



## ANALISIS PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* (AR) UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS

Dini Ashari \*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

---

### Article Info

#### Article history:

Published Mar 31, 2023

---

#### Keywords:

Augmented Reality  
Berpikir Kritis  
Media Pembelajaran

---

### ABSTRACT

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh *augmented reality* sebagai media pembelajaran fisika untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *studi literature* dengan teknik analisis dengan deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *augmented reality* peserta didik akan banyak berlatih mengenai proses berpikir dan memahami serta menganalisis masalah yang ada. Selain itu, pemanfaatan *Augmented Reality* sebagai media pembelajaran dapat memberikan pengaruh serta mampu meningkatkan keterampilan berpikir pada peserta didik.

---

### Corresponding Author:

Dini Ashari,  
Program Studi Pendidikan Matematika,  
Universitas Muhammadiyah Purwokerto,  
Jl. KH. Ahmad Dahlan, Po. Box. 202 Purwokerto, Banyumas, Indonesia.  
E-mail: [Dinihaeashari@gmail.com](mailto:Dinihaeashari@gmail.com)

---

### How to Cite:

Ashari, D. (2023). Analisis Pemanfaatan Media Pembelajaran Augmented Reality (Ar) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Khazanah Pendidikan-Jurnal Ilmiah Kependidikan (JIK)*, 17 (1), 176-185.

---



## 1. PENDAHULUAN

Pada dasarnya kebutuhan manusia dituntut untuk mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dari zaman ke zaman sehingga adanya tuntutan untuk menjawab tantangan tersebut (Hendriyani et al., 2018). Salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan jalan mengembangkan sumber daya manusia (SDM) yang mampu bersaing menghadapi tantangan tersebut. Untuk mengembangkan usaha tersebut dapat ditempuh melalui bidang pendidikan. Pendidikan merupakan sarana untuk membentuk sumber daya yang berkualitas dan terdidik. Namun, pada zaman sekarang permasalahan yang harus segera diselesaikan dalam dunia pendidikan adalah segi kualitas pendidikan seperti kualitas dalam penggunaan komponen pendukung pada tercapainya tujuan pembelajaran (Yunus & Fransisca, 2020). Dengan adanya perkembangan IT menyebabkan naiknya kompetensi dalam pendidikan. Pembelajaran abad 21 diharapkan dapat menghantarkan peserta didik memenuhi keterampilan belajar dan berinovasi yang meliputi berpikir kritis dan mampu menyelesaikan permasalahan, kreatif dan inovatif, serta mampu berkomunikasi dan berkolaborasi (Effendi & Wahidy, 2019).

Berpikir kritis adalah proses metakognitif yang melalui penilaian reflektif yang bertujuan, meningkatkan peluang menghasilkan kesimpulan logis untuk argumen atau solusi untuk masalah. Keterampilan berpikir kritis mencakup keterampilan mengakses, menganalisis, mensintesis informasi yang dapat diajarkan, dilatihkan dan dikuasai (Negoro et al., 2018). Keterampilan berpikir kritis di era modern seperti saat ini diperlukan oleh setiap individu. Keterampilan berpikir kritis dapat dilatihkan kepada peserta didik dengan melibatkan aktivitas pemikiran sendiri, hal ini akan berpengaruh terhadap keterampilan peserta didik dalam mengatasi masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari (Tapanuli et al., 2018).

Namun untuk menumbuhkan keterampilan berpikir kritis fisika siswa, maka perlu adanya proses pembelajaran yang dapat memaksimalkan proses berfikir siswa dalam menemukan konsep-konsep fisika. Salah satu solusinya yaitu dengan mengembangkan proses pembelajaran yang berorientasi pada peserta didik dan memfasilitasi kebutuhan peserta didik baik dari sarana maupun prasarana sehingga dapat meningkatkan keaktifan peserta didik berpikir kreatif dan mampu berinovasi (Yunus & Fransisca, 2020). Dengan adanya perkembangan teknologi dalam proses pembelajaran harus memanfaatkan teknologi sehingga dalam perkembangan kualitas pembelajaran harus mengikuti perkembangan zaman seperti komponen pendukung pembelajaran yaitu media, metode, model dan lain-lain. Media pembelajaran digunakan sebagai sarana penunjang proses pembelajaran agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Media pembelajaran sebagai alat bantu dalam bentuk fisik dan non fisik yang digunakan guru dalam menyampaikan materi kepada peserta didik menjadi lebih efektif dan efisien (Puspitarini, et al., 2019). Dengan adanya materi pembelajaran lebih cepat diterima peserta didik secara utuh serta menarik peserta didik untuk belajar lebih banyak. Media pembelajaran yang dimanfaatkan secara tepat dalam proses pembelajaran akan menjadi lebih efektif dan alat pendukung yang efisien dalam mencapai tujuan pembelajaran (Lestari, 2018). Media pembelajaran digunakan dalam rangka mengefektifkan komunikasi dan interaksi antara guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran di sekolah (Simanjuntak, et al., 2021).

Dalam pengembangan media pembelajaran terdapat 2 jenis diantaranya yaitu : (a) media pembelajaran 2 dimensi, adalah media yang hanya memiliki ukuran panjang dan lebar yang berada pada satu bidang datar. Contohnya buku, LKS, *powerpoint*, *flipbook*, dll.; (b) media pembelajaran 3 dimensi merupakan media yang memungkinkan virtualisasi objek pembelajaran ke dalam komputer. Teknologi virtualisasi 3 dimensi telah banyak dikembangkan untuk simulasi berbagai kebutuhan baik itu di bidang arsitektur, rancang bangun sistem, dan lain sebagainya (Febiharsa & Djuniadi, 2018). Teknologi ini memungkinkan representasi objek ditampilkan secara *virtual* kepada peserta didik. Contohnya *augmented reality* dan *virtual reality*.

*Augmented reality* (AR) merupakan sebuah teknologi yang dapat mengkonversi benda maya baik dua dimensi ataupun tiga dimensi ke dalam sebuah lingkungan nyata yang diproyeksikan dalam waktu yang bersamaan (Utami et al., 2021). AR dapat dipakai melalui *mobile phone* dengan menggunakan sistem operasi Android hal ini dikarenakan sistem Android akan mendukung strategi dalam proses pembelajaran pada era digital yang digunakan oleh guru pada saat ini. Penggunaan AR sebagai media pembelajaran dapat dijadikan sebuah solusi dalam proses pembelajaran agar lebih interaktif dan menarik sehingga dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Retnaningtiyas et al., 2021). Maka dari itu, perlu diketahui seberapa besar dampak dari pemanfaatan media *Augmented Reality* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis peserta didik dengan menganalisis hasil studi-studi sebelumnya terkait penggunaan media *Augmented Reality*. Diharapkan, hasil telaah pada penelitian ini dapat memberikan gambaran kepada tenaga pendidik dan calon tenaga pendidik mengenai penggunaan media dalam pembelajaran fisika dengan memanfaatkan teknologi yang semakin canggih.

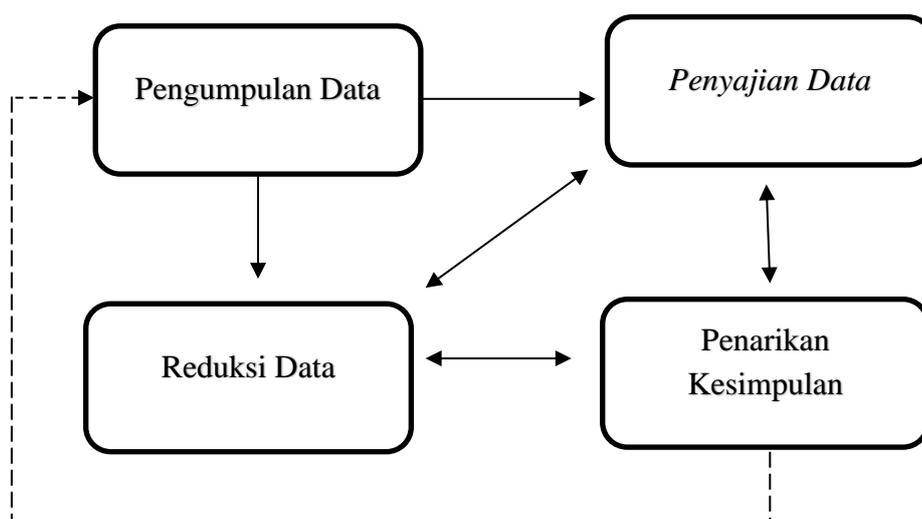
Berdasarkan penjelasan diatas, peneliti melakukan studi literatur dengan tujuan mendeskripsikan dan menginterpretasikan informasi relevan terkait penggunaan media *Augmented Reality* terhadap peningkatan keterampilan berpikir kritis pada peserta didik.

## 2. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi literatur. Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengelolah bahan penelitian (Pilendia, 2020). Penelitian ini menganalisa referensi yang bersumber dari jurnal dan buku lalu menghubungkan dengan fenomena yang ada. Selain itu, Studi literatur adalah cara yang dipakai untuk menghimpun data-data atau sumber-sumber yang berhubungan dengan topik yang diangkat dalam suatu penelitian.

Data-data yang sudah diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan metode analisis data kualitatif. Adapun tahapan analisis data pada penelitian kualitatif menurut Miles dan Huberman (1992) sebagai berikut :

Gambar 1. Proses analisis data penelitian kualitatif



Tahap pertama dalam analisis data kualitatif yaitu mengumpulkan data yang dapat dilakukan dengan melakukan telaah jurnal untuk memperoleh data-data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian. Kedua, reduksi data yaitu dengan meringkas, memilih pokok-

pokok, dan memfokuskan pembahasan agar data yang diperoleh memiliki gambaran lebih jelas serta memudahkan peneliti. Kemudian melakukan penyajian data, yaitu dengan menyajikan teks naratif berupa uraian singkat yang menampilkan hubungan antar subjek dan sejenisnya. Tahapan terakhir dalam analisis data kualitatif adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi (Retnaningtiyas et al., 2021). Hasil dari analisis ini akan digunakan untuk mengidentifikasi ada tidaknya peningkatan keterampilan berpikir kritis dengan memanfaatkan *augmented reality* sebagai media pembelajaran fisika. .

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

*Augmented reality* adalah teknologi yang berbentuk 3D dengan menggabungkan dunia nyata dan maya yang diproyeksikan dalam waktu bersamaan serta dapat ditampilkan pada kamera Android (Mustaqim & Nanang, 2018). *Augmented Reality* dapat dipakai melalui *mobile phone* dengan menggunakan sistem operasi android, karena dengan sistem android akan mendukung strategi yang digunakan oleh guru dalam proses belajar pada era digital sekarang ini (Dewi & Anggaryani, 2020).

AR dapat digunakan untuk membantu memvisualisasikan konsep abstrak untuk pemahaman dan struktur suatu model objek. Dengan media *Augmented Reality*, peserta didik dapat meningkatkan keterampilan intelektual dalam membangun dan memahami makna dari gambar yang ditampilkan, merupakan bentuk dari proses berpikir kritis.

Berikut adalah tabel penyajian hasil analisis jurnal yang telah dilakukan:

Tabel 1. Analisis Pemanfaatan Media Pembelajaran Augmented Reality (AR) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis

Judul Artikel	Penulis	Hasil Jurnal
<i>Enhancing students' conceptual understanding of electricity using learning media-based Augmented reality</i>	(Ismail et al., 2019)	Penerapan media pembelajaran Augmented reality pada pembelajaran fisika dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika siswa pada mata pelajaran bahasan listrik
<i>Effectiveness of Physics Mobile Learning Media to Improve Higher Order Thinking Skills of Students in Thermodynamics</i>	(Agustihana & Suparno, 2018)	Terjadi peningkatan HOTS pada setiap pembelajaran, baik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen. Media Augmented Reality yang dikembangkan dapat digunakan sebagai media dalam proses pembelajaran dengan hasil yang layak dan efektif.
Practice the higher-order thinking skills in optic topic through physics worksheet equipped with augmented reality	(Fauzi Bakri et al., 2019)	Pengembangan media pembelajaran dengan komponen yang dapat melatih keterampilan berpikir kritis secara optimal harus menjadi tren pendidikan saat ini. Berdasarkan hasil kajian ahli media LKS dapat disimpulkan bahwa LKS fisika yang dilengkapi dengan video berbasis teknologi Augmented

Judul Artikel	Penulis	Hasil Jurnal
		reality pada topik optik dapat digunakan sebagai media pembelajaran dengan kualitas yang baik dan layak sebagai bahan ajar dalam pembelajaran fisika.
<i>TPACK and Augmented reality in Kinematics Practicum Module: Forming HOTS Physics Education Students</i>	(F. Bakri et al., 2021)	Implementasi TPACK dan Augmented reality Based Media dalam Modul Praktikum Kinematika dinyatakan layak dan dapat digunakan dalam belajar untuk membentuk HOTS bagi siswa pendidikan fisika. Penggunaan media berbasis teknologi augmented reality sangat mendukung kemandirian siswa dalam kegiatan praktikum.
<i>Student worksheet with augmented reality technology: media to construct higher order thinking skills of high school students in elasticity topic</i>	(F. Bakri et al., 2020)	Pengembangan LKS menggunakan teknologi AR sangat sesuai untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran dalam kegiatan praktikum fisika. Lembar Kerja yang dikembangkan dengan dilengkapi teknologi AR memiliki peluang yang besar untuk mempermudah peserta didik dalam proses memahami dan melakukan kegiatan praktikum di laboratorium
<i>Development of Practical Tasks in Physics with Elements of Augmented Reality for Secondary Educational Institutions</i>	(Daineko et al., 2018)	Augmented Reality memberikan transformasi proses penyelesaian tugas masalah fisik tradisional menjadi permainan interaktif. Dengan demikian, siswa menjadi lebih terlibat dalam proses belajar. Visualisasi seperti itu membantu dalam memahami masalah dan memecahkannya. Dan sebagai hasil jangka panjang siswa menjadi lebih termotivasi dan tertarik pada mata pelajaran secara umum.
<i>Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education</i>	(Fidan & Tuncel, 2019)	Memadukan teknologi Augmented Reality ke dalam aktivitas Problem Based Learning (PBL) dapat membantu meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan meningkatkan sikap positif terhadap materi pada mata pelajaran fisika. Peserta didik akan banyak berlatih dalam proses berpikir

Judul Artikel	Penulis	Hasil Jurnal
		dan memahami materi serta masalah yang ditampilkan media ini dengan bantuan Augmented Reality
<i>Augmented reality Geometrical Optics (AR-GiOs) for Physics Learning in High Schools</i>	(Kencana et al.,	Dengan menggunakan visualisasi 3 dimensi, AR-GiOs dapat memberikan ekspresi yang lebih realistis dari proses pembentukan bayangan abstrak. AR-GiOs dapat memudahkan siswa dalam mempelajari konsep pembentukan bayangan dan sifat bayangan cermin dan lensa. Augmented reality Geometrical Optics (AR-GiOs) sudah layak sebagai media pembelajaran fisika pada materi optik geometris
<i>MechE: The Design and Evaluation of Augmented Reality Card Game for Physics</i>	(Ismalina et al., 2018)	Perancangan dan evaluasi MechE Card Games, sebuah permainan kartu untuk membantu siswa memahami serta mengingat konsep dasar dalam Fisika. Permainan kartu ini juga ditambah dengan Teknologi Augmented Reality untuk memperkuat pembelajaran dengan meningkatkan pengalaman visual dan interaksi antar pemain. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa komponen dan kriteria organisasi mendapatkan 91,8% yang berarti bahwa responden sangat setuju dengan kelima item yang tersedia dalam kriteria ini.
<i>Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education</i>	(Fidan & Tuncel, 2019)	Memadukan teknologi Augmented Reality ke dalam aktivitas Problem Based Learning (PBL) dapat membantu meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan meningkatkan sikap positif terhadap materi pada mata pelajaran fisika. Peserta didik akan banyak berlatih dalam proses berpikir dan memahami materi serta masalah yang ditampilkan media ini dengan bantuan Augmented Reality

<b>Judul Artikel</b>	<b>Penulis</b>	<b>Hasil Jurnal</b>
<i>Augmented reality Geometrical Optics (AR-GiOs) for Physics Learning in High Schools</i>	(Kencana et al., 2021)	Dengan menggunakan visualisasi 3 dimensi, AR-GiOs dapat memberikan ekspresi yang lebih realistis dari proses pembentukan bayangan abstrak. AR-GiOs dapat memudahkan siswa dalam mempelajari konsep pembentukan bayangan dan sifat bayangan cermin dan lensa. Augmented reality Geometrical Optics (AR-GiOs) sudah layak sebagai media pembelajaran fisika pada materi optik geometris
<i>MechE: The Design and Evaluation of Augmented Reality Card Game for Physics</i>	(Ismalina et al., 2018)	Perancangan dan evaluasi MechE Card Games, sebuah permainan kartu untuk membantu siswa memahami serta mengingat konsep dasar dalam Fisika. Permainan kartu ini juga ditambah dengan Teknologi Augmented Reality untuk memperkuat pembelajaran dengan meningkatkan pengalaman visual dan interaksi antar pemain. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa komponen dan kriteria organisasi mendapatkan 91,8% yang berarti bahwa responden sangat setuju dengan kelima item yang tersedia dalam kriteria ini.
<i>Textbook With Augmented reality Technology: Improve Critical Thinking Skill in Elasticity Concept</i>	(Fauzi Bakri et al., 2021)	Buku Augmented reality membuat siswa untuk terlibat aktif dan melatih keterampilan berpikir dalam proses pembelajaran, dengan menerapkan pengetahuan mereka dalam mengidentifikasi pertanyaan dari suatu masalah, menyampaikan ide atau menyusun konsep dari studi kasus yang terdapat dalam Buku Augmented reality, sehingga mahasiswa dapat menerapkan post-test dengan baik dan benar.

Berdasarkan data dari beberapa artikel yang telah dipilih, antusias peserta didik dalam belajar saat ini adalah pembelajaran yang terintegrasi dengan kehidupan nyata serta melibatkan penggunaan teknologi saat ini. Penggabungan benda nyata dan maya dimungkinkan dengan teknologi tampilan yang sesuai, interaktivitas dimungkinkan melalui perangkat-perangkat input tertentu, dan integrasi yang baik memerlukan penjejakan yang efektif (Nugroho & Pramono, 2017). Dengan adanya pengembangan media berbasis AR dapat melatih keterampilan berpikir kritis secara efektif pada keterampilan kognitif berupa interpretasi analisis menyimpulkan dan

menjelaskan (Mubarok et al., 2020). Selain itu, penggunaan teknologi AR dapat meningkatkan motivasi, dan peluang pengulangan materi agar konsep dapat terbentuk dengan mudah (Yapici & Karakoyun, 2021). AR sebagai media pembelajaran interaktif dapat memudahkan siswa untuk belajar dan membuat pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan uji kelayakan terkait media yang dikembangkan, didapatkan tes pemahaman yang telah memenuhi kriteria keefektifan dengan nilai persentase pada tes pemahaman 98,5% dengan kategori sangat baik. Sedangkan untuk angket respon media, nilai persentase 64% dengan kategori baik untuk tes pemahaman. Hasil penelitian Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Dengan *augmented reality* Berbasis Android Pada Materi Alat Optik adalah layak untuk diterapkan sebagai media pembelajaran (Dewi & Anggaryani, 2020).

Pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran dapat merangsang pola pikir dalam berpikir kritis terhadap suatu permasalahan dan peristiwa yang terjadi pada kehidupan sehari-hari. Dari media yang digunakan diharapkan peserta didik berusaha untuk menganalisis permasalahan yang terjadi dan memiliki daya imajinatif dan keaktifan dalam mengikuti pembelajaran (Mubarok et al., 2020). Pemanfaatan AR sebagai media pembelajaran bentuknya sangat beragam ada berupa Lembar Kerja Siswa (LKS), berbasis *game*, *e-modul*, aplikasi dan ada juga yang memanfaatkan AR sebagai media dalam melakukan praktikum. Akan tetapi, dalam setiap media pembelajaran yang digunakan akan terdapat kekurangan dan kelebihan. Menurut (Siahaan et al., 2019) mengungkapkan kelebihan dari augmented reality yaitu : 1) media pembelajaran yang digunakan menjadi lebih interaktif, 2) menampilkan objek nyata dalam keadaan maya, 3) dapat diimplementasikan secara luas dalam berbagai media dan 4) mudah dioperasikan. Sedangkan kekurangan dari augmented reality sebagai media pembelajaran yaitu: 1) sensitif terhadap perubahan sudut pandang, 2) pemilihan augmented reality sebagai media pembelajaran masih sedikit yang menggunakannya, dan 3) membutuhkan waktu dalam proses pembuatannya.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa dengan memanfaatkan perkembangan teknologi yang terjadi pada saat ini dalam proses pembelajaran, seperti halnya pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* peserta didik akan banyak berlatih mengenai proses berpikir dan memahami serta menganalisis masalah yang ada. Selain itu, pemanfaatan Augmented Reality sebagai media pembelajaran dapat memberikan pengaruh serta mampu meningkatkan keterampilan berpikir pada peserta didik.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- Agustihana, S., & Suparno. (2018). Effectiveness of Physics Mobile Learning Media to Improve Higher Order Thinking Skills of Students in Thermodynamics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1097(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1097/1/012031>
- Bakri, F., Kusuma, R., & Permana, A. H. (2021). TPACK and augmented reality in kinematics practicum module: Forming HOTS physics education students. *Journal of Physics: Conference Series*, 2019(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2019/1/012041>
- Bakri, F., Pratiwi, S., & Mulyati, D. (2020). Student worksheet with augmented reality technology: Media to construct higher order thinking skills of high school students in elasticity topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022033>
- Bakri, Fauzi, Ervina, E., & Mulyati, D. (2019). Practice the higher-order thinking skills in optic topic through physics worksheet equipped with augmented reality. *AIP Conference Proceedings*, 2169(November). <https://doi.org/10.1063/1.5132641>
- Bakri, Fauzi, Vani, N. D., Permana, H., & Mulyati, D. (2021). Textbook with augmented reality technology: Improve critical thinking skill in elasticity concept. *AIP Conference*

- Proceedings*, 2331(April). <https://doi.org/10.1063/5.0041679>
- Daineko, Y., Ipalakova, M., Tsoy, D., Shaipiten, A., Bolatov, Z., & Chinibayeva, T. (2018). Development of practical tasks in physics with elements of augmented reality for secondary educational institutions. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 10850 LNCS, 404–412. [https://doi.org/10.1007/978-3-319-95270-3\\_34](https://doi.org/10.1007/978-3-319-95270-3_34)
- Dewi, L. R., & Anggaryani, M. (2020). Pembuatan Media Pembelajaran Fisika Dengan Augmented Reality Berbasis Android Pada Materi Alat Optik. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(03), 369–376. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/inovasi-pendidikan-fisika/article/view/35190>
- Effendi, D., & Wahidy, A. (2019). Pemanfaatan Teknologi dalam Proses Pembelajaran Menuju Pembelajaran Abad 21. *Prosiding Seminar Nasional Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 125–129. <https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/Prosidingpps/article/view/2977>
- Febiharsa, D., & Djuniadi, D. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif 3 Dimensi untuk Pembelajaran Materi Pengenalan Lingkungan Pada Anak Usia Dini di Indonesia. *Journal of Studies in Early Childhood Education (J-SECE)*, 1(1), 75. <https://doi.org/10.31331/sece.v1i1.590>
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers and Education*, 142(July), 103635. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Hendriyani, Y., Jalinus, N., Delianti, V. I., & Mursyida, L. (2018). Analisis Kebutuhan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Tutorial. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 11(2), 85–88. <http://tip.ppp.unp.ac.id>
- Ismail, A., Festiana, I., Hartini, T. I., Yusal, Y., & Malik, A. (2019). Enhancing students' conceptual understanding of electricity using learning media-based augmented reality. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(3). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/3/032049>
- Ismalina, H. N., Amarul, T., Yusra, A. Z. N., Zahidah, M. N. N., Rakeish, K. P., Nasuha, M. N. T., & Vikneswaran, P. (2018). MechE: The design and evaluation of augmented reality card game for physics. *AIP Conference Proceedings*, 2030. <https://doi.org/10.1063/1.5066662>
- 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>
- Lestari, I. D. (2018). Peranan Guru Dalam Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Information And Communication Technology (ICT) Di SDN RRI Cisalak. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 3(2), 137–142. <https://doi.org/10.30998/sap.v3i2.3033>
- Mubarok, I., Studi, P., Fisika, P., & Siliwangi, U. (2020). *Edufisika : Jurnal Pendidikan Fisika Volume 5 Nomor 2 , Desember 2020*. 5(2003).
- Mustaqim & Nanang. (2018). Pengembangan Media Pembelajaran Pai Berbasis Augmented Reality. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 21(1), 59–72. <https://doi.org/10.24252/lp.2018v21n1i6>
- Negoro, R. A., Hidayah, H., Subali, B., & Rusilowati, A. (2018). Upaya Membangun Ketrampilan Berpikir Kritis Menggunakan Peta Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 3(1), 45. <https://doi.org/10.26740/jp.v3n1.p45-51>
- Nugroho, A., & Pramono, B. A. (2017). Aplikasi Mobile Augmented Reality Berbasis Vuforia Dan Unity Pada Pengenalan Objek 3D Dengan Studi Kasus Gedung M Universitas Semarang. *Jurnal Transformatika*, 14(2), 86. <https://doi.org/10.26623/transformatika.v14i2.442>

- Pilendia, D. (2020). Pemanfaatan Adobe Flash Sebagai Dasar Pengembangan Bahan Ajar Fisika : Studi Literatur. *Jurnal Tunas Pendidikan*, 2(2), 1–10. <https://doi.org/10.52060/pgsd.v2i2.255>
- Puspitarini, Y. D., & Hanif, M. (2019). Using Learning Media to Increase Learning Motivation in Elementary School. *Anatolian Journal of Education*, 4(2), 53–60. <https://doi.org/10.29333/aje.2019.426a>
- Retnaningtyas, T. A., Suprpto, N., & Achmadi, H. R. (2021). Studi Literatur Pemanfaatan Media Augmented Reality Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 10(1), 39–49. <https://doi.org/10.26740/ipf.v10n1.p39-49>
- Siahaan, A. D., Medriati, R., & Risdianto, E. (2019). Menggunakan Teknologi Augmented Reality Pada Materi. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(2), 91–98.
- Simanjuntak, M. B., Suseno, M., & Setiadi, S. (2021). *THE EFFECTIVENESS OF MICROSOFT OFFICE 365 AS AN ONLINE ENGLISH LEARNING MEDIA State University of Jakarta Postgraduate Faculty - Applied Linguistic Study State University of Jakarta Postgraduate Faculty - Applied Linguistic Study State University of Jakar. December*, 2–3.
- Tapanuli, P., Hal, S., Wahyuni, S., Nasution, R., Pd, S., & Pd, M. (2018). *Jurnal Education and development Institut PENERAPAN MODEL INKUIRI TERBIMBING (GUIDED INQUIRY) DALAM MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA PEMBELAJARAN FISIKA*. 3(1), 1–5.
- Utami, F., Rukiyah, R., & Andika, W. D. (2021). Pengembangan Media Flashcard Berbasis Augmented Reality pada Materi Mengenal Binatang Laut. *Jurnal Obsesi : Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 5(2), 1718–1728. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v5i2.933>
- Yunus, Y., & Fransisca, M. (2020). Analisis kebutuhan media pembelajaran berbasis android pada mata pelajaran kewirausahaan. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 7(2), 118–127. <https://doi.org/10.21831/jitp.v7i1.32424>