

**“AUGMENTED REALITY DALAM PROJECT-BASED LEARNING:
DAMPAKNYA TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
SISWA PADA MATERI RANGKAIAN LISTRIK”**

Anis Jumiyati¹, Rudi Haryadi², Yuvita Oktarisa³

anisjumiyati12@gmail.com¹, rudiharyadi@untirta.ac.id², yuvita.oktarisa@untirta.ac.id³

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

Article Info

ABSTRAK

Article history:

Published Mei 31, 2026

Kata Kunci:

Model Projek Based Learning,
Media Augmented Reality,
Kemampuan Berpikir Kritis.

Rendahnya kapasitas kognitif dalam ranah berpikir kritis dapat diakibatkan oleh multifaktor yang saling berinteraksi. Salah satu faktornya yaitu guru kurang mampu menerapkan model, metode, dan media yang inovatif dalam pembelajaran. Model pembelajaran inovatif adalah model yang mengajak siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar. Fisika yang terkadang dianggap rumit oleh beberapa siswa, sebetulnya dapat diatasi melalui suasana belajar yang kondusif dan dapat membangun kemampuan siswa untuk berpikir kreatif, sehingga materi pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan siswa dapat memecahkan soal dengan kreativitas mereka. Salah satu yang mempengaruhi perkembangan pendidikan adalah pengintegrasian teknologi kedalam proses belajar mengajar. Pemanfaatan teknologi berpotensi menjadikan pembelajaran lebih efisien dan menarik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran berbasis proyek (Project-Based Learning) berbantuan media augmented reality terhadap kemampuan berpikir kritis siswa pada materi rangkaian listrik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain pre-eksperimental jenis one group pretest-posttest. Sampel penelitian terdiri dari 25 siswa kelas X SMAS SUBIS PULOSARI. Instrument penelitian yang digunakan berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa yang telah di uji validitas dan reliabilitasnya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis yang ditunjukkan oleh kenaikan nilai rata-rata dari 48 pada pretest menjadi 79,2 pada posttest. Hasil analisis N-Gain diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,60 yang termasuk kedalam kategori sedang dengan tingkat efektivitas sebesar 60% (cukup efektif). Hasil uji statistic juga menunjukan adanya perbedaan yang signifikan antara nilai pretest-posttest. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa penerapan model berbasis proyek berbantuan augmented reality berpengaruh signifikan dan cukup efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi rangkaian listrik (Seri-paralel).

ABSTRACT

Keywords:

Project Based Learning Model,
Augmented Reality Media,

Low cognitive capacity in the realm of critical thinking can be caused by multiple interacting factors. One factor is the inability of teachers to apply innovative models, methods, and

Critical Thinking Ability.

media in learning. Innovative learning models are models that encourage students to be actively involved in the learning process. Physics, which is sometimes considered complicated by some students, can actually be overcome through a conducive learning atmosphere and can build students' ability to think creatively, so that learning materials become more enjoyable and students can solve problems with their creativity. One factor influencing the development of education is the integration of technology into the teaching and learning process. The use of technology has the potential to make learning more efficient and interesting. This study aims to determine the effect of the project-based learning model (PBL) assisted by augmented reality media on students' critical thinking skills in electrical circuits. This study used a quantitative approach with a pre-experimental design of the one group pretest-posttest type. The research sample consisted of 25 grade X students of SMAS SUBIS PULOSARI. The research instrument used was descriptive questions to measure students' critical thinking skills, which had been tested for validity and reliability. The results of the study showed that there was an increase in critical thinking skills as indicated by an increase in the average score from 48 in the pretest to 79.2 in the posttest. The results of the N-Gain analysis obtained an average score of 0.60 which is included in the moderate category with an effectiveness level of 60% (quite effective). The results of the statistical test also showed a significant difference between the pretest-posttest scores. Thus, it can be concluded that the application of the project-based model assisted by augmented reality has a significant and quite effective effect in improving students' critical thinking skills in the material of electrical circuits (Series-parallel).

1. PENDAHULUAN

Pendidikan termasuk dalam komponen krusial dalam kehidupan manusia. Pendidikan dapat dikatakan sebagai proses mengubah sikap dan perilaku individu atau kelompok dalam upaya mendewasakan manusia melalui pengajaran dan pelatihan. "Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik aktif mengembangkan potensi dirinya." (Undang-undang No.20 Pasal 1 Ayat 1 Tahun 2003).

Rendahnya kapasitas kognitif dalam ranah berpikir kritis dapat diakibatkan oleh multifaktor yang saling berinteraksi. Salah satu faktornya yaitu guru kurang mampu menerapkan model, metode, dan media yang inovatif dalam pembelajaran. Model pembelajaran inovatif adalah model yang mengajak siswa untuk terlibat aktif dalam proses belajar. Fisika yang terkadang dianggap rumit oleh beberapa siswa, sebetulnya dapat diatasi melalui suasana belajar yang kondusif dan dapat membangun kemampuan siswa untuk berpikir kritis, sehingga materi pembelajaran menjadi lebih menyenangkan dan siswa dapat memecahkan soal dengan kreativitas mereka. Salah satu yang mempengaruhi perkembangan pendidikan adalah pengintegrasian teknologi ke dalam proses belajar mengajar. Pemanfaatan teknologi berpotensi menjadikan pembelajaran lebih efisien dan menarik. Penggunaan teknologi juga dapat membantu guru dan siswa mengakses, mengelola, serta menyajikan pengetahuan yang sesuai dengan pembelajaran. Selain itu penggunaan teknologi juga dapat membantu membangun lingkungan belajar yang inovatif,

kolaboratif, dan kreatif (Effendi & Wahidy, 2019).

Salah satu contoh model pembelajaran inovatif adalah model pembelajaran berbasis proyek (Project based learning). Selain itu, media pembelajaran inovatif merupakan media pembelajaran yang menarik, yang bisa membangkitkan suasana belajar yang menyenangkan. Media pembelajaran yang inovatif dan kreatif salah satunya yaitu media Augmented Reality. Salah satu teknologi yang semakin banyak digunakan adalah Augmented Reality (AR) (Qoryatul Amalia, dkk, 2025). Augmented Reality adalah teknologi yang memungkinkan penggabungan dunia nyata dan virtual yang memungkinkan tampilan objek 3D di dunia nyata melalui media kamera sehingga kamera melihat seolah-olah objek 3D tersebut ada di dunia nyata dan memungkinkan untuk menampilkan ilustrasi yang sulit dibentuk di dunia nyata (Heni P. dkk, 2020). Teknologi Augmented Reality memungkinkan pengguna untuk dapat berinteraksi dengan objek virtual secara real time. Seiring perkembangan zaman, Augmented Reality dikembangkan dengan cara memanfaatkan teknologi inovatif seperti perangkat seluler dan komputer (Ahdan dkk., 2020). Augmented Reality (AR) adalah media yang memanfaatkan teknologi dalam pembelajaran, dimana bagian teknologi yang menggabungkan benda maya dua dimensi atau tiga dimensi dengan lingkungan nyata dalam waktu bersamaan menggunakan perangkat dengan demikian Augmented Reality dapat menampilkan benda virtual yang seakan-akan ada (Nyata).

Salah satu keterampilan hidup yang penting adalah berpikir secara kritis. Hal ini selaras dengan pembelajaran fisika yang membuat siswa perlu fokus pada kegiatan-kegiatan yang membantu mereka memahami konsep, prinsip, dan prosedur dalam konteks kehidupan sehari-hari, serta dapat menarik minat belajar siswa dan mendorong keterlibatan mereka secara langsung dalam memahami pembelajaran fisika (Sinta et al, 2022). Berpikir kritis tentunya melalui proses metakognitif yang dapat menentukan suatu rumusan masalah, mengungkap sebuah pendapat, menyampaikan kesimpulan, mengevaluasi, dan mengambil sebuah keputusan (Pamungkas, 2024)

Fauziah dkk (2025), menyebutkan bahwa penerapan augmented reality dalam pembelajaran dapat meningkatkan higher order thinking skill (HOTS) atau kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Teknologi AR merupakan media visual yang dinamis dan dapat membantu siswa memahami konsep yang kompleks dan abstrak dengan menampilkan objek 2D atau 3D secara realtime tanpa menggantikan keadaan nyata seluruhnya (Haryadi,R.,dkk 2025). Tahun 1909, Dewey memperkenalkan pengaruh yang lebih baru tentang berpikir kritis dalam dunia pendidikan. Menurut Dewey, berpikir kritis pada dasarnya adalah proses aktif, yaitu proses di mana orang memikirkan secara mandiri dengan mengajukan pertanyaan dan menemukan suatu informasi secara mandiri. Berpikir kritis bukan hanya semata-mata proses perolehan dan penyimpanan informasi saja, berpikir kritis melibatkan cara tertentu di mana informasi dicari dan diperlakukan. Berpikir kritis terdiri dari dua komponen: (1) Seperangkat informasi dan kepercayaan yang menghasilkan dan memproses keterampilan, dan (2) Disposisi untuk menggunakan keterampilan tersebut dan untuk memandu perilaku (Ennis, 1989, Facione, 2007).

Tujuan dari penelitian ini adalah “Augmented Reality dalam Project-Based Learning: Dampaknya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Rangkaian Listrik”. Agar guru menggunakan berbagai teknik, seperti penerapan media augmented reality dalam project-based learning, yang dimana saat ini media teknologi sangat diperlukan dalam menunjang pembelajaran di kelas (Ashari, 2023). Media augmented reality digunakan karena potensinya untuk menggabungkan aspek virtual dengan nyata, menghasilkan pengalaman belajar yang lebih partisipatif dan menarik. Media augmented reality ini membuat kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan dengan menjelaskan

makna dari gambar yang di tampilkan secara nyata dalam bentuk 3D. AR mampu menampilkan informasi tambahan diatas objek nyata, yang secara signifikan dapat memperkaya proses pembelajaran, mengurangi batasan ruang dan waktu, dan juga mendukung peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang sulit dijelaskan secara konvensional (Ayu, A.S.,dkk, 2025).

2. METODOLOGI

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif jenis pre-eksperimen. Desain penelitian ini menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest*. Paradigm penelitian ini disajikan dalam table:

Tabel 1. Desain Penelitian

Pre-test	Perlakuan	Post-test
Y ₁	X	Y ₂

(Neliwati, 2018)

Penelitian ini dilakukan dengan alur yang menggunakan kelas eksperimen yang diberi pretest (Y₁), dilanjutkan dengan diberi posttest (Y₂). Pada penelitian ini menggunakan desain *one group pretest-posttest* untuk melihat “*Augmented Reality* dalam *Project-Based Learning*: Dampaknya terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Rangkaian Listrik”. Penelitian ini berpopulasi meliputi siswa SMAS SUBIS PULOSARI, dengan sampel penelitian berasal dari siswa kelas X SMAS SUBIS PULOSARI dengan jumlah 25 siswa, yang terdiri dari 7 siswa laki-laki dan 18 siswa perempuan.

Pada penelitian ini sebelum penggunaan instrument penelitian sebagai pengukur kemampuan berpikir kritis siswa, dilakukan terlebih dahulu tahap persiapan instrument kemampuan berpikir kritis dengan uji validitas dan reliabilitasnya menggunakan *Microsoft Excel*. Hasil uji validitas dinyatakan valid setelah menunjukkan 10 butir soal *pretest-posttest*, kemudian untuk mengetahui kosistensi jawaban dari butir soal maka dilakukan uji reliabilitas *Cronbach Alpha*. Berdasarkan hasil dari uji validitas dan reliabilitas dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel.2 Uji Validitas *Pretest-Posttest*

Pretest

No Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
r table	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396
r hitung	0,959	0,942	0,918	0,921	0,919	0,892	0,926	0,962	0,931	0,925
Kriteria	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid

Posttest

No Soal	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
r table	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396	0,396
r hitung	0,885	0,817	0,816	0,917	0,925	0,894	0,718	0,731	0,830	0,909
Kriteria	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid	valid

Tabel.3 Uji Reliabilitas *Pretest-Posttest*

	Cronbach's Alpha	N of Items
Pretest	0,982	10
Posttest	0,950	10

Penelitian ini juga menggunakan kuisioner angket untuk mengukur respon siswa, dalam kuisioner ini terdapat pernyataan dengan pilihan jawaban yang singkat. Siswa dapat memilih jawaban sesuai dengan situasi dan pengalaman mereka saat mengikuti pembelajaran menggunakan model berbasis proyek berbantuan *augmented reality*. Skala likert lima poin dengan rentang pilihan Sangat Setuju (SS), Setuju(S), Netral (N), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS) digunakan sebagai pengukur respon siswa terhadap model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *augmented reality* pada penelitian ini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

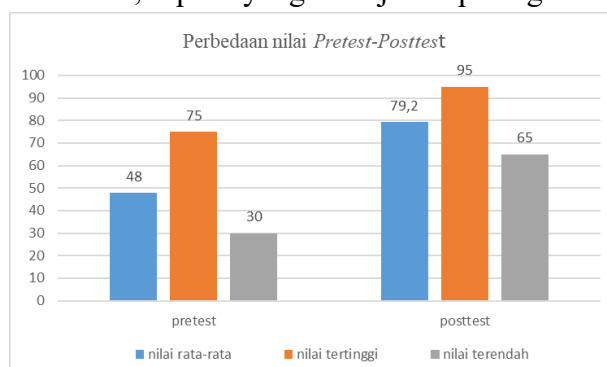
Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa perlakuan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *augmented reality* dapat membantu kemampuan berpikir kritis siswa semakin meningkat. Dengan penggunaan instrument soal *pretest-posttest* telah membuktikan hasil data yang yang diperoleh berdasarkan hasil tes kemampuan berpikir kritis dari uji soal *pretest-posttest* dalam bentuk uraian.

Sebelum siswa melakukan pembelajaran menggunakan model berbasis proyek berbantuan *augmented reality*, siswa terlebih dahulu diberikan soal *pretest* untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis mereka pada materi pelajaran. Soal *pretest* serta *posttest* terdiri dari sepuluh butir soal uraian, dan hasilnya akan dianalisis. Selanjutnya siswa akan mendapatkan perlakuan pembelajaran model berbasis proyek berbantuan *augmented reality* pada materi pembelajaran Rangkaian Listrik (Seri-Paralel). Setelah selesai diberikan perlakuan siswa akan diberikan soal *posttest* yang berbeda dari soal *pretest*. Dari hasil soal *pretest* dan *posttest* akan diperoleh nilai terendah dan tertinggi, serta hasil rata-rata yang tertera pada table berikut:

Tabel.4 Deskripsi Nilai *Pretest-Posttest*

Data	Pretest	Posttest
Jumlah Siswa	25	25
Nilai Terendah	30	65
Nilai Tertinggi	75	95
Rata-rata	48	79,2

Dari data table diatas dapat dikatakan bahwa terdapat beberapa siswa mendapat nilai rata-rata 48, dengan nilai terbesar 75 serta nilai terkecil yaitu 30. Dan nilai rata-rata siswa pada *posttest* yaitu 79,2 dengan nilai tertinggi mencapai 95 dan nilai terendah 65. Hal ini menunjukkan bahwa dengan adanya penerapan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *augmented reality* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Serta dapat di lihat pada diagram batang yang digunakan untuk menjelaskan varian peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa, seperti yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 1. Diagram batang perbedaan nilai *pretest-posttest* berpikir kritis siswa

Berdasarkan diagram diatas dapat dilihat bahwa skor *posttest* lebih besar dari skor *pretest*, sehingga dapat dikatakan bahwa hasil kemampuan berpikir kritis siswa memiliki peningkatan setelah diberikan perlakuan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *augmented reality*. Selanjutnya, untuk mengetahui apakah model berbasis proyek berbantuan *augmented reality* berpengaruh atau tidaknya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Maka perlu dilakuakn Uji Normalitas *N-Gain*.

Tabel.5 Statistik Uji *N-Gain score*

Ket	N	Min	Max	Mean	Std. Deviation	kategori
<i>N-gain score</i>	25	0.50	0.80	0.60	0.07	Sedang
<i>N-gain persen</i>	25	50	80	60	7.00	Cukup Efektif

Berdasarkan hasil analisis uji *N-Gain* diperoleh nilai rata-rata sebesar 0,60 yang termasuk dalam kategori sedang. Nilai *N-Gain* minimum sebesar 0,50 dan maksimum sebesar 0,80. Dalam bentuk persentase diperoleh rata-rata sebesar 60% yang termasuk dalam kategori cukup efektif. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan yaitu dengan menggunakan model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *augmented reality* mampu meningkatkan hasil belajar siswa secara cukup efektif, sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest*. Artinya pembelajaran yang diterapkan berpengaruh secara signifikan dalam kemampuan berpikir kritis siswa.

Pembahasan

Penelitian ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan berpikir kritis yang cukup signifikan setelah diterapkannya model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *augmented reality*. Hal ini dapat dilihat dari hasil peningkatan nilai rata-rata *pretest-posttest* serta diperkuat oleh nilai *N-Gain* yang berada pada kategori sedang. Peningkatan ini mengindikasikan bahwa proses pembelajaran yang dilakukan mampu membantu siswa dalam memahami konsep materi, khususnya pada materi rangkaian listrik seri-paralel. Model pembelajaran yang diterapkan memberikan kesempatan kepada siswa untuk lebih aktif, terlibat langsung dalam proses belajar, serta mendorong kemampuan berpikir kritis siswa. Melalui model pembelajaran berbasis proyek berbantuan *augmented reality* dapat membantu siswa menjadi lebih mahir dalam berfikir kritis.

Hasil uji *t-test* yang menunjukkan adanya perbedaan signifikan antara *pretest-posttest* memperkuat bahwa perlakuan yang diberikan memiliki dampak nyata terhadap peningkatan hasil belajar dan berfikir kritis siswa. Dengan kata lain, pembelajaran yang diterapkan tidak hanya meningkatkan nilai secara deskriptif, tapi juga secara statistik terbukti signifikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu tentang efektifitas penggunaan media *augmented reality* dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dengan hasil menunjukkan bahwa skor 0,7 merupakan standar tinggi (Vivit Triana, 2024).

Teknologi yang digunakan dikemas dengan baik dalam media pembelajaran interaktif. Hal ini membuktikan bahwa penggunaan media interaktif mempengaruhi proses pembelajaran siswa, dalam memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran, seperti penggunaan media *augmented reality* dalam model pembelajaran berbasis proyek siswa akan lebih berlatih dalam proses berpikir kritis dan memahami materi serta masalah yang ditampilkan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, penerapan model berbasis proyek (Project-Based Learning) yang dipadukan dengan media Augmented Reality terbukti mampu meningkatkan

kemampuan berpikir kritis siswa pada materi rangkaian listrik seri-paralel. Hal ini dapat dilihat terdapat peningkatan signifikan antara nilai pretest-posttest, dimana rata-rata nilai siswa meningkat dari 48 menjadi 79,2. Selain itu, hasil analisis N-Gain menunjukkan rata-rata sebesar 0,60 yang termasuk dalam kategori sedang dengan tingkat efektivitas sebesar 60% (Cukup Efektif). Hasil uji statistic juga menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antara sebelum dan sesudah perlakuan, sehingga dapat disimpulkan bahwa penggunaan model berbasis proyek berbantuan augmented reality berpengaruh secara nyata terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa.

Dengan demikian, model pembelajaran berbasis proyek berbantuan augmented reality dapat dijadikan sebagai alternative strategi pembelajaran yang inovatif dan evektif untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Q., Haryadi,R., dan Saefullah,A. (2025). “Pengaruh (*Visual Thinking Strategi Augmented Reality*) Untuk meningkatkan reflective thinking skills siswa pada materi gelombang cahaya. *Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(2)
- Ashari, D. (2023). Analisis Pemanfaatan Media Pembelajaran *Augmented Reality* (Ar) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Khazanah Pendidikan*, 17(1), 176. <https://doi.org/10.30595/jkp.v17i1.16040>
- 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/297>
- Fadiyah Hasanah, dkk. (2024). Studi literatur: peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa Sekolah dasar melalui media digital. *Didaktik: jurnal ilmiah PGSD FKIP Universitas mandiri*, 10(2)
- Fauziah,S., Haryadi,R., Muchtar,Y.R.D.(2025). Penerapan *Augmented Reality Aducational Strategy (ARES)* untuk Meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi gerbang logika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika (SENDIKFI) UNTIRTA*,6(1),63-75
- Oktaviani Anggi, (2025). Pengembangan media pembelajaran berbasis *augmented reality* untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa SMP. *Universitas sultan ageng tirtayasa*. <https://eprints.untirta.ac.id>
- Pamungkas, R. S. A., & Wantoro, J. (2024). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis melalui Model Problem Based Learning dalam Pembelajaran PPKn Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(2), 1286–1297. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v8i2.7360>
- Pujiastuti, H., Haryadi,R., Arifin,A.M. (2020). *The development Of Augmented Reality-Based Learning Media to Improve Students’ Ability to Understand Matematics Concept*. 9(2):92-101. <https://doi.org/10.15294/ujme.v9i2.39340>
- Putri,A.R.P., Susanti, & Hastuti,D.N.A.E.(2025). Pengaruh Model *Problem Based Learning Berbantuan Media Augmented Reality Terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas V SD*. *Jurnal Wawasan Pendidikan*, 5(2),874-882.
- Septiyanto,R.F., Suryaningsih,A.A.,Haryadi,R.(2025). Pengembangan *Augmented Reality Educational Strategy (ARES)* Untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Pada Materi Semikonduktor, *jurnal.untirta.ac.id* 6(1):76-87
- Vivit Triana. (2024). Penerapan Media *Assembler Edu berbasis Augmented Reality* dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritissiswa Sekolah Dasar. *Multimedia*, 18(2), 10–12.