

Pengembangan E-Modul Terintegrasi *Augmented Reality* Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Pada Materi Lapisan Litosfer Mata Pelajaran IPAS Kelas X DKV SMK Ketintang Surabaya

Paulina Marydika Christabela

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
paulina.22043@mhs.unesa.ac.id

Andi Kristanto

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
andikristanto@unesa.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan media E-Modul terintegrasi AR materi Lapisan Litosfer dengan (2) menguji kelayakan media E-Modul terintegrasi AR dalam pembelajaran, dan bertujuan (3) untuk mengetahui keefektifan media E-Modul terintegrasi AR materi Lapisan Litosfer mata pelajaran IPAS dengan menggunakan model pengembangan ADDIE dengan tahapan *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Kelayakan media diukur dari hasil perolehan data berupa angket validasi oleh para ahli dan hasil uji coba dengan menggunakan skala *likert*. Keefektifan media E-Modul AR diketahui dengan perhitungan uji T *Independent Sample T-Test* yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Hasil perhitungan uji coba perorangan menghasilkan presentase sebesar 81,66%, uji coba kelompok kecil sebesar 93,83%, dan uji coba lapangan sebesar 96,07%. Uji coba tersebut memiliki kesimpulan bahwa E-Modul layak digunakan dalam proses pembelajaran. Uji validitas dan reliabilitas tes menyatakan instrument tes valid dan reliabel. Uji normalitas dan homogenitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dan homogen dengan taraf signifikan 5%. Pada hasil Uji T diperoleh nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} yaitu $11,034 > 1,99656$ dan dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima yaitu ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara data nilai rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen sehingga E-Modul terintegrasi AR materi Lapisan Litosfer efektif karena terdapat perbedaan hasil belajar pada peserta didik kelas X DKV SMK Ketintang Surabaya.

Kata kunci: Pengembangan, E-Modul, *Augmented Reality*, Lapisan Litosfer, ADDIE

Abstract

This research aims to (1) develop an Augmented Reality (AR)-integrated E-Module on Lithosphere Layer material, (2) test the feasibility of the AR-integrated E-Module in learning, and (3) determine the effectiveness of the AR-integrated E-Module on Lithosphere Layer material in Integrated Natural and Social Science (IPAS) Subject using ADDIE development model which include Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. Media feasibility was measured through expert validation questionnaires and field trials using a Likert scale. The effectiveness of the AR-integrated E-Module was determined by Independent Sample T-Test calculation obtained from pre-test and post-test scores. Individual trial results yielded 81,66%, small group trial 93,83%, and field trial 96,07%. These trials concluded that the E-Module is feasible for use in the learning process. Test validity and reliability analysis confirmed that the test instruments were valid and reliable. Normality and homogeneity tests showed normal distributed data and homogeneous data at a 5% significance level. The T-test results obtained a t_{hitung} value is greater than t_{tabel} ($11,034 > 1,99656$), this results leads to conclusion where H_0 is rejected and H_1 is accepted, meaning that there is a significant average difference between the average value data of the control class and the experimental class so that the AR-integrated E-Module media on Lithosphere Layer is effective in improving learning outcomes for Grade X DKV students at SMK Ketintang Surabaya.

Keywords: Development, E-Module, *Augmented Reality*, Lithosphere Layer, ADDIE

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan perubahan paradigma pembelajaran menuntut hadirnya bahan ajar yang lebih inovatif, adaptif, dan mampu mendukung proses belajar peserta didik secara mandiri. Bahan ajar yang efektif bukan hanya menyajikan materi, tetapi juga harus disusun secara sistematis, mudah dipahami, dan mampu menjadi pedoman dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan itu, bahan ajar perlu dikembangkan agar

sesuai dengan kebutuhan peserta didik serta tuntutan pembelajaran abad ke-21.

Dalam konteks tersebut, modul menjadi salah satu bahan ajar yang penting karena dapat digunakan sebagai pedoman pembelajaran dan disusun secara sistematis sesuai dengan tujuan kompetensi. Modul yang dikembangkan dalam bentuk digital dikenal sebagai E-modul. E-modul merupakan modul elektronik yang dapat diakses melalui perangkat digital seperti *smartphone*, laptop, dan computer, sehingga memungkinkan

peserta didik belajar secara fleksibel kapan saja dan dimana saja. Selain itu, e-modul dapat dilengkapi dengan berbagai unsur multimedia seperti gambar, video, audio, animasi, dan tautan interaktif untuk memperkuat pemahaman peserta didik terhadap materi pembelajaran.

Kebutuhan terhadap bahan ajar digital semakin penting seiring dengan penerapan Kurikulum Merdeka yang menekankan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, mendorong kemandirian belajar, dan menyesuaikan pembelajaran dengan karakteristik peserta didik. Pada kenyataannya, proses pembelajaran di sekolah masih sering menghadapi hambatan, terutama ketika materi yang diajarkan bersifat abstrak dan sulit divisualisasikan. Pada pembelajaran IPAS kelas X DKV SMK Ketintang Surabaya, media yang digunakan masih didominasi oleh buku materi, LKS, dan PowerPoint, tetapi belum didukung media yang mampu menghadirkan pengalaman belajar visual dan interaktif secara optimal. Kondisi tersebut berdampak pada rendahnya minat belajar peserta didik, kejenuhan selama pembelajaran, dan belum maksimalnya pemahaman terhadap materi yang dipelajari.

Materi Lapisan Litosfer merupakan salah satu materi IPAS yang memerlukan visualisasi yang kuat karena membahas struktur bumi, seperti kerak bumi, mantel bumi, inti bumi, dan batuan penyusun litosfer, yang tidak dapat diamati secara langsung. Oleh karena itu, dibutuhkan media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak tersebut secara konkret. Dalam hal ini, Augmented Reality menjadi solusi yang relevan karena teknologi ini mampu menggabungkan objek virtual dua atau tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata secara real time. Dengan demikian, penggunaan Augmented Reality dapat membantu peserta didik memahami konsep yang kompleks melalui tampilan visual yang lebih nyata dan menarik.

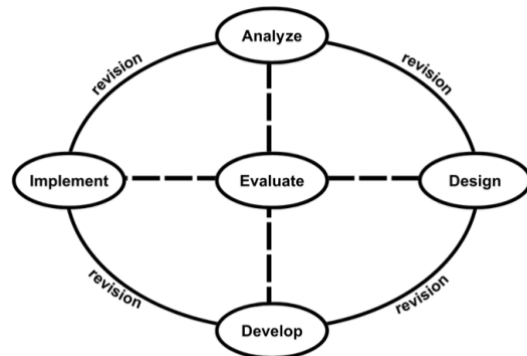
Sejalan dengan itu, e-modul terintegrasi Augmented Reality dinilai mampu menjembatani kebutuhan peserta didik terhadap media belajar yang interaktif dan mandiri. E-modul yang dilengkapi dengan fitur visual tiga dimensi, video, kuis interaktif, serta evaluasi pembelajaran dapat memberikan pengalaman belajar yang lebih kaya dan terarah. Selain berfungsi sebagai sumber belajar, e-modul juga dapat membantu peserta didik membangun pemahaman secara mandiri sesuai kecepatan belajarnya masing-masing. Oleh karena itu, pengembangan e-modul terintegrasi Augmented Reality pada materi Lapisan Litosfer dipandang penting untuk dilakukan sebagai upaya meningkatkan kualitas pembelajaran dan hasil belajar peserta didik.

MODEL PENGEMBANGAN

Penelitian ini mengadopsi model pengembangan ADDIE. Model ADDIE dipilih

karena prosedur pengembangan ini sesuai dengan penelitian dan pengembangan dalam bidang pendidikan yaitu pengembangan produk khusus dan melalui rangkaian pengujian ahli termasuk uji media, uji materi, uji desain pembelajaran, dan uji coba produk di lapangan untuk mengetahui kelayakan dan keefektifan.

Gambar 1 Model Pengembangan ADDIE



Model ADDIE dipilih dan diterapkan dalam penelitian pengembangan ini untuk mengembangkan E-Modul terintegrasi *Augmented Reality* materi Lapisan Litosfer karena model pengembangan ADDIE bertujuan untuk menghasilkan produk dengan validitas tinggi yang dibuktikan dari tahapan lengkap pengujian produk dari validasi para ahli dan uji coba lapangan.

Pengumpulan informasi dan pengumpulan data dilaksanakan di SMK Ketintang Surabaya dan peserta didik kelas X jurusan Desain Komunikasi Visual tahun ajaran 2025/2026. Instrumen penelitian yang digunakan meliputi kuesioner untuk para ahli dan subyek uji coba penelitian serta instrumen tes untuk peserta didik berupa *pre-test* dan *post-test*. Data kelayakan dikumpulkan melalui kuesioner untuk subyek uji coba yaitu Ahli Desain Pembelajaran, Ahli Materi, Ahli Media, dan peserta didik pada tahap uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan.

Data yang telah terkumpul dianalisis untuk menjawab rumusan masalah penelitian. Aspek kelayakan dihitung melalui hasil kuesioner yang diisi oleh subyek uji coba dengan menggunakan skala *Likert*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan produk mengacu pada tahapan model ADDIE yaitu *Analyze*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Pengembangan produk media dalam penelitian dan pengembangan E-Modul memanfaatkan beberapa *platform* seperti Canva, Assemblr Edu, dan HeyZine.

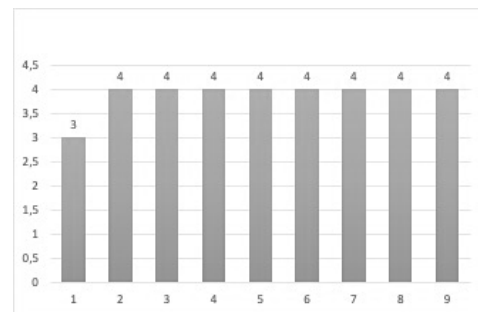
Tahapan awal adalah melakukan tahap *Analyze* atau analisis untuk melihat kondisi lapangan pada subyek penelitian dan mengaitkannya pada kebutuhan media pembelajaran. Melalui pengamatan, kondisi lapangan yaitu di kelas-kelas

sudah disediakan sarana dan prasarana yang memadai untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran, hanya saja pemanfaatannya yang dinilai masih kurang maksimal. Media yang digunakan masih belum bisa memenuhi kebutuhan belajar peserta didik khususnya dalam mata pelajaran IPAS materi Lapisan Litosfer dimana diperlukan visualisasi konsep abstrak dalam bentuk yang menyerupai bentuk nyata sehingga peserta didik dapat memahami materi dengan baik. Adanya hambatan dalam memahami materi tersebut menyebabkan hasil belajar atau nilai harian peserta didik cenderung rendah dan belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yaitu 75. Berdasarkan keadaan tersebut, maka hasil belajar peserta didik masih di bawah ketuntasan minimal dan memerlukan media yang sesuai untuk membantu peserta didik memahami materi Lapisan Litosfer sehingga tujuan pembelajaran bisa tercapai.

Tahap berikutnya merupakan tahap *Design* atau desain untuk menentukan produk apa saja yang akan dikembangkan. Dalam tahap ini, dikembangkan beberapa produk utama yaitu desain pembelajaran yang berupa modul ajar dengan model pembelajaran *Discovery Learning*, perumusan tujuan pembelajaran yaitu (1) Menganalisis unsur penyusun lapisan litosfer pada lapisan bumi; (2) Menganalisis karakteristik lapisan litosfer berdasarkan struktur, kedalaman, dan sifat fisik; serta (3) Menganalisis struktur lapisan bumi pada lapisan litosfer dan lapisan tanah serta batuan penyusun. Berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan tersebut, materi pokok disusun menjadi 2 (dua) yaitu materi Lapisan Litosfer dan materi Batuan Penyusun Litosfer. Selanjutnya, struktur isi dari media E-Modul juga dirancang dan terbagi menjadi halaman sampul, kata pengantar, daftar isi, informasi penggunaan, informasi pembelajaran, *pre-test*, materi, rangkuman, kuis, *post-test*, profil pengembang, serta tautan *Augmented Reality*. Produk yang terakhir adalah instrument validasi bagi para ahli yaitu ahli desain pembelajaran, ahli materi, dan ahli media.

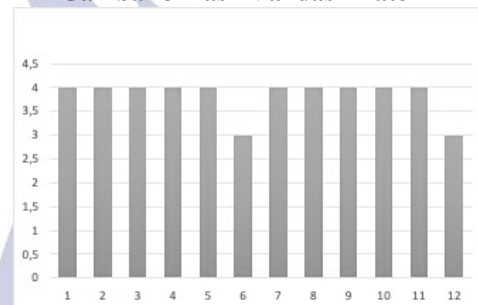
Setelah semua produk telah dibuat rancangan, tahap berikutnya adalah *Development* atau tahap pengembangan. Pada tahap ini dibagi menjadi 3 (tiga) bagian pengembangan sesuai dengan rancangan pada tahap sebelumnya kemudian produk yang dikembangkan akan melalui tahap validasi untuk mengetahui kelayakan sebelum diterapkan di lapangan. Modul ajar bermedia dikembangkan dan telah divalidasi oleh ahli desain pembelajaran dan memperoleh hasil penilaian sebagai berikut.

Gambar 2 Hasil Validasi Modul Ajar Bermedia



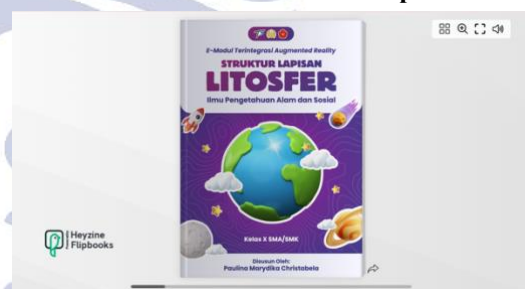
Berdasarkan hasil berikut, diperoleh nilai 97,22% sehingga modul ajar bermedia layak digunakan dalam pembelajaran. Berikutnya adalah penyusunan materi Lapisan Litosfer yang dinilai oleh ahli materi dan memperoleh hasil penilaian sebagai berikut.

Gambar 3 Hasil Validasi Materi



Materi Lapisan Litosfer yang telah disusun divalidasi dan memperoleh nilai 95,83% sehingga materi Lapisan Litosfer yang telah disusun dinyatakan layak digunakan. Produk berikutnya adalah media E-Modul terintegrasi *Augmented Reality* dan berikut merupakan hasil pengembangan media yang telah berbentuk *flipbook*.

Gambar 4 Halaman Sampul



Gambar 5 Halaman Pendahuluan



Gambar 6 Halaman *Pre-test* dan Materi



Gambar 7 Halaman Materi



Gambar 8 Halaman Kuis dan Materi



Hasil pengembangan E-Modul terintegrasi *Augmented Reality* tersebut divalidasi kepada ahli media dan memperoleh hasil sebagai berikut.

Gambar 11 Hasil Validasi Media



Berdasarkan hasil penilaian tersebut diperoleh penilaian 97,05% sehingga media E-Modul terintegrasi *Augmented Reality* dapat dinyatakan layak digunakan dalam pembelajaran.

Selanjutnya, instrumen tes yang digunakan untuk *pre-test* dan *post-test* akan melalui pengujian sebelum diterapkan dalam pembelajaran yaitu Uji Validitas dan Uji Reliabilitas untuk mengetahui instrumen tes yang telah disusun valid dan reliabel. Hasil uji validitas untuk 20 butir soal tes menyatakan bahwa $r_{hitung} > r_{tabel}$ dimana diketahui $r_{tabel} = 0,361$ untuk $N = 30$ dan taraf signifikansi 5%, sehingga instrumen tes dinyatakan valid. Sama halnya pada Uji Reliabilitas tes diperoleh nilai *Spearman Brown*

Gambar 9 Halaman Materi



Gambar 10 Halaman *Post-test* dan Profil Pengembangan



Coefficient adalah $0,811 > 0,70$ sehingga instrumen tes dapat dinyatakan reliabel.

Produk media E-Modul terintegrasi AR yang telah dikembangkan akan melalui pengujian kelayakan dari subyek uji coba dalam tahap *Implementation* atau implementasi. Pelaksanaan uji coba produk pada tahap ini dibagi menjadi 3 (tiga) yaitu uji coba perorangan, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Uji coba perorangan dilaksanakan dengan 3 (tiga) orang peserta didik dan mendapatkan penilaian kelayakan 81,66% sehingga media dalam kategori Sangat Baik. Uji coba dilanjutkan dalam skala menengah yaitu uji coba kelompok kecil dengan 10 (sepuluh) orang peserta didik dan mendapatkan penilaian kelayakan 93,83% sehingga media dalam kategori Sangat Baik. Kemudian, uji coba dengan skala paling besar dilakukan dalam uji coba lapangan dengan 34 (tiga puluh empat) orang peserta didik dan memperoleh penilaian kelayakan 96,07% sehingga media dalam kategori Sangat Baik.

Tahap akhir dari prosedur pengembangan ADDIE adalah *Evaluation* atau evaluasi dimana dalam tahap ini semua hasil data dievaluasi dan dianalisis untuk memperoleh jawaban dari rumusan masalah penelitian. Dalam penelitian ini, hasil belajar peserta didik berupa nilai *pre-test* dan *post-test* akan melewati beberapa pengujian. Uji prasyarat dalam penelitian ini adalah uji normalitas

dan uji homogenitas. Hasil uji normalitas dengan rumus *Kolmogorov-Smirnov* menunjukkan nilai Sig. *pre-test* kelas kontrol $0,094 > 0,05$ dan nilai Sig. *post-test* kelas kontrol $0,096 > 0,05$ yang berarti semua data nilai kelas kontrol terdistribusi normal. Sama halnya dengan data nilai kelas eksperimen dimana nilai Sig. *pre-test* kelas eksperimen adalah $0,191 > 0,05$ dan nilai Sig. *post-test* kelas eksperimen adalah $0,099 > 0,05$ yang bermakna data nilai kelas eksperimen terdistribusi normal. Kemudian, pada uji homogenitas nilai *post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen nilai Sig. $0,597 > 0,05$ yang berarti data nilai tes tersebut bersifat homogen.

Pengujian untuk mengetahui keefektifan media yang diterapkan dalam penelitian ini menggunakan uji T dan uji N-Gain. Statistik data nilai *pre-test* kelas kontrol menyatakan nilai *mean* adalah 47,05 dan *mean* pada nilai *pre-test* kelas eksperimen adalah 64,55. Statistik data nilai *post-test* menyatakan nilai *mean post-test* kelas kontrol adalah 63,97 dan nilai *mean post-test* kelas eksperimen adalah 86,32. Kemudian pada hasil *output* uji T dengan *Independent Sample T-Test* menyatakan nilai $df = 66$ dan taraf signifikansi 5% sehingga dapat diketahui nilai t_{tabel} adalah $= 1,99656$. Untuk *post-test* diperoleh nilai $t_{hitung} = 11,034 > 1,99656$. Kemudian, diperoleh nilai Sig. $0,001 < 0,05$ yang berarti terdapat perbedaan signifikan nilai *post-test* dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Untuk memperkuat simpulan, maka dilakukan uji N-Gain dengan membandingkan rata-rata nilai dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil uji N-Gain pada nilai kelas kontrol menunjukkan nilai $mean = 0,3112 < 0,7$ (31,12%) dalam kategori rendah yang berarti tidak efektif. Kemudian, hasil uji N-Gain pada nilai kelas eksperimen menunjukkan nilai $mean = 0,7844 > 0,7$ (78,44%) dalam kategori tinggi yang berarti efektif. Berdasarkan hasil penilaian kelayakan dari ahli desain pembelajaran, ahli materi, ahli media, serta peserta didik dapat dinyatakan bahwa media E-Modul terintegrasi AR sangat layak digunakan dan berdasarkan proses pengujian dalam analisis data nilai kelas kontrol dan eksperimen dapat dinyatakan bahwa media E-Modul terintegrasi AR materi Lapisan Litosfer efektif meningkatkan hasil belajar.

PENUTUP

Kesimpulan

Hasil penelitian menunjukkan E-Modul terintegrasi *Augmented Reality* materi Lapisan Litosfer yang telah dikembangkan dinyatakan sangat layak digunakan dalam pembelajaran IPAS di kelas X DKV SMK Ketintang Surabaya. Kelayakan tersebut didasarkan pada hasil validasi ahli desain pembelajaran, ahli materi, dan ahli media, didukung oleh hasil uji coba yang menunjukkan hasil pengembangan dalam kategori sangat baik. Hasil penerapan E-Modul terintegrasi *Augmented Reality* terbukti efektif meningkatkan hasil belajar peserta

didik kelas X DKV SMK Ketintang Surabaya. Hal ini ditunjukkan dengan adanya perbedaan yang signifikan berdasarkan hasil uji T dengan nilai t_{hitung} lebih besar dari nilai t_{tabel} yaitu $11,034 > 1,99656$ disertai dengan hasil uji N-Gain yang menyatakan bahwa penggunaan media pada kelas eksperimen lebih efektif daripada tidak menggunakan media pada kelas kontrol.

Saran

Pemanfaatan media E-Modul terintegrasi AR materi Lapisan Litosfer yang telah dikembangkan pada penelitian dan pengembangan ini dapat dimaksimalkan dengan beberapa saran sebagai berikut.

1. Saran pemanfaatan
E-Modul terintegrasi *Augmented Reality* dapat dimanfaatkan tidak hanya pada kelas X DKV SMK Ketintang Surabaya, tetapi juga pada kelas lain yang mempelajari IPAS, baik sebagai bahan ajar di kelas maupun sebagai media belajar mandiri, dengan tetap menyesuaikan tujuan pembelajaran dan karakteristik peserta didik.
2. Saran desiminasi
Media ini berpotensi diterapkan pada ruang lingkup yang lebih luas, namun perlu penyesuaian terhadap kebutuhan, karakteristik peserta didik, kondisi sekolah, mata pelajaran, serta alokasi waktu pembelajaran agar tetap relevan dan efektif.
3. Saran pengembangan lanjutan
Penelitian berikutnya disarankan untuk mengembangkan e-modul pada materi IPAS lain yang juga memerlukan visualisasi tiga dimensi, serta menambahkan fitur pendukung seperti video atau platform evaluasi yang lebih bervariasi. Pengembangan juga perlu disesuaikan dengan ketersediaan jaringan internet di lapangan.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, A., & Mohanty, A. (2023). Educational technology: Exploring the convergence of technology and pedagogy through mobility, interactivity, AI, and learning tools. *Cogent Engineering*, 10(2), 2283282.
- Arif, M. S. (2023). Analisis Perbedaan Tingkat Operating Leverage, Financial Leverage, Dan Total Leverage Di Masa Sebelum Dan Selama Pandemi Covid-19 Pada Perusahaan Manufaktur Yang Terdaftar Di Bei Tahun 2018-2021. Repository Stie Pgri Dewantara Jombang.
<https://repository.stiedewantara.ac.id/3627/>

- Arslan, R., Kofoğlu, M. & Dargut, C. (2020). Development of Augmented Reality Application for Biology Education. *Journal of Turkish Science Education*, 17 (1), 62-72.
- Aso, B., Navarro-Neri, I., García-Ceballos, S., & Rivero, P. (2021). Quality requirements for implementing augmented reality in heritage spaces: Teachers' perspective. *Education sciences*, 11(8), 405.
- Blanchard, J., Koshal, S., Morley, S., & McGurk, M. (2022). The use of mixed reality in dentistry. *British Dental Journal*, 233(4), 261-265.
- Borg, W.R & Gall, M.D (1983). *Education Research: An Introduction*. 4th Edition. New York: Longman Inc
- Danti, D. R., Cahyono, B. E. H., & Tryanasari, D. (2023). Pengaruh Media Augmented Reality Pada Mata Pelajaran IPAS Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Prosiding Konferensi Ilmiah Dasar*, 4(0), 864-871.
- Dewi, K., & Sahrina, A. (2021). Urgensi Augmented Reality Sebagai Media Inovasi Pembelajaran Dalam Melestarikan Kebudayaan. *Jurnal Integrasi Dan Harmoni Inovatif Ilmu-Ilmu Sosial*, 1(10), 1077-1089. <https://doi.org/10.17977/Um063v1i102021p1077-1089>
- Heinich, Molenda, Russel, Smaldino. (1996). *Instructional Media And Technologies For Learning 5 Th*. Merrill an Imprint Of Prentice Hall Englewood Cliff, New Jersey, Columbus, Ohio
- Hurrahman, M., Erlina*, E., Melati, H. A., Enawaty, E., Sartika, R. P. (2022). Pengembangan E-Modul Berbasis Multipel Representasi Dengan Bantuan Teknologi Augmented Reality untuk Pembelajaran Materi Bentuk Molekul. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 10(1), 89-114. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v10i1.22579>
- Inayah, Hardianti, R. D., & Pamelasari, S. D. (2023). *ExploraCell: Modul Terintegrasi Augmented Reality Materi Organel Sel untuk Menunjang Kualitas Pembelajaran IPA SMP. Proceeding Seminar Nasional IPA*.
- Januszewski, A., Molenda, M. (2008). *Educational Technology: A Definition with Commentary*. <https://www.routledge.com/Educational-Technology-A-Definition-with-Commentary/Januszewski-Molenda/p/book/9780805858617>
- Kemp, J.E & D.K. Dayton. (1985) *Planning and Producing Instructional Media*. Fifth Edition. New York: Harper and Row Publisher, Inc.
- Kristanto, A. (2016). *Media Pembelajaran*. Surabaya: Bintang Surabaya.
- Kristanto, A., Mustaji, Mariono, A., Sulistiowati, & Nuryati, D. W. (2018). Developing media module proposed to editor in editorial division. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 947, No. 1, p. 012054). IOP Publishing.
- Lastri, Y. (2023). Pengembangan Dan Pemanfaatan Bahan Ajar E-Modul Dalam Proses Pembelajaran. *Jurnal Citra Pendidikan*, 3(3), 1139-1146. <https://doi.org/10.38048/jcp.v3i3.1914>
- Lestari, F. D., Syahbana, A., & Retta, A. M. (2022). E-Module Development of Linear Programs Based on Students' Conceptual Understanding. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 13(2), 234-245.
- Nurlina, N., Nurfadilah, N., & Bahri, A. (2021). *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Makassar: CV. Berkah Utami.
- Padang, F. A. L., Ramlawati, R., Yunus, S. R. (2022). Media Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Sistem Organisasi Kehidupan MakhluK Hidup. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 6(1), 38-46. <https://doi.org/10.33369/diklabio.6.1.38-46>
- Rahmatullah, R., Ramadhanti, D., Suwarno, R. N., & Kuswanto, H. (2021). Literature review: Technology development and

- utilization of augmented reality (AR) in science learning. *Indonesian Journal of Applied Science and Technology*, 2(4), 135-144.
- Ramadhan, A. F., Putra, A. D., & Surahman, A. (2021). Aplikasi Pengenalan Perangkat Keras Komputer Berbasis Android Menggunakan Augmented Reality (Ar). *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi*, 2(2), 24-31. <https://doi.org/10.33365/jtsi.v2i2.840>
- Riya, R. N. (2021). Pengembangan Modul E-learning Terintegrasi Nilai-nilai Al-qur'an Pada Materi Sistem Gerak Tahun Ajaran 2019/2020. Repository Universitas Islam Riau. <https://repository.uir.ac.id/7464/>
- Sabrina, T., Sari, I., & Sasmita, D. (2023). Peluang augmented reality dalam e-modul untuk meningkatkan hasil belajar dan motivasi pada pembelajaran fisika: systematic literature review. *Prosiding Seminar Nasional Fisika Dan International Physics Seminar*, 2(1), 436-445. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>
- Seels, B.B. and Richey, R.C. (1994) Instructional technology: The definition and domains of the field. AECT, Washington DC.
- Sugiyono, (2019). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Vhalery, R., Setyastanto, A. M., Leksono, A. W. (2022). Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka: Sebuah Kajian Literatur. *Research and Development Journal of Education*, 8(1), 185-201. <https://doi.org/10.30998/rdje.v8i1.11718>
- Wulandari, K. (2023) Pengembangan Modul Dengan Augmented Reality Berbasis Steam (Science, Technology, Engineering, Art, And Mathematics) Untuk Meningkatkan Minat Belajar Siswa Kelas Viii Smp Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. S1 thesis, Universitas Jambi.
- Wulandari, S., Yuliani, H., & Azizah, N. (2023). Pengaruh E-Modul Berbasis Discovery Learning (DL) Terhadap Literasi Sains Siswa Pada Materi Gelombang Bunyi. *LAMBDA: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA dan Aplikasinya*, 3(2), 72-77.
- Zamroni, M. A., Sunismi, & Faradiba, S. . (2021). Pengembangan Buku Penunjang Matematika Interaktif Augmented Reality Melalui Smartphone Android Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Siswa SMP Kelas VIII. *Jp3*, 16(32), 59-67.
- Zulyadaini, Z. (2020, March 27). Development Of Teaching Materials In Numerical Methods. Department of Informatics and Cybernetics of Melitopol Bohdan Khmelnytsky State Pedagogical University. https://www.researchgate.net/publication/340324431_Development_of_teaching_materials_in_numerical_methods



UNESA

Universitas Negeri Surabaya