

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN *AUGMENTED REALITY* BERBANTUAN *ASSEMBLR EDU* PADA MATERI SISTEM PERNAPASAN MANUSIA DI KELAS V SEKOLAH DASAR

Eva Sugiartika^{1*}, N Leni Sri Mulyani², Sunanilh³

Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya

E-mail: evasugiartika@gmail.com

Article History:

Submitted : 24-06-2025

Received : 24-06-2025

Revised : 26-06-2025

Accepted : 05-11-2025

Published : 31-12-2025

Abstract: *This study aims to develop and test the effectiveness of augmented reality (AR) learning media assisted by Assemble Edu on the human respiratory system material for fifth-grade elementary school students. The method used is Research and Development (R&D) with the Borg & Gall model. The media development involves validation by experts in media, content, and language, as well as trials conducted with students in small groups, large groups, and experimental classes. The validation results show that this learning media is highly feasible, with an average feasibility percentage above 90%. The effectiveness test shows a significant improvement in student learning outcomes, reflected in an N-Gain score of 0.89, which falls into the high and effective category. Based on these results, the augmented reality-assisted learning media is proven effective in enhancing students' understanding of the human respiratory system concept, while providing a more interactive and engaging learning experience. Therefore, this media is highly suitable for use as a learning aid in elementary schools.*

Keywords:

Augmented Reality, Assemblr Edu, learning media, human respiratory system

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas media pembelajaran augmented reality (AR) berbantuan Assemble Edu pada materi sistem pernapasan manusia di kelas V SD. Metode yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model Borg & Gall. Pengembangan media melibatkan validasi oleh ahli media, materi, dan bahasa, serta uji coba pada siswa melalui kelompok kecil, kelompok besar, dan kelas eksperimen. Hasil validasi menunjukkan bahwa media pembelajaran ini sangat layak digunakan, dengan rata-rata persentase kelayakan di atas 90%. Uji efektivitas menunjukkan peningkatan signifikan pada hasil belajar siswa, yang tercermin dalam nilai N-Gain sebesar 0,89, yang masuk dalam kategori tinggi dan efektif. Berdasarkan hasil tersebut, media pembelajaran berbantuan augmented reality ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep sistem pernapasan manusia, serta memberikan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. Dengan demikian, media ini sangat layak diterapkan sebagai alat bantu pembelajaran di sekolah dasar.

Kata Kunci :

Augmented Reality, Assemblr Edu, media pembelajaran, sistem pernapasan manusia

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital dalam era Revolusi Industri 4.0 telah membawa perubahan besar dalam hampir seluruh aspek kehidupan manusia, termasuk pendidikan. Konsep Society 5.0 yang muncul sebagai kelanjutan dari era revolusi industri ini menuntut integrasi antara teknologi dan kehidupan sosial, dengan tujuan utama meningkatkan kualitas hidup masyarakat (Teknowijoyo & Marpelina, 2022; Mutaqin et al., 2023). Dunia pendidikan tidak luput dari dampak perkembangan teknologi ini, di mana guru tidak hanya diharapkan menguasai materi pelajaran, tetapi juga mampu mengintegrasikan teknologi dalam proses pembelajaran (Febrianti et al., 2025). Hal ini bertujuan agar siswa dapat menguasai keterampilan yang relevan dengan tuntutan abad ke-21, seperti *critical thinking*, *creativity*, *collaboration*, dan *communication*, yang sering disebut dengan 4C (Trilling & Fadel, 2009; Mu'minah, 2021; Nurhasanah et al., 2023; Mutaqin et al., 2025).

Seiring dengan tuntutan untuk menguasai keterampilan 4C, penguasaan literasi digital menjadi salah satu kebutuhan dasar yang harus dipenuhi oleh siswa pada abad ini (Kemendikbud, 2022; Cyntia & Sitohang, 2023). Literasi digital yang baik akan membantu siswa dalam memanfaatkan berbagai teknologi untuk mendukung pembelajaran, sehingga mereka dapat belajar dengan cara yang lebih efektif dan menarik. Oleh karena itu, pendidikan saat ini tidak hanya mengandalkan pengajaran konvensional, tetapi juga pemanfaatan media pembelajaran yang berbasis teknologi.

Media pembelajaran menjadi alat penting dalam meningkatkan pemahaman konsep yang diajarkan. Arsyad (2017) mengemukakan bahwa media pembelajaran yang baik dapat mempercepat proses pemahaman siswa, membuat materi lebih mudah dicerna, serta memperkaya pengalaman belajar. Nugraha et al. (2021) juga menyatakan bahwa media yang tepat dapat membantu meningkatkan kualitas pembelajaran dengan menyajikan informasi yang lebih jelas dan mudah dimengerti. Titin et al. (2023) menambahkan bahwa media yang bersifat interaktif dan visual dapat membuat pembelajaran lebih menarik, sehingga meningkatkan motivasi dan minat siswa untuk belajar.

Penggunaan media yang interaktif dan visual juga terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa. Menurut Andriani & Rasto (2019), media yang menyajikan informasi dalam bentuk gambar atau animasi dapat membantu siswa lebih mudah memahami konsep-konsep yang sulit. Mutaqin et al. (2021) menyebutkan bahwa penggunaan media visual dapat merangsang minat siswa untuk lebih aktif dalam pembelajaran, sementara Fauzi et al. (2022) menyatakan bahwa media yang interaktif mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam kelas.

Salah satu inovasi teknologi yang dapat diterapkan dalam pembelajaran adalah *Augmented Reality (AR)*, yang menggabungkan dunia nyata dengan dunia virtual secara *real-time*. Azuma (1997) pertama kali memperkenalkan konsep AR, yang memungkinkan pengguna untuk berinteraksi dengan objek virtual yang ditampilkan di dunia nyata. Chen et al. (2017) lebih lanjut menjelaskan bahwa AR dapat menciptakan pengalaman belajar yang lebih konkrit dan imersif, karena siswa dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran dalam bentuk tiga dimensi. Hal ini tentu sangat bermanfaat dalam meningkatkan pemahaman materi yang bersifat abstrak.

Dalam konteks pembelajaran, AR telah terbukti efektif dalam membantu siswa memahami konsep-konsep yang sulit, seperti sistem pernapasan manusia, dengan lebih

jelas dan nyata. Maulana et al. (2019) menyatakan bahwa penggunaan AR dalam pembelajaran memungkinkan siswa untuk melihat struktur tubuh manusia secara detail dan berinteraksi dengan objek-objek tersebut dalam bentuk 3D. Sari et al. (2023) juga mengungkapkan bahwa AR dapat meningkatkan daya ingat siswa karena mereka dapat melihat dan berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran, sehingga proses belajar menjadi lebih menyenangkan.

Penggunaan AR juga terbukti meningkatkan hasil belajar siswa. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan menggunakan AR memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap materi yang diajarkan dibandingkan dengan siswa yang hanya menggunakan metode pembelajaran konvensional. Zaid et al. (2022) menemukan bahwa AR dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep yang sulit, seperti topik dalam biologi dan fisika. Yusup et al. (2023) juga menyatakan bahwa pembelajaran berbasis AR memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik, sehingga siswa lebih termotivasi untuk belajar.

Namun, meskipun penggunaan AR memiliki banyak keuntungan, implementasinya dalam dunia pendidikan masih menghadapi berbagai tantangan. Berdasarkan pengamatan di beberapa sekolah dasar di Kabupaten Ciamis, ditemukan bahwa pembelajaran materi sistem pernapasan manusia masih menghadapi kendala yang cukup signifikan. Nilai rata-rata siswa masih berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang telah ditetapkan, yaitu 65, dan media pembelajaran yang digunakan cenderung monoton serta kurang inovatif. Hal ini menyebabkan pemahaman siswa terhadap materi menjadi terbatas, yang pada akhirnya berpengaruh pada minat mereka untuk mempelajari materi lebih dalam.

Selain itu, media pembelajaran yang digunakan di sebagian besar sekolah dasar masih bersifat tradisional dan kurang memanfaatkan teknologi modern. Seiring dengan perkembangan teknologi, media pembelajaran berbasis teknologi digital menjadi sangat penting untuk mendukung proses pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan. Untuk itu, dibutuhkan pengembangan media pembelajaran yang lebih inovatif, khususnya yang berbasis teknologi *Augmented Reality*, yang lebih interaktif dan mudah diakses oleh siswa sekolah dasar.

Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*. *Assemblr Edu* merupakan platform AR yang memungkinkan pengguna untuk membuat objek 3D dan memvisualisasikan materi pelajaran dalam bentuk yang lebih nyata dan interaktif (Pathania et al., 2023). Aplikasi ini dapat membantu siswa untuk lebih mudah memahami materi yang bersifat abstrak, seperti sistem pernapasan manusia, dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan dan mudah dipahami.

Dengan menggunakan aplikasi *Assemblr Edu*, siswa dapat berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran yang disajikan dalam bentuk 3D. Hal ini dapat membantu siswa untuk lebih memahami struktur dan fungsi bagian-bagian tubuh manusia yang terkait dengan sistem pernapasan. Sebagai hasilnya, diharapkan siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai materi yang diajarkan, yang pada akhirnya dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dengan menggunakan aplikasi Assemblr Edu pada materi sistem pernapasan manusia di kelas V SD. Selain itu, penelitian ini juga bertujuan untuk menguji keefektifan media pembelajaran tersebut dalam meningkatkan hasil belajar siswa. Dengan menggunakan media pembelajaran yang berbasis teknologi, diharapkan siswa dapat memperoleh pemahaman yang lebih baik mengenai materi dan dapat mengembangkan keterampilan yang relevan dengan tuntutan abad ke-21.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (Research and Development/R&D) dengan mengacu pada model pengembangan Borg dan Gall yang telah dimodifikasi sesuai kebutuhan lapangan. Model ini terdiri atas sepuluh tahap, yaitu: (1) potensi dan masalah, (2) pengumpulan data, (3) desain produk, (4) validasi desain, (5) revisi desain, (6) uji coba produk, (7) revisi produk, (8) uji coba pemakaian, (9) revisi produk, dan (10) produksi massal (Borg & Gall, 1996; Sugiyono, 2020). Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas V di SDN 2, SDN 3, dan SDN 4 Cileungsir, Kabupaten Ciamis. Teknik sampling yang digunakan adalah simple random sampling, dengan subjek uji coba efektivitas terdiri dari dua kelas, yakni kelas eksperimen yang menggunakan media pembelajaran *Augmented Reality* berbantuan Assemblr Edu, dan kelas kontrol yang tidak menggunakan media tersebut. Masing-masing kelas terdiri dari 16 siswa. Instrumen pengumpulan data meliputi:

1. Angket, untuk mengukur kelayakan media berdasarkan penilaian ahli media, ahli materi, ahli bahasa, serta tanggapan siswa.
2. Wawancara dan observasi, untuk memperoleh informasi kontekstual dan kebutuhan media pembelajaran.
3. Tes (pretest dan posttest), untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan efektivitas penggunaan media AR berbantuan Assemblr Edu.

Data yang diperoleh dianalisis dengan teknik deskriptif kualitatif dan kuantitatif. Analisis kualitatif digunakan untuk menelaah data hasil wawancara, observasi, serta masukan dari validator, sedangkan analisis kuantitatif digunakan untuk mengukur kelayakan dan keefektifan media melalui skor angket dan hasil tes belajar siswa (Nurrita, 2018). Penghitungan skor angket menggunakan skala Likert 1–5 dan diinterpretasikan dalam bentuk persentase untuk menentukan kategori kelayakan sesuai kriteria berikut.

Tabel 1. Persentase dan Kriteria Kelayakan

Skor	Keterangan
85% - 100%	Sangat layak, dapat digunakan tanpa revisi
70% - 85%	Cukup layak, atau dapat digunakan namun perlu revisi
50% - 70%	Kurang layak, disarankan untuk revisi besar dan tidak digunakan
01% - 50%	Tidak layak, atau tidak boleh digunakan

Untuk mengukur keefektifan media, digunakan analisis N-Gain yang menghitung peningkatan hasil belajar siswa dari pretest ke posttest dengan rumus:

$$g = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor ideal} - \text{Skor pretest}}$$

Hasil N-Gain kemudian diinterpretasikan dalam kategori efektivitas sebagai berikut:

Tabel 2. Kategori Perolehan Skor

Nilai N-Gain	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Interpretasi efektivitas juga merujuk pada klasifikasi:

Tabel 3. Kategori Tafsiran N-Gain

Persentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak efektif
40-55	Kurang Efektif
56-57	Cukup Efektif
> 76	Efektif

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Potensi dan Masalah

Dari hasil observasi yang dilakukan di beberapa sekolah dasar di Kabupaten Ciamis, ditemukan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem pernapasan manusia. Kesulitan ini terlihat jelas pada rendahnya hasil ujian siswa, di mana nilai rata-rata siswa pada kelas yang diajarkan berada di bawah Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM), yaitu 65. Sebagian besar siswa kesulitan dalam menjelaskan konsep-konsep dasar terkait fungsi dan struktur sistem pernapasan, seperti peran paru-paru, saluran pernapasan, serta mekanisme pernapasan itu sendiri. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran yang diterapkan belum cukup efektif dalam membantu siswa memahami materi dengan baik.

Selain itu, wawancara dengan para guru juga mengungkapkan bahwa mereka masih mengandalkan media pembelajaran konvensional, seperti papan tulis, buku teks, dan gambar statis dalam menjelaskan materi tersebut. Media pembelajaran yang digunakan cenderung terbatas pada bentuk yang tidak dapat menggambarkan secara konkret atau interaktif konsep-konsep abstrak, seperti proses pernapasan dan fungsi organ tubuh. Meskipun guru berusaha menjelaskan materi secara rinci, kurangnya alat bantu visual yang menarik dan interaktif membuat siswa kesulitan dalam mengaitkan informasi yang diberikan dengan konsep yang lebih nyata dan mudah dipahami.

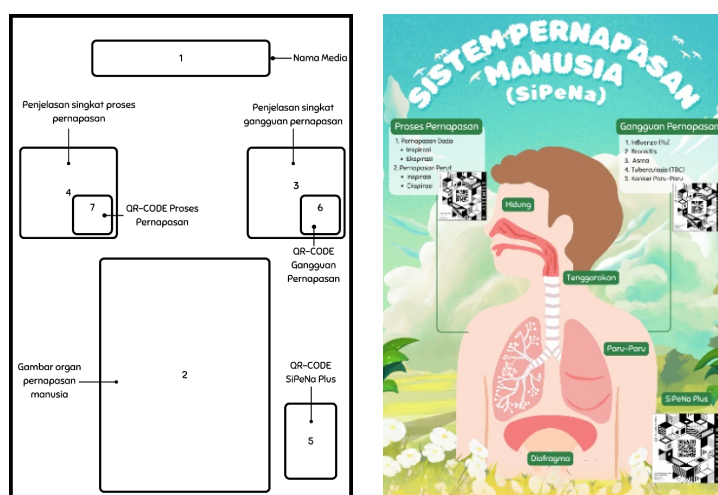
Berdasarkan temuan ini, dapat disimpulkan bahwa pengajaran materi sistem pernapasan manusia di sebagian besar sekolah dasar di Kabupaten Ciamis masih menghadapi beberapa kendala, terutama dalam hal pemanfaatan media pembelajaran yang inovatif. Rendahnya hasil belajar siswa disebabkan oleh ketergantungan pada metode pembelajaran tradisional yang tidak mampu memenuhi kebutuhan siswa di era digital ini. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan media pembelajaran yang lebih modern dan interaktif untuk meningkatkan pemahaman siswa. Salah satu solusi yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan teknologi *Augmented Reality (AR)*, yang memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran dalam bentuk tiga dimensi, sehingga mereka dapat memahami konsep-konsep yang sebelumnya sulit dipahami dengan cara yang lebih menyenangkan dan efektif.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui tiga metode utama, yaitu studi pustaka, observasi, dan wawancara. Studi pustaka dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep dasar terkait dengan materi sistem pernapasan manusia serta teknologi yang dapat digunakan dalam pengembangan media pembelajaran, seperti Augmented Reality. Observasi dilakukan di beberapa sekolah dasar di Kabupaten Ciamis untuk mengamati proses pembelajaran yang berlangsung, termasuk penggunaan media pembelajaran yang ada dan bagaimana siswa berinteraksi dengan materi yang diajarkan. Selain itu, wawancara dengan guru dan siswa dilakukan untuk memperoleh wawasan lebih dalam tentang tantangan yang dihadapi siswa dalam memahami materi serta kebutuhan mereka terhadap media pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif. Data yang terkumpul melalui ketiga metode ini digunakan untuk merancang media pembelajaran berbasis teknologi yang tidak hanya sesuai dengan kebutuhan siswa, tetapi juga relevan dengan kurikulum yang berlaku, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman dan minat siswa terhadap materi yang diajarkan.

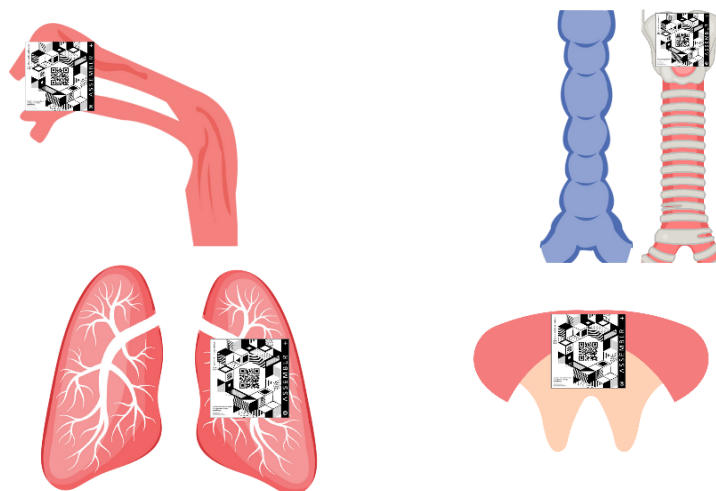
3. Desain Produk

Desain media *Augmented Reality* berbantuan *Assemblr Edu* pada papan SiPeNa ini di desain menggunakan aplikasi *Canva* dengan ukuran 65 x 50 cm, dicetak menggunakan kertas *vinyl* yang akan ditempel pada papan berbahan dasar kayu yang sudah dilapisi oleh magnet. Pada Papan SiPeNa ini tidak hanya menampilkan gambar 3D melalui QR-Code yang dapat dipindai dengan aplikasi *scanner*, *google lens*, ataupun aplikasi *Assemblr Edu* itu sendiri, tetapi dilengkapi dengan tempelan organ pernapasan manusia yang terbuat dari PVC dan magnet. Tempelan ini dibuat agar siswa secara interaktif dapat menempatkan dan memindahkan organ-organ pernapasan. Selain itu, untuk mempermudah siswa dalam memahami letak dan hubungan antar organ pernapasan. Berikut *story board Augmented Reality* dapat dilihat sebagai berikut.



Gambar 1. Storyboard papan SiPeNa

Papan SiPeNa berisikan gambar, penjelasan, singkat seputar organ pernapasan manusia, dan QR-CODE yang dapat di *scan* untuk memunculkan gambar 3D serta informasi mengenai materi dan kuis interaktif. Bagian papan ini di desain menggunakan aplikasi *canva* dicetak menggunakan kertas *vinyl* atau stiker yang nantinya akan ditempel diatas papan atau triplek yang sudah dilapisi oleh magnet/ *whiteboard* magnetik.



Gambar 2. Storyboard bagian organ pernapasan

Bagian organ pernapasan akan dibuat secara terpisah dari papan agar siswa dapat mengaplikasikan atau menempelkan bagian organ pada papan SiPeNa, disetiap organ akan diberikan QR-Code yang dapat di scan untuk mengaktifkan gambar 3D dan melihat penjelasan singkatnya. Organ pernapasan ini akan dicetak menggunakan kertas PVC yang dilapisi oleh magnet.

4. Validasi Desain

Tahap validasi media pembelajaran *Augmented Reality* berbantuan *Assemblr Edu* melibatkan beberapa ahli yaitu ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa.

a. Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan dalam menilai aspek tampilan, penggunaan media pada aplikasi *Assemblr Edu*, dan manfaat dalam media pembelajaran yang melibatkan dosen PGSD Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya, Berikut adalah hasil validasi dari ahli media yaitu:

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Media

No	Tahapan Validasi	Skor	Rata-Rata	Skor Persentase	Pernyataan Penilaian Media
1.	Validasi ke-1	41	4,1	82%	Layak dan Revisi
2.	Validasi ke-2	47	4,7	94%	Sangat Layak

b. Validasi Ahli Materi

Ahli materi dilakukan dalam menilai aspek isi, format, dan manfaat dalam pembelajaran dengan melibatkan Dosen PGSD Universitas Muhammadiyah Tasikmalaya dan Guru SDN 3 Cileungsir. Hasil validasi dari ahli media sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Validasi Ahli Materi dari Dosen dan Guru

No	Tahapan Validasi	Skor	Rata-Rata	Skor Persentase	Pernyataan Penilaian Media
1.	Validasi Dosen	46	4,6	92%	Sangat Layak
2.	Validasi Guru	48	4,8	96%	Sangat Layak

c. Validasi Ahli Bahasa

Ahli bahasa dilakukan dalam menilai bahasa yang digunakan dalam media pembelajaran Augmented Realiti berbantuan Assemblr Edu bersifat informatif, komunikatif, bahasa sesuai dengan tingkat perkembangan siswa SD, dan bahasa sesuai dengan karakteristik siswa SD. Dalam validasi ahli bahasa melibatkan dosen PGSD Univeritas Muhammadiyah Tasikmalaya. Berikut adalah hasil validasi dari ahli bahasa:

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Tahapan Validasi	Skor	Rata-Rata	Skor Persentase	Pernyataan Penilaian Media
1.	Validasi ke-1	18	4,5	90%	Layak dan Revisi
2.	Validasi ke-2	20	5	100%	Sangat Layak

5. Revisi Desain

Revisi desain media pembelajaran dilakukan berdasarkan masukan yang diperoleh dari para ahli, termasuk ahli media, materi, dan bahasa, untuk memastikan kualitas dan efektivitasnya. Beberapa perbaikan yang dilakukan meliputi penyesuaian ejaan untuk memastikan konsistensi penggunaan bahasa yang baku dan mudah dipahami, serta penyusunan konten yang lebih sistematis agar alur pembelajaran menjadi lebih jelas dan terstruktur. Selain itu, revisi juga mencakup penyertaan capaian pembelajaran yang spesifik, yang mengacu pada kompetensi yang ingin dicapai oleh siswa setelah menggunakan media pembelajaran tersebut. Dengan melakukan revisi ini, diharapkan media pembelajaran yang dikembangkan menjadi lebih efektif, relevan, dan sesuai dengan kebutuhan siswa, serta dapat mendukung pencapaian tujuan pembelajaran dengan lebih baik.

6. Uji Coba Produk

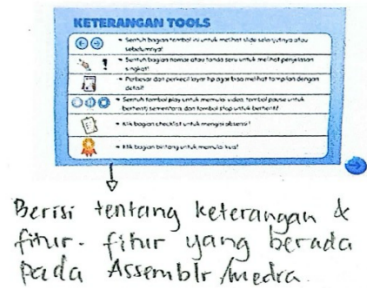
Uji coba produk dilakukan pada dua kelompok, yaitu kelompok kecil yang terdiri dari 5 siswa dan kelompok besar yang terdiri dari 14 siswa, untuk menguji efektivitas media pembelajaran yang telah dikembangkan. Hasil uji coba menunjukkan skor rata-rata kelayakan masing-masing kelompok mencapai 95,11% untuk kelompok kecil dan 92% untuk kelompok besar, yang keduanya tergolong dalam kategori "sangat layak". Selain itu, respons siswa terhadap media pembelajaran ini sangat positif, di mana mereka merasa bahwa media yang digunakan sangat membantu dalam memahami materi sistem pernapasan manusia. Banyak siswa mengungkapkan bahwa visualisasi 3D yang ditampilkan dalam media ini mempermudah mereka untuk memahami konsep-konsep abstrak yang sebelumnya sulit dipahami. Dengan demikian, hasil uji coba ini menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan sangat efektif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan.

7. Revisi Produk

Revisi lanjutan dilakukan untuk menyempurnakan tampilan media pembelajaran berdasarkan umpan balik yang diterima dari hasil uji coba kelompok. Perbaikan utama mencakup penajaman animasi agar lebih jelas dan menarik, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami konsep-konsep yang dijelaskan. Selain itu, untuk meningkatkan interaktivitas, contoh-contoh interaktif ditambahkan, memungkinkan siswa untuk berinteraksi langsung dengan objek pembelajaran, seperti memanipulasi model 3D organ tubuh manusia. Revisi ini bertujuan untuk meningkatkan keterlibatan siswa dan

memastikan bahwa media yang digunakan tidak hanya informatif, tetapi juga menyenangkan dan memotivasi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran. Dengan langkah-langkah perbaikan ini, diharapkan media pembelajaran dapat lebih optimal dalam mendukung pemahaman siswa terhadap materi dan meningkatkan kualitas pengalaman belajar mereka.

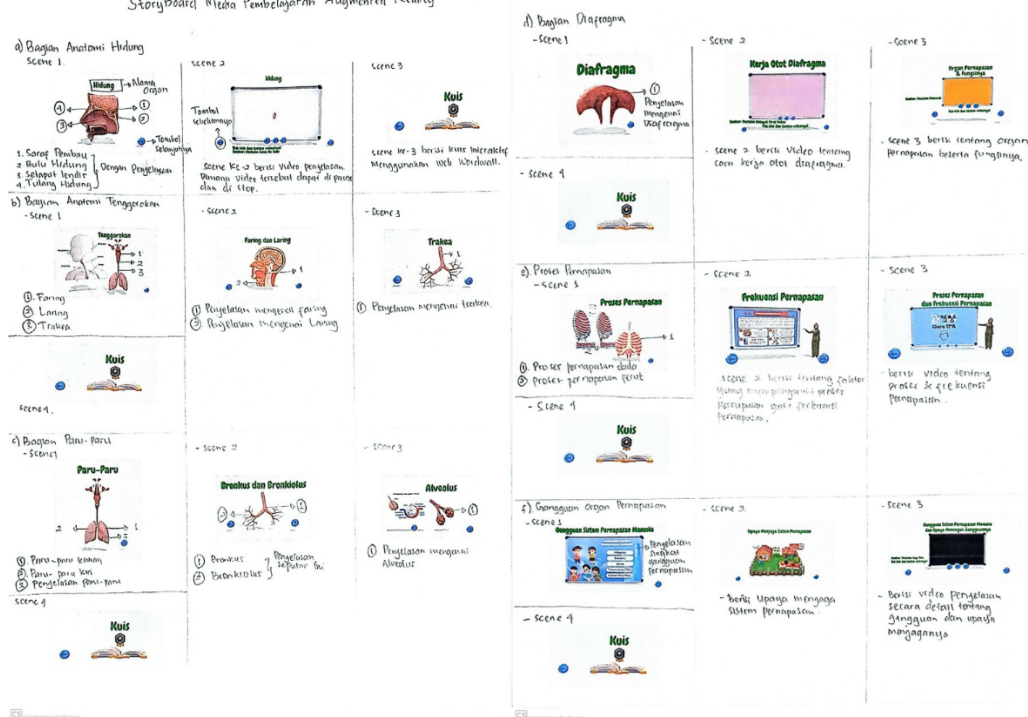
g). Sipena Plus.
- Scene 1



- scene 2



Gambar 4. Tampilan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Berbantuan *Assemblr Edu*



Gambar 5. Tampilan Media Pembelajaran *Augmented Reality* Berbantuan *Assemblr Edu*

8. Uji Coba Pemakaian

Uji coba pemakaian dilakukan di SDN 3 Cileungsir dengan melibatkan 32 siswa yang dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen menggunakan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* (AR) dalam proses pembelajaran materi sistem pernapasan manusia, sementara kelompok kontrol menggunakan metode pembelajaran konvensional tanpa bantuan media AR. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengukur efektivitas media AR dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Dengan membandingkan hasil belajar

antara kedua kelompok, diharapkan dapat diketahui sejauh mana penggunaan media AR memberikan dampak positif terhadap hasil belajar siswa, serta bagaimana pengaruhnya terhadap tingkat keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran.

Tabel 7. Hasil *Pretest* dan *Posttest* Kelas Eksperimen

No	Siswa	Nilai		Skor			Tafsiran Efektivitas
		<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	n-Gain	Kategori	Persentase %	
1.	S1	64	100	1	Tinggi	100%	Efektif
2.	S2	45	91	0,84	Tinggi	84%	Efektif
3.	S3	82	100	1	Tinggi	100%	Efektif
4.	S4	73	100	1	Tinggi	100%	Efektif
5.	S5	45	100	1	Tinggi	100%	Efektif
6.	S6	36	100	1	Tinggi	100%	Efektif
7.	S7	45	100	1	Tinggi	100%	Efektif
8.	S8	73	91	0,67	Sedang	67%	Cukup Efektif
9.	S9	82	100	1	Tinggi	100%	Efektif
10.	S10	45	100	1	Tinggi	100%	Efektif
11.	S11	45	91	0,84	Tinggi	84%	Efektif
12.	S12	45	82	0,67	Sedang	67%	Cukup Efektif
13.	S13	73	91	0,67	Sedang	67%	Cukup Efektif
14.	S14	73	100	1	Tinggi	100%	Efektif
15.	S15	63	91	0,76	Tinggi	76%	Efektif
16.	S16	63	91	0,76	Tinggi	76%	Efektif
Jumlah		952	1528	14,19	Tinggi	1419%	Efektif
Rata-rata		59,5	95,5	0,89	Tinggi	89%	Efektif

Dari hasil penelitian kelas eksperimen diperoleh selisih kenaikan nilai dari skor nilai pretest ke nilai posttest dengan kategori tinggi, sedang, dan rendah yang disajikan pada tabel berikut:

Tabel 8. Persentase Kenaikan Nilai Kelas Eksperimen

Kriteria N-Gain	Jumlah Siswa	Persentase %
Tinggi	13	81%
Sedang	3	19%
Rendah	0	-

9. Revisi Produk Final

Setelah uji coba lapangan, tidak ada revisi signifikan yang diperlukan pada produk akhir, karena media pembelajaran yang dikembangkan telah dinyatakan efektif dan layak oleh baik siswa maupun guru. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa media AR dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi sistem pernapasan manusia, serta meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses belajar. Selain itu, respons positif dari guru menunjukkan bahwa media ini juga mendukung proses pengajaran dengan cara yang lebih menarik dan interaktif. Dengan demikian, produk akhir telah memenuhi kriteria kelayakan yang diharapkan dan siap untuk digunakan secara lebih luas dalam pembelajaran di kelas.

10. Produksi Massal

Setelah dinyatakan efektif dan layak, media pembelajaran yang dikembangkan memasuki tahap produksi massal untuk distribusi yang lebih luas. Media tersebut dipublikasikan melalui platform *YouTube* dan *Google Drive*, yang memungkinkan akses mudah bagi guru dan sekolah dasar di berbagai daerah. Dengan menggunakan platform-platform ini, diharapkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality* dapat diakses secara fleksibel oleh para pendidik tanpa terbatas oleh waktu dan tempat. Publikasi melalui *YouTube* memungkinkan guru untuk menonton dan memanfaatkan video pembelajaran, sementara *Google Drive* menyediakan akses untuk mengunduh materi dan menggunakan media dalam kegiatan pembelajaran sehari-hari. Dengan cara ini, distribusi media pembelajaran dapat menjangkau lebih banyak sekolah dasar, membantu meningkatkan kualitas pendidikan di berbagai wilayah.

B. Pembahasan

1. Pengaruh Media Augmented Reality terhadap Hasil Belajar

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran *Augmented Reality (AR)* berbantuan *Assemblr Edu* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hal ini dibuktikan dengan nilai N-Gain kelas eksperimen sebesar 0,89, termasuk dalam kategori tinggi dan efektif. Sebaliknya, kelas kontrol hanya memperoleh N-Gain 0,32 yang tergolong rendah. Temuan ini mendukung teori Dale dalam "*Cone of Experience*", yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis pengalaman langsung, terutama melalui media visual dan interaktif, memungkinkan siswa untuk mengingat dan memahami materi hingga 90% lebih baik dibandingkan hanya membaca atau mendengarkan (Audie, 2019; Nugraha et al., 2021).

Teknologi AR memungkinkan siswa melihat objek 3D dari organ pernapasan secara nyata, yang membuat materi abstrak menjadi konkret dan lebih mudah dipahami. Visualisasi dalam bentuk interaktif seperti ini mendorong keterlibatan aktif siswa dan memperkuat kognisi visual, yang merupakan salah satu prinsip utama dalam teori *Cognitive Theory of Multimedia Learning* (Mayer, 2009; Falah et al., 2025).

2. Kesesuaian dengan Kurikulum Merdeka

Media pembelajaran yang dikembangkan telah disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran (CP) dan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Kurikulum Merdeka, sehingga mendukung pembelajaran berbasis kompetensi. Pembelajaran sistem pernapasan manusia menjadi lebih bermakna dan kontekstual, sesuai dengan karakteristik IPAS sebagai mata pelajaran integratif antara sains dan sosial. Hal ini sejalan dengan temuan Marwa et al (2023) bahwa guru membutuhkan media kontekstual yang mendukung CP dan dapat mengembangkan profil pelajar Pancasila, khususnya dalam berpikir kritis dan bernalar ilmiah.

3. Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian Faiza et al., (2022), yang menyimpulkan bahwa media berbasis AR efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep IPS. Demikian pula, Oktaviona & Jasril (2023) menemukan bahwa penggunaan *Assemblr Edu* dalam mata pelajaran elektronika meningkatkan hasil belajar dan minat siswa secara signifikan. Selain itu, penelitian oleh Wahyuni et al (2025) menunjukkan bahwa AR berbasis *Assemblr Edu*

mampu meningkatkan literasi sains siswa secara signifikan. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bukti bahwa media AR, khususnya dengan platform *Assemblr Edu*, bukan hanya meningkatkan hasil belajar tetapi juga relevan dengan kebutuhan pembelajaran berbasis teknologi abad 21.

4. Respon Siswa dan Validasi Ahli

Tanggapan siswa pada uji coba kelompok kecil dan besar menunjukkan bahwa media yang digunakan menarik, mudah digunakan, dan membantu mereka memahami materi. Kelayakan media dinilai “sangat layak” oleh ahli media (94%), ahli materi (92% oleh dosen dan 96% oleh guru), serta ahli bahasa (100%). Menurut Arsyad (2017), kelayakan media tidak hanya diukur dari aspek teknis, tetapi juga dari manfaat edukatif dan kesesuaiannya dengan karakteristik siswa. Tingginya nilai validasi ini menunjukkan bahwa media AR yang dikembangkan memenuhi aspek pedagogis, estetis, dan praktis sebagai alat bantu pembelajaran.

5. Implikasi Teoritis dan Praktis

Secara teoritis, hasil penelitian ini memperkuat konsep pembelajaran konstruktivistik yang menekankan pentingnya pengalaman belajar yang bermakna dan interaktif (Vygotsky, 1978). Media AR memungkinkan siswa membangun pemahamannya sendiri melalui interaksi dengan objek digital yang kontekstual. Secara praktis, penggunaan *Assemblr Edu* menawarkan solusi media pembelajaran murah, mudah diakses, dan tidak memerlukan perangkat berat, yang sesuai untuk diterapkan di sekolah dasar dengan keterbatasan sarana.

Penggunaan media pembelajaran Augmented Reality berbantuan *Assemblr Edu* terbukti efektif secara empiris dan didukung secara teoritis dalam meningkatkan hasil belajar siswa, memberikan pengalaman belajar yang lebih menyenangkan, serta selaras dengan pendekatan Kurikulum Merdeka. Keunggulan visualisasi, interaktivitas, dan kemudahan akses membuatnya menjadi media yang relevan dan berdaya guna di era pembelajaran digital.

PENUTUP

Penelitian ini berhasil mengembangkan media pembelajaran berbasis *Augmented Reality (AR)* dengan bantuan *Assemblr Edu* yang terbukti sangat layak dan efektif digunakan pada materi sistem pernapasan manusia di kelas V SD. Proses pengembangan dilakukan melalui tahapan *Research and Development (R&D)* dengan model Borg & Gall yang melibatkan validasi ahli dan uji coba terhadap siswa dalam skala kecil dan besar. Validasi dari para ahli menunjukkan tingkat kelayakan yang sangat tinggi, sedangkan hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar siswa dengan rata-rata nilai N-Gain sebesar 0,89 (kategori tinggi).

Media ini membantu siswa memahami materi abstrak secara visual dan interaktif, sejalan dengan prinsip pembelajaran abad ke-21 dan Kurikulum Merdeka. Penggunaan teknologi AR dalam pembelajaran dasar menunjukkan potensi besar untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa secara menyeluruh. Oleh karena itu, media ini direkomendasikan untuk diimplementasikan secara luas sebagai alternatif inovatif dalam pembelajaran IPAS maupun mata pelajaran lainnya di sekolah dasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriani, R., & Rasto, R. (2019). Motivasi belajar sebagai determinan hasil belajar siswa. *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 4(1), 80–86.
- Arsyad, A. (2017). *Media pembelajaran*. Rajagrafindo Persada.
- Audie, N. (2019, May). Peran media pembelajaran meningkatkan hasil belajar siswa. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan FKIP* (Vol. 2, No. 1, pp. 586–595).
- Azuma, R. T. (1997). A survey of augmented reality. *Presence: Teleoperators & Virtual Environments*, 6(4), 355–385.
- Chen, P., Liu, X., Cheng, W., & Huang, R. (2017). A review of using augmented reality in education from 2011 to 2016. *Innovations in Smart Learning*, 13–18.
- Cynthia, R. E., & Sihotang, H. (2023). Melangkah bersama di era digital: Pentingnya literasi digital untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah peserta didik. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 7(3), 31712–31723.
- Faiza, M. N., Yani, M. T., & Suprijono, A. (2022). Efektivitas penggunaan media pembelajaran IPS berbasis augmented reality untuk meningkatkan kompetensi pengetahuan siswa. *Jurnal Basicedu*, 6(5), 8686–8694.
- Falah, R. S., Susila, A. A. R., & Zahra, F. A. (2025). Respon siswa terhadap penggunaan media augmented reality dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(1), 281–288.
- Fauzi, M. H., Mutaqin, E. J., Rusmana, A., & Taofik, D. B. I. (2022). Pengaruh media pembelajaran game edukasi terhadap minat belajar siswa dalam pembelajaran IPA. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 2(2), 134–141.
- Febrianti, F. A., Abdilah, M. T., Bhakti, D. D., Denni, I., & Susila, A. A. R. (2025). Kajian literatur: Ketergantungan siswa terhadap teknologi dalam pembelajaran. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(1), 274–280.
- Hafis, H., Buhaerah, B., & Kasmirah, K. (2024). Implementasi media pembelajaran berbasis augmented reality untuk meningkatkan pemahaman konsep geometri siswa. *DIKMAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(02), 1–8.
- Gall, M. D., Borg, W. R., & Gall, J. P. (1996). *Educational research: An introduction*. Longman Publishing.
- Kafilahudin, F. A., & Akbar, M. (2024). Pengembangan media pembelajaran interaktif sistem pernafasan hewan berbasis 3D augmented reality. *Sudo Jurnal Teknik Informatika*, 3(1), 31–40.
- Kemendikbud. (2022). Ilmu Pengetahuan Alam dan Sosial (IPAS) SD-SMA. <https://guru.kemdikbud.go.id/>
- Pathania, M., Mantri, A., Kaur, D. P., Singh, C. P., & Sharma, B. (2023). A chronological literature review of different augmented reality approaches in education. *Technology, Knowledge and Learning*, 28(1), 329–346.
- Marwa, N. W. S., Usman, H., & Qodriani, B. (2023). Persepsi guru sekolah dasar terhadap mata pelajaran IPAS pada kurikulum Merdeka. *Metodik Didaktik: Jurnal Pendidikan Ke-SD-An*, 18(2), 54–65.
- Maulana, I., Suryani, N., & Asrowi, A. (2019). Augmented reality: Solusi pembelajaran IPA di era revolusi industri 4.0. *Proceedings of the ICECRS*, 2(1), 19–26.
- Mayer, R. E. (2009). *Multimedia learning*. Cambridge University Press.

- Mu'minah, I. H. (2021, October). Studi literatur: Pembelajaran abad-21 melalui pendekatan STEAM (Science, Technology, Engineering, Art, and Mathematics) dalam menyongsong era Society 5.0. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 3, pp. 584–594).
- Mutaqin, E. J., Nurjamaludin, M., & Alfiyanti, N. (2021). Pengaruh penggunaan media pop-up book terhadap minat belajar IPA (studi eksperimen terhadap siswa kelas V SDN 1 Cibunar). *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 1(2), 73–81.
- Mutaqin, E. J., Permana, J., & Wahyudin, W. (2022). Implementation of numeration literacy movement through campus teaching program policies batch 4-2022 (qualitative descriptive research at SDN 5 Situgede Karangpawitan Garut). In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 6, No. 1, pp. 671–679).
- Mutaqin, E. J., Wahyudin, W., Herman, T., & Suryaningrat, E. F. (2025). Profil kemampuan pemecahan masalah matematis pada mahasiswa calon guru sekolah dasar: Studi pendahuluan. *Dwija Cendekia: Jurnal Riset Pedagogik*, 9(1), 160–174.
- Nugraha, W. S., Muslihah, N. N., Pujiasti, D. A., Jenal, E., & Mutaqin, P. C. I. (2021). The effect of using audio visual media based online on students' concept understanding in science courses. *RISTEC*, 2(1), 33–45.
- Nurhasanah, L., Nurjamaludin, M., & Ramdan, M. (2023). Analisis kompetensi kepribadian guru SD di era Society 5.0. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 3(1), 29–36.
- Nurlaila, Prihatni, Y., & Winingsih, P. H. (2017). Pengembangan lembar kegiatan siswa berbasis inkuiri terbimbing. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika–COMPTON*, 4(2), 43–48.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171–187.
- Oktaviona, R., & Jasril, I. R. (2023). Pengembangan media pembelajaran menggunakan AR Assemblr Edu pada mata pelajaran penerapan rangkaian elektronika. *Voteteknika (Vocational Teknik Elektronika Dan Informatika)*, 11(2), 178–186.
- Titin, T., Yuniarti, A., Shalihat, A. P., Amanda, D., Ramadhini, I. L., & Virnanda, V. (2023). Memahami media untuk efektivitas pembelajaran. *JUTECH: Journal Education and Technology*, 4(2), 111–123.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. John Wiley & Sons.
- Sari, I. P., Batubara, I. H., & Basri, M. (2023). Pengenalan bangun ruang menggunakan augmented reality sebagai media pembelajaran. *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, 1(4), 209–215.
- Sugiyono. (2020). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Teknowijoyo, F., & Marpelina, L. (2022). Relevansi industri 4.0 dan Society 5.0 terhadap pendidikan di Indonesia. *Educatio*, 16(2), 173–184.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Wahyuni, R., Suwondo, S., Arnentis, A., Putra, R. A., & Febrina, H. (2025). Pelatihan pengembangan modul berbasis augmented reality terintegrasi PBL dalam mendukung implementasi kurikulum Merdeka. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 9(1), 436–446.

- Widyanti, T., Rohman, S. N., Mutaqin, E. J., & Nurfitriani, A. (2024). Upaya menumbuhkan literasi digital dan bijak bersosial media pada masyarakat Desa Neglasari Kec. Limbangan Kab. Garut. *Badranaya: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 2(1), 23–27.
- Widianti, W., Rokhmat, J., & Doyan, A. (2023). Uji kelayakan perangkat pembelajaran model generatif berbantuan video simulasi fluida dinamis untuk meningkatkan penguasaan konsep peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 8(1), 87–92.
- Yusup, A. H., Azizah, A., Rejeki, E. S., Silviani, M., Mujahidin, E., & Hartono, R. (2023). Literature review: Peran media pembelajaran berbasis augmented reality dalam media sosial. *Jurnal Pendidikan Indonesia: Teori, Penelitian, dan Inovasi*, 3(5).
- Zaid, M., Razak, F., & Alam, A. A. F. (2022). Keefektifan media pembelajaran augmented reality berbasis STEAM dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA di sekolah dasar. *Jurnal Pelita: Jurnal Pembelajaran IPA Terpadu*, 2(2), 59–68.