

Pengaruh Media Augmented Reality dalam Pembelajaran Konsep Banjir Bandang Terhadap Keterampilan Proses Sains pada Anak

Armi Maulidiya¹, Yaswinda², Nurhafizah³, Tisna Syafnita⁴

Info Artikel

Keywords:
Augmented Reality;
Flash Floods; Science
Process Skills; Early
Childhood; Science
Learning;

Abstract

This study was motivated by a flash flood that affected Delima Bandara Kindergarten and the residential environment of children in Batang Anai District, West Sumatra Province. The study aimed to examine the effect of *augmented reality* (AR) media in learning the concept of flash floods on the science process skills of children aged 5–6 years. A quantitative approach with a *quasi-experimental* design was employed, involving 30 children selected through *purposive sampling* and assigned to an experimental group (B2) and a control group (B1), with 15 children in each group. The experimental group received learning activities using AR media, while the control group used conventional picture-based media for three treatment sessions. Data were collected through tests and observations based on six indicators of science process skills: explaining causes, comparing conditions, sequencing processes, communicating observations, identifying causal behaviors, and explaining mitigation measures related to flash floods. The baseline equivalence test showed a Sig. (2-tailed) value of 0.784 > 0.05, indicating no significant difference between the groups before treatment. Following the intervention, the mean score of the experimental group increased from 15.60 to 21.87, whereas the control group increased from 15.80 to 19.13. An independent-samples *t*-test indicated a significant difference in post-test performance ($p < 0.001$), with a Cohen's *d* effect size of approximately 1.20, representing a large effect. These findings indicate that AR media can effectively enhance children's science process skills. Practically, AR provides an interactive medium for visualizing science phenomena relevant to children's everyday lives and supports concrete, exploratory, and contextualized learning experiences.

Kata Kunci:
Augmented Reality;
Banjir Bandang;
Keterampilan Proses
Sains; Anak Usia Dini;
Pembelajaran Sains

Abstrak

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh peristiwa banjir bandang yang berdampak pada Taman Kanak-kanak Delima Bandara dan lingkungan tempat tinggal peserta didik di Kecamatan Batang Anai, Provinsi Sumatera Barat. Penelitian bertujuan menganalisis pengaruh media *augmented reality* (AR) dalam pembelajaran konsep banjir bandang terhadap keterampilan proses sains anak usia 5–6 tahun. Penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain *quasi-experimental*, melibatkan 30

¹ Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Email: armimauidiya@gmail.com

² Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Email: yaswinda@fip.unp.ac.id

³ Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Email: nurhafizah@fip.unp.ac.id

⁴ Pendidikan Guru Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia
Email: tisnasyafnita@fip.unp.ac.id

anak yang dipilih melalui *purposive sampling* dan dibagi menjadi kelompok eksperimen (B2) dan kontrol (B1), masing-masing 15 anak. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran menggunakan media AR, sedangkan kelompok kontrol menggunakan media gambar konvensional, masing-masing selama tiga kali perlakuan. Pengukuran dilakukan melalui tes dan observasi berdasarkan enam indikator keterampilan proses sains, meliputi kemampuan menjelaskan sebab, membandingkan, mengurutkan, mengomunikasikan, mengidentifikasi perilaku penyebab, dan menjelaskan langkah mitigasi banjir bandang. Hasil uji kesetaraan awal menunjukkan nilai Sig. (2-tailed) sebesar $0,784 > 0,05$, sehingga tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok sebelum perlakuan. Setelah perlakuan, rata-rata skor kelompok eksperimen meningkat dari 15,60 menjadi 21,87, sedangkan kelompok kontrol meningkat dari 15,80 menjadi 19,13. Uji *independent samples t-test* menunjukkan perbedaan signifikan pada hasil akhir ($p < 0,001$), dengan ukuran efek Cohen's $d \approx 1,20$ yang menunjukkan efek besar. Temuan ini mengindikasikan bahwa media AR efektif meningkatkan keterampilan proses sains anak. Secara praktis, AR dapat digunakan sebagai media pembelajaran interaktif untuk memvisualisasikan fenomena sains yang dekat dengan kehidupan anak dan mendukung pengalaman belajar yang konkret, eksploratif, serta kontekstual.

Artikel Histori:

Disubmit:
28 Agustus 2026

Direvisi:
31 Agustus 2026

Diterima:
01 September 2026

Dipublish:
01 September 2026

Cara Mensitasi Artikel: Maulidiya, A., Yaswinda, Nurhafizah, & Syafnita, T. (2026). Pengaruh Media Augmented Reality Dalam Pembelajaran Konsep Banjir Bandang Terhadap Keterampilan Proses Sains Pada Anak, Jurnal Ar-Raihanah, 6 (2), 1358-1368
<https://doi.org/10.53398/araihanah.v6i2.1263>

Korespondensi Penulis: Armi Maulidiya, armimaulidiya@gmail.com

DOI : <https://doi.org/10.53398/araihanah.v6i2.1263>

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license

(<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).



© 2026 by the author(s)

PENDAHULUAN

Menurut (Saputra, 2018) Anak usia dini adalah individu berusia 0–6 tahun yang berada dalam fase krusial pertumbuhan fisik dan perkembangan jiwa. Sedangkan Ghufururrohm et al., (2023) anak usia dini mengacu pada anak-anak usia kurang dari 7 tahun. Pada rentang ini, anak masih mengalami pertumbuhan dan perkembangan yang sangat pesat, baik secara fisik maupun mental. Anak usia dini berada pada tahap perkembangan yang membutuhkan pengalaman belajar secara langsung agar dapat membangun pengetahuan berdasarkan apa yang dilihat dan dialaminya. Tahap perkembangan anak usia 3–6 tahun cenderung sangat sensitif terhadap berbagai stimulus, khususnya yang berkaitan dengan peningkatan kepekaan serta dorongan rasa ingin tahu yang kuat dalam dirinya (Trivina et al., 2020). Saat memasuki usia tersebut diperlukan pengembangan keterampilan proses sainsnya. Menurut (Hidayat et al., 2024) Keterampilan proses sains merupakan kemampuan yang dimiliki anak untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan melalui berbagai kegiatan ilmiah sederhana. Keterampilan proses sains pada anak usia dini termasuk kapabilitas untuk mendapatkan pengetahuan melalui kegiatan ilmiah sederhana yang menekankan proses observasi langsung yang melibatkan aktivitas komunikasi, uji coba, pengukuran, klasifikasi, perbandingan, dan pengamatan. Namun, dalam

pembelajaran sains anak masih membutuhkan stimulasi yang memberikan kesempatan untuk melakukan eksplorasi dan menelaah beragam fenomena disekelilingnya.

Permasalahan tersebut juga berkaitan dengan penggunaan media pembelajaran yang belum sepenuhnya memberikan pengalaman konkret kepada anak. Pembelajaran yang menggunakan media statis cenderung memberikan informasi secara terbatas, sedangkan beberapa konsep sains, termasuk fenomena banjir bandang, membutuhkan visualisasi agar lebih mudah dipahami oleh anak. (Kristanto A, 2016) menjelaskan penggunaan media pembelajaran memiliki manfaat yang sangat penting dalam mendukung proses belajar mengajar, yaitu membantu memperlancar interaksi dan komunikasi antara guru sebagai penyampai materi dengan siswa sebagai penerima informasi, sehingga pesan pembelajaran dapat tersampaikan dengan lebih jelas, menarik, dan mudah dipahami, yang pada akhirnya menjadikan kegiatan pembelajaran berlangsung secara lebih efektif, efisien, dan bermakna. Dalam proposal penelitian disebutkan bahwa keterampilan proses sains perlu dikembangkan melalui pembelajaran yang memberikan pengalaman belajar secara langsung dan konkret, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti konsep banjir bandang. Oleh karena itu, diperlukan media pembelajaran yang dapat membantu anak mengamati dan memahami fenomena tersebut secara lebih jelas, menarik, dan sesuai dengan karakteristik belajar anak usia dini.

Dalam menghadirkan pemahaman terhadap fenomena banjir bandang, teknologi digital dapat dimanfaatkan melalui penerapan *augmented reality*. Nasution et al., (2022) mengemukakan bahwa teknologi ini memungkinkan unsur virtual ditampilkan bersamaan dengan kondisi faktual secara *real time*, sehingga pengguna mampu mengamati dan mengeksplorasi representasi digital pada lingkungan sebenarnya. Sementara itu, Ihsan et al., (2017) menjelaskan bahwa *augmented reality* memungkinkan penyisipan objek virtual berbentuk dua atau tiga dimensi ke dalam realitas secara interaktif. Pemanfaatan teknologi tersebut menjadi alternatif pemecahan masalah dalam penelitian ini.

Banjir bandang merupakan peristiwa banjir yang terjadi secara tiba-tiba dengan aliran air yang sangat deras akibat curah hujan yang tinggi dan berbagai faktor lingkungan lainnya (Kasus & Desa, 2023). Media ini mampu menampilkan visualisasi peristiwa banjir bandang secara interaktif sehingga anak dapat melakukan observasi tahapan terjadinya banjir bandang, memahami korelasi sebab dan akibat, serta mengenali dampak yang ditimbulkan. Berbeda dengan pembelajaran konvensional yang cenderung menggunakan media statis, penggunaan *augmented reality* memungkinkan anak terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Selain itu, dalam proposal dijelaskan bahwa media *augmented reality* dapat menjadi *scaffolding* karena menyediakan visualisasi tiga dimensi dan audio yang membuat lingkungan belajar lebih menarik dan interaktif sehingga anak dapat mengeksplorasi konsep sains secara lebih konkret. Scaffolding merupakan bentuk bantuan dan bimbingan yang diberikan guru kepada anak secara bertahap untuk membantu mereka mencapai tingkat pemahaman dan keberhasilan belajar yang lebih optimal (Tohari & Rahman, 2024).

Penggunaan media tersebut direncanakan untuk mengembangkan keterampilan proses sains melalui aktivitas yang berkaitan langsung dengan fenomena banjir bandang. (Charlesworth, 2016) menjabarkan adanya pembelajaran sains pada anak usia dini sebaiknya memberikan pengalaman langsung (*hands-on experience*) melalui keterampilan dasar berupa mengamati, membandingkan, mengklasifikasikan, mengukur, dan mengomunikasikan. Kegiatan sains dipandang sebagai proses aktif (*doing science*) yang memungkinkan anak belajar melalui interaksi langsung dengan lingkungan. Sejalan dengan itu, (Yaswinda, 2019) menyebutkan indikator keterampilan tahapan sains sederhana pada anak usia dini termasuk aktivitas komunikasi, percobaan, korelasi, pengelompokan, pengurutan, perbandingan, dan observasi.

Berdasarkan kajian tersebut, penelitian ini mengembangkan kegiatan pembelajaran yang menghubungkan penggunaan media *augmented reality* dengan fenomena banjir bandang. Dalam

penelitian, anak diarahkan untuk mengamati visualisasi banjir bandang, membandingkan kondisi lingkungan sebelum dan sesudah banjir, mengurutkan proses terjadinya banjir bandang, menceritakan kembali proses tersebut menggunakan bahasanya sendiri, mengidentifikasi perilaku yang dapat menyebabkan banjir bandang, serta menjelaskan langkah-langkah mitigasi ketika terjadi bencana. Dengan demikian, media AR tidak hanya digunakan untuk menyampaikan materi tentang banjir bandang, tetapi juga menjadi sarana untuk memberikan pengalaman kepada anak dalam melakukan proses sains.

Secara teoritik, penggunaan media *augmented reality* dalam penelitian ini berkaitan dengan pandangan konstruktivisme bahwa anak membangun pengetahuan melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan. Menurut (Fitriani & Maemonah, 2022) Jean Piaget berpendapat bahwa perkembangan kognitif anak dibagi ke dalam empat tahapan. Ia menjelaskan bahwa kemampuan berpikir dan kekuatan mental anak berbeda pada setiap tahap perkembangan. Teori Piaget memberikan penekanan pada pengalaman langsung dan eksplorasi lingkungan sebagai sarana anak membangun pengetahuan, sedangkan Vygotsky menekankan pentingnya interaksi sosial dan bimbingan guru dalam membantu anak mencapai kemampuan yang lebih tinggi. Hal ini diperkuat oleh Windiastuti et al., (2024) yang menyatakan bahwa integrasi teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar serta pemahaman anak terhadap materi yang dipelajari. (Kurniati, 2025) orang dewasa yang peka terhadap kesiapan anak akan memberikan dukungan serta merancang aktivitas yang sesuai untuk membantu anak mengembangkan kemampuan dan keterampilan baru.

Pembelajaran sains yang melibatkan pengamatan dan eksplorasi lingkungan secara langsung berperan penting dalam menumbuhkan keterampilan proses sains pada anak. Patonah, (2020) menyatakan adanya keterampilan tersebut bisa diasah melalui pendekatan saintifik, meliputi mengamati, menanya, menghimpun informasi, menalar, hingga mengomunikasikan hasil pengamatan. Sejalan dengan itu, Rocmah & Sholihah, (2020) mengartikan keterampilan proses sains sebagai kecakapan anak dalam berpikir serta menyelidiki lingkungan untuk memperoleh beragam fakta di sekitarnya.

Berdasarkan persoalan dan kajian teoritik tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh media *augmented reality* dalam pembelajaran konsep banjir bandang terhadap keterampilan proses sains pada anak usia dini. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan alternatif penggunaan media pembelajaran yang lebih konkret dan interaktif dalam pembelajaran sains serta memberikan kesempatan kepada anak untuk mengembangkan keterampilan proses sains melalui pengalaman belajar yang sesuai dengan lingkungan dan kehidupan mereka.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan bentuk *quasi experimental* (eksperimen semu). Menurut (Anantasia, 2025), penelitian *quasi eksperimen* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menguji hubungan sebab-akibat antara variabel, tetapi tidak melakukan randomisasi secara penuh terhadap subjek penelitian. Metode ini digunakan karena peneliti tidak memiliki kendali penuh terhadap seluruh variabel dan tidak dapat melakukan pengacakan subjek secara menyeluruh.

Populasi merupakan keseluruhan objek atau subjek penelitian yang memiliki karakteristik tertentu untuk dipelajari dan dianalisis (Suriani et al., 2023). Teknik pengambilan sampel yang dilakukan pada penelitian ini ialah teknik *purposive sampling*. Menurut (Denieffe, 2020), *purposive sampling* adalah teknik pemilihan sampel berdasarkan kriteria tertentu yang telah ditetapkan sesuai dengan tujuan penelitian. Sebanyak 30 anak dari Taman Kanak-kanak Delima Bandara dilibatkan sebagai sampel penelitian yang terbagi dalam dua kelompok. Kelompok B1 sebagai kelas kontrol dan B2 sebagai kelas eksperimen yang masing-masing sejumlah 15 siswa. Pembagian tersebut ditetapkan berdasarkan fungsi masing-masing kelompok.

Data dikumpulkan menggunakan instrumen penilaian keterampilan proses sains yang mencakup enam indikator: (1) menjelaskan penyebab banjir bandang, (2) membandingkan kondisi lingkungan sebelum dan sesudah banjir, (3) mengurutkan proses terjadinya banjir bandang, (4) mengomunikasikan kembali proses banjir, (5) mengidentifikasi perilaku yang menyebabkan atau memperparah banjir, dan (6) menjelaskan langkah mitigasi.

Instrumen diberikan pada tahap *pretest* dan *posttest* dengan indikator yang sama untuk mengidentifikasi perubahan kemampuan setelah intervensi.

Validitas instrumen dilakukan melalui expert judgment untuk menilai kesesuaian indikator, kejelasan butir, bahasa, dan keterkaitannya dengan konstruk keterampilan proses sains. Reliabilitas instrumen diuji menggunakan [isi jenis uji dan nilai koefisien berdasarkan data penelitian]. Pelaporan reliabilitas perlu disesuaikan dengan karakteristik instrumen; penggunaan Cronbach's alpha, misalnya, tidak dapat diperlakukan sebagai satu-satunya bukti bahwa instrumen valid dan reliabel (Zakariya, 2022).

Pengumpulan data dilakukan melalui empat tahap: (1) penetapan kelompok dan pemberian *pretest*; (2) pelaksanaan tiga sesi intervensi; (3) pemberian *posttest*; dan (4) pengolahan serta analisis skor. Data dianalisis menggunakan SPSS versi 22.0. Analisis diawali dengan statistik deskriptif, kemudian uji normalitas Shapiro–Wilk dan homogenitas Levene. Setelah asumsi terpenuhi, perbedaan capaian antarkelompok dianalisis menggunakan independent-samples t-test pada taraf signifikansi 0,05. Selain nilai p , perbedaan rerata dilaporkan untuk menunjukkan besarnya perubahan capaian antarkelompok.

Penggunaan AR dalam pembelajaran anak usia dini memiliki relevansi karena teknologi ini dapat menyediakan representasi visual dan interaktif yang mendukung eksplorasi serta pemahaman konsep sains. Sejumlah kajian terbaru menunjukkan potensi AR dalam meningkatkan pengalaman belajar dan capaian pembelajaran sains pada pendidikan anak usia dini (Hurtado-Mazeyra et al., 2024; Lampropoulos, 2024; Alzahrani, 2025).

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Perbedaan skor *pre-test* dan *post-test* ditemukan pada kelompok eksperimen maupun kontrol setelah masing-masing memperoleh perlakuan sebanyak tiga kali. Kelompok eksperimen menggunakan media *augmented reality*, sedangkan kelompok kontrol memanfaatkan media gambar konvensional. Perubahan hasil kedua kelompok selanjutnya dianalisis melalui perbandingan skor menggunakan *SPSS versi 22.0* berdasarkan data yang telah diperoleh.

Tabel 1. Frekuensi Perbedaan *Pre-test* dan *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelas Eksperimen (B2)				Kelas Kontrol (B1)			
Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	selisih	Nama	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	selisih
APA	13	20	7	AZA	14	18	4
AP	14	21	7	APD	14	19	5
AHA	13	23	10	FSA	16	19	3
AHF	11	24	13	FMF	19	16	3
ASA	17	21	4	FDA	17	21	4
AMOR	19	23	4	GZS	13	21	8
AES	20	23	3	GTA	19	22	3
AAM	14	20	6	HK	14	18	4
GRH	17	22	5	HRP	16	18	2
HK	17	22	5	MAZ	18	19	1
MHI	18	22	4	MEFR	16	22	6
MQP	15	22	7	MSL	16	18	2

ZVA	16	20	4	MH	13	18	5
ZM	16	22	6	NFG	14	18	4
RGN	14	23	9	VAP	18	20	2
Jumlah	234	328	94	Jumlah	237	287	56
Rata-rata	15,60	21,87	6,26	Rata-rata	15,80	19,13	3,73

Setelah data yang dibutuhkan diperoleh, langkah selanjutnya adalah melakukan analisis data. Data yang terkumpul diolah dan dianalisis sesuai dengan tujuan serta rumusan masalah penelitian. Analisis data hasil penelitian bertujuan untuk menguji kebenaran hipotesis yang telah diajukan. Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terhadap sampel penelitian.

Penentuan distribusi data dilakukan melalui uji *Lilliefors* untuk memastikan kesesuaiannya dengan distribusi normal. Interpretasi hasil pengujian mengacu pada taraf signifikansi 0,05. Data dikategorikan normal apabila nilai signifikansi melebihi 0,05 (Sig. > 0,05), sedangkan nilai di bawah 0,05 (Sig. < 0,05) menunjukkan ketidaknormalan distribusi. Dengan demikian, uji normalitas digunakan sebagai prosedur statistik untuk mengidentifikasi apakah data penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal, dengan uji *Lilliefors* sebagai teknik yang diterapkan.

Tabel 2. Uji Normalitas *Pre-test*

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
B2	,161	15	,200*	,967	15	,809
B1	,214	15	,062	,887	15	,060

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Hasil *pre-test* melibatkan masing-masing 15 anak pada kelompok eksperimen dan kontrol. Pengujian *Shapiro-Wilk* menghasilkan nilai signifikansi 0,809 pada kelompok eksperimen serta 0,060 pada kelompok kontrol. Kedua nilai tersebut melampaui 0,05, sehingga berdasarkan hasil pengujian dapat ditegaskan bahwa data *pre-test* kedua kelompok terdistribusi normal

Tabel 3. Uji Normalitas *Post-test*

	Tests of Normality					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
B2	,214	15	,063	,941	15	,397
B1	,228	15	,035	,883	15	,052

a. Lilliefors Significance Correction

Uji *Shapiro-Wilk* pada data *post-test* merepresentasikan nilai signifikansi kelompok eksperimen dan kontrol melebihi 0,05 yakni senilai 0,397 dan 0,052 secara berurutan sehingga dinyatakan terdistribusi normal, dengan jumlah sampel sebanyak 15 anak pada setiap kelompok.

Pengujian homogenitas dilakukan setelah uji normalitas untuk memastikan keseragaman varians antara kelompok eksperimen dan kontrol sebelum hipotesis diuji. Penelitian ini menerapkan uji *Levene* dengan ketentuan bahwa data dikategorikan homogen apabila nilai signifikansi (Sig.) > 0,05. Hasil pengujian homogenitas penelitian tersaji dalam Tabel 3.

Tabel 4. Uji Homogenitas *Pre-test*

Test of Homogeneity of Variances
Nilai Pre Test Anak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,034	1	28	,855

Hasil analisis melalui SPSS 22.0 merepresentasikan nilai signifikansi senilai 0,855. Angka tersebut melampaui batas 0,05 ($0,855 > 0,05$), sehingga varians kedua kelompok dinyatakan homogen. Dengan demikian, kelas eksperimen dan kontrol yang dijadikan sampel memiliki karakteristik varians seragam dan layak diimplementasikan dalam penelitian.

Tabel 5. Uji Homogenitas *Post-test*

Test of Homogeneity of Variances
Nilai Post Test Anak

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,031	1	28	,862

Keseragaman varians kedua kelas ditunjukkan melalui hasil analisis SPSS 22.0. Nilai signifikansi yang didapatkan melebihi 0,05 yakni senilai 0,862. Dengan demikian, kedua kelas dinyatakan homogen sehingga memenuhi kelayakan untuk diimplementasikan sebagai kelompok penelitian.

Kedua kelompok sampel memenuhi asumsi homogenitas berdasarkan hasil analisis SPSS 22.0, dengan nilai signifikansi masing-masing 0,855 dan 0,862 yang berada di atas 0,05. Setelah prasyarat normalitas dan homogenitas terpenuhi, pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan *Independent Sample t-Test*. Adapun hasil analisis tersebut disajikan dalam Tabel 5.

Tabel 6. Hasil Pengujian Hipotesis *Pre-test* Kelas Ekperimen dan Kelas Kontrol

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Gain Score	Kelas Eksperimen	15	15,60	1,486	,384
	Kelas Kontrol	15	15,80	1,988	,513

Nilai rerata (*mean*) *N-gain* kelompok eksperimen mencapai 15,60, sementara kelompok kontrol senilai 15,80. Untuk memastikan kebermaknaan perbedaan kedua kelompok tersebut, dilakukan pengujian statistik. Adapun hasil analisis signifikansi perbedaan direpresentasikan dalam Tabel 6.

Tabel 7. Independen Sampel *Test* Menggunakan SPSS 22.0

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Gain Score	Equal variances assumed	,514	,479	7,697	28	,000	4,933	,641	3,620	6,246
	Equal variances not assumed			7,697	25,926	,000	4,933	,641	3,616	6,251

Hasil *Levene's Test for Equality of Variances* merepresentasikan signifikansi senilai $0,479 > 0,05$, sehingga varians *N-gain* kedua kelompok tergolong homogen. Selanjutnya, nilai Sig. (2-tailed) sejumlah $0,000$ merepresentasikan terdapat perbedaan signifikan antara *pre-test* kelompok eksperimen dan kontrol. Dengan demikian, terjadi penolakan H_0 dan penerimaan H_a , sehingga media *augmented reality* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains anak usia dini.

Tabel 8. Hasil Pengujian Hipotesis *Post-test* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Group Statistics					
	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Gain Score	Kelas Eksperimen	15	21,87	2,077	,536
	Kelas Kontrol	15	19,13	2,473	,638

Pengujian terhadap kedua kelompok diperlukan untuk menelaah kebermaknaan selisih capaian yang diperoleh. Hasil perhitungan merepresentasikan kelompok eksperimen mempunyai nilai *mean N-gain* sejumlah $21,873$, sementara kelompok kontrol senilai $19,13$ pada *pre-test*. Perbedaan capaian tersebut selanjutnya dianalisis secara statistik guna memastikan ada atau tidaknya perbedaan yang signifikan sebagaimana hasilnya tersaji dalam Tabel 26.

Tabel 9. Independen Sampel *Test* Menggunakan SPSS 22.0

Independent Samples Test									
	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper
Kelas Equal variances assumed	1,627	,213	-4,972	28	,000	-2,733	,550	-3,859	-1,607
Equal variances not assumed			-4,972	25,471	,000	-2,733	,550	-3,864	-1,602

Kesamaan varians kedua kelompok terkonfirmasi melalui *Levene's Test for Equality of Variances* dengan nilai signifikansi $0,213 > 0,05$, sehingga data *N-gain* dinyatakan homogen. Pada pengujian selanjutnya, nilai Sig. (2-tailed) senilai $0,000 < 0,05$ menandakan adanya perbedaan bermakna pada *post-test*. Temuan tersebut mengantarkan pada keputusan penerimaan H_a dan penolakan H_0 . Artinya, penerapan media *augmented reality* terbukti memberikan pengaruh terhadap keterampilan proses sains anak usia dini.

Berdasarkan analisis data yang telah dilaksanakan, penelitian mengenai pengaruh media *augmented reality* pada konsep banjir bandang terhadap keterampilan proses sains anak di Taman Kanak-kanak Delima Bandara, Kecamatan Batang Anai, menunjukkan hasil sebagai berikut. Sebelum perlakuan, kelompok eksperimen memperoleh rata-rata *pre-test* $15,60$, standar deviasi $2,473$, nilai minimum 11 , dan maksimum 20 . Kelompok kontrol memiliki rata-rata $15,80$, standar deviasi $2,077$, dengan nilai 13 – 19 . Sesudah perlakuan, rata-rata *post-test* eksperimen menjadi $21,87$, standar deviasi $1,246$, dengan nilai 20 – 24 . Adapun kelompok kontrol memperoleh rata-rata $19,13$, standar deviasi $1,727$, nilai minimum 16 , serta maksimum 22 . Data tersebut memperlihatkan capaian kedua kelompok setelah tahapan pembelajaran dilakukan.

Hal ini menunjukkan hasil dari penelitian dengan test dan observasi adalah tentang pengaruh media *augmented reality* terhadap keterampilan proses sains pada anak di Taman Kanak-kanak Delima Bandara Kecamatan Batang anai terjadi peningkatan dikarenakan penggunaan media *augmented reality* ini sangat berpengaruh terhadap anak. Anak-anak sangt terlihat semangat dan antusias untuk menggunakan media *augmented reality* secara bergantian. Ini memnunjukkan bahwa media *augmented reality* berhasil dalam menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan dan interaktif, juga mendorong anak untuk eksplorasi pengetahuan sains secara mendalam.

Penggunaan media *augmented reality* dalam proses pembelajaran di Taman Kanak-kanak Delima Bandara Kecamatan Batang Anai ini sangat memuaskan. Anak-anak mampu memperoleh pemahaman yang lebih baik tentang bencana banjir bandang, serta juga menunjukkan perkembangan pada bidang keterampilan proses sains pada anak seperti pengetahuan, mengklasifikasikan, mengkomunikasikan, tanggung jawab dan waspada.

Menggunakan media *augmented reality* dalam proses pembelajaran ini di Taman Kanak-kanak sesuai dengan teori Vygotsky tentang scaffolding, yaitu tentang pembelajaran sosial yang menyediakan banyak dukungan terhadap anak selama proses pembelajaran dan selanjutnya di lepaskan untuk melihat kompetensi atau tidaknya tanpa bantuan. Media *augmented reality* menjadi *scaffolding* yang efektif karena menyediakan visualisasi tiga dimensi dan audio yang dapat menciptakan lingkungan belajar menjadi lebih menarik dan interaktif, sehingga anak dapat mengeksplorasi konsep sains menjadi lebih kongkret.

Menurut Yaswinda dkk., (2018) Pembelajaran sains pada anak usia dini berperan penting dalam mengembangkan kemampuan kognitif melalui berbagai aktivitas yang mendorong rasa ingin tahu, kemampuan berpikir, dan pemecahan masalah. Melalui kegiatan sains, anak memperoleh kesempatan untuk melakukan pengamatan, menghubungkan berbagai konsep, serta memahami hubungan antara suatu peristiwa dengan peristiwa lainnya. Dengan demikian, pembelajaran sains tidak hanya membantu anak memperoleh pengetahuan, tetapi juga melatih kemampuan berpikir ilmiah sejak usia dini. Oleh karena itu, penggunaan media *augmented reality* ini bisa menjadi sarana untuk mengembangkan keterampilan proses sains anak untuk dapat memahami fenomena alam yang terjadi di lingkungan sekitar seperti bencana banjir bandang yang merupakan peristiwa alam dekat dengan kehidupan anak.

Charlesworth, (2016) juga menyatakan lima kemampuan sains yaitu Mengamati, membandingkan, mengklasifikasikan, mengukur dan mengomunikasikan juga bisa dilihat dari hasil pembelajaran. Dalam pembelajaran menggunakan media *augmented reality* anak-anak terlihat aktif dalam mengamati visualisasi bencana banjir bandang, anak-anak juga membandingkan kondisi sebelum dan sesudah terjadinya banjir bandang, mengklasifikasikan mengurutkan proses terjadinya bencana banjir bandang, mengkomunikasikan proses terjadinya bajir bandang, bertanggung jawab dengan mengidentifikasi perilaku penyebab terjadinya banjir bandang, dan waspada dengan menjelaskan langkah-langkah mitigasi saat terjadi bencana banjir bandang.

Berdasarkan teori maka terbentuklah enam buah instrumen penelitian yaitu: 1) Anak mampu menjelaskan penyebab terjadinya banjir bandang, 2) Anak mampu membandingkan kondisi lingkungan sebelum dan sesudah banjir bandang, 3) Anak mampu mengurutkan proses terjadinya bencana banjir bandang, 4) Anak mampu menceritakan kembali proses terjadinya banjir bandang dengan bahasanya sendiri, 5) Anak mampu mengidentifikasi perilaku yang menyebabkan banjir bandang, 6) Anak menjelaskan langkah-langkah mitigasi saat terjadi bencana banjir bandang.

Peningkatan keterampilan proses sains tampak lebih menonjol pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol. Pada kelompok kontrol, skor keseluruhan meningkat dari 237 pada *pre-test* menjadi 287 pada *post-test*, dengan rata-rata masing-masing 15,80 dan 19,13. Sementara itu, kelompok eksperimen menunjukkan kenaikan skor dari 234 menjadi 21,87, sedangkan nilai rata-

ratanya berubah dari 15,60 pada *pre-test* menjadi 21,87 pada *post-test*. Temuan tersebut menunjukkan adanya peningkatan keterampilan proses sains setelah pembelajaran diberikan.

Peningkatan keterampilan proses sains tampak pada kedua kelompok penelitian, meskipun capaian yang diperoleh kelompok eksperimen berada pada tingkat yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol. Perbedaan capaian tersebut mengindikasikan adanya disparitas yang signifikan dalam keterampilan proses sains anak di antara kedua kelompok. Dengan demikian, penggunaan media *augmented reality* terbukti memberikan kontribusi yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses sains anak.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media *augmented reality* (AR) dalam pembelajaran konsep banjir bandang berpotensi mendukung perkembangan keterampilan proses sains anak usia 5–6 tahun. Dibandingkan dengan pembelajaran menggunakan media gambar konvensional, kelompok yang memperoleh pembelajaran berbantuan AR menunjukkan capaian keterampilan proses sains yang lebih tinggi setelah perlakuan, yang mengindikasikan bahwa visualisasi tiga dimensi dan pengalaman belajar interaktif dapat membantu anak mengamati fenomena, membandingkan kondisi, mengurutkan proses, mengomunikasikan hasil pengamatan, serta mengenali perilaku penyebab dan langkah mitigasi banjir bandang. Temuan ini memberikan kontribusi bahwa AR dapat diposisikan bukan sekadar sebagai media penyaji informasi, tetapi sebagai sarana pendukung pengalaman belajar sains yang konkret, kontekstual, dan sesuai dengan karakteristik belajar anak usia dini. Secara praktis, guru PAUD dapat mempertimbangkan penggunaan AR sebagai alternatif media pembelajaran untuk menghadirkan fenomena sains yang sulit diamati secara langsung, dengan tetap disertai pendampingan, pertanyaan pemantik, aktivitas eksplorasi, dan pengalaman langsung agar teknologi tidak menggantikan interaksi pedagogis. Meskipun demikian, hasil penelitian perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena penelitian menggunakan desain quasi-eksperimental dengan sampel purposif yang relatif kecil, yaitu 30 anak dari satu lembaga PAUD, sehingga temuan belum dapat digeneralisasikan secara luas pada populasi anak usia dini. Penelitian selanjutnya disarankan melibatkan sampel yang lebih besar dan beragam dari beberapa lembaga PAUD, menerapkan desain eksperimen yang lebih kuat, serta menguji keberlanjutan dampak penggunaan AR melalui pengukuran tindak lanjut. Kajian berikutnya juga dapat mengeksplorasi efektivitas AR pada berbagai tema sains, karakteristik perkembangan anak, serta membandingkan AR dengan media digital dan non-digital lainnya untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai kondisi penggunaan teknologi yang paling mendukung keterampilan proses sains anak usia dini.

DAFTAR KEPUSTAKAAN

- Almarode, J. T. (2021). *Inclusive teaching in the early childhood science classroom*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9780429243295>
- Alzahrani, A. (2025). A systematic review of the use of information communication technology, including augmented reality, in the teaching of science to preschool children. *International Journal of Educational Research Open*, 9, 100453. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2025.100453>
- Campbell, C., Jobling, W., & Howitt, C. (2021). *Science in early childhood* (4th ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108868419>
- Cohen, L. E., & Waite-Stupiansky, S. (Eds.). (2020). *STEM in early childhood education: How science, technology, engineering, and mathematics strengthen learning*. Routledge.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (6th ed.). SAGE Publications.

- Eliza, D., Permana, I. A., & Dhanil, M. (2025). Picture Science Story Game App: What effects on early childhood science process skills? *International Journal of Information and Education Technology*, 15(8), 1670–1679. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2025.15.8.2368>
- Golob, N., & Ungar, V. (2025). The development of science process skills and content knowledge with inquiry boxes in early childhood education. *Center for Educational Policy Studies Journal*, 15(2), 249–279. <https://doi.org/10.26529/cepsj.1631>
- Hava, K., & Korkmaz, A. (2026). An investigation of the relationship between computational thinking and scientific process skills in pre-schoolers: A correlational study. *Journal of Science Education and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s10956-026-10338-0>
- Hidayat, T. O., Mulyana, E. H., & Qonita, Q. (2024). Peningkatan keterampilan proses sains anak usia 5–6 tahun melalui model pembelajaran Children Learning in Science. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(2), 33099–33111.
- Ho, T. E. (2025). Outcomes of an integrated STEM with design thinking module on preschoolers' science process skills. *Journal of Early Childhood Research*, 23(3), 353–368. <https://doi.org/10.1177/1476718X251325675>
- Hu, X., Fang, Y., & Liang, Y. (2024). Roles and effect of digital technology on young children's STEM education: A scoping review of empirical studies. *Education Sciences*, 14(4), 357. <https://doi.org/10.3390/educsci14040357>
- Hurtado-Mazeyra, A., Condori-Yucra, N., Ponce-Alvarez, E., Limaymanta, C. H., & Suárez-Guerrero, C. (2024). Didactic use of augmented reality in preschool education: A systematic review. *Revista Complutense de Educación*, 35(3), 515–528. <https://doi.org/10.5209/rced.85815>
- Kavak, Ş., & Deretarla Gül, E. (2024). Impact of STEM education on preschool children's scientific process skills. *E-Kafkas Journal of Educational Research*, 11(4), 491–509. <https://doi.org/10.30900/kafkasegt.1489648>
- Lampropoulos, G. (2024). Teaching and learning natural sciences using augmented reality in preschool and primary education: A literature review. *Advances in Mobile Learning Educational Research*, 4(1), 1021–1037. <https://doi.org/10.25082/AMLER.2024.01.013>
- Maraisane, L., Jita, L., & Jita, T. (2024). Engagement of science process skills for teaching science concepts in early childhood. *Journal of Childhood, Education & Society*, 5(2), 283–293. <https://doi.org/10.37291/2717638X.202452387>
- National Association for the Education of Young Children. (2022). *Developmentally appropriate practice in early childhood programs serving children from birth through age 8* (4th ed.). NAEYC.
- Nasution, N., Darmayunata, Y., & Wahyuni, S. (2022). Pengembangan media pembelajaran anak usia dini berbasis augmented reality. *Jurnal Obsesi: Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini*, 6(6), 6462–6468. <https://doi.org/10.31004/obsesi.v6i6.3408>
- Sakr, A., & Abdullah, T. (2024). Virtual, augmented reality and learning analytics impact on learners, and educators: A systematic review. *Education and Information Technologies*, 29, 19913–19962. <https://doi.org/10.1007/s10639-024-12602-5>
- Wahid, S. M. J., Marasabes, A., Mododahi, J., & Majia, H. N. (2024). The effect of simple experiments on the science process skills of 5–6 year old children. *Journal of Childhood Development*, 4(1), 196–209. <https://doi.org/10.25217/jcd.v4i1.4547>
- Windiastruti, E., Isnaini, F. N., & Untariana, A. F. (2024). Efektivitas penggunaan media teknologi dalam pembelajaran di jenjang PAUD. *Jurnal Pembelajaran Inovatif*, 7(2), 8–13. <https://doi.org/10.21009/JPI.072.02>