

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI USAHA DAN
ENERGI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh

Erazando Alfa Seira

NIM : 06111282025026

Program Studi Pendidikan Fisika



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS SRIWIJAYA

TAHUN

2023

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS
AUGMENTED REALITY PADA MATERI USAHA DAN
ENERGI UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
SISWA SMA**

SKRIPSI

Oleh

Erazando Alfa Seira

NIM : 06111282025026

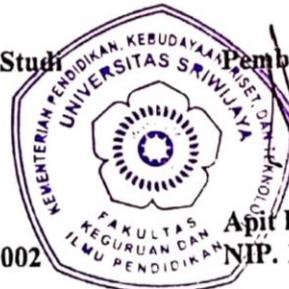
Program Studi Pendidikan Fisika

Mengesahkan:

**Mengetahui
Koordinator Program Studi**



**Saparini, S.Pd., M.Pd.
NIP. 198610052015042002**



Pembimbing

**Apit Fathurrahman, S.Pd., M.Si., Ph.D.
NIP. 1977006272000121002**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Erazando Alfa Seira

NIM : 06111282025026

Program Studi : Pendidikan Fisika

Menyatakan dengan sungguh-sungguh bahwa skripsi yang berjudul adalah "Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis *augmented reality* pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA" ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai dengan etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam skripsi ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa pemaksaan dari pihak manapun.

Indralaya, 27 Desember 2023

g membuat pernyataan,
 Erazando Alfa Seira

NIM. 06111282025026

PERSEMBAHAN

Karya ini merupakan bentuk rasa syukur saya kepada Allah SWT karena telah memberikan nikmat karunia pertolongan yang tiada henti hingga berada dititik ini dan menyelesaikan skripsi ini. Karya ini saya persembahkan sebagai tanda bukti sayang dan cinta untuk orang-orang yang saya sayangi, dan terima kasih saya ucapkan atas kontribusinya baik secara moril maupun materil, kepada :

1. Kedua Orang Tua saya, Bapak Edi Azwari dan Ibu Erna Sabaria, yang telah menjadi alasan saya untuk selalu giat belajar dan tetap bertahan sampai saat ini. Terima kasih untuk setiap doa, cinta, kasih sayang, dukungan, motivasi dan kebahagiaan yang selalu tercurah dalam langkah ku ini
2. Keluarga besar khususnya Kakak Eka Nanda Azer Rolan, Adek Egel Alta Fanirossi, dan Adek Ezha Delta Florentia yang telah memberikan contoh, motivasi, dan dukungan yang berpengaruh bagi saya.
3. Teruntuk orang-orang yang sangat saya sayangi.
4. Kepada Seluruh Dosen, Staf, dan Admin Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sriwijaya
5. Sahabat seperjuangan Pendidikan Fisika 2020

Motto

“Bergerak, bergerak, berdampak”

~ Erazando Alfa Seira ~

PRAKATA

Skripsi dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality Pada Materi Usaha Dan Energi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan S.Pd. pada Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Dalam mewujudkan skripsi ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh sebab itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Apit Fathurohman, S.Pd., M.Si., Ph.D sebagai pembimbing atas segala bimbingan dan arahnya yang telah diberikan dalam penulisan skripsi ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M.A selaku Dekan FKIP Unsri, Dr. Ketang Wiyono, S.Pd., M.Pd selaku Ketua Jurusan MIPA, Ibu Saparini, S.Pd., M.Pd selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Fisika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan skripsi ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Dr. Sardianto MS, M.Si., M.Pd. Selaku dosen penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan skripsi ini. Terima kasih juga penulis ucapkan kepada seluruh Bapak Ibu Dosen, Admin, dan Keluarga besar Pendidikan Fisika Unsri atas ilmu pengetahuan yang begitu berharga serta bantuan yang telah diberikan.

Terkhusus Ucapan terima kasih kepada kedua orang tua tercinta yaitu Bapak Edi Azwari dan Ibu Erna Sabaria karena atas doa, bimbingan, perjuangan, pengorbanan, dan kepercayaan keduanya penulis bisa berada di titik ini. Selanjutnya penulis ucapan terimakasih kepada ketiga saudara penulis, Kakak Eka Nanda Azer Rolan, Adek Egel Alta Fanirossi, dan Ezha Delta Florentia serta seluruh keluarga atas dukungannya. Takterkecuali terima kasih penulis haturkan kepada Muhammad Hamdi Alfajri yang juga telah memberikan selalu support dan dukungan. Kepada sahabat saya Diana Meitasari, Ismi Amelia, Roro Aisiyah Purbasari, Reva Akbarina Irpan, dan kepada seluruh teman-teman Pendidikan Fisika angkatan 2020, kakak–kakak dan adik–adik Pendidikan Fisika. Ucapan

terima kasih juga penulis tunjukan kepada semua pihak yang terlibat dan membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini dengan baik.

Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Pendidikan fisika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Indralaya, 27 Desember 2023

Penulis,

Erazando Alfa Seira

DAFTAR ISI

PERSEMBAHAN	i
PRAKATA	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
ABSTRAK	ix
BAB I	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II	6
TINJAUN PUSTAKA	6
2.1 Belajar dan Pembelajaran.....	6
2.1.1 Pembelajaran Fisika di SMA.....	7
2.2 Media Pembelajaran.....	7
2.2.1 Pengertian Media Pembelajaran	7
2.2.2 Jenis jenis media pembelajaran	8
2.2.3 Manfaat dan Fungsi Media pembelajaran.....	9
2.2.4 Media Pembelajaran dalam Pembelajaran Fisika	10
2.2.5 Media Pembelajaran Berbasis Teknologi	11
2.3 <i>Augmented Reality</i>	11
2.4 <i>Assembler Edu</i>	12
2.5 Usaha dan Energi	13
BAB III	14
METODE PENELITIAN	14
3.1 Metode Penelitian.....	14
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	14
3.3 Fokus Penelitian	14

3.4 Subjek Penelitian.....	15
3.5 Prosedur Penelitian.....	15
3.5.1 Tahap perencanaan (<i>Planning</i>).....	15
3.5.2 Tahap Perancangan (<i>Design</i>).....	15
3.5.3 Tahap Pengembangan (<i>Development</i>).....	16
3.6 Teknik Pengumpulan Data	16
3.6.1 Validasi	16
3.6.2 Angket.....	17
3.7 Teknik Analisis Data	18
3.7.1 Analisis Data <i>Alpha Test</i>	18
3.7.2 Analisis Data <i>Beta Test</i>	18
BAB IV	20
HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Hasil Penelitian	20
4.1.1 Tahap Perencanaan (planning)	20
4.1.2 Tahap Desain (<i>Design</i>).....	23
4.1.3 Tahap Pengembangan (Development).....	25
4.2 Pembahasan.....	34
BAB V	38
SIMPULAN DAN SARAN	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Instrumen Validasi Ahli (Alpha Test).....	17
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Angket untuk Siswa (Beta Test).....	18
Tabel 3. 3 Kategori Hasil Validasi Ahli (<i>Alpha Test</i>).....	18
Tabel 3. 4 Kategori Kepraktisan (<i>Beta Test</i>).....	19
Tabel 4. 1 Contoh 1, Storyboard media pembelajaran Fisika materi usaha dan energi berbasis <i>augmented reality</i> (AR).	24
Tabel 4. 2 Contoh 2, Storyboard media pembelajaran Fisika materi usaha dan energi berbasis <i>augmented reality</i> (AR).	25
Tabel 4. 3 Hasil Validasi ahli desain terhadap media pembelajaran Fisika berbasis <i>augmented reality</i> (AR).....	26
Tabel 4. 4 Hasil validasi isi media pembelajaran Fisika berbasis <i>augmented reality</i> (AR).....	27
Tabel 4. 5 Hasil validasi bahasa pembelajaran Fisika berbasis <i>augmented reality</i> (AR).....	27
Tabel 4. 6 Komentar dan saran Alpha test	28
Tabel 4. 7 Hasil Revisi Alpha Test Ahli Isi	29
Tabel 4. 8 Hasil Revisi Alpha Test Ahli Bahasa.....	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 <i>Flowchart</i> Alur Penelitian.....	16
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> media pembelajaran Fisika materi usaha dan energi berbasis <i>augmented reality</i> (AR).	24
Gambar 4. 2 Uji Beta Tahap 1	31
Gambar 4. 3 Hasil Angket Penilaian Uji Kelompok Kecil	31
Gambar 4. 4 Uji Beta Tahap 2	32
Gambar 4. 5 Hasil angket Penilaian Uji Coba Kelompok Besar	33
Gambar 4. 6 Hasil Angket Tanggapan Guru Mata Pelajaran Fisika.....	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Usul Judul Skripsi.....	47
Lampiran 2 Lembar Permohonan SK Pembimbing	48
Lampiran 3 SK Pembimbing.....	49
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian dari Dekan	51
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan	52
Lampiran 6 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian	53
Lampiran 7 Persetujuan Seminar Proposal	54
Lampiran 8 Lembar Persetujuan Seminar Hasil	53
Lampiran 9 Surat Tugas Validator	54
Lampiran 10 <i>Storyboard</i>	55
Lampiran 11 Lembar Validasi Instrumen	60
Lampiran 12 Uji Alpha	69
Lampiran 13 Hasil Uji Beta	87
Lampiran 14 Hasil Revisi Uji Alpha.....	89
Lampiran 15 Dokumentasi kegiatan Uji Beta 1 dan Uji Beta 2.....	91
Lampiran 16 Uji Beta 1.....	92
Lampiran 17 Tanggapan Guru	101
Lampiran 18 Uji Beta 2.....	103
Lampiran 19. Persetujuan Ujian Skripsi	130
Lampiran 20. Surat Bebas Plagiat.....	131
Lampiran 21. Kartu Bimbingan Skripsi.....	132
Lampiran 22. Notulensi Ujian Skripsi	134
Lampiran 23. Bukti Perbaikan Skripsi.....	136

**PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS *AUGMENTED*
REALITY PADA MATERI USAHA DAN ENERGI UNTUK
MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA SMA**

ABSTRAK

Pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) pada materi usaha dan energi di kelas XI SMA Negeri 3 Palembang. Pengembangan dilakukan dengan metode *Research and Development* (R&D) menggunakan model Alessi dan Trollip (*analysis, design, and development*). Data dikumpulkan melalui uji alpha. Hasil penelitian uji alpha menunjukkan bahwa kevalidan desain adalah 92,5% dengan kategori sangat valid, isi sebesar 96% dengan kategori sangat valid, bahasa sebesar 88% dengan kategori sangat valid. Dengan demikian rata-rata hasil uji alpha sebesar 91% dengan kategori sangat valid. Skor kepraktisan pada tahap uji beta satu adalah 90% dengan kategori sangat praktis, dan tahap uji beta dua sebesar 93% dengan kategori sangat praktis. Dengan demikian, produk berupa media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) pada materi usaha dan energi berkualitas tinggi sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran.

Kata Kunci: *Pengembangan, Augmented Reality, Hasil Belajar*

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Peserta didik tidak hanya dituntut mampu memahami ilmu pengetahuan, akan tetapi harus terampil dalam menggunakan teknologi, dan berakhlak mulia. Hal tersebut sesuai dengan kompetensi pendidikan saat ini yaitu *4C creativity and innovation, collaboration, communication, and critical thinking and problem solving* (Sesunan et al., 2021; Yuniani et al., 2019). Untuk mencapai hal ini guru harus lebih aktif, kreatif dan inovatif dalam melakukan pembelajaran.

Proses pembelajaran merupakan proses komunikasi yang terdiri dari tiga unsur, yaitu pendidik yang mengirim pesan, peserta didik penerima pesan, dan pesan itu sendiri berupa materi pelajaran. Proses pembelajaran yang efektif memerlukan peran guru dalam menyediakan sarana kepada siswa maupun siswa agar tercapainya tujuan yang telah ditetapkan (Sugiarto et al., 2022). Pembelajaran harus sesuai dengan minat dan bakat siswa, menantang, interaktif membuat siswa untuk selalu sesuai dengan minat dan bakat yang dimiliki oleh masing-masing siswa maupun siswi (Mustaqim & Kurniawan, 2017) agar nantinya aspek kognitif, afektif, psikomotorik siswa akhirnya dapat terpenuhi.

Namun kenyataannya, pembelajaran masih berpusat pada guru, buku, dan penggunaan media masih belum dimanfaatkan secara maksimal selama aktivitas belajar mengajar. Biasanya, guru hanya menggunakan buku ajar untuk menyampaikan materi dan kurangnya fasilitas bagi siswa yang dapat membantu mempelajari materi lebih lanjut. Hal ini membuat siswa kurang aktif, tidak tertarik pada pelajaran, dan tidak mampu belajar mandiri tanpa bimbingan (Amanta et al., 2019).

Fisika adalah bagian dari ilmu sains, dan materinya terdiri dari fakta, konsep, hukum dasar Fisika, teori, dan metodologi fisika (Kirby et al., 2022; Rohmaniyah & Wiyatmo, 2021). Ilmu fisika mempelajari bagaimana sifat,

fenomena atau gejala alam, dan hubungannya dengan kehidupan sehari – hari (Etyanna Nurazri et al., 2022; Maison et al., 2020). Ilmu ini mempelajari materi atau zat yang terdiri dari sifatnya, komposisinya, perubahannya, dan energi yang dihasilkannya (Wahyudi, 2021).

Dalam era revolusi industri 4.0, ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) berkembang dengan sangat cepat dan seakan menjadi bagian penting dalam berbagai aspek kehidupan (Khunaeni et al., 2020). IPTEK dapat membantu semua orang mendapatkan informasi, dan mengelola kegiatan pembelajaran tidak terlepas dalam dunia pendidikan (Mahardika et al., 2021). Oleh karena itu, kemajuan teknologi harus digunakan untuk meningkatkan pendidikan di Indonesia dan salah satunya caranya dengan menggunakannya sebagai media pembelajaran.

Media pembelajaran berfungsi sebagai perantara yang dapat memudahkan aktivitas pembelajaran sehingga materi dapat disampaikan secara optimal dan kegiatan belajar mengajar dapat dilakukan dengan efektif dan efisien (Anggraini & Sunaryantiningsih, 2018; Tafonao, 2018). Adanya media pembelajaran dapat membantu dan memudahkan siswa memahami materi pelajaran (Ariama & Adrin Burhendi, 2022). Untuk meningkatkan motivasi belajar siswa, guru harus mempertimbangkan penggunaan media pembelajaran (Diah Puspitasari, 2019).

Augmented reality (AR) adalah jenis teknologi yang menggabungkan elemen virtual atau digital dengan dunia nyata, sehingga membuat pengguna seolah-olah dapat berinteraksi dalam lapisan informasi objek di depan mata (Kencana et al., 2021). Berbeda dengan *virtual reality* (VR) yang membutuhkan bantuan berupa *headsheet* VR dan hanya dapat melihat melalui layar dalam ruang virtual. Teknologi *augmented reality* (AR) memberikan bentuk tampilan objek 2 dimensi, maupun 3 dimensi, video, suara, dan fitur lainnya pada *smartphone* (Gökhan NALBANT & Uyanik, 2021) dan memiliki kemampuan untuk menggabungkan objek virtual dengan dunia nyata (Johan et al., 2023). Hal ini akan membuat siswa lebih mudah untuk memahami materi yang diberikan (Bakri et al., 2019).

Menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Ariama & Adrin Burhendi, (2022) didapatkan bahwa pemanfaatan media pada materi listrik dinamis dapat

meningkatkan kreativitas dan imajinasi siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Rizti Yovan & Kholiq, (2021) materi medan menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis AR mampu menambah kemampuan siswa untuk berpikir abstrak. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Affriyenni et al., (2020) menegaskan bahwa penggunaan media pembelajaran fisika berbasis *augmented reality* (AR) telah terbukti berhasil dan memiliki kemampuan untuk meningkatkan pemahaman siswa tentang konsep fisika, terutama pada materi optik geometri. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rohmaniyah et al., (2017) kemampuan kognitif siswa dapat ditingkatkan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis AR.

Telah dilaksanakan survei awal yang dilakukan terhadap 50 siswa di SMAN 3 Palembang, sebesar 45,1% menyatakan kesulitan untuk memahami hubungan usaha dan energi, selama proses survey berlangsung peneliti memberikan contoh gambaran model *augmented reality* (AR) yang akan dikembangkan. Akibatnya 84,3% responden bahwa penggunaan aplikasi *smartphone* berbasis AR membuat materi lebih mudah dipahami, dan sebesar 98% responden menyatakan setuju apabila dilakukan pengembangan media pembelajaran fisika berbasis AR untuk materi usaha dan energi. Survei awal juga dilakukan terhadap 29 guru fisika SMA pada beberapa sekolah di Sumatera Selatan. Dari mereka yang disurvei 44,8% responden menyatakan mereka menggunakan media pembelajaran secara rutin. 86,2% menyatakan bahwa mereka membutuhkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR), dan 100% setuju bahwa pengembangan media pembelajaran berbasis AR harus dilakukan untuk meningkatkan hasil belajar siswa.

Selain itu, penelitian terdahulu telah banyak mengembangkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR), Namun belum ada penelitian yang mengembangkan media pembelajaran berbasis AR pada materi Usaha dan Energi. Maka dari itu peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis *Augmented Reality* (AR) pada Materi Usaha Dan Energi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa SMA”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah “Bagaimana mengembangkan media pembelajaran fisika berbasis *augmented reality* (AR) pada materi usaha dan energi untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA yang valid dan praktis?”

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah Untuk menghasilkan media pembelajaran Fisika berbasis *augmented reality* (AR) pada materi Usaha dan Energi yang valid dan praktis.

1.4 Manfaat Penelitian

Setelah dilaksanakan penelitian, maka diharapkan penelitian ini dapat memberikan manfaat, antara lain:

1. Bagi Guru

Guru dapat menggunakan media pembelajaran berbasis *augmented reality* untuk materi Usaha dan Energi saat mengajar di sekolah.

2. Bagi Siswa

Media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi usaha dan energi dapat meningkatkan pemahaman onsep dan hasil belajar siswa SMA.

3. Bagi sekolah

Menambah media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi Usaha dan Energi untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA yang valid dan praktis yang dapat digunakan oleh guru dan siswa.

4. Bagi Peneliti

Meningkatkan pengetahuan peneliti tentang cara membuat media pembelajaran berbasis *augmented reality* pada materi Usaha dan energi untuk meningkatkan hasil belajar siswa SMA

5. Bagi Peneliti Lain

Media pembelajaran Fisika berbasis *augmented reality* (AR) pada materi usaha dan energi dapat digunakan sebagai referensi dalam mengembangkan media pembelajaran berbasis *augmented reality* (AR) yang lebih efektif dan efisien.

DAFTAR PUSTAKA

- A Liono, R., Amanda, N., Pratiwi, A., & A S Gunawan, A. (2021). Using a graph database for the ontology-based information integration of business objects from heterogenous Business Information Systems. *Procedia Computer Science*, 196, 314–323. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.019>
- Affriyenni, Y., Swalaganata, G., Mustikasari, V. R., & Fitriyah, I. J. (2020). Pengembangan media pembelajaran fisika pada materi optik geometri berbasis augmented reality dengan unity dan vuforia. *Jurnal Pendidikan Ipa Veteran*, 4(2), 161–174. <https://doi.org/10.31331/jipva.v4i2.1301>
- Aksari, V., Budhi, W., & Hasanah, D. (2021). Pengembangan E-LKPD fisika berbasis inkuiri terbimbing pada materi gerak lurus untuk peserta didik Kelas X SMA. *Jurnal Riset Dan Kajian Pendidikan Fisika*, 8(1), 43. <https://doi.org/10.12928/jrkpf.v8i1.20210>
- Alessi, S. M. & Trollip, S. R. (2001). *Multimedia for learning: Methods and development* (3rd ed.). Boston: Allyn & Bacon, Inc.
- Amanta, F., Gunawan, I., & Jamaluddin, W. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Frezi pada Materi Usaha dan Energi. *Indonesian Journal of Science and Mathematics Education*, 2(2), 217–226. <https://doi.org/10.24042/ijjsme.v2i2.4336>
- Anggraini, Y., & Sunaryantiningsih, I. (2018). *JUPITER (Jurnal Pendidikan Teknik Elektro) Pengembangan Media Pembelajaran Pengukuran Listrik Berbasis “Augmented Reality” pada Mahasiswa Teknik Elektro UNIPMA*. 03, 37–41. <https://doi.org/DOI: http://doi.org/10.25273/jupiter.v3i1.2386>
- Ariama, S., & Adrin Burhendi, F. C. (2022). Pengembangan Website Sebagai Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality Dengan Menggunakan Metode Marker Based Tracking Pada Materi Listrik Dinamis. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(2), 181–190. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v13i2.12132>
- Astalini, A., Darmaji, D., Kurniawan, D. A., & Minarsih, M. (2022). Identification of HOTS Creative Thinking, Science Process Skills and Digital Literacy in Physics Subject. *Jurnal Penelitian Fisika Dan Aplikasinya (JPFA)*, 12(1), 47–61. <https://doi.org/10.26740/jpfa.v12n1.p47-61>
- Aswara, S., Amanda, F. D., & Fitriani, R. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Fisika Berbasis Video untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Konsep Materi Tekanan Siswa SMAN 2 Sungai Penuh. *Integrated Science Education Journal*, 3(1), 16–23. <https://doi.org/10.37251/isej.v3i1.173>

- Asyhari, A., & Silvia, H. (2016). Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin dalam Bentuk Buku Saku untuk Pembelajaran IPA Terpadu. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 5(1), 1–13. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>
- Bakri, F., Marsal, O., & Mulyati, D. (2019). Textbooks Equipped with Augmented Reality Technology for Physics Topic in High-School. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 5(2), 113–122. <https://doi.org/DOI:doi.org/10.21009/1.05206>
- Basori, Akhyar, M., & Wiranto. (2023). Analysis Of Vocational Students' Critical Thinking Skills Using The OER-Assisted Blended Learning. *Journal of Innovation in Educational and Cultural Research*, 4(2), 264–270. <https://doi.org/10.46843/jiecr.v4i2.556>
- Diah Puspitasari, A. (2019). Penerapan Media Pembelajaran Fisika Menggunakan Modul Cetak Dan Modul Elektronik Pada Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(1), 2355–5785. <https://doi.org/https://doi.org/10.24252/jpf.v7i1.7155>
- Etyanna Nurazri, M., Mabruroh, F., Tri Samiha, Y., & Fathurohman, A. (2022). Development of Student Worksheets Based on Contextual Teaching and Learning (CTL) on Heat Transfer. *JPF*, 10(1), 127–141. <https://doi.org/10.23960/jpf.v10.n1.202212>
- Fadlianto, M., Fathurohman, A., & Yusup, M. (2022). Articulate Storyline: Media Pembelajaran Fluida Statis Berbasis Android. *SPEKTRA: Jurnal Kajian Pendidikan Sains*, 8(2), 120–132. <https://doi.org/10.32699/spektra.v8i2.298>
- Faizah, S. N. (2017). Hakikat Belajar Dan Pembelajaran. *At-Thullab: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 1(2), 1–11.
- Fakhrudin, A., & Yamtinah, S. (2017). Implementation Of Augmented Reality Technology In Natural Sciences Learning Of Elementary School To Optimize The Students' Learning Result. *Nternational Online Journal of Primary Education*, 6(2), 30–38. www.iojpe.org
- Fathurohman, A., Supriasih, E., & Syuhendri. (2022). *Analysis of Students' Self Regulated Learning Using Augmented Reality Media on Solar System Material at Class VII SMP*. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.30998/formatif.v12i2.13677>
- Gökhan NALBANT, K., & Uyanik, S. (2021). Computer Vision in the Metaverse. *Jurnal Of Metaverse*, 1(1), 9–12.
- Habiyati, H., Iza Afizati, N., & Haque, A. (2022). Pengembangan Multimedia Buku Digital Materi Pencemaran Lingkungan pada Pembelajaran IPA. *Quantum : Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 13(2), 2086–7328.

- Hayati, D. A. (2022). *Penerapan Aplikasi Assemblr Edu Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa*20221214. 633–651.
- Hidayah Ngurahrai, A., & Desy Farmaryanti, S. (2019). RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Mobile Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik. *RADIASI: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 12(2), 76–83. <http://jurnal.umpwr.ac.id/index.php/radiasi>
- Johan, H., Hanisa Putri, D., Risdianto, E., & Johan, S. (2023). Development of Supplementary Basic Physics Practicum Based on Problem-Solving Method Assisted with Augmented Reality (AR) Technology. *Jurnal Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan Fisika*, 9(1), 41–54. <https://doi.org/10.21009/1>
- Kencana, H. P., Iswanto, B. H., & Wibowo, F. C. (2021). Augmented reality geometrical optics (AR-GiOs) for physics learning in high schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012004>
- Khunaeni, L. N., Yuniarti, W. D., & Khalif, M. A. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbantuan Teknologi Augmented Reality pada Materi Gelombang Bunyi untuk SMA/MA Kelas XI. *Physics Education Research Journal*, 2(2), 83. <https://doi.org/10.21580/perj.2020.2.2.6144>
- Kirby, C. K., Libarkin, J. C., & Thomas, S. (2022). Geoscientists' drawings of natural selection. *Journal of Geoscience Education*, 70 (2), 250–261. <https://doi.org/10.1080/10899995.2021.1936424>
- Lestari, N. T. (2022). Penerapan Aplikasi Media Visual Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Induksi Elektromagnetik. *Jurnal Penelitian Pendidikan Indonesia (JPPI)*, 7(3), 2477–3921.
- Mahardika, A. I., Pertiwi, H., & Miriam, S. (2021). Pengembangan Emorish Untuk Meningkatkan Keterampilan Pemecahan Masalah Pada Pembelajaran Fisika. *Jurnal Kependidikan*, 5 (2), 194–205. <https://doi.org/https://10.21831/jk.v5i2.40251>
- Maison, M., Haryanto, H., Ernawati, M. D. W., Ningsih, Y., Jannah, N., Puspitasari, T. O., & Putra, D. S. (2020). Comparison of student attitudes towards natural sciences. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 9(1), 54–61. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i1.20394>
- Mustaqim, I., & Kurniawan, N. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality. *Jurnal Edukasi Elektro*, 1(1), 36–48. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jee.v1i1.13267>

- Naba, C., Aminul Akbar, M., Supianto, A. A., & Yusro, A. C. (2022). Pengembangan Permainan Edukasi Berbasis Augmented Reality Untuk Pembelajaran Senyawa Hidrokarbon Bagi Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). *Urnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIK)*, 9(3), 631–638. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202295743>
- Purwandari, P., Yusro, A. C., & Purwito, A. (2021a). Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Sebagai Alternatif Sumber Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 38. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2874>
- Purwandari, P., Yusro, A. C., & Purwito, A. (2021b). Modul Fisika Berbasis Augmented Reality Sebagai Alternatif Sumber Belajar Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 5(1), 38. <https://doi.org/10.20527/jipf.v5i1.2874>
- Radu, I., Huang, X., Kestin, G., & Schneider, B. (2023). How augmented reality influences student learning and inquiry styles: A study of 1-1 physics remote AR tutoring. *Computers & Education: X Reality*, 2, 100011. <https://doi.org/10.1016/j.cexr.2023.100011>
- Rexa, B. T., & Anistyasari, Y. (2018). Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Augmented Reality Pada Model Pembelajaran Project Based Learning Di SMK N 2 Lamongan. *IT-EDU*, 3(1), 9–18.
- Riska Dewi, L., & Anggaryani, M. (2020). Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Dengan Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Alat Optik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(03), 369–376.
- Rizti Yovan, R. A., & Kholiq, Abd. (2021). Pengembangan Media Augmented Reality Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abstrak Siswa SMA pada Materi Medan Magnet. *PENDIPA Journal of Science Education*, 6(1), 80–87. <https://doi.org/10.33369/pendipa.6.1.80-87>
- Rohmaniyah, I. A., Jurusan, M., Fisika, P., Negeri, U., Yogyakarta, U. N., Reality, A., & Global, P. (2017). *Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA / MA The Development of Augmented Reality-Based Physics Learning Media on Global Warming Materials t.* 1–6.
- Rohmaniyah, I. A., & Wiyatmo, Y. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Berbasis Augmented Reality pada Materi Pemanasan Global untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas XI SMA/MA T. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(2), 1–6.
- Sesunan, F., Abdurrahman, Nurulsari, N., & Maulina, H. (2021). Penyusunan Unit Pembelajaran Inquiry Based Learning Berorientasi Kemampuan Abad 21. *Dinamisia: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 312–319. <https://doi.org/10.31849/dinamisia.v5i2.4377>

- Siang, J. L., Sukardjo, M., Salenussa, B. J. M., Sudrajat, Y., & Khasanah, U. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran dan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Hasil Belajar IPA Siswa SMP. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(1), 40–42. <https://doi.org/https://doi.org/10.21009/jtp.v22i1.15329>
- Simaremare, A., Promono, N. A., Putri, D. S., Mallisa, F. P. P., Nabila, S., & Zahra, F. (2022). Pengembangan Game Edukasi Fisika Berbasis Augmented Reality pada Materi Kinematika untuk Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 203. <https://doi.org/10.20527/jipf.v6i1.4893>
- Sugiarto, G., Fathurohman, A., & Yusup, M. (2022). Feasibility of Android-Based. *Physics Learning Media on Dynamic Electricity. IJIS Edu : Indonesian Journal of Integrated Science Education*, 4(2), 102–108. <https://doi.org/10.29300/ijisedu.v4i2.7389>
- Supriasih, E., Fathurohman, A., & Sriyanti, I. (2023). Flipped Classroom: Its Implementation and Impact in Science Learning (A Case Study During the Covid-19 Pandemic). *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 103–114. <https://doi.org/10.26618/jpf.v11i1.8105>
- Tafonao, T. (2018). Peranan Media Pembelajaran Dalam Meningkatkan Minat Belajar Mahasiswa. *Jurnal Komunikasi Pendidikan*, 2(2), 103–114.
- Thees, M., Kapp, S., Strzys, M. P., Beil, F., Lukowicz, P., & Kuhn, J. (2020). Effects of augmented reality on learning and cognitive load in university physics laboratory courses. *Computers in Human Behavior*, 108, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106316>
- Wahyudi. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Materi Listrik Statis dan Listrik Dinamis. *Journal of Education Action Research*, 5(1), 57–66. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.23887/jear.v5i1.31997>
- Wang, M., Yu, H., Bell, Z., & Chu, X. (2022). Constructing an Edu-Metaverse Ecosystem: A New and Innovative Framework. *IEEE Transactions on Learning Technologies*, October. <https://doi.org/10.1109/TLT.2022.3210828>
- Winda, F. N., & R Fitri, dan U. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbantuan Augmented Reality (AR) Pada Materi Termodinamika. *Lontar Physics Today*, 2(1), 34–38. <https://doi.org/10.26877/lpt.v2i1.14653>
- Wulandari, N. (2020). Pengembangan media pembelajaran fisika berbasis android di SMA Negeri 3 Ngabang. *Jurnal Pendidikan Informatika Dan Sains*, 9(1), 21. <https://doi.org/10.31571/saintek.v9i1.1296>
- Yuniani, A., Irma Ardianti, D., & Asri Rahmadani, W. (2019). Era Revolusi Industri 4.0 : Peran Media Sosial Dalam Proses Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal*