



EFEKTIVITAS BAHAN AJAR BERBASIS AUGMENTED REALITY DALAM  
MENINGKATKAN KEMANDIRIAN BELAJAR DAN PEMAHAMAN  
KONSEP IPA SISWA

Amellia Putri Nur'aeni<sup>1</sup>, Yuli Kurniawati Sugiyo Pranoto<sup>2</sup>, Decky Avrilianda<sup>3</sup>, Ellianawati<sup>4</sup>  
Prodi Magister Pendidikan, Fakultas Ilmu Pendidikan dan Psikologi, Universitas Negeri  
Semarang, Indonesia<sup>1,2,3,4</sup>

Surel: [ameliaputrinuraeni@students.unnes.ac.id](mailto:ameliaputrinuraeni@students.unnes.ac.id)

ABSTRACT

*The purpose of this study is to analyze the effectiveness of augmented reality (AR)-based teaching materials in enhancing students' understanding of science concepts and their independent learning skills in the subject of Natural Sciences (IPA) at Karawang Kulon II Elementary School. The methodology applied in this study is quantitative, incorporating a one-group pretest-posttest experimental design. Data collection involved administering written tests and questionnaires to assess students' conceptual understanding and learning independence. Results reveal that the average score achieved in the pretest for students was 64.2, while the average posttest score increased to 77.95, with the gain test indicating a substantial improvement. Additionally, the questionnaire results indicate that students' learning independence is categorized as very good, with a percentage of 90%. These findings highlight that the use of AR contributes to a better understanding of science concepts among students and supports their independent learning efforts. This research contributes meaningfully to the enhancement of innovative and effective teaching methods, while also offering educators insights for designing more engaging and interactive educational experiences.*

**Keywords:** *Augmented Reality, Conceptual Understanding, Independent Learning, Science Education, Teaching Methods*

ABSTRAK

Penelitian ini memiliki fokus untuk mengeksplorasi efektivitas bahan ajar yang berbasis Augmented Reality (AR) dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemandirian belajar siswa di SDN Karawang Kulon II pada pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Studi ini menggunakan metode kuantitatif dengan desain eksperimen yang melibatkan pretest dan posttest pada satu kelompok. Data dikumpulkan melalui tes tertulis dan angket yang mengukur pemahaman konsep serta kemandirian belajar siswa. Rata-rata skor pretest siswa dalam penelitian ini adalah 64,2, sedangkan rata-rata skor posttest meningkat menjadi 77,95, dengan uji gain yang menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan. Selain itu, hasil kuesioner menunjukkan bahwa kemandirian belajar siswa tergolong sangat baik, dengan persentase mencapai 90%. Temuan ini menggarisbawahi bahwa penggunaan AR tidak hanya memperkuat pemahaman konsep IPA, tetapi juga mendorong siswa untuk belajar dengan cara yang lebih mandiri. Studi ini memberikan kontribusi yang berarti dalam inovasi metode pembelajaran yang lebih efektif, sekaligus memberikan panduan bagi pendidik untuk menciptakan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif.

**Kata Kunci:** *Augmented Reality, Pemahaman Konsep, Kemandirian Belajar, Pendidikan IPA, Metode Pembelajaran*

Copyright (c) 2025 Amellia Putri Nur'aeni<sup>1</sup>, Yuli Kurniawati Sugiyo Pranoto<sup>2</sup>, Decky Avrilianda<sup>3</sup>, Ellianawati<sup>4</sup>

✉ Corresponding author

Email : [ameliaputrinuraeni@students.unnes.ac.id](mailto:ameliaputrinuraeni@students.unnes.ac.id)

HP : 085201038201

Received April 2025, Accepted July 2025, Published July 2025

ISSN 2355-1720 (Media Cetak)

ISSN 2407-4926 (Media Online)

## PENDAHULUAN

Transformasi yang dihasilkan oleh teknologi informasi dan komunikasi telah memberikan pengaruh yang signifikan dalam berbagai bidang, termasuk pendidikan. Di zaman digital ini, siswa dihadapkan pada banyak sumber informasi yang berlimpah, yang dapat memengaruhi metode belajar dan pemahaman mereka terhadap materi pelajaran (Verdinandus Lelu Ngono & Taufik Hidayat, 2019). Meski akses terhadap informasi semakin terbuka, tantangan dalam proses pembelajaran masih tetap ada. Tantangan tersebut mencakup kesulitan dalam memilah informasi yang relevan, risiko distraksi dari berbagai media digital, serta kebutuhan untuk mengembangkan keterampilan kritis dalam menganalisis dan mengevaluasi sumber informasi (Ma'arif & Nursikin, 2024). Integrasi teknologi yang bijak ke dalam kurikulum oleh para pendidik merupakan kunci dalam mendukung terciptanya proses belajar yang berkualitas. Guru juga memiliki tanggung jawab untuk membekali siswa dengan arahan yang tepat agar mereka tidak salah langkah dalam menggunakan teknologi.

Kemajuan teknologi informasi dan komunikasi telah merevolusi cara kita berhubungan dengan lingkungan sekitar. Salah satu terobosan menarik dalam dunia pendidikan adalah *Augmented Reality* (AR), yang menyatukan elemen digital dengan dunia nyata (Resti et al., 2024). Teknologi ini memberikan akses bagi siswa untuk merasakan pembelajaran secara langsung dan interaktif, sehingga suasana belajar menjadi lebih menarik dan memikat. *Augmented Reality* (AR) mengintegrasikan elemen dunia nyata dan virtual dalam format dua dan tiga dimensi, menjadikannya sangat cocok untuk pendidikan sains (Maulana et al., 2019).

Penggunaan AR menjadikan siswa bukan sekadar penerima informasi, melainkan partisipan aktif dalam proses belajar, sehingga mampu meningkatkan motivasi dan ketertarikan mereka terhadap materi.

Pada pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), AR menghadirkan pendekatan inovatif untuk membantu siswa memahami konsep-konsep yang rumit dengan lebih jelas. Misalnya, siswa dapat melihat simulasi siklus hidup makhluk hidup atau interaksi antara berbagai spesies dalam ekosistem secara langsung di lingkungan mereka. Tidak hanya mempermudah proses pemahaman, tetapi juga membuka ruang bagi siswa untuk mengeksplorasi ide-ide baru melalui berpikir kritis dan kreatif (Siti Fatimah et al., 2024). Dengan demikian, AR berpotensi untuk meningkatkan kemandirian belajar siswa, karena mereka didorong untuk mengeksplorasi dan mencari informasi lebih lanjut tentang topik yang mereka pelajari.

Namun, di SDN Karawang Kulon II, khususnya di kelas 2, terdapat tantangan dalam pengajaran materi makhluk hidup dan lingkungannya. Observasi awal yang dilakukan melalui wawancara dengan H. Satu Ali, S.Pd, menunjukkan bahwa Sebagian besar siswa masih kesulitan dalam menyerap pemahaman dasar mengenai makhluk hidup dan interaksi mereka dengan lingkungan. Hal ini didukung oleh pernyataan wali kelas, Anita Andiyani Suryadi, S.Pd, yang mengungkapkan bahwa siswa cenderung pasif dan kurang berinisiatif dalam belajar. Kemandirian belajar yang rendah ini menjadi masalah yang perlu diatasi agar siswa dapat lebih aktif dan terlibat dalam proses pembelajaran.

Penelitian-penelitian terdahulu mengungkapkan bahwa penerapan AR dalam

pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman konsep serta kemandirian belajar siswa. Misalnya, penelitian oleh Afnan et al. (2021) menunjukkan bahwa AR dapat meningkatkan motivasi dan keterlibatan siswa, sementara Demitriadou et al. (2020) menemukan bahwa AR dapat membantu siswa memahami konsep yang sulit. Pemanfaatan *Augmented Reality* (AR) dalam pengajaran sains dapat meningkatkan partisipasi siswa dan mendorong sikap eksploratif (Alalwan et al., 2020). Namun, meskipun ada banyak penelitian yang mendukung efektivitas AR, masih terdapat *gap* dalam literatur mengenai penerapannya dalam konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar, khususnya di daerah tertentu seperti Karawang Kulon.

*Novelty* dari penelitian ini terletak pada fokusnya yang spesifik terhadap penggunaan bahan ajar berbasis AR dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA dan kemandirian belajar siswa di kelas 2. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas bahan ajar berbasis AR dalam konteks pembelajaran makhluk hidup dan lingkungannya, serta dampak lain yang mungkin timbul terkait dengan kemandirian belajar siswa. Dengan demikian, hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif, serta memberikan wawasan bagi pendidik dalam merancang pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen *one-group pretest-posttest* (Sugiyono, 2019). Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi efektivitas bahan ajar

berbasis *Augmented Reality* dalam meningkatkan pemahaman konsep dan kemandirian belajar siswa pada mata pelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA).

## Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SDN Karawang Kulon II, yang terletak di Kabupaten Karawang, Jawa Barat. Sekolah ini dipilih karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan fokus penelitian, yaitu pengajaran materi makhluk hidup dan lingkungannya di kelas 2.

## Subjek Dan Objek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah siswa kelas 2 di SDN Karawang Kulon II. Jumlah siswa yang terlibat dalam penelitian ini adalah 22 orang. Objek penelitian ini adalah pemahaman konsep IPA dan kemandirian belajar siswa.

## Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui beberapa teknik yang saling melengkapi. Pertama, untuk mengukur pemahaman konsep IPA siswa, digunakan tes tertulis yang terdiri dari soal pilihan ganda (Nafisatur, 2024). Tes ini diberikan dalam dua tahap, yaitu sebelum perlakuan (*pre-test*) dan setelah perlakuan (*post-test*), untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan. Adapun kisi-kisi dari tes adalah sebagai berikut:

**Tabel 1. Kisi-Kisi Test**

| No. | Level Kognitif | Deskripsi                                                                           | Jumlah Soal | Nomor Soal |
|-----|----------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------|
| 1   | C1             | Mengidentifikasi berbagai jenis makhluk hidup (hewan, tumbuhan, dan mikroorganisme) | 2           | 1, 2       |
| 2   | C1             | Menyebutkan ciri-ciri makhluk hidup (bernapas, bergerak, tumbuh, berkembang biak)   | 2           | 3,4        |
| 3   | C2             | Menggambarkan hubungan antara makhluk hidup dan lingkungan mereka                   | 2           | 5,6        |
| 4   | C2             | Menjelaskan peran makhluk hidup dalam ekosistem (produsen, konsumen, dekomposer)    | 2           | 7,8        |
| 5   | C3             | Menganalisis dampak perubahan lingkungan terhadap makhluk hidup                     | 2           | 9,10       |

Selain itu, untuk mengukur kemandirian belajar siswa, digunakan angket yang berisi pernyataan tentang sikap dan perilaku belajar siswa. Kuesioner ini dirancang menggunakan skala Likert, sehingga data yang diperoleh dapat lebih terukur dan memberikan gambaran yang jelas (Sundayana, 2014) mengenai kemandirian belajar siswa. Berikut adalah outline kisi-kisi yang akan digunakan dalam angket ini:

**Tabel 2. Kisi-Kisi Angket**

| No. | Pernyataan                          | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|-----|-------------------------------------|---|---|---|---|---|
| 1.  | Lebih percaya diri.                 |   |   |   |   |   |
| 2.  | Bisa belajar mandiri                |   |   |   |   |   |
| 3.  | Mencari informasi tambahan          |   |   |   |   |   |
| 4.  | Lebih termotivasi                   |   |   |   |   |   |
| 5.  | Mengerjakan tugas mandiri           |   |   |   |   |   |
| 6.  | Memahami konsep sulit               |   |   |   |   |   |
| 7.  | Sering berdiskusi                   |   |   |   |   |   |
| 8.  | Bertanggung jawab dalam belajar     |   |   |   |   |   |
| 9.  | Mudah mengingat informasi           |   |   |   |   |   |
| 10. | AR meningkatkan kemandirian belajar |   |   |   |   |   |

### Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian melibatkan rangkaian tahapan yang disusun dengan sistematis. Tahap pertama adalah persiapan, di mana peneliti menyusun bahan ajar berbasis *Augmented Reality* dan merancang tes serta kuesioner yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah itu, pada tahap pengumpulan data awal, peneliti melakukan *pre-test* untuk mengukur pemahaman konsep siswa sebelum perlakuan, serta mengumpulkan data kemandirian belajar melalui kuesioner yang telah disiapkan. Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan perlakuan, peneliti mengimplementasikan pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* selama beberapa sesi pembelajaran. Pasca perlakuan, pengumpulan data akhir dilakukan melalui *post-test* untuk mengukur pemahaman konsep siswa, serta melalui kuesioner yang digunakan untuk mengukur kemandirian belajar siswa. Terakhir, pada tahap analisis data, peneliti mengolah data yang telah dikumpulkan untuk mendapatkan hasil

penelitian yang dapat dianalisis dan diinterpretasikan.

### Teknik Analisis Data

Analisis data dari pre-test dan post-test akan dilakukan dengan pendekatan statistik deskriptif serta inferensial. Analisis deskriptif berfungsi untuk menggambarkan karakteristik data, sementara analisis inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian (Yasin et al., 2024). Uji gain akan mengukur tingkat peningkatan pemahaman konsep siswa dengan cara membandingkan skor yang diperoleh pada pre-test dan post-test. Uji gain ini akan memberikan informasi tentang seberapa besar perubahan yang terjadi dalam pemahaman konsep siswa setelah perlakuan (Sundayana, 2014). Dengan menggunakan analisis deskriptif, hubungan antara kemandirian belajar dan pemahaman konsep siswa dapat dieksplorasi lebih jauh, memberi gambaran mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dengan menggunakan analisis deskriptif, hubungan antara kemandirian belajar dan pemahaman konsep siswa dapat dieksplorasi lebih jauh, memberi gambaran mengenai faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar. Dalam pendidikan, AR menawarkan cara baru untuk menyajikan materi pelajaran, terutama dalam bidang ilmu pengetahuan alam (IPA), dengan cara yang lebih menarik dan mendalam (Sugiarto, 2022). Teknologi ini memberikan kesempatan bagi siswa untuk melihat dan berinteraksi dengan konsep-konsep yang sulit dipahami melalui metode tradisional, yang pada gilirannya meningkatkan keterlibatan dan motivasi

mereka dalam belajar (Siti Fatimah et al., 2024). Teknologi AR memungkinkan siswa untuk terlibat secara langsung dalam eksplorasi dan pemahaman, bukan hanya sebagai penerima informasi, yang pada gilirannya dapat meningkatkan hasil belajar mereka.

**Tabel 3. Rekapitulasi Hasil Nilai Pretest**

| <b>Jenis Tes</b>     | <b><i>Pretest</i></b> |
|----------------------|-----------------------|
| Jumlah Peserta Didik | 22                    |
| Nilai Terendah       | 40                    |
| Nilai Tertinggi      | 79                    |
| Rata-rata            | 64,2                  |
| Total Nilai          | 1413                  |

Sebelum penerapan bahan ajar berbasis Augmented Reality, hasil pretest menunjukkan bahwa rata-rata skor pemahaman konsep IPA siswa mencapai angka 64,2, sebagaimana terlihat pada tabel 3. Skor ini mencerminkan adanya kesenjangan dalam pemahaman materi, di mana beberapa siswa menunjukkan pemahaman yang baik terhadap konsep dasar, sementara yang lain masih kesulitan dalam memahami materi yang lebih kompleks. Data ini menjadi dasar untuk mengukur efektivitas intervensi yang akan dilakukan melalui penggunaan AR dalam pembelajaran.

Penelitian ini berfokus pada pemahaman konsep IPA, yang merupakan aspek penting dalam pendidikan sains. Pemahaman yang mendalam terhadap konsep-konsep IPA tidak hanya membantu siswa dalam menjawab pertanyaan akademis, tetapi juga dalam menerapkan pengetahuan tersebut dalam kehidupan sehari-hari. Dengan bantuan AR, siswa diharapkan dapat lebih memahami konsep-konsep abstrak dan kompleks, yang pada akhirnya dapat

meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan analitis mereka (Fitriani Eka et al., 2018).

Penerapan *Augmented Reality* dalam pembelajaran dilakukan dengan mengintegrasikan aplikasi AR yang relevan dengan materi IPA yang diajarkan. Siswa menggunakan perangkat seperti tablet atau smartphone untuk mengakses konten AR yang menampilkan objek-objek virtual yang berkaitan dengan pelajaran. Dalam sesi pembelajaran, guru memandu siswa untuk berinteraksi dengan objek tersebut, memberikan penjelasan, dan mendorong diskusi untuk memperdalam pemahaman mereka (Syahroni, 2020). Metode ini memungkinkan siswa untuk melihat representasi visual dari konsep-konsep yang sulit dipahami, sehingga memfasilitasi pembelajaran yang lebih efektif (Ekayogi, 2023).

**Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Nilai Posttest**

| Jenis Tes            | Posttest |
|----------------------|----------|
| Jumlah Peserta Didik | 22       |
| Nilai Terendah       | 58       |
| Nilai Tertinggi      | 90       |
| Rata-rata            | 77,95    |
| Total Nilai          | 1715     |

Penerapan bahan ajar berbasis AR diikuti dengan posttest untuk mengukur peningkatan pemahaman siswa, yang menunjukkan hasil yang signifikan dengan rata-rata skor mencapai 77,95. Peningkatan ini menunjukkan bahwa siswa lebih mampu memahami konsep-konsep IPA yang diajarkan, dan mereka dapat mengaitkan informasi yang mereka pelajari dengan cara yang lebih mendalam dan aplikatif.

Dampak dari penerapan AR dalam pembelajaran IPA tercermin dalam peningkatan pemahaman konsep serta keterlibatan siswa. Siswa yang sebelumnya kesulitan kini menunjukkan minat yang lebih besar dan keinginan untuk belajar secara mandiri (Nigia Deta Anggriani, Nursakinah, 2025). Pengalaman belajar yang interaktif ini tidak hanya memperkuat pemahaman akademis, tetapi juga membangun rasa percaya diri siswa dalam menghadapi tantangan pembelajaran (Midak et al., 2020).

Salah satu daya tarik penggunaan AR dalam pembelajaran adalah kemampuannya menciptakan pengalaman belajar yang tidak hanya menarik, tetapi juga interaktif, yang pada akhirnya mampu menyulut motivasi siswa. AR juga memungkinkan siswa untuk melihat konsep-konsep yang rumit dalam bentuk visual, membuatnya lebih mudah dipahami dan diingat (Grinshkun et al., 2021). Namun, terdapat juga kekurangan, seperti kebutuhan akan perangkat teknologi yang memadai dan potensi gangguan jika siswa tidak fokus pada materi yang diajarkan (Isnaeni & Sa, 2024).

Uji gain membuktikan adanya transformasi signifikan dalam cara siswa memahami konsep setelah mereka berinteraksi dengan bahan ajar berbasis AR. Uji gain ini menggambarkan perubahan yang signifikan antara pretest dan posttest, yang menunjukkan bahwa AR secara substansial meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi IPA.

| Descriptive Statistics |    |         |         |       |                |
|------------------------|----|---------|---------|-------|----------------|
|                        | N  | Minimum | Maximum | Mean  | Std. Deviation |
| NGain                  | 22 | -.04    | .72     | .3680 | .21183         |
| Valid N (listwise)     | 22 |         |         |       |                |

**Gambar 1. Hasil Uji Gain**

Selain itu, uji gain yang dilakukan menunjukkan angka sebesar 0,3680 nilai tersebut termasuk ke dalam interval  $0,30 \leq g < 0,70$  dengan kriteria sedang. Berdasarkan temuan penelitian, dapat disimpulkan bahwa Augmented Reality memberikan kontribusi yang besar dalam meningkatkan pemahaman konsep IPA siswa. Perbedaan skor antara pretest dan posttest menunjukkan bahwa AR bukan hanya memperjelas pemahaman materi siswa, tetapi juga mengajak mereka untuk lebih aktif terlibat dalam pembelajaran.

Selain meningkatkan pemahaman konsep, penggunaan AR juga berhubungan erat dengan kemandirian belajar siswa. Dengan pengalaman belajar yang interaktif, siswa didorong untuk mengeksplorasi materi sendiri dan mencari informasi tambahan, yang pada gilirannya meningkatkan kemandirian mereka dalam belajar (Dewanti & Putra, 2022). Siswa yang terlibat dalam pembelajaran berbasis AR cenderung lebih proaktif dalam mencari tahu dan memahami materi, sehingga mereka tidak hanya bergantung pada pengajaran guru (Nirwanto et al., 2021).

Hasil angket yang diisi oleh siswa setelah pembelajaran menunjukkan bahwa kemandirian belajar mereka berada dalam kategori sangat baik. Sebagian besar siswa melaporkan bahwa mereka merasa lebih percaya diri dalam belajar secara mandiri dan lebih termotivasi untuk mengeksplorasi konsep-konsep IPA lebih dalam. Angket ini juga mencerminkan bahwa siswa merasa AR telah membantu mereka dalam memahami materi dengan cara yang lebih menyenangkan dan menarik.

**Tabel 5. Hasil Rekapitulasi Angket**

| Responden | Total Skor | Rata-Rata | Presentase |
|-----------|------------|-----------|------------|
| 22        | 989        | 55,88     | 90%        |

Hasil angket yang menilai kemandirian belajar siswa dalam kategori sangat baik memberikan gambaran bahwa AR tak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mengajak siswa untuk lebih mandiri dalam mengelola proses belajar mereka. Hal ini selaras dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengalaman langsung dan interaksi adalah kunci dalam pembelajaran yang efektif.

Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran IPA mendukung konsep-konsep yang diajarkan oleh teori konstruktivisme dan teori belajar multimedia, yang menekankan pentingnya integrasi pengalaman praktis dan penggunaan berbagai media dalam proses belajar. Menurut teori konstruktivisme, yang dipelopori oleh Jean Piaget dan Lev Vygotsky, siswa membangun pemahaman mereka melalui interaksi langsung dengan dunia di sekitar mereka (Muzakki et al., 2021). Dengan AR, siswa dapat berinteraksi dengan objek virtual yang berkaitan dengan materi pelajaran, sehingga mereka dapat membangun pemahaman yang lebih mendalam dan kontekstual. Teori belajar multimedia, yang dikembangkan oleh Richard Mayer, menjelaskan bahwa integrasi teks, gambar, dan interaksi dapat memfasilitasi pemahaman yang lebih baik dan meningkatkan retensi informasi (Radisti et al., 2023). AR mengintegrasikan elemen-elemen ini dengan cara yang inovatif, memungkinkan siswa untuk belajar dengan cara yang lebih menarik dan efektif. Dengan demikian, penerapan AR dalam pembelajaran tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep, tetapi juga mendukung pengembangan

kemandirian belajar siswa, yang merupakan aspek penting dalam proses pendidikan yang berkelanjutan.

Penelitian ini secara keseluruhan mengafirmasi hasil studi terdahulu bahwa pemanfaatan teknologi seperti *Augmented Reality* berkontribusi positif terhadap pemahaman konsep dan sikap belajar mandiri siswa. Integrasi AR dalam pembelajaran IPA tidak hanya memperkaya pemahaman siswa terhadap materi, tetapi juga menumbuhkan kemandirian belajar yang menjadi fondasi penting bagi kesuksesan akademik di masa depan. Penelitian ini menegaskan bahwa penggunaan teknologi dalam pendidikan, jika diterapkan dengan baik, dapat memberikan dampak positif yang signifikan terhadap proses pembelajaran dan hasil belajar siswa.

## SIMPULAN

Penggunaan bahan ajar berbasis *Augmented Reality* terbukti secara signifikan meningkatkan penguasaan konsep dalam mata pelajaran IPA dan memperkuat kemandirian siswa dalam proses belajar. Perbandingan hasil pretest dan posttest mengindikasikan bahwa penggunaan AR mampu menjembatani kesulitan siswa dalam memahami konsep rumit sekaligus meningkatkan partisipasi aktif mereka selama pembelajaran. Hasil angket juga menunjukkan adanya dorongan positif pada siswa, di mana mereka merasa lebih percaya diri dan terdorong untuk belajar secara mandiri setelah terlibat dengan media AR.

Saran yang dapat diberikan berdasarkan temuan penelitian ini adalah agar pendidik terus mengintegrasikan teknologi AR dalam pembelajaran untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Selain itu, penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengeksplorasi penerapan AR dalam konteks

pembelajaran lainnya dan untuk mengembangkan metode yang lebih inovatif dalam pendidikan. Pendidik juga disarankan untuk memberikan pelatihan kepada siswa mengenai cara menggunakan teknologi ini secara efektif, sehingga mereka dapat memanfaatkan AR dengan bijak dalam proses belajar mereka.

## DAFTAR RUJUKAN

- Afnan, Muhammad, K., Khan, N., Lee, M. Y., Imran, A. S., & Sajjad, M. (2021). *School of the future: A comprehensive study on the effectiveness of augmented reality as a tool for primary school children's education. Applied Sciences (Switzerland)*, 11(11). <https://doi.org/10.3390/app11115277>
- Alalwan, N., Cheng, L., Al-Samarraie, H., Yousef, R., Ibrahim Alzahrani, A., & Sarsam, S. M. (2020). *Challenges and Prospects of Virtual Reality and Augmented Reality Utilization among Primary School Teachers: A Developing Country Perspective. Studies in Educational Evaluation*, 66, 1–23. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2020.100876>
- Demitriadou, E., Stavroulia, K. E., & Lanitis, A. (2020). *Comparative evaluation of virtual and augmented reality for teaching mathematics in primary education. Education and Information Technologies*, 25(1), 381–401. <https://doi.org/10.1007/s10639-019-09973-5>
- Dewanti, A., & Putra, A. (2022). *Pengembangan Video Animasi Untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar Siswa Kelas V SD. Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 15(2), 178–188. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v15i2.5>

0209

- Ekayogi, I. W. (2023). *Penerapan Problem Based Learning Berbantuan Media Augmented Reality untuk Meningkatkan Hasil dan Kemandirian Belajar*. *Jurnal Didaktika Pendidikan Dasar*, 7(1), 181–196.  
<https://doi.org/10.26811/didaktika.v7i1.1126>
- Fitriani Eka, S., Muhsinah, A., & Dedi, K. (2018). *Pengembangan Media Pembelajaran IPA menggunakan Augmented Reality (AR) Berbasis Android pada Siswa Kelas III SDN 015 Tarakan*. *Widyagogik*, 6(1), 57–72.  
<https://journal.trunojoyo.ac.id/widyagogik/article/download/4562/3172>
- Grinshkun, A. V., Perevozchikova, M. S., Razova, E. V., & Khlobystova, I. Y. (2021). *Using Methods and Means of the Augmented Reality Technology when Training Future Teachers of the Digital School*. *European Journal of Contemporary Education*, 10(2), 358–374.  
<https://doi.org/10.13187/ejced.2021.2.358>
- Ma'arif, A. I., & Nursikin, M. (2024). Pendidikan Nilai di Era Digital: Tantangan dan Peluang. *Afeksi: Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 5(2), 326–335.  
<https://doi.org/10.59698/afeksi.v5i2.254>
- 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.  
<https://doi.org/10.21070/picecrs.v2i1.2399>
- Muzakki, H., Yulia Hidayatul Umah, R., & Mudawinun Nisa', K. (2021). *Teori Belajar Konstruktivisme Maria Montessori Dan Penerapannya Di Masa Pandemi Covid-19*. *Ibriez: Jurnal Kependidikan Dasar Islam Berbasis Sains*, 6(1).  
<https://doi.org/10.21154/ibriez.v6i2.164>
- Nirwanto, B. G., Murtono, M., & Fathurrohman, I. (2021). *Media Puzzle Berbantu Augmented Reality pada Muatan Pelajaran IPA Tema Ekosistem*. *Jurnal Edutech Undiksha*, 9(2), 275.  
<https://doi.org/10.23887/jeu.v9i2.38503>
- Radisti, Hanum, A., Mirawati, I., Karimah, K. El, & Hanum, R. A. (2023). *Mengembangkan Pesan Whatsapp tentang Edukasi Mindful Parenting dengan Prinsip Cognitive Theory of Multimedia Learning*. *AGUNA: Jurnal Ilmu Komunikasi*, 4(01), 75.  
<http://ejournal.amikompurwokerto.ac.id/index.php/AGUNA75>
- Resti, N., Ridwan, R., Palupy, R. T., & Riandi, R. (2024). *Inovasi Media Pembelajaran Menggunakan AR (Augmented Reality) pada Materi Sistem Pencernaan*. *Biodik*, 10(2), 238–248.  
<https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.34022>
- Syahroni, M. (2020). *Pelatihan Implementasi Media Pembelajaran Interaktif Guna Peningkatan Mutu Pembelajaran Jarak Jauh*. *International Journal of Community Service Learning*, 4(3), 170–178.  
<https://doi.org/10.23887/ijcsl.v4i3.28847>
- Verdinandus Lelu Ngono, & Taufik Hidayat, W. (2019). *Pendidikan Di Era Digital*. *Jurnal Seminar Nasional Pendidikan*, 628–638.  
<https://jurnal.univpgri-palembang.ac.id/index.php/prosidingpps/article/view/3093>