



INTEGRASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS MODEL SAMR (SUBSTITUTION, AUGMENTATION, MODIFICATION, REDEFINITION) DALAM PEMBELAJARAN IPA SEKOLAH DASAR

Siti Sahronih^{1*}, Tito Suryono², Sadiyah Maemuna³, Dede Hasanah⁴

^{1,2,3,4} Institut Pendidikan dan Bahasa Invada, Cirebon, Indonesia

*Corresponding Author: sahronih Siti@gmail.com

Sejarah Artikel

Diterima : 02/10/2023

Direvisi : 10/10/2023

Disetujui: 20/10/2023

Keywords:

Augmented reality, SAMR model, Primary education, Science.

Kata Kunci:

Augmented reality, Ilmu pengetahuan alam, Model SAMR, Sekolah dasar.

Abstract. The importance of technology-based learning in the Society 5.0 era can increase students' digital literacy. One thing that can be done is to utilize Augmented Reality (AR) which can make learning more interesting, especially in representing science material at the elementary school level. This research examines the science learning process integrated with AR technology using the Substitution, Augmentation, Modification and Redefinition (SAMR) model, which is a stage in reviewing the implementation of a technology-based learning process focused on the use of AR in elementary schools. This research uses a case study research approach to explore in depth the data collection related to AR integration in science learning, focusing on a combination of qualitative and quantitative. The research results show that the utilization of AR technology using the SAMR model at elementary school level in the Cirebon Region is 25,28% in the "sufficient" category. The results of observations and interviews with teachers using the Puentedura Theory approach are that the substitution, augmentation and modification processes have been implemented as outputs of performance needs, but at the redefinition stage there are still difficulties due to the lack of infrastructure and a certain level of competency for teachers so that improvements are still needed skills for teachers in presenting an interesting learning process using AR technology.

Abstrak. Pentingnya pembelajaran berbasis teknologi pada era Society 5.0 dapat meningkatkan literasi digital siswa. Salah satu hal yang dapat dilakukan adalah dengan memanfaatkan Augmented Reality (AR) yang mampu menjadikan pembelajaran lebih menarik terutama dalam merepresentasikan materi sains di tingkat sekolah dasar. Penelitian ini mengkaji tentang proses pembelajaran IPA terintegrasi teknologi AR menggunakan model Substitution, Augmentation, Modification, dan Redefinition (SAMR) yang menjadi tahapan dalam meninjau keterlaksanaan proses pembelajaran berbasis teknologi difokuskan pada penggunaan AR di SD. Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian studi kasus untuk mengeksplorasi secara mendalam dari pengumpulan data yang terkait inetgrasi AR dalam pembelajaran IPA berfokus pada gabungan antara kualitatif dengan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi AR menggunakan model SAMR pada jenjang SD di Wilayah Cirebon adalah sebesar 25,28% dalam kategori "cukup". Hasil dari observasi dan wawancara dengan guru dengan pendekatan Teori Puentedura adalah proses substitution, augmentation, dan modification sudah dilaksanakan sebagai luaran kebutuhan kinerja, namun pada tahap redefinition masih mengalami kesulitan karena kurangnya sarana prasarana dan level kompetensi tertentu bagi guru sehingga masih diperlukan peningkatan skill bagi guru dalam menghadirkan proses pembelajaran yang menarik menggunakan teknologi AR.

How to Cite: Sahronih, S., Suryono, T., Maemuna, S., & Hasanah, D. (2023). INTEGRASI TEKNOLOGI AUGMENTED REALITY BERBASIS MODEL SAMR (SUBSTITUTION, AUGMENTATION, MODIFICATION, REDEFINITION) DALAM PEMBELAJARAN IPA SEKOLAH DASAR. *Prima Magistra: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 4(4), 619-629. <https://doi.org/10.37478/jpm.v4i4.3230>

Alamat korespondensi:

Jl. Brigjen Darsono No.20 Kertawinangun, Kota Cirebon, Jawa Barat. sahronih Siti@gmail.com

Penerbit:

Program Studi PGSD Universitas Flores. Jln. Samratulangi, Kelurahan Paupire, Ende, Flores. primagistrauniflor@gmail.com

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran dalam dunia pendidikan mulai bergeser dengan memanfaatkan teknologi dalam kegiatannya. Hal tersebut dikarenakan adanya perkembangan industri revolusi 4.0 menuju Society 5.0, sehingga penggunaan teknologi saat ini menjadi representasi kegiatan masyarakat pada umumnya, tidak terkecuali pada bidang pendidikan (Teknowijoyo & Marpelina, 2022; Mudrikah et al., 2022). Sebagai negara berkembang sekali pun, sistem pendidikan di Indonesia tetap mengupayakan dalam kemajuan teknologi sebagai alat bantu

selama kegiatan belajar mengajar, misalnya untuk mengembangkan proses pembelajaran tersebut dapat menggunakan teknologi *augmented reality* yang menjadi salah satu pilihan.

Augmented Reality (AR) menjadi salah satu alternatif pemanfaatan teknologi untuk proses pembelajaran dikarenakan penggunaannya mampu mengefektifkan kegiatan belajar mengajar. *Augmented reality* adalah sebuah teknologi yang mampu menggabungkan benda yang bersifat maya dua dimensi dan tiga dimensi dalam sebuah lingkungan nyata berupa tiga dimensi lalu benda-benda maya tersebut diproyeksikan dalam waktu nyata (Marwa et al., 2023).

Sains sebagai salah satu mata pelajaran penting pada jenjang sekolah dasar menjadi tolok ukur utama dalam penilaian (Pramono & Setiawan, 2019). Dalam belajar sains atau IPA, siswa belajar tentang konsep sehingga untuk memahaminya memerlukan media pembelajaran. Berdasarkan peringkat PISA pada tahun 2018, kemampuan siswa di Indonesia dalam literasi sains memiliki skor rata-rata 396, Indonesia masih berada para peringkat 70 dari 78 negara (Nugraha, 2022). Dengan demikian, diperlukan adanya alternatif desain pembelajaran yang mampu menangani hal tersebut salah satunya dengan menggunakan media pembelajaran seperti AR yang belum banyak dikembangkan di Indonesia.

Penggunaan AR dalam kegiatan pembelajaran mampu menghadirkan beragam inovasi pembelajaran teknologi kekinian terutama dalam pembelajaran IPA (Rachmadtullah et al., 2022). Selain itu, penggunaan teknologi yang menggunakan AR mampu didesain dengan beragam macam pilihan, misalnya games edukasi AR untuk pemahaman sains siswa sekolah dasar yang masih berada pada tahap usia operasional konkret menurut teori Piaget, sehingga media pembelajaran AR mampu menjadi alternatif dan solusi pembelajaran IPA (Alawiyah et al., 2022).

Pembelajaran berbasis teknologi memiliki banyak pilihan desain pembelajaran termasuk yang terintegrasi teknologi AR yang dapat diukur melalui model *Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition* (SAMR). SAMR adalah salah satu model yang digunakan dalam pendidikan untuk mengintegrasikan pembelajaran dengan menggunakan teknologi (Blundell et al., 2022). Melalui model SAMR, pembelajaran akan mudah terukur ketercapaiannya serta mampu mengindikasikan proses pembelajaran berdasarkan level tertentu.

Beberapa penelitian terdahulu terkait penerapan pembelajaran menggunakan *augmented reality* menyatakan bahwa Aplikasi AR tentang “Belajar Bagian Tangan” pada siswa SD mampu meningkatkan kemampuan analisis siswa melalui pengalaman dalam proses belajar (Rusli et al., 2023). Penelitian lain menyatakan bahwa Penggunaan EduGame AR dalam proses pembelajaran IPA memberikan nilai kepraktisan sebesar 88.76% sehingga kegiatan belajar mengajar menarik dan mampu menjadi alternatif penanaman nilai pendidikan karakter melalui games edukasi (Sahronih et al., 2022). Proses pembelajaran menggunakan teknologi AR dapat meningkatkan kinerja akademik siswa sebanyak 80% pada kelas eksperimen dibandingkan pada kelas kontrol yang hanya mencapai 50%, kondisi sosio-emosional siswa juga meningkat dalam pencapaian pembelajaran (Maraza-Quispe et al., 2023). Selain itu, Hasil penelitian menunjukkan bahwa AR dapat melatih kemampuan berpikir siswa pada pembelajaran IPA di abad 21 yaitu meliputi keterampilan berpikir kritis, abstrak, dan kreatif (Vari, 2021).

Penelitian lainnya menunjukkan bahwa terdapat peningkatan yang signifikan pada hasil belajar IPA siswa SD menggunakan STEAM berbasis AR pada kategori tinggi yaitu 0.72, selain itu pendekatan STEAM berbasis AR juga mampu mengoptimalkan pembelajaran (Atmojo et al., 2021). Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Nugraha et al. (2021) menunjukkan hasil bahwa pembelajaran menggunakan AR mampu memberikan umpan balik sebanyak 70%, selain itu pembelajaran menjadi lebih menarik dan menyenangkan, sebanyak 90% siswa memiliki semangat belajar, proses pembelajaran interaktif dan mudah dipahami, serta mampu meningkatkan minat belajar.

Melalui penelitian ini akan diperoleh informasi tentang proses pembelajaran terintegrasi teknologi AR pada jenjang sekolah dasar dalam pembelajaran IPA menggunakan model SAMR. Dengan demikian, model SAMR diharapkan mampu menjadi alternatif solusi pembelajaran berbasis teknologi yang diintegrasikan menggunakan teknologi AR terutama dalam pembelajaran IPA di sekolah dasar.



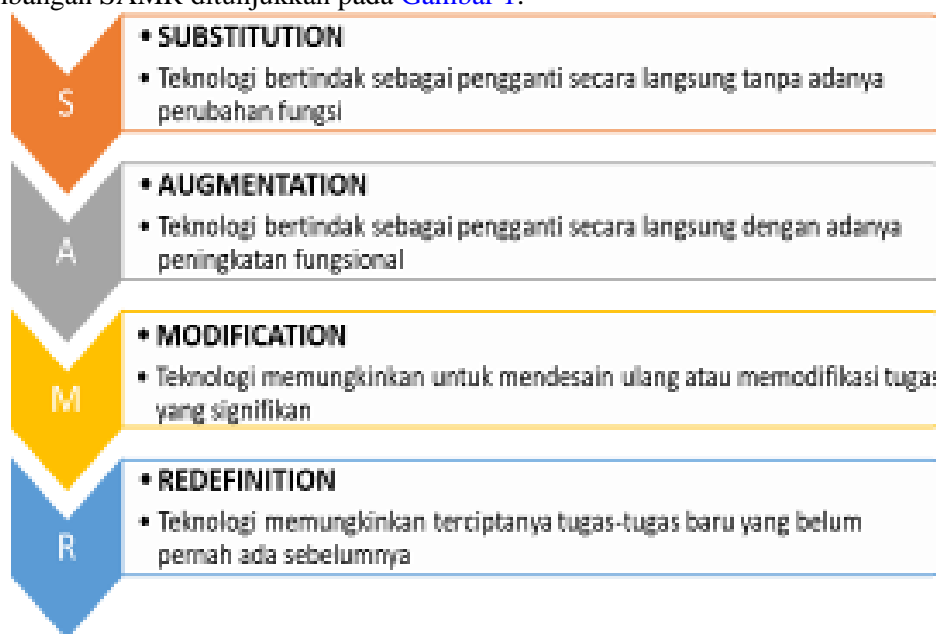
METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kasus yaitu mengeksplorasi secara mendalam dari suatu sistem terikat berdasarkan pengumpulan data. Adapun pengumpulan data pada penelitian ini berfokus pada teknik pengumpulan data gabungan antara kualitatif dan kuantitatif. Teknik pengumpulan data secara kuantitatif yang digunakan berupa angket/kuesioner, sedangkan kasus yang diteliti menggunakan observasi dan wawancara untuk memperoleh data deskriptif untuk menjelaskan hubungan antara SAMR dan penggunaan teknologi AR dalam proses pembelajaran sebagai data kualitatif. Pengelompokan data guru pada penelitian ini didasarkan pada subjek penelitian berdasarkan gender, level kompetensi, status (guru honorer dan PNS), dan level pendidikan.

Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *purposive sampling* dengan menentukan kriteria tertentu sebagai sampel dalam penelitian. Kriteria pemilihan sekolah selain berdasarkan penggunaan teknologi adalah dengan pertimbangan jarak, lokasi, dan pemerataan sampel penelitian sehingga dapat mewakili populasi (Anam et al., 2023). Dengan demikian populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 6 SD dengan kriteria beberapa sekolah yang mengintegrasikan proses pembelajaran menggunakan teknologi yaitu sekolah dari wilayah Kota Cirebon terdiri dari SDIT Al-Hikmah, SD Cirebon *Islamic School*, SDN Suradinaya, sedangkan dari Kabupaten Cirebon yaitu SDIT Al-Irsyad Al-Islamiyyah, SDN 1 Pabuaran Lor, dan SDN 1 Ambit. Dengan demikian diperoleh data bahwa populasi dari penelitian ini sebanyak 199 siswa dari total keseluruhan, kemudian dipilih sampel dengan hasil sejumlah 54 siswa berdasarkan rumus Slovin (Rumus 1).

$$n = N (1 + Ne2) \dots\dots\dots(1)$$

Pada penelitian ini, pemilihan karakteristik lingkungan belajar dengan model SAMR adalah mempertimbangkan penggunaan teknologi selama proses pembelajaran. Model pengembangan SAMR ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Model Pengembangan SAMR

Karakteristik tersebut dijadikan sebagai acuan dalam penyusunan angket yang telah divalidasi oleh ahli instrumen penelitian (*expert judgement*) yaitu menggunakan validitas isi sebanyak 2 (dua) ahli dengan masing-masing kategori layak digunakan untuk uji instrumen dengan revisi sesuai saran. Uji reliabilitas kuisisioner dilakukan pada 22 siswa menggunakan uji Cronbach's Alpha pada SPSS. Pada Tabel 1 berikut tertera kisi-kisi instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen Penelitian

Vairabel	Sub Variabel	Indikator
Model SAMR	Pelaksanaan <i>Substitution</i>	Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran (mengganti model pembelajaran lama menjadi lebih modern)
	Pelaksanaan <i>Augmentation</i>	Penguasaan fungsi dari penggunaan teknologi dalam pembelajaran
	Pelaksanaan <i>Modification</i>	Pemanfaatan teknologi untuk menunjang proses pembelajaran lebih baik
	Pelaksanaan <i>Redefinition</i>	Pengembangan proses pembelajaran untuk menunjang kreativitas siswa dalam memanfaatkan teknologi
Kompetensi Guru dalam Proses Pembelajaran	Faktor penghambat dan pendukung proses pembelajaran	Proses pembelajaran menggunakan teknologi
		Kemampuan guru dalam penguasaan teknologi melalui pembelajaran
		Kemampuan dalam mengelola kelas
		Pengembangan proses pembelajaran dengan mengintegrasikan teknologi
Integrasi Pembelajaran IPA menggunakan AR	Integrasi AR dengan <i>Substitution</i>	AR sebagai pengganti bahan ajar, sumber belajar interaktif
	Integrasi AR dengan <i>Augmentation</i>	Pemanfaatan AR memuat materi desain games education, pemanfaatan AR diintegrasikan platform belajar
	Integrasi AR dengan <i>Modification</i>	Pemanfaatan AR diintegrasikan kuis pembelajaran, pemanfaatan AR diintegrasikan e-Modul
	Integrasi AR dengan <i>Redefinition</i>	Pemanfaatan AR desain untuk asesmen, pemanfaatan AR terintegrasi pada laporan penilaian siswa

Adapun hasil perhitungan dari SPSS untuk nilai reliabilitas instrumen penelitian ini tertera pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Hasil Uji *Relibility Statistics*

Cronbach's Alpha	N of Items
.867	22

Berdasarkan [Tabel 2](#) diperoleh nilai korelasi $0,867 > 0,423$ ($r > r\text{-tabel}$) lebih besar dari titik kritis sehingga kuisisioner yang telah dibuat sudah reliabel pada taraf signifikansi 5%. Untuk menentukan hasil analisis rekapitulasi presentase kuesioner dari pemanfaatan AR dalam pembelajaran berbasis model SAMR yang telah disebar maka dapat menggunakan [Rumus 2](#).

$$P = \frac{F}{N} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Berdasarkan [Rumus 2](#) tersebut akan diperoleh perhitungan persentase tertentu dengan kriteria seperti pada [Tabel 3](#).

Tabel 3. Standar Persentase Hasil Perhitungan

No	Skala Persentase	Kriteria
1	75% - 100%	Sangat baik
2	50% - 74%	Baik
3	25% - 49%	Cukup
4	< 24%	Kurang baik

Teknik analisis data yang digunakan yaitu kondensasi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Selain itu, keabsahan data dilakukan menggunakan triangulasi sumber (menggunakan wawancara), triangulasi teknik (wawancara dan observasi), sehingga kedua jenis triangulasi tersebut dapat dijadikan sebagai verifikasi dan validasi analisis data kualitatif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Pembelajaran Teknologi Berbasis AR Menggunakan Model SAMR

Penelitian dilakukan pada kelas 6 sekolah dasar di Wilayah Kabupaten dan Kota Cirebon diperoleh data berupa implementasi proses pembelajaran menggunakan model SAMR dengan muatan teknologi AR sebagai media pembelajaran yang digunakan. Pembelajaran menggunakan



AR ini ditinjau seberapa pelaksanaannya menggunakan model *Substitution, Augmentation, Modification, Redefinition* secara berurutan misalnya sebagai pengganti bahan ajar, sumber belajar interaktif, desain *games*, dan digabungkan dengan *platform* pembelajaran lainnya. [Gambar 2](#) berikut ini salah satu dokumentasi dari penelitian yang telah dilakukan.



Gambar 2. Dokumentasi Penelitian

Berdasarkan jumlah perhitungan menggunakan rumus Slovin diperoleh sampel sebanyak 54,33 dibulatkan menjadi 54 siswa dengan perhitungan batas kesalahan yaitu 10%. Seluruh siswa menjawab angket/kuesioner frekuensi penggunaan integrasi teknologi AR sebanyak 21 butir pertanyaan. Pemanfaatan AR dalam pembelajaran dengan substitusi yaitu pemanfaatan teknologi AR sebagai pengganti bahan ajar tertera pada [Tabel 4](#).

Tabel 4. AR sebagai Pengganti Bahan Ajar (*Substitution*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	36	67%
2	Sering	5	9%
3	Kadang	4	7%
4	Tidak pernah	9	17%
Jumlah		N = 54	100%

Berdasarkan data pada [Tabel 4](#) diperoleh bahwa secara keseluruhan siswa menjawab bahwa AR sebagai pengganti bahan ajar dalam kategori 67% selalu digunakan terutama dalam pembelajaran IPA. Hal tersebut menurut guru dan siswa menyatakan bahwa dengan menggunakan AR mampu menjadikan pembelajaran lebih praktis dan dapat didesain dengan pendekatan pembelajaran seperti STEAM, sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan sebelumnya bahwa pembelajaran menggunakan AR dengan pendekatan STEAM mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan ([Atmojo et al., 2021](#)).

Tabel 5. AR sebagai Sumber Belajar Interaktif (*Substitution*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	15	28%
2	Sering	14	25%
3	Kadang	17	32%
4	Tidak pernah	8	15%
Jumlah		N = 68	100%

Hasil dari [Tabel 5](#) menyatakan bahwa sumber belajar interaktif dari AR ada pada kategori kadang sebanyak 32%. Sedangkan persentase terendah ada pada angka 15% menjawab tidak pernah. AR sebagai sumber belajar interaktif mampu dijadikan sebagai salah satu alternatif solusi pembelajaran pada abad 21 yang mengintegrasikan teknologi dalam prosesnya, misalnya sejalan dengan penelitian terdahulu yang telah dilakukan bahwa pembelajaran menggunakan AR mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa ([Vari & Bramastia, 2021](#)).

Pemanfaatan AR dalam pembelajaran dengan *augmentation* sebagai bahan ajar dengan peningkatan fitur-fitur tertentu misalnya dikembangkan untuk pemahaman materi. Hasil dalam [Tabel 6](#) merupakan jawaban kuesioner pada siswa SD sebagai sampel penelitian.

Tabel 6. Pemanfaatan AR Memuat Materi Desain Games Education (*Augmentation*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	37	68%
2	Sering	5	9%
3	Kadang	9	17%
4	Tidak pernah	3	6%
Jumlah		N = 54	100%

[Tabel 6](#) memaparkan bahwa sebanyak 68% siswa menjawab selalu memanfaatkan teknologi AR dalam pembelajaran yang didesain dengan *games* edukasi. Hal tersebut dikarenakan proses pembelajaran lebih menarik dan menyenangkan ([Sahronih et al., 2022](#); [Sidiq & Simamora, 2022](#)). Selain itu, *games* edukasi lebih mudah dipahami dan lebih menarik apabila didesain menggunakan teknologi *augmented reality*.

Tabel 7. Pemanfaatan AR diintegrasikan Platform Belajar (*Augmentation*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	8	14%
2	Sering	12	22%
3	Kadang	32	60%
4	Tidak pernah	2	4%
Jumlah		N = 54	100%

Dari [Tabel 7](#) diperoleh hasil tertinggi adalah sebanyak 60% siswa kadang memanfaatkan AR yang memuat materi diintegrasikan dengan *platform* belajar lainnya dari guru. Dalam hal ini, penggunaan AR yang dimanfaatkan dalam pembelajaran dengan diintegrasikan *platform* belajar lainnya dinilai memiliki tingkat kerumitan yang cukup tinggi dan guru harus mempersiapkan media ajar yang tidak hanya berfokus pada satu sumber ajar. Hal tersebut misalnya melalui penelitian terkait rancang bangun media pembelajaran berbasis AR hanya berfokus pada pengembangan AR dalam desain pembelajaran tematik ([Nugraha et al., 2021](#)).

Pemanfaatan AR dalam pembelajaran dengan *modification* digunakan oleh guru untuk menghadirkan proses pembelajaran yang menarik misalnya dengan menambahkan fitur kuis. [Tabel 8](#) merupakan hasil dari jawaban responden terkait hal tersebut.

Tabel 8. Pemanfaatan AR diintegrasikan Kuis Pembelajaran (*Modification*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	17	32%
2	Sering	9	16%
3	Kadang	24	45%
4	Tidak pernah	4	7%
Jumlah		N = 54	100%

Pada [Tabel 8](#) diperoleh hasil sebanyak 45% pemanfaatan AR yang diintegrasikan dengan kuis pembelajaran dalam proses pembelajaran ada pada kategori kadang bagi siswa. Penggunaan AR yang diintegrasikan dengan kuis harus memiliki fitur lebih, misalnya dalam desain *games* edukatif yang dirancang bersamaan dengan materi yang di-*scan* menggunakan teknologi *augmented reality*. Dalam penelitian ini, penyediaan fitur tersebut sudah disediakan dan dilaksanakan pada salah satu media yang telah dirancang oleh peneliti pada penelitian sebelumnya yaitu berupa *Games EduGemar* terkait “Hewan Sahabatku” dan terbukti memberikan nilai kepraktisan dalam proses pembelajaran sebesar 88.76% serta mampu menghadirkan pembelajaran yang menyenangkan ([Sahronih et al., 2022](#)).

Tabel 9. Pemanfaatan AR diintegrasikan e-Modul (*Modification*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	10	19%
2	Sering	16	29%
3	Kadang	19	36%
4	Tidak pernah	9	16%
Jumlah		N = 54	100%

Hasil dari **Tabel 9** dinyatakan yang memiliki persentase tertinggi adalah pada kategori kadang dalam pemanfaatan AR yang dipadukan menggunakan *e-Modul* yaitu sebesar 36%, sedangkan jawaban yang paling rendah ada pada kategori tidak pernah yaitu 16%. Hal tersebut dikarenakan proses pembelajaran yang memanfaatkan AR diintegrasikan dengan modul memerlukan persiapan yang lebih dari guru. Hasil dari persentase yang hampir sama menunjukkan bahwa modul yang dipadukan dengan AR mampu menjadikan pembelajaran efektif dan dampak yang positif (Ramadani et al., 2020).

Pemanfaatan AR dalam pembelajaran dengan *redefinition* selain dapat dimanfaatkan oleh siswa pada lingkungan sekolah, juga dapat digunakan lebih lanjut sebagai bahan ajar digunakan oleh guru untuk asesmen dan berguna untuk masyarakat sekitar seperti adanya keterlibatan orang tua. Hasil pemanfaatan dari penggunaan teknologi AR dengan *redefinition* tertera pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Pemanfaatan AR Desain untuk Asesmen (*Redefinition*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	4	8%
2	Sering	18	34%
3	Kadang	25	46%
4	Tidak pernah	7	12%
Jumlah		N = 54	100%

Berdasarkan **Tabel 10** diperoleh bahwa sebanyak 46% penggunaan AR dengan *redefinition* kadang digunakan. Selain itu, persentase terendah sebanyak 8% siswa menjawab AR selalu digunakan dalam desain asesmen pembelajaran IPA. Persentase yang masih sedikit tersebut dikarenakan pengintegrasian pembelajaran menggunakan AR dengan desain asesmen memerlukan proses dan desain yang lebih lama.

Tabel 11. Pemanfaatan AR Terintegrasi Pada Laporan Penilaian Siswa (*Redefinition*)

No	Jawaban Responden	Frekuensi	Persentase
1	Selalu	3	6%
2	Sering	9	17%
3	Kadang	17	32%
4	Tidak pernah	25	45%
Jumlah		N = 54	100%

Data pada **Tabel 11** menunjukkan 45% hampir separuh siswa menjawab tidak pernah memanfaatkan AR yang diintegrasikan sebagai laporan penilaian dalam sub-bab materi IPA di kelas, sedangkan persentase terendah siswa menjawab 6% selalu menggunakannya. Dengan demikian pemanfaatan AR sebagai *redefinition* masih perlu dikembangkan terutama dalam penggunaan untuk proses pembelajaran lebih lanjut.

Berdasarkan pemerolehan data tersebut, maka dapat diperoleh secara rerata persentase dari masing-masing item jawaban pemanfaatan teknologi AR berbasis model SAMR seperti pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Rekapitulasi Frekuensi Pemanfaatan dalam Pembelajaran Model SAMR

Skor (S)	Frekuensi (F)	(S) x (F)
4	131	523
3	87	261
2	149	297
1	66	66
Jumlah	433	1.147

Dari **Tabel 12** diperoleh total skor pemanfaatan AR dalam pembelajaran menggunakan model *substitution, augmentation, modification* dan *redefinition* totalnya adalah 1.147, sehingga pengolahan data tersebut menggunakan rumus kategori rentang skor ideal (**Rumus 3**).

$$\text{Skor Maksimal} = \text{Skor tertinggi} \times \text{Jumlah item} \times \text{jumlah responden} \dots \dots \dots (3)$$

$$\text{Skor Minimal} = \text{Skor terendah} \times \text{Jumlah item} \times \text{jumlah responden} \dots \dots \dots (4)$$

Hasil perhitungan tersebut berdasarkan **Rumus 3** adalah sejumlah 4.536. Hasil perhitungan berdasarkan rumus skor minimal (**Rumus 4**) adalah 1.134. Dengan demikian, diperoleh hasil rentang skor yaitu skor maksimal dikurangi skor minimal adalah 3.402 dibagi 4 hasilnya 850,5.



Berdasarkan hasil penelitian pada 54 responden siswa kelas 6 SD skor pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi AR sebesar 1.147 termasuk pada kategori sedang dengan nilai persentase 25,28%. Dengan demikian dalam standar persentase hasil perhitungan pada **Tabel 3** bahwa pemanfaatan teknologi AR dalam pembelajaran menggunakan model SAMR berdasarkan **Tabel 1** ada pada kategori “cukup”. Dengan demikian, pengembangan bahan ajar menggunakan AR masih perlu ditingkatkan bagi para guru dan untuk siswa dalam proses pembelajaran.

Kompetensi Guru Kelas dalam Melaksanakan Pembelajaran Berbasis Teknologi

Untuk mengukur kompetensi guru dalam pemanfaatan teknologi berbasis AR menggunakan Model *Substitution, Augmentation, Modification, dan Redefinition* selama proses pembelajaran menggunakan Teori Puentedura berdasarkan pendekatan pemecahan masalah dalam penelitian ini yaitu model SAMR. Hasil dari wawancara dengan guru dari ke-6 sekolah dasar di Kabupaten dan Kota Cirebon berdasarkan faktor penghambat dan faktor pendukung dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi AR menggunakan model SAMR tertera pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Hasil Wawancara dengan Guru Kelas 6 di Lokasi Penelitian

No	Identitas	Jawaban	Jawaban
1	Guru A	Senin, 8 Mei 2023	Guru A yang mengajar di salah satu SD lokasi penelitian menyatakan bahwa proses pembelajaran di kelas sesekali menggunakan media <i>power point</i> , tugas-tugas kadang-kadang dibagikan melalui media <i>whatsapp</i> .
2	Guru B	Selasa, 16 Mei 2023	Menurut Guru B, pelaksanaan pembelajaran bagi siswa sudah memperbolehkan menggunakan gawai dalam mencari sumber bahan ajar, aplikasi <i>whatsapp</i> menjadi alternatif pembagian tugas dan beberapa materi.
3	Guru C	Jumat, 19 Mei 2023	Siswa yang diajar oleh Guru C pada saat di rumah diperbolehkan untuk menggunakan gawai sebagai media ajar dengan mengakses berbagai macam kuis pada <i>platform</i> pembelajaran tertentu meskipun di sekolah tidak diperkenankan membawa gawai.
4	Guru D	Kamis, 22 Mei 2023	Guru D menyatakan bahwa kadang-kadang menggunakan inovasi pembelajaran yang menarik yaitu dengan mencoba aplikasi tertentu pada <i>google playstore</i> seperti penggunaan media AR gratis yang dapat <i>download</i> sebagai bahan ajar.
5	Guru E	Kamis, 25 Mei 2023	Guru E memperbolehkan siswa merangkum materi pelajaran menggunakan <i>Microsoft word</i> serta memanfaatkan aplikasi lainnya yang menarik seperti AR dan lain sebagainya.
6	Guru F	Senin, 22 Mei 2023	Proses pembelajaran yang dilakukan oleh Guru F lebih menatkan pada pemanfaatan <i>whatsapp</i> sebagai penunjang <i>share link</i> tugas-tugas tambahan serta beberapa materi ajar yang dapat disimak secara langsung oleh siswa diintergrasikan menggunakan AR.

Sumber: Hasil wawancara dengan wali kelas siswa kelas 6 SD Kabupaten dan Kota Cirebon dengan tanpa menyertakan identitas yang sebenarnya

Hasil wawancara secara keseluruhan berdasarkan jawaban tentang faktor penghambat dan pendukung dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis teknologi AR dengan model SAMR adalah terdapat beberapa faktor penghambat yaitu penggunaan teknologi dalam proses pembelajaran merupakan kegiatan wajib yang harus ada pada Kurikulum Merdeka namun

beberapa guru masih belum benar-benar menguasai beragam macam pemanfaatan teknologi sebagai media pembelajaran dikarenakan minim literasi digital misalnya ada teknologi berupa AR yang mampu dijadikan sebagai media pembelajaran terutama di kelas 6 SD pada materi IPA (*substitution* dan *augmentation*). Selain itu, kemampuan guru muda yang belum berstatus PNS dan yang baru lulus/*freshgraduate*, serta guru yang masih berstatus kuliah *on going* menganggap jam terbang masih minim sehingga pengelolaan kelas dalam memanfaatkan pembelajaran terintegrasi teknologi masih kurang dikuasai (*modification*).

Bagi beberapa guru perempuan yang sudah senior menganggap kemampuan literasi digital belum terlalu memadai dikarenakan faktor usia yang membutuhkan proses belajar lebih lama (*modification*). Hal lainnya bagi beberapa guru yang belum tersertifikasi atau belum mengikuti Program Pendidikan Profesi Guru (PPG) tidak diimbangi dengan kemampuan profesionalisme dalam mengajar sehingga kurang mampu mengembangkan media ajar yang terintegrasi teknologi AR. Dengan demikian, PPG menjadi hal yang penting dalam mengembangkan kemampuan guru untuk menyiapkan guru yang profesional dalam menyiapkan bahan ajar di era teknologi (Fitriani & Usman, 2017; Maryani, 2022).

Adapun faktor pendukung dalam pemanfaatan teknologi AR menggunakan SAMR diantaranya bagi beberapa guru menganggap bahwa *pasca* adanya Pandemi Covid-19 menjadikan proses pembelajaran berbasis teknologi tetap dipertahankan bahkan dikembangkan karena memudahkan terutama bagi guru-guru yang sudah pada level lulusan S1 dan tersertifikasi (*substitution*). Guru yang memiliki sertifikasi dan didominasi oleh *gender* guru laki-laki menganggap bahwa pengembangan bahan ajar adalah hal yang penting sehingga lebih menguasai fungsi-fungsi beberapa *tools* dalam aplikasi untuk media ajar (*augmentation*). Peran kerjasama orang tua bagi beberapa guru yang memiliki kreativitas yang tinggi menjadi faktor utama pendukung keterlaksanaan proses pembelajaran terintegrasi AR terutama bagi sekolah yang memperoleh dukungan dari Kepala Sekolah dan sarana prasarana (*modification*), termasuk dalam kegiatan supervisi proses pembelajaran (Heriansyah, 2022; Nurhayati, 2022). Selain itu, faktor pendukung terkait pemanfaatan teknologi AR dalam jangkauan yang lebih luas untuk pengembangannya yang memerlukan keterlibatan orang tua adalah guru memiliki inisiatif yang tinggi untuk mengikuti pelatihan dan diklat (*redefinition*).

SIMPULAN DAN SARAN

Hasil penelitian berdasarkan sebaran kuesioner yang telah dilakukan terhadap integrasi teknologi AR berbasis Model SAMR dalam pembelajaran IPA sekolah dasar di wilayah Cirebon sebanyak 54 responden berdasarkan hasil perhitungan adalah 25,28% pada kategori “cukup”. Selain itu, berdasarkan observasi dan wawancara secara keseluruhan kemampuan guru kelas di SD Wilayah Cirebon telah memanfaatkan teknologipada tahap *substitution*, *augmentation*, *modification*, hanya pada tahap *redefinition* belum dilaksanakan secara maksimal dikarenakan keterbatasan fasilitas. Motivasi guru dalam membuat bahan ajar berbasis teknologi AR juga menjadi salah satu faktor utama tahapan redefinisi belum terlaksana sehingga para guru masih memerlukan pelatihan atau *workshop* pengembangan bahan ajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Alawiyah, L., Bahrudin, B., & Erlani, L. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran IPA Interaktif Berbasis Website bagi Anak dengan Hambatan Intelektual. *Jurnal ORTOPELAGOGIA*, 8(2), 111–118. <http://journal2.um.ac.id/index.php/jo/article/view/26929>
- Anam, S., Nashihin, H., Taufik, A., Sitompul, H. S., Manik, Y. M., Arsid, I., ... Luturmas, Y. (2023). *Metode Penelitian (Kualitatif, Kuantitatif, Eksperimen, dan R&D)*. Global Eksekutif Teknologi. <https://globaleksekutifteknologi.co.id/metode-penelitian-kualitatif-kuantitatif-eksperimen-dan-rd>
- Atmojo, I. R. W., Ardiansyah, R., Saputri, D. Y., & Adi, F. P. (2021). The effectiveness of STEAM-based augmented reality media in improving the Quality of natural science



- learning in elementary school. *Al-Ishlah: Jurnal Pendidikan*, 13(2), 821–828. <http://journal.staihubbulwathan.id/index.php/alishlah/article/view/643>
- Blundell, C. N., Mukherjee, M., & Nykvist, S. (2022). A scoping review of the application of the SAMR model in research. *Computers and Education Open*, 100093. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666557322000210>
- Cut Fitriani, M. A. R., & Usman, N. (2017). Kompetensi profesional guru dalam pengelolaan pembelajaran di MTs Muhammadiyah Banda Aceh. *Jurnal Administrasi Pendidikan: Program Pascasarjana Unsyiah*, 5(2). <https://jurnal.usk.ac.id/JAP/article/view/8246>
- Heriansyah, S. P. (2022). Isu Dalam Supervisi Pendidikan. *SUPERVISI PENDIDIKAN*, 291. <https://shorturl.at/fnKPU>
- Maraza-Quispe, B., Alejandro-Oviedo, O. M., Llanos-Talavera, K. S., Choquehuanca-Quispe, W., Choquehuayta-Palomino, S. A., & Cayturo-Silva, N. (2023). Towards the Development of Emotions through the Use of Augmented Reality for the Improvement of Teaching-Learning Processes. *International Journal of Information and Education Technology*, 13(1), 56–63. <http://www.ijiet.org/vol13/IJiet-V13N1-1780-IJiet-5932.pdf>
- Marwa, N. W. S., Usman, H., & Qodriani, B. (2023). PERSEPSI GURU SEKOLAH DASAR TERHADAP MATA PELAJARAN IPAS PADA KURUKULUM MERDEKA. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 18(2), 54–65. <https://doi.org/10.17509/md.v18i2.53304>
- Maryani, E. (2022). Pendidikan profesi guru (PPG) sebagai cara untuk menjadikan guru menjadi profesional. *GUAU: Jurnal Pendidikan Profesi Guru Agama Islam*, 2(4), 171–178. <http://202.162.210.184/index.php/guau/article/view/405>
- Mudrikah, S., Ahyar, D. B., Lisdayanti, S., Parera, M. M. A. E., Ndorang, T. A., Wardani, K. D. K. A., ... Siagian, R. C. (2022). *Inovasi Pembelajaran di Abad 21*. Pradina Pustaka. <https://pradinapustaka.com/product/inovasi-pembelajaran-di-abad-21>
- Nugraha, A. C., Bachmid, K. H., Rahmawati, K., Putri, N., Hasanah, A. R. N., & Rahmat, F. A. (2021). Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Untuk Pembelajaran Tematik Kelas 5 Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi Elektro*, 5(2), 138–147. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jee/article/view/45497>
- Nugraha, D. M. D. P. (2022). Hubungan kemampuan literasi sains dengan hasil belajar ipa siswa sekolah dasar. *Jurnal Elementary: Kajian Teori Dan Hasil Penelitian Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(2), 153–158. <https://journal.ummat.ac.id/index.php/elementary/article/view/8874>
- Nurhayati, U. (2022). *KEPEMIMPINAN KREATIF KEPALA MADRASAH DALAM MENINGKATKAN KOMPETENSI PEDAGOGIK GURU*. Terakata, IAINU Kebumen Press. <http://eprints.iainu-kebumen.ac.id/id/eprint/726>
- Pramono, A., & Setiawan, M. D. (2019). Pemanfaatan augmented reality sebagai media pembelajaran pengenalan buah-buahan. *INTENSIF: Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Penerapan Teknologi Sistem Informasi*, 3(1), 54–68. <https://ojs.unpkediri.ac.id/index.php/intensif/article/view/12573>
- Rachmadtullah, R., Setiawan, B., Wasesa, A. J. A., & Wicaksono, J. W. (2022). *Monograf Pembelajaran Interaktif dengan Metaverse*. CV. EUREKA MEDIA AKSARA. <https://repository.penerbiteureka.com/media/publications/558529-monograf-pembelajaran-interaktif-dengan-eff42856.pdf>
- Ramadani, R., Ramlawati, R., & Arsyad, M. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Augmented Reality. *Chemistry Education Review*, 3(2), 152–162. <https://ojs.unm.ac.id/CER/article/view/13766>
- Rusli, R., Nalanda, D. A., Tarmidi, A. D. V., Suryaningrum, K. M., & Yunanda, R. (2023). Augmented reality for studying hands on the human body for elementary school students. *Procedia Computer Science*, 216, 237–244. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922022104>



- Sahronih, S., Ismuwardani, Z., Suanto, A., & Shofari, M. R. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran EduGame Augmented Reality Bermuatan Pendidikan Karakter Pada Siswa Sekolah Dasar. *Tematik: Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)*, 9(2), 128–133. <https://doi.org/10.38204/tematik.v9i2.1059>
- Sidiq, R., & Simamora, R. S. (2022). *Game Edukasi: Strategi dan Evaluasi Belajar Sesuai Abad 21*. Yayasan Kita Menulis. <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/51618>
- Teknowijoyo, F., & Marpelina, L. (2022). Relevansi Industri 4.0 dan Society 5.0 Terhadap Pendidikan Di Indonesia. *Educatio*, 16(2), 173–184. <http://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/edc/article/view/4492>
- Vari, Y. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abad 21 Di Pembelajaran Ipa. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 11(2), 70–75. <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/article/view/55984>
- Vari, Y., & Bramastia, B. (2021). Pemanfaatan Augmented Reality Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Abad 21 Di Pembelajaran Ipa. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 10(2), 131–136. <https://jurnal.uns.ac.id/inkuiri/article/view/55984>

