

Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Unsur Kimia Mata Pelajaran IPAS Untuk Siswa Kelas X Analisis Pengujian Laboratorium SMKN 1 Driyorejo Gresik

Yongky Kurniawan Dwi Firmansyah

Teknologi Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Surabaya
yongky.20052@mhs.unesa.ac.id

Citra Fitri Kholidya

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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengembangkan media *E-Modul* berbasis AR tentang unsur kimia dengan (2) menguji kelayakan media *E-Modul* berbasis AR dalam pembelajaran, dan memiliki tujuan (3) untuk mengetahui keefektifan media *E-Modul* berbasis AR materi unsur kimia pada mata pelajaran IPAS dengan menggunakan model pengembangan *R & D* menurut Sugiyono dengan tahapan diantaranya yakni Potensi dan masalah, Pengumpulan data, Desain produk, Validasi desain, Uji coba pemakaian, Revisi produk, Uji coba produk, Revisi Desain, Revisi Produk, Produk Massal. Kelayakan media diukur dari hasil perolehan data berupa angket validasi oleh para ahli dan hasil uji coba dengan menggunakan skala *likert*. Sedangkan keefektifan media *E-Modul AR* dapat diketahui dengan melakukan perhitungan uji *T Independent sample T-test* yang diperoleh dari *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Hasil dari perhitungan uji coba perorangan menghasilkan persentase sebesar 86,67%, uji coba kelompok kecil sebesar 93,3%, dan uji coba lapangan sebesar 96,89%. Dari uji coba tersebut, dapat disimpulkan bahwa *E-Modul* layak digunakan dalam proses pembelajaran. Pada uji validitas dan reliabilitas butir soal dinyatakan valid dan sudah *reliable*. Pada uji normalitas dan homogenitas hasil perhitungan menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan bersifat homogen dengan taraf signifikansi 5%. Kemudian pada Hasil uji-t t_{hitung} dengan t_{tabel} diperoleh hasil sebesar $11.263 > 1.99444$, yang dapat disimpulkan bahwasanya H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya ada perbedaan rata-rata yang signifikan antara data nilai rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen sehingga media *E-Modul* berbasis AR materi unsur kimia dapat dikatakan efektif karena terdapat perbedaan hasil belajar pada siswa kelas X APL SMKN 1 Driyorejo Gresik.

Kata Kunci: Pengembangan, *E-Modul*, *Augmented Reality*, Unsur Kimia, R&D

ABSTRACT

This study aims to (1) develop AR-based E-Module media on chemical elements by (2) testing the feasibility of AR-based E-Module media in learning, and has the aim (3) to determine the effectiveness of AR-based E-Module media on chemical element material in IPAS subjects using the R & D development model according to Sugiyono with stages including Potential and problems, Data collection, Product design, Design validation, Usage trials, Product revision, Product trials, Design revision, Product revision, Mass product. Media feasibility is measured from the results of data acquisition in the form of validation questionnaires by experts and the results of trials using a Likert scale. While the effectiveness of E-Module AR media can be known by calculating the Independent sample T-test obtained from the pre-test and post-test of students. The results of the individual trial calculation resulted in a percentage of 86.67%, a small group trial of 93.3%, and a field trial of 96.89%. From all these trials, it could be concluded that the E-Module was feasible to use in the learning process. In the validity and reliability tests, the items were declared valid and reliable. In the normality and homogeneity test, the calculation results show that the data is normally distributed and homogeneous with a significant level of 5%. Then in the t-test results t_{hitung} with t_{tabel} obtained results of $11.263 > 1.99444$, which can be concluded that 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-based E-Module media on chemical element

material can be said to be effective because there are differences in learning outcomes in class X APL students of SMKN 1 Driyorejo Gresik.

Keywords: *Development, E-Module, Augmented Reality, Chemical Elements, R&D*

PENDAHULUAN

Bahan ajar merupakan salah satu aspek penting didalam dunia pendidikan, khususnya sebagai alat untuk mencapai tujuan pembelajaran serta menunjang proses pembelajaran. Bahan ajar dapat dikatakan efektif, apabila mudah dipahami oleh peserta didik. Seperti yang telah dijelaskan, bahwasannya pada suatu bahan ajar berisikan sebuah materi mencakup aspek pengetahuan, keterampilan, sikap yang harus dicapai peserta didik pada kompetensi tertentu. Oleh karena hal tersebut, maka seorang pendidik harus mampu merancang dan mengembangkan suatu bahan ajar guna mendukung proses pembelajaran yang efisien dan juga efektif. Bahan ajar merupakan suatu bahan, baik teks, alat, ataupun informasi yang disusun secara sistematis, serta menjelaskan suatu bentuk utuh dari kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik dan dipakai dalam proses pembelajaran. Contohnya seperti, modul, bahan ajar audio, LKS, buku pelajaran, dan bahan ajar lainnya.

Modul merupakan salah satu macam bahan ajar yang dapat dikembangkan secara kreatif oleh guru. Modul diciptakan secara khusus dan sistematis yang beracuan pada suatu kurikulum dan dikemas secara unit pembelajaran yang praktis (*modular*) untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri dan mencapai tujuan pembelajaran (Syafi'i & Mariono, 2022). Bentuk digital dari modul yang akrab disebut dengan e-Modul atau kepanjangan dari *electronic modul*. Penerapan e-Modul pada proses pembelajaran dianggap dapat mengurangi penggunaan kertas, serta dapat diakses oleh peserta didik dimana saja dan kapan saja dengan cara diakses melalui *smartphone*, komputer maupun laptop. Pada setiap kegiatan pembelajaran didalam suatu e-Modul dikaitkan atau dihubungkan dengan tautan (*link*) yang berguna untuk petunjuk atau navigasi yang membuat peserta didik agar lebih interaktif dengan fitur atau program, yang didukung dengan penyajian visual seperti animasi, video serta audio guna memperbanyak pengalaman belajar serta mengeksplor pengetahuan siswa lebih luas. Suatu pembelajaran dikatakan interaktif apabila munculnya interaksi antara peserta didik dengan, maupun dengan pendidik

Langkah pemerintah dalam rangka menciptakan sumber daya manusia yang berkompeten dan profesional yakni salah satu langkahnya dengan cara memperbaharui atau membuat kurikulum yang baru untuk pendidikan di Indonesia dan sejalan dengan masalah yang ada. Kurikulum baru dirancang dengan tujuan agar bisa mengatasi atau memberi solusi atas permasalahan pendidikan yaitu dengan mengembangkan kurikulum merdeka yang diharapkan bisa menjadikan kualitas pendidikan di Indonesia meningkat dan sumber daya manusia-nya memiliki keahlian yang setara dengan negara-negara lain (Vhalery et al., 2022). Mengacu pada kegiatan *World Economic Forum* (2016), pelajar atau peserta didik harus mempunyai 16 keahlian yang

dikuasai pada abad ke-21. Pada garis besar, 16 keahlian ini terbagi dalam 3 hal yakni, literasi, kualitas karakter dan kompetensi. Oleh sebab itu, setiap institusi pendidikan diharapkan harus bisa menyediakan literasi baru dan orientasi yang terencana dalam bidang Pendidikan.

SMK Negeri 1 Driyorejo merupakan sekolah menengah kejuruan negeri di Kota Gresik. Pada SMK Negeri 1 Driyorejo penerapan kurikulum merdeka sudah berlaku dan diterapkan untuk seluruh peserta didik kelas sepuluh hingga dua belas. Sarana dan prasarana seperti komputer yang dipakai dalam proses pembelajaran juga sudah tersedia sesuai kebutuhan peserta didik. Akan tetapi, masih ada kurangnya atau ketidaklengkapannya fasilitas pendukung, seperti *LCD* maupun Proyektor pada sekolah tersebut. Oleh sebab itu, pendidik pada SMK Negeri 1 Driyorejo kebanyakan masih menggunakan metode ceramah tanpa ditunjang dengan yang mendukung serta tidak pernah menayangkan presentasi maupun video pada proses pembelajaran kepada peserta didik. Pembelajaran pada SMK Negeri 1 Driyorejo masih bersifat tradisional atau masih kuno. Tidak hanya itu, apabila peserta didik tidak diberikan sumber belajar seperti buku paket ataupun buku elektronik, maka tujuan belajar belum bisa dikatakan tercapai. Contoh lain dari penerapan kurikulum merdeka yang ada pada SMK Negeri 1 Driyorejo diantaranya adalah bergantinya RPP menjadi Capaian pembelajaran atau Modul ajar, kemudian penyebutan bab diganti menjadi bagian, lalu perubahan jurusan multi menjadi lebih spesifik yakni desain komunikasi visual.

Penelitian awal telah dilakukan di SMK Negeri 1 Driyorejo pada kelas X APL semester gasal tahun 2022/2023 dengan metode dokumentasi, wawancara, dan kuisioner. Metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan data nilai harian, yang menjadi fokus dalam hal ini adalah agar peneliti mengetahui kekurangan atau masalah yang ada pada suatu materi pelajaran di sekolah tersebut. Metode wawancara terbuka dilakukan kepada guru pengampu mata pelajaran IPAS, yang menjadi fokus pada metode ini adalah konfirmasi mengenai model pembelajaran beserta pembelajaran yang guru terapkan. Metode survey dilakukan dengan kuisioner yang disebar pada 70 siswa, metode ini berfokus pada pemahaman dan ketertarikan mereka mengenai materi beserta yang akan peneliti kembangkan. Hasil dari penelitian ini terlampir pada daftar lampiran dibawah.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, di SMK Negeri 1 Driyorejo mata pelajaran IPAS, yang mana merupakan transformasi atau salah satu representasi penerapan kurikulum merdeka yang merupakan perpaduan antara mata pelajaran IPA dengan IPS termasuk mata pelajaran yang wajib untuk dipelajari oleh seluruh peserta didik pada jenjang kelas X (sepuluh) khususnya pada jurusan Analisis Pengujian Laboratorium dan didalam mata pelajaran tersebut, terdapat materi Unsur Kimia yang merupakan sub pokok bahasan dari zat tunggal. Disamping

itu, jurusan Analisis Pengujian Laboratorium diharapkan mampu menguasai pengetahuan dibidang ilmiah maupun teknologi, oleh sebab itu jurusan tersebut dijadikan subjek atau sasaran peneliti dalam penelitian ini.

Mata pelajaran IPAS materi Unsur Kimia ini memerlukan pembelajaran sebagai alat penunjang supaya minat belajar peserta didik bisa meningkat, hal ini disebabkan karena materi-materi tersebut lebih cocok untuk divisualkan. Materi tersebut menjelaskan tentang diantaranya wujud Unsur kimia logam, non logam, nama atom, maupun nomor atom. Modul dapat menunjang pembelajaran peserta didik dalam pembelajaran mandiri maupun pembelajaran secara konvensional. Modul juga disertai dengan petunjuk atau navigasi agar peserta didik bisa belajar sendiri sesuai pengetahuan dan kemampuannya serta diharapkan bisa mencapai suatu kompetensi yang harus dikuasai. Sebagai sarana atau alat dalam proses pembelajaran, modul berisikan materi, metode, batasan-batasan, serta cara untuk proses evaluasi yang disusun secara inovatif dan sistematis agar bisa mencapai kompetensi yang telah ditentukan berdasarkan tingkat kompleksitasnya. Dengan memerhatikan hal tersebut, oleh sebab itu peneliti berkeinginan untuk merancang atau mengembangkan modul elektronik berdasarkan kebutuhan permasalahan yang ada. Hasil kuisioner studi pendahuluan peserta didik pada lampiran 3 halaman 80 menunjukkan bahwa sebanyak 53%, siswa belum paham sepenuhnya mengenai materi pada bab ini serta sebanyak 47% siswa menunjukkan bahwasanya mereka masih belum paham sepenuhnya mengenai wujud atau bentuk dari suatu unsur kimia.

Augmented reality (AR) merupakan aplikasi yang memadukan dunia nyata dengan dunia virtual atau maya dalam wujud dua atau tiga dimensi yang dimunculkan dalam bentuk nyata dan pada waktu yang bersamaan. Hal tersebut dianggap dapat digunakan dalam rangka menjelaskan dan membantu daya imajinasi peserta didik dalam membayangkan hal-hal yang tidak dapat dijelaskan secara visual saja serta tidak dapat dipahami begitu saja oleh manusia. *e-modul Augmented Reality* dianggap solusi yang tepat dalam rangka mengatasi masalah dalam pembelajaran (Susena & Kholidya, 2022). Pemakaian harus dapat menunjang kegiatan pembelajaran yang membantu peserta didik mencapai kompetensi yang diharapkan. Menurut Brian (2012), *Augmented Reality (AR)* merupakan kata yang merujuk pada konsep yang menggabungkan dunia nyata bersama dunia virtual yang dihasilkan komputer, menghilangkan batas di antara keduanya.

Penelitian untuk mengembangkan pembelajaran kelas X ini diberi judul “Pengembangan *E-Modul* Berbasis *Augmented Reality* Pada Materi Unsur Kimia Mata Pelajaran IPAS Untuk Siswa Kelas X APL SMK Negeri 1 Driyorejo” pembelajaran ini diharapkan dapat memecahkan masalah serta diharapkan dapat memfasilitasi peserta didik baik di saat pembelajaran dalam sekolah ataupun saat tidak berada di SMK Negeri 1 Driyorejo. pembelajaran ini untuk *e-modul* dikembangkan menggunakan platform Canva atau

sedangkan untuk *augmented reality* menggunakan platform *Asemblr Edu* sehingga dapat diakses serta dipergunakan pada perangkat *mobile phone* dengan *operating system* Android.

Pada *e-modul* berbasis AR ini, peserta didik tidak hanya menggunakannya untuk sumber belajar atau bacaan saja, melainkan peserta didik dapat mengembangkan dirinya dengan beberapa fitur yang ada dalam *e-modul* berbasis AR ini. Didalam *e-modul* berbasis AR ini telah mencakup beberapa lainnya juga yakni diantaranya visual, teks, video serta *quiz*. Materi yang dijelaskan dalam bentuk *e-modul* ini dapat menunjang aspek kognitif siswa. Melalui adanya teks, visual dan AR ini mampu menunjang aspek kognitif, Penelitian yang dilakukan oleh Mifta Hurrhman, Erlina (2021) membuktikan bahwa *E-modul* berbasis AR dapat dipakai oleh peserta didik mampu secara individu menyelesaikan masalah yang ada, dan tak hanya itu juga mampu meningkatkan hasil belajar mereka. Kemudian, dalam penelitian yang dilakukan oleh Ramlawati (2022) ini membuktikan bahwa *E-modul* berbasis AR dapat meningkatkan respon peserta didik terhadap materi yang sedang dipahami. Berdasarkan pemaparan yang telah disebutkan diatas, dapat disimpulkan bahwa *E-modul* berbasis AR sangat memberi pengaruh dalam proses pembelajaran. pembelajaran *e-Modul* berbasis AR ini dikembangkan menggunakan model model pengembangan R & D (*Research & Development*). Sumber belajar berbentuk *e-modul* berbasis AR diharapkan mampu menjadi sumber belajar siswa pada saat diluar jam pelajaran mata pelajaran IPA dalam materi unsur kimia. Penggunaan *e-modul* berbasis AR ini juga merupakan langkah inovasi yang tepat untuk penerapan teknologi dalam dunia pembelajaran khususnya di *era society* 4.0. Hasil dari kuisioner studi pendahuluan peserta didik menunjukkan sebanyak 53% siswa yang menjelaskan bahwa mereka masih belum mengetahui teknologi AR, kemudian sebanyak 83% siswa menjelaskan bahwa di pembelajaran mereka masih belum pernah menggunakan AR sebagai penunjang belajar. Peneliti menggunakan AR karena menganggap akan menambah motivasi belajar dari siswa, dibuktikan dengan hasil kuisioner yang menunjukkan 82% siswa menyatakan bahwa mereka sangat tertarik apabila materi Unsur kimia ini divisualisasikan menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Hasil belajar peserta didik yang tercantum dalam Lampiran 5 halaman 86 dapat dikatakan sudah baik namun masih perlu dukungan pemberian sumber belajar mandiri agar menambah kreativitas serta motivasi belajar peserta didik yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar yang lebih baik lagi.

Dengan demikian *e-modul* berbasis AR diduga layak dan efektif digunakan sebagai sumber belajar peserta didik serta dapat meningkatkan hasil belajar. Oleh

sebab itu, dalam penelitian ini dikembangkan serta dikasi pengembangan E-modul berbasis AR sebagai sumber belajar mata pelajaran IPAS kelas X APL di SMK Negeri 1 Driyorejo.

METODE

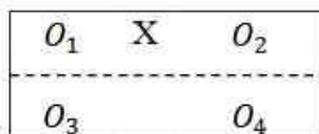
Pada Penelitian ini menggunakan model pengembangan R&D (Research & Development) Borg and Gall (1983). Peneliti menggunakan metode ini karena memiliki langkah-langkah pengembangan yang sesuai dengan penelitian pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan beberapa uji ahli seperti uji materi, uji desain, uji bahasa, dan uji coba produk di lapangan untuk menguji kelayakannya.

Prosedur pengembangan R&D ini menurut Borg & Gall ini memiliki 10 Tahapan. Adapun model pengembangan R&D ini dapat diilustrasikan sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Model R & D (Sugiyono, 2009)

Dalam penelitian ini, kelompok dipilih secara acak oleh instansi dalam penempatan kelas, tidak berdasarkan prestasi peserta didik. Peneliti menggunakan desain uji coba *Quasi Experimental Design Post-Test Pre-Test Control Group Design* dengan rumus sebagai berikut:



(Sugiyono, 2013)

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket, tes dan wawancara. Instrumen diuji menggunakan validitas isi oleh para ahli. Validitas isi adalah validitas yang menitikberatkan pada komponen-komponen dalam instrumen berupa indikator atau aspek penilaian dan berfokus pada apa yang perlu diukur (Coaley, 2010).

Teknik analisis data yang digunakan yaitu analisis data hasil angket dengan tolok ukur penilaian skala likert. Data hasil angket dikaji berdasarkan

penilaian para ahli dan mahasiswa. Hasil analisis tersebut digunakan untuk mengetahui tingkat kelayakan media video. Selanjutnya analisis data hasil tes dilakukan dengan membandingkan hasil *post-test* peserta didik untuk mengetahui tingkat keefektifan media video.

Langkah yang dilakukan untuk mengolah data hasil tes yaitu uji normalitas dan uji homogenitas sebagai prasyarat uji T. Selanjutnya dilakukan uji T dengan metode *Independent Sample T-test*. Adapun hipotesis dalam penelitian pengembangan ini adalah sebagai berikut :

- H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol
- H_a : Terdapat perbedaan yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potensi dan Masalah

Terdapat beberapa potensi yang dapat diamati pada tahapan ini. Yang pertama yaitu potensi E-modul AR adalah Potensi IoT yang dimiliki oleh e-modul dapat dilihat pada kebermanfaatannya sebagai sebuah sistem pengurusan pembelajaran atau learning management system (LMS). Dengan potensi IoT tersebut e-modul dapat memanfaatkan kelebihan penyimpanan awan dan pembagian bahan pembelajaran melalui pembinaan aplikasi yang mampu berhubung dengan Internet (Marquez et al., 2016). E-modul menawarkan fleksibilitas potensial pencapaian materi pembelajaran kepada siswa tanpa memandang waktu, tempat, dan keadaan. Potensi fleksibilitas e-modul sangat erat kaitannya dengan ketersediaan perangkat elektronik dan jaringan internet. Dengan kata lain, selama ada perangkat elektronik seperti komputer, laptop, tablet, dan smartphone serta jaringan internet yang baik, maka selama itu pula e-modul dapat digunakan (Yazid, 2023). Penelitian dan pengembangan e-modul AR ini juga dilakukan untuk menunjang dan memfasilitasi media belajar peserta didik.

Berdasarkan wawancara dan observasi pengamatan di SMKN 1 Driyorejo terdapat kesenjangan antara tujuan pembelajaran dengan kondisi sebenarnya. Khususnya pada mata pelajaran IPAS materi Unsur Kimia terdapat keterbatasan media pembelajaran dan bahan ajar sehingga guru juga memiliki keterbatasan sumber dalam mengajar.

Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui permasalahan yang ada dalam suatu pembelajaran serta Menyusun solusi untuk mengatasi masalah tersebut dengan tepat. Metode yang digunakan untuk mengetahui permasalahan belajar di SMKN 1 Driyorejo dengan cara berikut ini :

a. Wawancara

Data awal yang diperoleh dari guru mengenai kondisi

sekolah, siswa, materi dan permasalahan yang terdapat di sekolah melalui metode wawancara.

b. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh kondisi asli dari pembelajaran materi yang telah ditentukan dan melihat keterbatasan yang terjadi selama proses pembelajaran berlangsung.

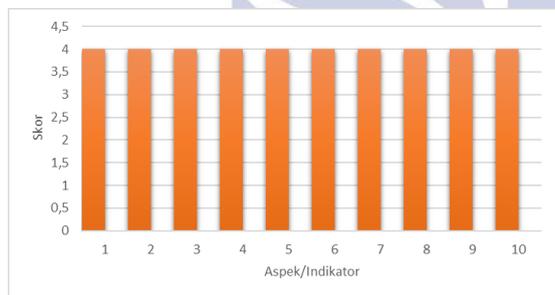
Desain Produk

Tahapan desain produk merupakan proses pengembangan dimana E-modul Berbasis AR diimplementasikan ke dalam materi Unsur Kimia dan menghasilkan suatu produk untuk membantu proses pembelajaran.

a. Desain Pembelajaran

Peneliti mengembangkan desain pembelajaran yang sesuai dengan media yang telah dipilih untuk dikembangkan. Desain pembelajaran yang telah dikembangkan dalam bentuk Modul Ajar yang kemudian divalidasi kepada ahli desain pembelajaran. Hasil validasi oleh ahli desain pembelajaran hasil terdapat pada lampiran 10 halaman 99. Kemudian instrumen dihitung dibawah ini untuk memperoleh nilai yang akan dihitung menggunakan persentase sebagai berikut :

Tabel 1. Persentase Penilaian angket Validasi Instrumen Desain Pembelajaran



Berdasarkan penilaian validator modul ajar mendapatkan skor nilai 4 sebanyak 10 butir aspek yang berarti mendapatkan persentase nilai sebesar 100%. Hal tersebut berarti modul ajar bermedia pada pembelajaran E-Modul berbasis AR untuk materi Unsur Kimia bernilai SANGAT BAIK.

b. Desain Materi Produk

Dalam pengimplementasian materi Unsur Kimia dibantu oleh ahli materi untuk memvalidasi materi yang telah disusun. Validasi dilakukan Guru Ahli bidang IPAS. Hasil validasi oleh ahli materi, terdapat pada lampiran 16 halaman 108. Kemudian instrumen dihitung dibawah ini untuk memperoleh nilai yang akan dihitung menggunakan persentase sebagai berikut:

Tabel 2. Persentase Penilaian angket Validasi Instrumen Ahli Materi

Berdasarkan Penilaian Validator Materi mendapatkan skor 3 sebanyak 6 butir aspek dan skor 4 sebanyak 6 aspek dengan persentase nilai sebesar 87,5% yang berarti E-Modul AR untuk Materi Unsur Kimia Bernilai SANGAT BAIK. Revisi yang diusulkan oleh validator adalah ditambahkan tips menghafal unsur kimia dengan mudah serta gambar fenomena alam yang berkaitan dengan Unsur Kimia.

c. Desain Media E-modul

Dalam proses desain media ini, desain awal E-Modul AR dibuat menggunakan beberapa software dan website, serta Microsoft Word untuk mengetik naskah dan bahan penyerta. Untuk membuat elemen grafis dalam media, seperti desain sampul, desain bagian isi, dan desain poster pada isi E-Modul, Fitur embeds Canva untuk mengakses halaman lain pada link, dan menggunakan Paint 3D serta Assemblr Edu untuk membuat AR di dalam E-Modul.

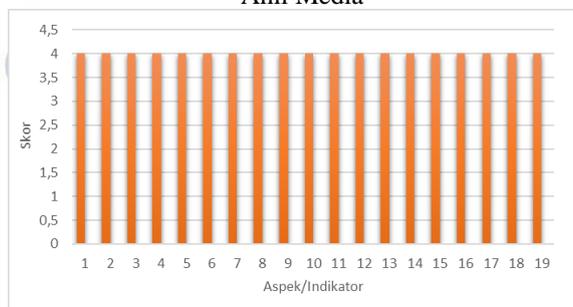


Gambar 1. Desain E-Modul AR

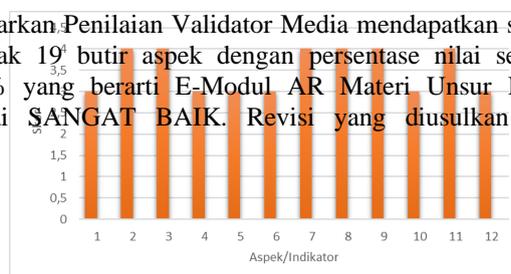
Validasi Desain

Hasil yang telah dirancang kemudian diperiksa oleh ahli media untuk menilai kegunaan dari media yang sedang dikembangkan. Instrumen ini diberikan kepada Ahli Media dengan menyertakan Produk yang akan diuji cobakan. Hasil validasi oleh ahli media terdapat pada lampiran 13 halaman 104 Kemudian instrumen dihitung dibawah ini untuk memperoleh nilai yang akan dihitung menggunakan persentase sebagai berikut :

Tabel 3. Persentase Penilaian angket Validasi Instrumen Ahli Media



Berdasarkan Penilaian Validator Media mendapatkan skor 4 sebanyak 19 butir aspek dengan persentase nilai sebesar 100% yang berarti E-Modul AR Materi Unsur Kimia Bernilai SANGAT BAIK. Revisi yang diusulkan oleh



validator adalah ditambahkan bahan penyerta kedalam E-Modul.

Uji Coba Pemakaian

Pada tahap ini, media yang telah divalidasi oleh ahli media, ahli materi dan telah melalui tahap revisi desain diujicobakan kepada siswa. Uji coba yang dilangsungkan ditahap ini terdiri dari 2 (dua) bagian yaitu uji coba individu dan uji coba kelompok kecil.

a. Uji Coba Individu

Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba produk kepada 3 individu yang mewakili populasi dalam kelas, yaitu berkemampuan tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan hasil hitung, persentase nilai yang didapat dari siswa uji perorangan yaitu sebesar 86,67% dan dibandingkan dengan skala guttman yang ada pengujian E-Modul AR dapat dikatakan Sangat Baik.

b. Uji Coba Kelompok Kecil

Pada tahap ini peneliti melakukan uji coba produk kepada 6 individu yang mewakili dalam kelas yaitu, 2 (dua) berkemampuan tinggi, 2 (dua) berkemampuan sedang dan 2 (dua) berkemampuan rendah. Berdasarkan hasil hitung, persentase nilai yang didapat dari siswa uji perorangan yaitu sebesar 93,3% dan dibandingkan dengan skala guttman yang ada pengujian E-Modul AR dapat dikatakan Sangat Baik

Revisi Produk

Pada tahapan ini peneliti merevisi desain media yang telah diuji cobakan kepada siswa secara individu maupun uji coba kelompok kecil yang diusulkan oleh ahli materi, Adapun revisi yang harus dilakukan adalah Penambahan gambar fenomena yang mendukung proses Unsur Kimia, serta Tips Menghafal Unsur Kimia dengan mudah.

Uji Coba Produk

Pada tahapan ini, media diujicobakan lagi kepada peserta didik dengan skala lebih besar. Uji coba ini melibatkan 15 (lima belas) peserta didik untuk mencari titik kekurangan dari media yang sedang dikembangkan. Berdasarkan hasil hitung, persentase nilai yang didapat dari siswa uji perorangan yaitu sebesar 96,89% dan dibandingkan dengan skala guttman yang ada pengujian E-Modul AR dapat dikatakan Sangat Baik.

Revisi Desain

Pada tahapan ini dilakukan revisi pada media yang telah diberi masukan dan saran oleh para ahli agar media yang dikembangkan menjadi lebih baik lagi.

Produksi Masal

Tahapan terakhir dari metode pengembangan media R&D Borg and Gall adalah produksi massal. Setelah produk melewati proses panjang dan pada akhirnya produk dinyatakan efektif dan layak, maka peneliti dapat melakukan produksi masal agar manfaat dalam produk tersebut bisa dirasakan oleh sasarannya. Pada tahap ini peneliti tidak melanjutkan karena keterbatasan waktu,

sehingga produksi media hanya terbatas pada kelas X APL materi unsur kimia mata pelajaran IPAS SMKN 1 Driyorejo.

Analisis Data

Validitas

Setelah melaksanakan validasi materi oleh Ahli Materi, tahap selanjutnya adalah melaksanakan uji validitas butir soal dan uji reliabilitas untuk mendapatkan instrumen tes yang benar-benar valid dan reliabel. Uji Validitas dan Reliabilitas dilaksanakan di SMKN 1 Driyorejo Kelas X dengan jumlah 30 (Tiga puluh) siswa dan 20 (Tiga puluh) butir soal pilihan ganda yang diujikan. Berdasarkan perhitungan uji validitas menggunakan aplikasi pengolah data SPSS di atas dapat dibandingkan dengan r tabel untuk $N = 30$ diketahui bahwa nilai untuk taraf signifikansi 5% adalah 0,361.

Reliabilitas

Berdasarkan perhitungan uji reliabilitas menggunakan aplikasi pengolah data SPSS di atas dapat dibandingkan dengan r tabel untuk $N = 30$ diketahui bahwa nilai untuk taraf signifikansi 5% adalah 0,361. Dari hasil perhitungan tersebut dapat diperoleh data bahwa r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} yakni $(0,805 > 0,361)$ maka instrumen tes yang digunakan untuk pre-test dan post-test dapat dinyatakan reliabel.

Tabel 4. Hasil Uji Kelayakan Media

No.	Subjek Uji Coba	Hasil Presentase	Keterangan
1.	Uji Ahli Materi	Validasi Ahli	Ahli materi telah menyatakan layak
2.	Uji Ahli Desain Pembelajaran	Validasi Ahli	Ahli desain pembelajaran telah menyatakan layak
3.	Uji Ahli Penilaian Pembelajaran	Validasi Ahli	Ahli penilaian pembelajaran telah menyatakan layak
4.	Uji Ahli Media	Validasi Ahli	Ahli media telah menyatakan layak
5.	Uji Coba Perorangan	Angket untuk Mahasiswa	Layak, tidak perlu direvisi
6.	Uji Coba Kelompok Kecil	Angket untuk Mahasiswa	Layak, tidak perlu direvisi

7.	Uji Coba Lapangan	Angket untuk Mahasiswa	Layak, tidak perlu direvisi
----	-------------------	------------------------	-----------------------------

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data penelitian berdistribusi normal atau tidak. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0.05, maka data penelitian berdistribusi normal. Berikut hasil uji normalitas menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov:

Gambar 1. Hasil Uji Normalitas

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Hasil Pre-Test Kontrol	.146	36	.051
Post-Test Kontrol	.143	36	.061

a. Lilliefors Significance Correction

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a		
	Statistic	df	Sig.
Hasil Pre-Test Eksperimen	.130	36	.127
Post-Test Eksperimen	.140	36	.073

a. Lilliefors Significance Correction

Dari hasil perhitungan uji normalitas diatas, diketahui nilai signifikansi (Sig.) kelas eksperimen $0.061 > 0.05$ dan kelas kontrol $0.073 > 0.05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan data penelitian berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menunjukkan apakah kelompok sampel data berasal dari populasi dengan varians yang sama atau tidak. Jika nilai signifikansi lebih besar dari 0.05, maka kelompok sampel data memiliki varians yang sama (homogen). Berikut hasil uji homogenitas menggunakan uji Levene:

Gambar 4. Hasil Uji Homogenitas

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Hasil Based on Mean	1.983	1	70	.164
Based on Median	2.123	1	70	.150
Based on Median and with adjusted df	2.123	1	68.625	.150
Based on trimmed mean	2.017	1	70	.160

Dari hasil perhitungan uji homogenitas diatas, diketahui nilai signifikansi (.Sig) yang didapatkan yakni $0.164 > 0.05$. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kelompok sampel data memiliki varians yang sama (homogen).

c. Uji T

Uji T (t-test) dihitung menggunakan independent samples test. Pada penelitian ini, uji T merupakan tahapan terakhir dalam menentukan perbedaan yang signifikan dari nilai rata-rata pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hal

tersebut diperoleh dari hasil uji T sebagai berikut:

Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Hasil Posttest Eksperimen	36	86.25	8.139	1.357
Posttest Kontrol	36	64.17	8.494	1.416

		Levene's Test for Equality of Variances		t	df	Sig. (2-tailed)
		F	Sig.			
Hasil	Equal variances assumed	.019	.892	11.263	70	.000
	Equal variances not assumed			11.263	69.873	.000

Dari data hasil perhitungan uji T di atas, dapat diketahui nilai $T_{hitung} = 11.263 > T_{tabel} = 1.99444$ Berdasarkan kriteria perhitungan uji T, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima yang artinya terdapat perbedaan yang signifikan antara data nilai rata-rata kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menjelaskan bahwa . E-Modul materi Unsur Kimia ada penelitian ini menunjukkan hasil efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian ini sejalan dengan Heni Pujiastuti, Rudi Haryadi, (2024). yang menunjukkan bahwa efektivitas penerapan E-Modul dengan *Augmented Reality* signifikan terhadap peningkatan motivasi belajar siswa.

PENUTUP

Simpulan

Dalam penelitian *E-modul* berbasis AR ini memiliki beberapa tantangan dalam proses pengembangannya, yakni adalah peneliti harus benar benar memperhatikan kemudahan akses penggunaan E-modul atau Augmented Reality bagi peserta didik. Pada saat menyiapkan visual AR dari unsur kimia, peneliti harus memperhatikan tampilan dari objek 3D atau desain yang digunakan harus dapat memproyeksikan bentuk atau wujud unsur kimia dengan yang sebenarnya, agar mempermudah peserta didik memahami serta mengetahui wujud nyata dari unsur kimia tersebut. Tidak lupa juga pengembang juga harus memperhatikan apakah tujuan pembelajaran yang terintegrasi dengan metode pembelajaran *Discovery Learning* dapat tercapai oleh siswa kelas X APL SMKN 1 Driyorejo.

Berdasarkan uraian rumusan masalah dan hasil perhitungan analisis data pada bab IV, maka peneliti menyimpulkan sebagai berikut:

1. Kelayakan *E-Modul* berbasis AR materi Unsur Kimia Mata Pelajaran IPAS

Kelayakan *E-Modul* Materi Unsur Kimia Berbasis AR ini dinilai melalui tahap validasi oleh ahli desain pembelajaran, ahli materi, dan ahli media, serta diikuti oleh uji coba pada peserta didik dengan klasifikasi uji coba perorangan, uji kelompok kecil, dan uji lapangan. Dari hasil evaluasi tersebut, diperoleh persentase kelayakan dari ahli desain pembelajaran sebesar 100%, ahli materi sebesar

87,5%, dan ahli media sebesar 100%. Meskipun ketiga validasi tersebut menunjukkan kualitas yang sangat baik, namun masih ada beberapa aspek yang perlu diperbaiki. Selanjutnya, uji coba perorangan menghasilkan persentase sebesar 86,67%, uji coba kelompok kecil sebesar 93,33%, dan uji coba lapangan sebesar 96,89%. Dari semua uji coba tersebut, diperoleh hasil yang sangat baik, sehingga dapat disimpulkan bahwa *E-Modul* Materi Unsur Kimia Berbasis AR layak digunakan dalam proses pembelajaran di kelas X khususnya jurusan APL mata pelajaran IPAS materi Unsur Kimia di SMK Negeri 1 Driyorejo.

2. Keefektifan *E-Modul* berbasis AR materi Unsur Kimia Mata Pelajaran IPAS

Dalam menentukan keefektifan media, penelitian ini menggunakan taraf signifikan 5% dengan nilai t tabel 1.99444, diperoleh nilai rerata 65.14 dan Posttest 86.25 yang berarti bahwa adanya peningkatan dari nilai Pre-test peserta didik setelah mendapatkan perlakuan pembelajaran dengan menggunakan *E-Modul* Materi Unsur Kimia Berbasis AR. Diketahui bahwa nilai sig (2 tailed) pada Kelas Eksperimen adalah $0,00 < 0,05$ dan Hasil uji- t t_{hitung} dengan t_{tabel} diperoleh hasil sebesar $11.263 > 1.99444$, yang dapat disimpulkan bahwasanya H_0 ditolak dan H_1 diterima, artinya ada perbedaan hasil belajar peserta didik setelah diberikan *E-Modul* Materi Unsur Kimia Berbasis AR.

Saran

1. Saran Pemanfaatan

Pengembangan media *E-Modul* Materi Unsur Kimia Berbasis AR hanya digunakan untuk subjek penelitian kelas X APL. Disarankan untuk peserta didik kelas-kelas lainnya dan juga pendidik, khususnya yang mengampu mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sosial (IPAS) di SMK N 1 Driyorejo, agar dapat memanfaatkan media *E-Modul* Materi Unsur Kimia Berbasis AR ini sebagai salah satu bahan ajar sehingga dapat digunakan baik dalam proses pembelajaran di kelas maupun pembelajaran mandiri, namun harus tetap memperhatikan tujuan pembelajaran dan gaya belajar peserta didik terlebih dahulu. Diharapkan dengan memanfaatkan media *E-Modul* tersebut, bisa tercipta proses pembelajaran yang lebih bervariasi dan menarik. Peserta didik juga lebih mudah memahami materi unsur kimia dengan bantuan teknologi Augmented Reality (AR).

2. Saran Pengembangan Lanjutan

Bagi seluruh pihak yang mengembangkan media *E-Modul* berbasis AR ini lebih lanjut, disarankan agar bisa memperluas atau menambahkan materi-materi yang lain pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sosial (IPAS). Penambahan atau perubahan materi harus tetap menyesuaikan tujuan pembelajaran, karakteristik siswa, dan kebutuhan siswa. Pengembang selanjutnya juga bisa menambahkan video maupun memberikan konsep lain dari variasi tes untuk mengukur kemampuan dari siswa. Serta harus lebih banyak berkonsultasi dengan ahli materi maupun ahli media.

3. Diseminasi (Penyebaran)

Pengembangan media ini hanya menghasilkan *E-Modul* pembelajaran mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam Sosial (IPAS) Materi Unsur Kimia untuk peserta didik kelas X APL SMKN Driyorejo, sehingga apabila digunakan untuk sekolah lain atau ruang lingkup yang lebih luas, maka diperlukan pengidentifikasian ulang kembali mengenai analisis kebutuhan, kondisi lingkungan sekolah, karakteristik mata pelajaran, karakteristik siswa, dan waktu pelajaran yang dibutuhkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah. (2017). Pendekatan Dan Model Pembelajaran. *Edureligia*, 01(01), 45–62.
- 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.
- Ani, C. (2019). Pengembangan dan Sumber Belajar: Teori dan Prosedur
- Arham, U. U., & Dwiningsih, K. (2016). Kelayakan Multimedia Interaktif Berbasis Blended Learning pada Materi Pokok Kimia Unsur. *Unesa Journal of Chemical Education*, 5(2), 345-352.
- Artikel, I. (2022). VOX EDUKASI : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan PENGEMBANGAN E-MODUL INTERAKTIF BERBASIS AUGMENTED. 13(April), 21–29.
- Arslan, R., Kofoglu, M., & Dargut, C. (2020). Development of Augmented Reality Application for Biology Education. *Journal of Turkish Science Education*, 17 (1), 62-72.
- Arslan, R., Kofogulu, M., & Dargut, C. (2020). Development of Augmented Reality Application for Biology Education. *Journal of TURKISH SCIENCE EDUCATION*. 17(10), 62-72.
- Asmiyunda, A., Guspatni, G., & Azra, F. (2018). Pengembangan e-modul kesetimbangan kimia berbasis pendekatan saintifik untuk kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 2(2), 155-161.
- 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.
- Billinghurst, M. (2002). Augmented reality in education. *New horizons for learning*, 12(5), 1-5.
- Blanchard, J., Koshal, S., Morley, S., & McGurk, M. (2022). The use of mixed reality in dentistry. *British Dental Journal*, 233(4), 261-265.
- Cahyadi, R. (2018). Pembelajaran bahasa Jawa dalam membentuk kesantunan berbahasa di MI Muhammadiyah Arenan kecamatan Kaligondang kabupaten Purbalingga (Doctoral dissertation,

IAIN Purwokerto).

- Cai, S., Liu, C., Liu, E., & Liang, J.C. (2021). Effects of learning physics using Augmented Reality on students' self-efficacy and conceptions of learning. *British Journal of Educational Technology*, 52(1), 235-251.
- Craig, A. B. (2013). *Understanding augmented reality: Concepts and applications*.
- Dale, S. E. (n.d.). *Klasifikasi media pembelajaran*.
- Dede, E. M., Nomura, T., & Lee, J. (2014). *Multiphysics simulation. Simulation Foundations, Methods and Applications*, Springer London, London.
- 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>
- Fajri, K., & Taufiqurrahman, T. (2017). Pengembangan Buku Ajar Menggunakan Model 4D dalam Peningkatan Keberhasilan Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 2(1), 1-15.
- Fausih, M., & Danang, T. (2015). Pengembangan E-Modul Mata Pelajaran Produktif Pokok Bahasan "Instalasi Jaringan Lan (Local Area Network)" Untuk Siswa Kelas Xi Jurusan Teknik Komputer Jaringan Di Smk Negeri 1 Labang Bangkalan Madura. *Jurnal UNESA*, 01(01), 1-9.
<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375>
- Firmansyah J, Suhandi A, Setiawan A, et al. (2020). Development of augmented reality in the basic physics practicum module.
- Gürbilek, N. (2015). Definisi Pengembangan. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 1689-1699.
- Hamzah, A. (2007). *Model Pengembangan Kurikulum Dan Strategi Pembelajaran Berbasis Mentalitas*. Bangkalan: Universitas Trunojoyo.
- Handayani, D., Elvinawati, Isnaeni, & Alperi, M. (2021). Development Of Guided Discovery Based Electronic Module For Chemical Lessons In Redox Reaction Materials. *International Journal of Interactive Mobile Technologies*, 15(7), 94-106.
<https://doi.org/10.3991/ijim.v15i07.21559>
- 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
- Heni Pujiastuti, Rudi Haryadi. (2024). The Effectiveness of Using Augmented Reality on the Geometry Thinking Ability of Junior High School Students. 1738-1745
- Ibda, F. (2015). Perkembangan kognitif: teori jean piaget. *Intelektualita*, 3(1).
- Iverson, B. L., & Dervan, P. B. (n.d.). No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title. 7823-7830
- Indriani, R., Sugiarto, B., & Purwanto, A. (2016). Pembuatan Augmented Reality Tentang Pengenalan Hewan Untuk Anak Usia Dini Berbasis Android Menggunakan Metode Image Tracking Vuforia. *SEMNASSTEKNOMEDIA ONLINE*, 4(1), 4-7.
- Januszewski, A. & Molenda. (2008). *Educational Technology: A Definition with Complementary*. New York: Lawrence Erlbaum Associates.
- Jannah, R. (2009). *pembelajaran*. Antsaripress
- Julia Safitri, Popy Meilina, dan S. N. A. (2018). Implementasi Augmented Reality Sebagai Pembelajaran Pertumbuhan Tanaman Dikotil Dan Monokotil Untuk Sekolah Dasar. *JUST IT: Jurnal Sistem Informasi, Teknologi Informasi Dan Komputer*, 9(1), 32-38.
<https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jmtp/article/view/10375>
- Karchenko, Y.V., Babenko, O.M., & Kiv, A.E. (2021). Using Blippar to create augmented reality in chemistry education. 4th International Workshop on Augmented Reality in Education. May 11, 2021. Ukraine.
- Kristanto, A. (2011). Pengembangan Model Video Pembelajaran Mata Kuliah Pengembangan Video / TV. *Uns*, 22-23.
- Kristanto, A. (2016). *pembelajaran*. Surabaya: Bintang Surabaya.
- Lukman Hakim. 2018. "Pengembangan Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality." *Lentera Pendidikan: Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan* 21(1):59-72. doi: 10.24252/lp.2018v21n1i6.
- 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.
- Mahnun, N. (2012). *pembelajaran (kajian terhadap langkah-langkah pemilihan dan implementasinya dalam pembelajaran)*. *An-nida'*, 37(1), 27-34.
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O. M., Llanos-Talavera, K. S., Choquehuanca-Quispe, W., Choquehuayta-Palomino, S. A., & Cayturo-

- Silva, N. (2023). Towards the development of emotions through the use of augmented reality for the improvement of teaching-learning processes. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(1), 56-63.
- Marquez, J., Villanueva, J., Solarte, Z., & Garcia, A. (2016). IoT in Education: Integration of Objects with Virtual Academic Communities. In *New Advances in Information Systems and Technologies* (pp. 201–212). Switzerland: Springer International Publishing. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-31232-3>
- Masri, M., & Lasmi, E. (2019). Perancangan Media Pembelajaran Tata Surya Menggunakan Teknologi Augmented Reality Dengan Metode Markerless. *JET (Journal of Electrical Technology)*, 4(1), 40-46.
- Maula, I. I. (2020). Strategi Pembelajaran Mandiri Pada Madrasah Ibtidaiyah. *EL-SANTRY: Jurnal Mahasiswa Pendidikan, Syariah Dan Ushuludin*, 1(2), 72–84.
- Mawarni, S. (n.d.). Definisi teknologi pendidikan.
- McLeod, S. (2018). Jean Piaget's theory of cognitive development. *Simply psychology*, 18(3), 1-9.
- Mulyadi, D., Wahyuni, S., & Handayani, R. (2016). Pengembangan Media Flash Flipbook Untuk Meningkatkan Keterampilan Berfikir Kreatif Siswa Dalam Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 4(4), 296- 301–301.
- Mustaqim, I. (2017). Pengembangan media pembelajaran berbasis augmented reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1)
- Mochammad Ifan Fanani, M. I. F. (2019). RANCANGAN BANGUN GAME EDUKASI FISIKA UNTUK SMP BERBASIS ANDROID DENGAN METODE LINEAR CONGRUENT METHOD (LCM) Oleh (Doctoral dissertation, UNIVERSITAS ISLAM MAJAPAHIT MOJOKERTO).
- Nasution, I. K. (2007). Stres pada remaja.
- Nurhasanah, S., Abdurrahman, Andra, D., & Herlina, K. (2021). Augmented Reality (Ar) In Physics Learning: Opportunities To Improve Teacher And Student Interaction In Online Learning. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*. 04(2), 145-157.
- Nurlina, N., Nurfadilah, N., & Bahri, A. (2021). Teori Belajar dan Pembelajaran. Makassar: CV. Berkah Utami.
- Nuryana, E. (2022). *MATHE dunesa*. 11(3).
- Pamela Musekiwa. (2015). Metadata, citation and similar papers at core.ac.uk 4. *Донну*, 5(December), 118–138.
- P. Nikko, W. Hafidha, and E. Sudarmilah, "Augmented Reality Sistem Periodik Unsur Kimia Sebagai Media Pembelajaran Bagi Siswa Tingkat SMA Berbasis Android Mobile," *KomuniTi*, vol. VI, no. 2, pp. 122–131, 2014.
- Prasetyo, T. K., Setyosari, P., & Sihkabuden. (2017). Pengembangan Media Augmented Reality Untuk Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan di Sekolah Menengah Kejuruan. *JINOTEP*, 4(1), 37-46.
- Prihandini, R. M., & Siswati, B. H. (2022). Development of Thematic E-Comic Based on Augmented Reality. *Journal of Digital Educational Technology*, 2(2), ep2205. <https://doi.org/10.30935/jdet/12359>
- 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.
- Riyana, C., & pd, m. (2020). Konsep pembelajaran online. Modul pembelajaran on-line, 1.
- Rusijiono dan Mustaji. 2013. *Penelitian Teknologi Pembelajaran*. Unesa University Press
- Sains, J. P. (2021). AUGMENTED REALITY-ASSISTED PROBLEM BASED LEARNING E-MODULE TO IMPROVE PROBLEM. 9(4), 109–114.
- Sarosa, T. (2017, October). Models of Teaching English Using Curriculum 2013 for High School Students. In *International Conference on Teacher Training and Education 2017 (ICTTE 2017)* (pp. 568-574). Atlantis Press.
- Silva, B.R.D., Zuchi, J.H., Vicente, L.K., Rauta, L.R.P., Nunes, M.B., Pancraccio, V.A.S., & Junior, W.B. (2019). AR Lab: Augmented Reality App for Chemistry Education. *Nuevas Ideas en Informática Educativa*. Volumen 15, p. 71 –77.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Surjono, H. D. *Konsep dan Pengembangan*.
- Susena, Y. S., & Kholidya, C. F. (2022). Pengembangan Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Benda Angkasa Luar Dan Rahasiannya Pada Mata Pelajaran IPA Kelas VI di Sd Negeri Ngepung 3 Patianrowo Nganjuk. 1–7.
- Syafi'i, N. I. M. N., & Mariono, A. (2022). Pengembangan E-Modul Untuk Materi Pendapatan Nasional Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI SMA Negeri 19 Surabaya. *Journal Mahasiswa Teknologi Pendidikan*, 12(2).
- Syarmadi, Izzati, N., & Febrian. (2020). Validitas

Modul Elektronik Matematika Sebagai Bahan Berbasis Augmented Reality Ajar Pada Materi Bangun Ruang Kubus Dan Balok Kelas Viii Smp. Student Online Journal, 1(2), 701–708. <https://soj.umrah.ac.id/index.php/SOJFKIP/article/view/572/495>

- 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. <https://doi.org/10.30998/rdje.v8i1.11718>
- Wibowo, E., & Pratiwi, D. D. (2018). Pengembangan Bahan Ajar Menggunakan Aplikasi Kvisoft Flipbook Maker Materi Himpunan. Desimal: Jurnal Matematika, 1(2), 147. <https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2279>
- Winkel, G., Saegert, S., & Evans, G. W. (2009). An ecological perspective on theory, methods, and analysis in environmental psychology: Advances and challenges. Journal of Environmental Psychology, 29(3), 318-328.
- 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.
- Wulansari, E. W., Kantun, S., & Suharso, P. (2018). Pengembangan E-Modul Pembelajaran Ekonomi Materi Pasar Modal Untuk Siswa Kelas XI IPS MAN 1 Jember Tahun Ajaran 2016/2017. JURNAL PENDIDIKAN EKONOMI: Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan, Ilmu Ekonomi Dan Ilmu Sosial, 12(1), 1.
- Yaumi, M., Damopolii, M., & S.Sirate, S. F. (2016). Modul Teknologi Pendidikan: Integrasi Pembelajaran Blended dalam Mata Kuliah Umum dan Matematika. Makassar: LP2M UIN Alauddin
- Yazid, M. T. M., Sulong, W. M. W., Mustapha, N. F., & Jabar, M. A. A. (2023). Potensi e-Modul dalam Pembelajaran Bahasa Arab pada Era Globalisasi. Innovative Teaching and Learning Journal, 7(1), 1-11.
- Yusuf, A. M. (2016). Metode penelitian kuantitatif, kualitatif & penelitian gabungan. Prenada
- Zakariah, M. A., Afriani, V., & Zakariah, K. H. M. (2020). Metodologi Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, Action Research, Research and Development (R N D). Yayasan Pondok Pesantren Al Mawaddah Warrahmah Kolaka.