

Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan *Augmented Reality* Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Anindya Putri Aprillia¹, Puji Rahayu², Fitri Nuraeni³

¹Universitas Pendidikan Indonesia, Purwakarta

² Universitas Pendidikan Indonesia, Purwakarta

³ Universitas Pendidikan Indonesia, Purwakarta

Pos-el: ¹anindyaputri@upi.edu; ²pujirahayu@upi.edu, ³fitrinuraeni@upi.edu

ABSTRAK

Untuk menghadapi perkembangan pendidikan abad 21, setiap siswa harus memiliki keterampilan 4C, salah satunya adalah berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan yang harus dimiliki siswa agar dapat menghadapi dan menyelesaikan permasalahan dengan baik. Kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah dasar masih tergolong rendah. Penelitian ini menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematics*), dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* lebih baik dari pada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional di kelas IV dan mengetahui pengaruh pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV. Jenis penelitian kuasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control grup design*. Sampel yang digunakan yaitu siswa kelas IV sekolah dasar sebanyak 2 kelas. Instrumen penelitian menggunakan soal tes kemampuan berpikir kritis. Hasil menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional dengan *n-gain* kelas eksperimen 74,27% yang berada pada kategori cukup efektif dan *n-gain* kelas kontrol 41,99% pada kategori kurang efektif. Implementasi pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* memberikan pengaruh sebesar 36,2% terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. Penelitian menunjukkan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional serta implementasi pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar.

Kata kunci: Pendekatan STEM, *Augmented Reality*, Kemampuan Berpikir Kritis

Pendidikan di abad 21 berdampak dengan pemanfaatan teknologi digital dan keterampilan pembelajaran abad 21. Keterampilan abad 21 terdiri dari keterampilan 4C yang meliputi keterampilan berpikir kreatif (*creative thinking*), berpikir kritis (*critical thinking*), komunikasi (*communication*), dan kolaborasi (*collaboration*). Siswa harus memiliki keterampilan 4C, salah satunya yaitu berpikir kritis (*critical thinking*) yang artinya siswa didorong untuk dapat berpikir lebih dalam dan mampu menyelesaikan berbagai masalah melalui pengalaman dan pengetahuan yang dimilikinya. Terdapat berbagai pengertian berpikir kritis. Menurut Ennis, (2011) berpikir kritis adalah berpikir logis dan

reflektif yang difokuskan pada pengambilan keputusan yang akan dipercayai atau dilakukan. Menurut Khairiyah, (2019) berpikir kritis sangat didorong dalam pembelajaran abad 21 karena semakin berkembangnya zaman maka permasalahan baru yang akan dihadapi di kehidupan yang akan datang akan lebih rumit dalam menyelesaikan masalah.

Namun pada faktanya kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah. Kondisi nyata ini ditemukan dari beberapa hasil studi literatur yang telah dilakukan. Berdasarkan hasil survei oleh Organization for Economic Cooperation and Development (OECD) melalui program Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) tahun 2011 menunjukkan bahwa rata-rata nilai prestasi sains siswa di Indonesia berada di bawah nilai rata-rata internasional. Soal-soal TIMSS dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa salah satunya yaitu kemampuan berpikir kritis. Menurut Suratno, (2017) siswa cenderung pasif dalam menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Ketertarikan siswa sekolah dasar dalam hal membuktikan suatu prinsip maupun konsep masih kurang. Hal ini salah satunya disebabkan oleh pendekatan pembelajaran yang kurang tepat sehingga dalam proses pembelajaran siswa belum terlibat secara aktif.

Oleh karena itu perlu adanya suatu inovasi dalam proses pembelajaran. Salah satu inovasi yang dapat digunakan adalah pendekatan pembelajaran yang melibatkan pemanfaatan teknologi dan dapat mendukung kemampuan berpikir kritis yaitu pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering dan Mathematics*). Sebagai pendekatan, STEM adalah pendekatan dalam pendidikan dimana sains, teknologi, teknik dan matematika terintegrasi dengan proses pendidikan yang berfokus pada pemecahan masalah yang nyata dalam kehidupan sehari-hari. Pembelajaran STEM menunjukkan kepada siswa bagaimana konsep, prinsip *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (STEM) digunakan secara terintegrasi untuk mengembangkan produk, proses dan sistem yang bermanfaat bagi kehidupan manusia.

Menurut Simarmata dkk, (2020) setiap aspek dari STEM memiliki ciri-ciri khusus yang membedakan antara ke empat aspek tersebut. Adapun ke empat ciri tersebut berdasarkan definisi yang dijabarkan oleh Torlakson (2014) yakni: (1) sains yang mewakili pengetahuan mengenai hukum-hukum dan konsep-konsep yang berlaku di alam; (2) teknologi adalah keterampilan atau sebuah sistem yang digunakan dalam mengatur masyarakat, organisasi, pengetahuan atau mendesain serta menggunakan sebuah alat buatan yang dapat memudahkan pekerjaan; (3) teknik atau *engineering* adalah pengetahuan untuk mengoperasikan atau mendesain sebuah prosedur untuk menyelesaikan sebuah masalah; dan

(4) matematika adalah ilmu yang menghubungkan antara besaran, angka dan ruang yang hanya membutuhkan argument logis tanpa atau disertai dengan bukti empiris. Seluruh aspek ini dapat membuat pengetahuan menjadi lebih bermakna jika diintegrasikan dalam proses pembelajaran.

Dalam pendekatan STEM, peneliti menggunakan bantuan media pembelajaran berbasis teknologi. Salah satunya dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality*. *Augmented Reality* (AR) merupakan teknologi perpaduan benda 3 dimensi atau 2 dimensi yang memproyeksikan benda tersebut di dunia nyata (Brata dan Brata, 2018). Pemanfaatan pendekatan STEM dengan bantuan media yang tepat, salah satunya *Augmented Reality* dapat mendukung kelancaran proses pembelajaran di sekolah dasar terutama dalam mengembangkan kemampuan 4C, yaitu salah satunya berpikir kritis.

Penelitian dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis telah dilakukan oleh beberapa pendidik maupun peneliti Indonesia, seperti penelitian yang dilakukan oleh Andriani & Amelia, (2022) diperoleh nilai output sebesar 0,867 sementara koefisien determinasi sebesar 0,752 sehingga dapat disimpulkan bahwa variabel *Augmented Reality* memiliki pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa dengan persentase sebanyak 75,2%. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan oleh beberapa peneliti, dapat disimpulkan bahwa pendekatan STEM dan pembelajaran *Augmented Reality* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berpijak dari permasalahan yang telah dipaparkan, maka peneliti melakukan penelitian berjudul “Pengaruh Pendekatan STEM Berbantuan *Augmented Reality* terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar”

METODE PENELITIAN

Metode penelitian pada dasarnya merupakan cara ilmiah untuk memperoleh data dengan tujuan dan kegunaan tertentu. Jenis – jenis metode penelitian dapat diklasifikasikan berdasarkan tujuan dan tingkat kealamiahannya (natural setting) obyek yang diteliti (Sugiyono, 2016). Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen yang termasuk dalam salah satu metode kuantitatif. Penelitian ini menggunakan Non-equivalent Control Group Design, di mana menggunakan satu kelompok eksperimen dan satu kelompok kontrol sebagai kelompok pembanding yang diawali dengan menggunakan test awal (pretest), kemudian diberikan perlakuan, dan akhiri dengan menggunakan test akhir (posttest) (Arrum, 2021).

Subjek penelitian yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 50 siswa kelas IV di salah satu sekolah dasar di kabupaten Bekasi. Dari 50 siswa tersebut kemudian dibagi menjadi 2 kelas, yaitu 25 siswa yang akan mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* dan 25 siswa mendapatkan pembelajaran konvensional.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dan dokumentasi. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik analisis statistik deskriptif dan inferensial. Adapun Instrumen penelitian menggunakan soal tes kemampuan berpikir kritis sebagai berikut:

Tabel 1. Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis

Variabel yang diukur	Instrumen dan Teknik yang digunakan	Sumber Data
Kemampuan Berpikir Kritis sebelum diterapkan perlakuan	Tes Uraian Kemampuan Berpikir Kritis (<i>Pre-test</i>)	Siswa
Pembelajaran IPA dengan Pendekatan STEM berbantuan <i>Augmented Reality</i>	Dokumentasi	Siswa, dan Foto

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebelum menghitung peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dari kedua kelompok pembelajaran, yaitu kelompok pembelajaran STEM dan kelompok pembelajaran konvensional, dilakukan perhitungan untuk mengetahui bahwa kedua kelompok berasal dari tingkatan yang sama melalui nilai rata-rata pretest kedua kelompok.

Tabel 1. Hasil Statistik Deskriptif Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Jenis Tes	Skor		\bar{x}	Std. Deviation	Varians
		Min	Max			
Eksperimen	<i>Pre-Test</i>	33	93	61,40	13,329	177,66
Kontrol	<i>Pre-Test</i>	33	80	58,08	13,156	173,07

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata hasil *pretest* kelas eksperimen sebesar 61,40 dan kelas kontrol sebesar 58,08. Berdasarkan rata-rata hasil pretest kedua kelompok pembelajaran terlihat bahwa terdapat perbedaan rata-rata pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol, tetapi tidak berbeda jauh sehingga masih berada pada kategori yang sama.

Untuk menguji dan menganalisis perbedaan dari peningkatan kemampuan berpikir kritis kelompok pembelajaran STEM dan kelompok pembelajaran konvensional setelah diberikan perlakuan, terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan, tahap pertama yaitu melakukan uji statistik deskriptif hasil posttest, kemudian dilanjutkan dengan pengujian uji normalitas dan uji homogenitas kelompok pembelajaran STEM dan kelompok pembelajaran

konvensional. Tahap selanjutnya yaitu jika data yang telah diuji berdistribusi normal dan bersifat homogen maka dilanjutkan uji perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis dengan melakukan Uji-t. Perhitungan statistik deskriptif hasil posttest kemampuan berpikir kritis menghasilkan skor minimum dan maksimum, skor rata-rata, standar deviasi dan varians dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Statistik Deskriptif Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Kelas	Jenis Tes	Skor		\bar{x}	Std. Deviation	Varians
		Min	Max			
Eksperimen	Post-Test	67	100	89,36	9,165	83,990
Kontrol	Post-Test	60	93	75,72	9,568	91,543

Berdasarkan uji statistik deskriptif pada Tabel 2 dapat dilihat bahwa data posttest pada kelas eksperimen memiliki rata-rata skor 89,3 dan kelas kontrol sebesar 75,7. Dari data posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol terlihat bahwa pada kelas eksperimen rata-rata skor lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol.

Setelah dilakukan uji statistik deskriptif, maka dilanjutkan dengan uji normalitas pada skor hasil posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui penyebaran data yang akan diolah. Uji normalitas ini dilakukan dengan dengan bantuan aplikasi SPSS versi 24 menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov karena jumlah sampel ≥ 25 (Sundayana, 2020). Hipotesis statistik dalam uji normalitas ini yaitu:

Hipotesis statistik dalam uji normalitas:

H_0 = Hasil *Posttest* kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi normal

H_1 = Hasil *Posttest* kemampuan berpikir kritis siswa berdistribusi tidak normal

Kriteria hipotesis yang digunakan:

H_0 = diterima jika *p-value (Sig.)* > α atau 0,05

H_0 = ditolak jika *p-value (Sig.)* $\leq \alpha$ atau 0,05

Hasil uji normalitas skor *posttest* kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas Posttest Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas IV Sekolah Dasar

Tes Kemampuan Berpikir Kritis	Tes Kemampuan Berpikir Kritis	Kolmogorov-Smirnov			Keterangan
		Statistic	df	<i>p-value (Sig.)</i>	
<i>PostTest</i>	STEM	0,158	25	0,106	Normal
	Konvensional	0,153	25	0,136	Normal

Berdasarkan tabel 3 diperoleh data skor posttest kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV sekolah dasar dengan nilai p-value (Sig.) lebih besar dari 0,05 sehingga H₀ diterima, artinya data posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal.

Setelah uji normalitas, dilanjutkan dengan uji homogenitas yang dilakukan untuk mengetahui sebuah data homogen atau tidak. Dalam penelitian ini uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan Levene-Test.

Hipotesis statistik dalam uji homogenitas:

H₀ = Hasil *Posttest* kemampuan berpikir kritis siswa bervariasi homogen

H₁ = Hasil *Posttest* kemampuan berpikir kritis siswa bervariasi tidak homogen

Kriteria hipotesis yang digunakan:

H₀ = diterima jika *p-value* (Sig.) > α atau 0,05.

H₀ = ditolak jika *p-value* (Sig.) ≤ α atau 0,05.

Berdasarkan hasil uji homogenitas menggunakan SPSS versi 24, dihasilkan data uji homogen pada skor Posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan nilai signifikansi 0,758 yaitu lebih dari nilai p-value (Sig.) > 0,05 artinya H₀ diterima, yaitu kedua data memiliki variansi yang homogen.

Berdasarkan uji normalitas dan homogenitas diketahui bahwa data bersifat normal dan homogen, sehingga dilanjutkan dengan uji perbedaan rata-rata menggunakan Uji-t. Berikut merupakan hipotesis dalam Uji-t:

Hipotesis Pengujian:

H₀: $\mu_1 \leq \mu_2$ = Peningkatan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

H₁: $\mu_1 > \mu_2$ = Peningkatan nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar yang mendapatkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Kriteria pengujian dengan taraf signifikansi 5% (Sig.) 0,05:

H_0 diterima apabila $p\text{-value (Sig.)} > 0,05$.

H_0 ditolak apabila $p\text{-value (Sig.)} \leq 0,05$.

Tabel 4. Hasil Uji Perbedaan Rata-rata Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Dua Kelompok Pembelajaran

Pembelajaran	p-value (Sig. 2 arah)	Signifikansi	Keterangan
STEM	0,000	0,05	H_0 ditolak, H_1 diterima
Konvensional	0,000		

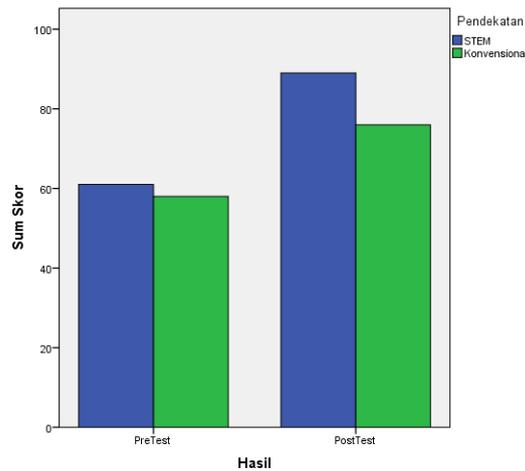
Berdasarkan hasil Uji-t pada tabel 4, diperoleh hasil Uji-t data Pretest dan Posttest kelas eksperimen dan kelas kontrol sebesar 0,000. Dengan ketentuan jika $p\text{-value (Sig.2)} \leq 0,05$ artinya H_0 ditolak dan H_1 diterima. Berdasarkan kriteria tersebut, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapatkan pembelajaran STEM berbantuan Augmented Reality lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional.

Berikut ini adalah hasil peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dilihat melalui rekapitulasi hasil pretest dan posttest serta skor N-Gain yang disajikan dalam tabel berikut ini.

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain

Pembelajaran	Jenis Tes	Skor		\bar{x}	Sd	N-Gain	Keterangan
		Min	Max				
STEM	Pre-Test	33	93	61,40	13,32	74,27	Cukup efektif
	Post-Test	67	100	89,36	9,16		
Konvensional	Pre-Test	33	80	58,08	13,15	41,99	Kurang efektif
	Post-Test	60	93	75,72	9,56		

Berdasarkan hasil data pada tabel 5, terlihat bahwa rata-rata (\bar{x}) hasil posttest pada kelas yang menggunakan pembelajaran STEM lebih besar dibandingkan dengan rata-rata (\bar{x}) hasil posttest kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Dengan n-gain kelas eksperimen 74,27% yang berada pada kategori cukup efektif dan n-gain kelas kontrol 41,99% pada kategori kurang efektif. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar juga dapat dilihat dalam diagram batang berikut ini:



Gambar 4.1 Diagram Peningkatan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis

Perhitungan koefisien determinasi memiliki tujuan untuk mendeskripsikan seberapa besarnya pengaruh antara penerapan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Hal yang harus dilakukan sebelum menghitung koefisien determinasi ialah mencari nilai r^2 (r square) menggunakan uji regresi linear sederhana dengan bantuan aplikasi SPSS versi 24. Berikut adalah hasilnya:

Tabel 6. Hasil Uji Koefisien Determinasi

<i>r</i>	<i>r square</i>	<i>Std. Error of the Estimate</i>
0,602	0,362	7,476

Hasil uji koefisien determinasi pada Tabel 6 menunjukkan nilai r square dari hasil pengujian yaitu sebesar 0,362. Selanjutnya Perhitungan yang akan dilakukan adalah mencari koefisien determinasi (D) sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 D &= r^2 \times 100\% \\
 &= 0,362 \times 100\% \\
 &= 36,2\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, dihasilkan nilai koefisien determinasi (D) sebesar 36,2% yang memiliki arti bahwa pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 36,2%.

KESIMPULAN

Berdasarkan temuan penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* dinyatakan lebih baik daripada siswa yang

mendapat pembelajaran konvensional, serta terdapat pengaruh pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa kelas IV. Maka pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* dapat menjadi referensi dalam mengembangkan metode pembelajaran untuk membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar.

Sebelum menerapkan pembelajaran dengan pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* guru dapat merencanakan pembelajaran dengan membuat desain pembelajaran yang dirancang dan disusun berdasarkan tahapan-tahapan STEM serta disesuaikan dengan kurikulum yang berlaku. Untuk pembuatan *Augmented Reality*, disarankan untuk dibuat dari jauh-jauh hari sebelum pembelajaran dilaksanakan dan diharapkan menyiapkan sarana dan prasarana yang memadai. Hasil penelitian ini dapat menjadi studi literatur bagi peneliti yang lain. Adapun dalam penelitian ini pengaruh implementasi pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis siswa sebesar 36,2%. Artinya terdapat 63,8% disebabkan oleh faktor lain. Berdasarkan hal tersebut diperlukan penelitian lebih lanjut terkait pendekatan STEM berbantuan *Augmented Reality* terhadap kemampuan berpikir kritis.

DAFTAR PUSTAKA

- Davidi, E. I. N., Sennen, E., & Supardi, K. (2021). Integrasi pendekatan STEM (science, technology, engineering and mathematics) untuk peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Scholaria: jurnal pendidikan dan kebudayaan*, 11(1), 11-22.
- Faizah, N., Septiana, D., & Yulianty, R. (2022). Penggunaan Model Pembelajaran STEM di Sekolah Dasar dalam Pembelajaran IPA. *Indonesian Journal of Elementary and Childhood Education*, 3(2), 417-422.
- Lestari, D. A. B., Astuti, B., & Darsono, T. (2018). Implementasi LKS dengan pendekatan STEM (science, technology, engineering, and mathematics) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. *Jurnal pendidikan fisika dan teknologi*, 4(2), 202-207.
- Nuraeni, F., Malagola, Y., Pratomo, S., & Putri, H. E. (2021). Trends of science technology engineering mathematics (STEM)-based learning at elementary 66 school in Indonesia. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 11(1), 87. <https://doi.org/10.25273/pe.v11i1.8805>
- Prajitno, S. B. (2013). Metodologi penelitian kuantitatif. *Jurnal. Bandung: UIN Sunan Gunung Djati.*(tersedia di <http://komunikasi.uinsgd.ac.id>).
- Rahman, A. Z., Hidayat, T. N., & Yanuttama, I. (2017). Media Pembelajaran IPA Kelas 3 Sekolah Dasar Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android. *Semnasteknomedia Online*, 5(1), 4-6.
- Ritonga, S., & Zulkarnaini, Z. (2021). Penerapan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. *Jurnal Studi Guru dan Pembelajaran*, 4(1), 75-81.

- Sukmana, R. W. (2018). Pendekatan *science, technology, engineering and mathematics* (STEM) sebagai alternatif dalam mengembangkan minat belajar peserta didik sekolah dasar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 2(2), 189-197.
- Suratno, S., & Kurniati, D. (2017). Implementasi model pembelajaran math-science berbasis performance assessment untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa di daerah perkebunan kopi Jember. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 1-10.