Suyatna, & Wayan Suana. (2021). PENGEMBANGAN MODUL INTERAKTIF MENGGUNAKAN LEARNING CONTENT DEVELOPMENT SYSTEM PADA MATERI LISTRIK DINAMIS. *media.neliti*.

Ferry Krisnandry, Syamsul Bahri. (2020). IMPLEMENTASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY (AR) PADA APLIKASI SMART BOOK REAKSI REDOKS DAN ELEKTROKIMIA MENGGUNAKAN METODE MARKER BASED TRACKING BERBASIS DESKTOP. *jurnal komputer dan aplikasi*.

Ilmawan Mustaqim. (2016). PEMANFAATAN AUGMENTED REALITY SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN. *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*.

NADIRA FEBRI FARADILA. (2023). PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS SEJARAH. *UNIVERSITAS LAMPUNG*.

Nurul Wahyuni, & Adripen Adripen, Susi Herawati. (2020). Pengembangan Modul Interaktif Dengan Menggunakan Lectora Inspire 18 Pada Mata Pelajaran Sejarah Kebudayaan Islam di MAN 2 Tanah Datar. *jurnal pendidikan islam*.

Rohman Juani. (2022). Penggunaan Teknologi Informasi Di Bidang Penilaian. *kementrian keuangan*.

Sandi Djafar, Dian Novian. (2021). Implementasi Teknologi Augmented Reality Dalam Pengembangan Media Pembelajaran Perangkat Keras Komputer. *journal of informatics*.

Tri Kris Krisniati. (2022). E-modul interaktif, keterampilan literasi. *Pendidikan Sejarah*.