

Studi Literatur Pengaruh Implementasi Model *Problem Based Learning* Berbasis Media 3D Interaktif terhadap Hasil Belajar IPA

Dio Naafilah Zain¹, Sri Rejeki², Siti Shofa Assyifa'ul Qulbi Barid³, Sri Wahyuni^{4*}

¹⁻⁴Universitas Jember, Indonesia

*Corresponding email: sriwahyuni.fkip@unej.ac.id

Abstract

Science learning outcomes are recognized as one of the leading indicators of the success of the educational process. However, many students still struggle to grasp abstract concepts, resulting in unsatisfactory achievement levels and highlighting the need for innovation in implementing more effective learning models. The integration of Problem-Based Learning (PBL) with interactive 3D media offers a problem-solving approach and provides concrete visualizations of key concepts. This combination is believed to strengthen conceptual understanding and improve knowledge retention. This study aims to review and analyze the impact of implementing a PBL model based on interactive 3D media on science learning outcomes. The research method employed was a Systematic Literature Review, conducted in accordance with the PRISMA guidelines, which included the stages of identification, screening, eligibility determination, and inclusion. A literature search was conducted using the Google Scholar database to identify publications from 2021 to 2025 that were relevant to the established research criteria. Finally, 15 articles met the analysis criteria. The study results indicate that the implementation of PBL based on interactive 3D media consistently improves student learning outcomes, motivation, and engagement. Overall, the integration of PBL and interactive 3D media is considered effective in strengthening students' learning outcomes and critical thinking skills.

Keywords: *interactive 3d media; learning outcomes; PBL (Problem-Based Learning)*

Abstrak

Hasil belajar sains diakui sebagai salah satu indikator utama keberhasilan proses pendidikan. Namun, banyak siswa masih kesulitan memahami konsep-konsep abstrak, yang mengakibatkan tingkat pencapaian yang tidak memuaskan dan menyoroti kebutuhan akan inovasi dalam menerapkan model pembelajaran yang lebih efektif. Integrasi Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL) dengan media 3D interaktif menawarkan pendekatan dalam pemecahan masalah dan menyediakan visualisasi konkret dari konsep-konsep kunci. Kombinasi ini diyakini dapat memperkuat pemahaman konseptual, meningkatkan retensi pengetahuan. Studi ini bertujuan untuk meninjau dan menganalisis dampak penerapan model PBL berbasis media 3D interaktif terhadap hasil belajar sains. Metode penelitian yang digunakan adalah Tinjauan Literatur Sistematis sesuai dengan pedoman PRISMA, mencakup tahap identifikasi, penyaringan, penentuan kelayakan, dan inklusi. Pencarian literatur dilakukan melalui basis data Google Scholar untuk publikasi dari tahun 2021 hingga 2025 guna menemukan artikel yang relevan dengan kriteria

penelitian yang ditetapkan. Akhirnya sebanyak 15 artikel memenuhi kriteria analisis. Hasil kajian menunjukkan bahwa penerapan PBL berbasis media 3D interaktif secara konsisten meningkatkan hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa. Secara keseluruhan, integrasi PBL dan media 3D interaktif dinilai efektif memperkuat hasil belajar dan keterampilan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: *hasil belajar, media 3d interaktif, pbl (problem based learning)*

PENDAHULUAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) memiliki peran strategis dalam membentuk kemampuan berpikir kritis, logis, dan kreatif peserta didik. Namun, proses pelaksanaan pembelajaran di sekolah masih cenderung berorientasi pada guru dengan metode ceramah yang kurang memberi ruang bagi peserta didik untuk mengonstruksi pengetahuannya sendiri. Akibatnya, pemahaman konseptual dan keterampilan berpikir ilmiah siswa masih rendah. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan model pembelajaran inovatif yang tidak hanya berfokus pada penyampaian materi, tetapi juga mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam pemecahan masalah kontekstual. Salah satu pendekatan yang dinilai efektif adalah Problem Based Learning (PBL), yang menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran melalui penyelidikan terhadap permasalahan autentik guna menumbuhkan kemampuan berpikir kritis, kolaboratif, dan reflektif (Tiara et al., 2024).

Salah satu pendekatan yang menjawab kebutuhan tersebut adalah model pembelajaran PBL yang merupakan suatu pendekatan yang menempatkan masalah kontekstual sebagai titik awal proses pembelajaran. Melalui PBL, peserta didik tidak hanya menerima informasi, tetapi juga berperan aktif dalam menemukan konsep melalui diskusi dan eksperimen. Sintaks PBL meliputi lima tahap utama, yaitu: 1) orientasi pada masalah; 2) pengorganisasian peserta didik; 3) pembimbingan penyelidikan individu maupun kelompok; 4) pengembangan dan penyajian hasil karya, serta; 5) analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah (Arrends, 2008; Sari et al., 2021). Setiap tahap memiliki peran penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan kemampuan metakognitif siswa. Penerapan sintaks yang sistematis dan berbasis masalah autentik terbukti dapat meningkatkan keterlibatan kognitif peserta didik serta memperkuat pemahaman konseptual dalam pembelajaran IPA.

Media 3D interaktif sejalan dengan teori konstruktivisme, yang menekankan pentingnya pengalaman visual dan manipulatif dalam membangun pemahaman ilmiah. Keberhasilan penerapan PBL tidak terlepas dari dukungan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik materi dan kebutuhan belajar siswa. Media pembelajaran berfungsi membantu guru dalam menyampaikan pesan pembelajaran, memperjelas konsep abstrak, serta memotivasi siswa untuk berpartisipasi aktif dalam proses belajar. Dalam konteks pembelajaran IPA yang banyak melibatkan konsep mikroskopis atau fenomena sulit diamati langsung, penggunaan media 3D interaktif menjadi salah satu solusi inovatif. Media ini mampu menampilkan objek tiga dimensi yang dapat diputar, diperbesar, atau dijelajahi secara virtual, sehingga memberikan pengalaman belajar yang lebih konkret dan mendalam (Krüger et al., 2022). Hasil penelitian juga menunjukkan

bahwa penggunaan animasi dan visualisasi 3D dalam pembelajaran dapat meningkatkan retensi memori, motivasi belajar, serta keterampilan berpikir kritis peserta didik (Fatmaningrum & Jazuli, 2025).

Integrasi antara model PBL dan media 3D interaktif menghadirkan pendekatan pembelajaran yang lebih efektif dan menyenangkan. Melalui integrasi ini, peserta didik dapat memahami masalah nyata secara visual, melakukan eksplorasi melalui simulasi 3D, serta menguji hipotesis dengan lebih mandiri. Penerapan PBL berbasis media 3D interaktif juga terbukti meningkatkan hasil belajar dan keterampilan berpikir ilmiah siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Zahro et al., 2025 menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan *3D Webbook* mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar fisika siswa secara signifikan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Shofawati et al. (2023) menunjukkan bahwa multimedia interaktif berbasis 3D berpengaruh positif terhadap literasi sains dan motivasi belajar siswa. Dengan demikian, penerapan PBL berbasis media 3D interaktif memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran IPA, baik dari aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor.

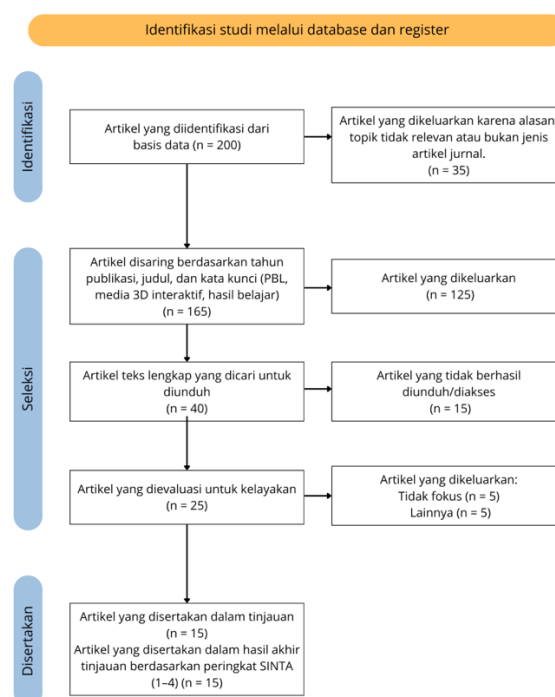
Berdasarkan berbagai hasil penelitian tersebut, penerapan model Problem Based Learning berbasis media 3D interaktif merupakan inovasi pembelajaran yang relevan dengan tuntutan abad ke-21. Model ini tidak hanya memfasilitasi pemahaman konseptual yang lebih baik, tetapi juga mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah, kolaborasi, dan kreativitas peserta didik. Oleh karena itu, kajian literatur ini penting dilakukan sebagai upaya mengidentifikasi pengaruh penerapan PBL berbasis media 3D interaktif terhadap hasil belajar IPA, sekaligus memberikan kontribusi teoritis dan praktis bagi guru serta peneliti pendidikan sains di masa mendatang. Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya masih berfokus pada penerapan PBL secara umum atau penggunaan media 3D tanpa melihat integrasi keduanya dalam konteks pembelajaran IPA. Dengan mempertimbangkan relevansi dan efektivitasnya, tujuan dari kajian literatur ini adalah untuk menganalisis dan mendeskripsikan pengaruh penerapan model Problem Based Learning (PBL) berbasis media 3D interaktif terhadap hasil belajar IPA, sekaligus memberikan kontribusi teoritis dan praktis bagi guru serta peneliti pendidikan sains dalam merancang pembelajaran yang lebih kontekstual dan interaktif di masa mendatang.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) dengan desain penelitian deskriptif yang dilaksanakan secara terstruktur dan komprehensif dengan mengacu pada pedoman PRISMA. Prosedur PRISMA meliputi empat tahapan utama, yaitu identifikasi, penyaringan (*screening*), penentuan kelayakan (*eligibility*), dan inklusi (*included*). Pendekatan ini dipilih karena mampu memberikan gambaran menyeluruh mengenai tren penelitian yang telah dilakukan, sekaligus membantu mengidentifikasi kesenjangan penelitian yang masih belum banyak dikaji dalam konteks penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbasis media 3D interaktif terhadap hasil belajar IPA.

Tahap identifikasi dilakukan dengan mencari dan mengumpulkan seluruh artikel yang relevan dari berbagai sumber ilmiah terpercaya. Penelusuran literatur dilakukan melalui *database Google Scholar*, yang merupakan repositori akademik terbesar dan paling banyak digunakan di Indonesia. Rentang tahun publikasi yang digunakan adalah 2021 hingga 2025 agar hasil kajian tetap mutakhir dan sesuai dengan perkembangan terbaru dalam dunia pendidikan sains. Untuk membantu proses pencarian dan manajemen referensi, digunakan perangkat lunak *Publish or Perish 8 (PoP 8)*, yang memungkinkan pengumpulan data secara sistematis berdasarkan kata kunci yang telah ditentukan.

Kata kunci yang digunakan dalam proses penelusuran meliputi “*Problem Based Learning*”, “*media 3D interaktif*”, dan “*hasil belajar IPA*”. Kombinasi kata kunci ini dipilih untuk memperoleh literatur yang benar-benar berfokus pada penerapan model pembelajaran berbasis masalah yang dipadukan dengan teknologi visualisasi 3D dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam. Proses peninjauan literature dilakukan mengikuti alur PRISMA (Gambar 1). Pada tahap identifikasi, sebanyak 200 artikel diperoleh dari basis data Google Scholar dengan menggunakan kombinasi kata kunci. Sebanyak 35 artikel dikeluarkan karena topiknya tidak relevan atau bukan termasuk artikel jurnal. Pada tahap seleksi, 165 artikel diseleksi berdasarkan tahun publikasi dan judul, sehingga tersisa 40 artikel yang layak ditinjau lebih lanjut. Dari jumlah tersebut, 15 artikel tidak bisa diakses dan dikeluarkan dari analisis. Selanjutnya sebanyak 25 artikel kemudian dievaluasi berdasarkan kelayakan isi, mencakup kesesuaian dengan kriteria inklusi seperti penerapan model *Problem Based Learning* berbasis media 3D interaktif dan fokus pada hasil belajar IPA. Pada tahap ini, 10 artikel dieliminasi karena tidak fokus pada topik. Akhirnya, 15 artikel yang memenuhi seluruh kriteria digunakan sebagai dasar analisis literatur.



Gambar 1. Diagram PRISMA

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan pendekatan analisis deskriptif, yang bertujuan untuk mengidentifikasi pola, hubungan, dan tren utama dari hasil penelitian yang telah lolos tahap inklusi. Setiap artikel yang terpilih dianalisis berdasarkan variabel utama yang menjadi fokus penelitian, seperti penerapan model *Problem Based Learning* (PBL), penggunaan media 3D interaktif, serta pengaruhnya terhadap hasil belajar IPA. Proses ini dilakukan secara sistematis dengan membaca seluruh bagian artikel secara mendalam untuk memahami konteks, metode, dan hasil yang disajikan oleh masing-masing penulis. Dengan demikian, hasil analisis mampu menggambarkan arah perkembangan penelitian terkait integrasi teknologi dalam pembelajaran sains berbasis masalah di Indonesia.

RESULTS & DISCUSSION

Berdasarkan hasil analisis menggunakan metode SLR, penelitian ini menelaah berbagai publikasi yang membahas penerapan model PBL yang terintegrasi dengan teknologi AR dan media 3D dalam pembelajaran IPA. Dari proses seleksi literature tersebut, diperoleh sebanyak 15 artikel yang relevan untuk dianalisis secara mendalam. Analisis artikel tersebut ditunjukkan pada Tabel 1.

Table 1. Ringkasan Review Artikel.

Judul	Tahun	Penulis	Subjek	Metode	Hasil Penelitian
The Effectiveness of the Problem Based Learning Model Assisted by Augmented Reality on Outcomes in the Science Subject of Light and Its Properties for Class V	2025	Lestari & Setyasto	77 siswa kelas V SD Gugus Mawar, Semarang	Kuasi-eksperime (nonequiven t control group)	PBL berbantuan AR meningkatkan hasil belajar IPA dengan N-Gain 0,58 (lebih tinggi dari kontrol 0,50).
Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA	2025	Zendrato, Zega, Waruwu, & Telaumbanua	32 siswa kelas VIII SMPN 7 Gunungsitoli	Pre-eksperimen (One Group Pretest–Posttest)	Minat belajar meningkat 21,27%; nilai rata-rata naik signifikan ($t = 14,36$; $p < 0,05$).
Pengembangan Media	2025	Aprianti, Andriana,	42 siswa kelas V SDN	R&D (model ADDIE)	Kelayakan ahli 90,77% (sangat

Judul	Tahun	Penulis	Subjek	Metode	Hasil Penelitian
Pembelajaran Aplikasi Assemblr pada Materi Struktur Bumi Berbasis Teknologi 3 Dimensi pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas V		& Syachrurroji	Kebaharan 2, Serang		layak), respon siswa 88%, efektivitas (N-Gain) 78% (efektif).
Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Siklus Air untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar	2025	Gutama & Winanto	22 siswa kelas V SD Negeri Dologan	R&D (ADDIE)	Skor meningkat dari 63,18 ke 80,00; uji-t menunjukkan peningkatan signifikan ($p < 0,05$).
Development of E-Learning Materials Assisted by Augmented Reality in the Science Subject of Changing Energy Forms to Improve Learning Outcomes of Elementary School Students	2025	Lestari & Setyasto	27 siswa kelas IV SDN Podorejo 02	R&D (Borg and Gall)	Validasi ahli sangat layak (85–92%), respon siswa 96%, hasil belajar meningkat 16,3% ($p < 0,05$; N-Gain 0,41 kategori sedang).
Augmented Reality Media Assemblr Edu in Biology Learning of the Excretory System to Increase Student Learning Interest	2025	Samosir & Manalu	36 siswa kelas XI SMA Medan	R&D (model 4D)	Validasi media 95%, respon guru 95,25%, respon siswa 95,63%, minat belajar meningkat (94,44%, kategori sangat tinggi).
Penerapan Model Pembelajaran	2023	Triastuti Elo W., Makabora	Siswa kelas VII SMP	Penelitian tindakan kelas (PTK)	Nilai rata-rata meningkat dari 45,82

Judul	Tahun	Penulis	Subjek	Metode	Hasil Penelitian
Problem Based Learning Berbantuan Media Tiga Dimensi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII di SMP Negeri 1 Pandawai		ng Y., Makatita A.	Negeri 1 Pandawai	dengan pendekatan kuantitatif deskriptif	(prasiklus) menjadi 71,76 (siklus II).
Development of a PBL-Based Augmented Reality Media for Enhanced Social and Natural Science Learning Outcomes in Elementary School Students	2025	Maharani D. S., & Fathurrahman M.	Siswa kelas IV SD Negeri 2 Tubanan	R&D model Borg & Gall	Validitas ahli: materi 88%, media 96%. N-Gain 0,74 (kategori tinggi).
Pengaruh Media Augmented Reality (AR) Berbantuan Assemblr Edu terhadap Hasil Belajar Siswa SMP IT Robbani Sintang	2023	Awaliyah Agustin, Wardhani H. A.	22 siswa kelas VIII SMP IT Robbani Sintang	Pre-experimental (one group pretest-posttest)	Sig. 0,000 < 0,05 menunjukkan pengaruh signifikan terhadap hasil belajar.
Pengembangan Media Augmented Reality (AR) Menggunakan Assemblr EDU Berbasis Problem-Based Learning (PBL) Pada Materi Gravitasi	2025	Iga Dinata Zata Amani, Subuh Anggoro, Masanori Fukui	Siswa kelas IV SDN Ledug	R&D (model 4D)	Validasi ahli materi 88,5%, ahli media 80%, respon siswa 92,06% (sangat baik).
Pengembangan Media Augmented Reality dengan	2024	Fatika Dita Aulia, Isa Ansori	22 siswa kelas II SDN Bringin 01	R&D (model ADDIE)	Ahli media 84,6%, ahli materi 96,4%,

Judul	Tahun	Penulis	Subjek	Metode	Hasil Penelitian
Aplikasi Assemblr Edu pada Model PBL Materi Bangun Ruang di Kelas II SDN Bringin 01 Kota Semarang			Kota Semarang		N-Gain 0,734 (kategori tinggi).
Media Tiga Dimensi Sebagai Sarana Meningkatkan Kemampuan Guru IPA dalam Menerapkan Pembelajaran Berbasis Masalah di Kelas	2025	Ahmad Harjono et al.	Guru IPA di SMPN 2 Jonggat	Pelatihan guru, analisis dokumen RPP, angket persepsi, wawancara	Guru mampu mengintegrasikan media 3D dalam PBL dan meningkatkan kompetensi.
Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Augmented Reality terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas V SD	2025	Audrey Regina Pratama Putri, Suyanti, Dian N. A. E. Hastuti	Siswa kelas V SDN 1 Sukorejo	Pre-experimental (one group pretest-posttest)	Nilai rata-rata meningkat dari 62 menjadi 90; sig. < 0,001.
Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media 3D Watercycle untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V di SDN Kasreman 1 Kasreman	2023	Septa Devi Auliatul Alifah, Swasti Maharani, Fitriana	34 siswa kelas V SDN Kasreman 1 Kasreman	Penelitian tindakan kelas dua siklus	Ketuntasan meningkat dari 26,47% menjadi 82,35%.
Pengaruh Model Pembelajaran	2024	Alik Mustafida I Laili,	64 siswa kelas VII	Quasi experimental control	Terdapat pengaruh signifikan

Judul	Tahun	Penulis	Subjek	Metode	Hasil Penelitian
PBL Berbantuan Media Assemblr Edu terhadap Hasil Belajar IPA Siswa		Rahayu Nurmawati	SMP Negeri 2 Pakel	group design	terhadap hasil belajar IPA (uji t).

Berdasarkan hasil analisis SLR terhadap seluruh artikel yang dipilih, ditemukan bahwa penerapan model PBL berbantuan media digital dan interaktif seperti Augmented Reality dan media 3D memberikan dampak yang positif dan signifikan terhadap hasil belajar siswa, terutama pada mata pelajaran IPA. Dampak positif yang paling menonjol dari penggunaan model PBL dengan bantuan AR maupun media 3D adalah peningkatan hasil belajar, motivasi, serta keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Sebanyak 9 artikel penelitian menunjukkan bahwa penerapan model PBL berbantuan AR dapat meningkatkan hasil belajar siswa secara signifikan, baik melalui peningkatan nilai rata-rata, uji t, maupun perolehan skor N-Gain dalam kategori sedang hingga tinggi (misalnya penelitian oleh [Laili & Nurmawati, 2024](#); [Lestari & Setyasto, 2025](#); [Maharani & Fathurrahman, 2025](#); [Putri et al., 2025](#)). Selain itu, 4 artikel penelitian (seperti [Aulia & Ansori, 2024](#); [Gutama & Winanto, 2025](#); [Aprianti et al., 2025](#); [Amani et al., 2025](#)) menegaskan bahwa pengembangan media berbasis AR dan 3D sangat layak digunakan berdasarkan validasi ahli dan tanggapan positif siswa.

Sementara itu, 2 penelitian lainnya ([Harjono et al., 2025](#); [Elo et al., 2023](#)) berfokus pada peningkatan kemampuan guru dalam menerapkan model PBL dan menunjukkan bahwa pelatihan maupun integrasi media 3D membantu guru mengembangkan pembelajaran kontekstual dan berbasis masalah yang lebih efektif. Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa model PBL yang dipadukan dengan media berbasis AR dan 3D tidak hanya efektif meningkatkan hasil belajar, tetapi juga mendorong kemampuan berpikir kritis, keterlibatan aktif, serta motivasi belajar siswa di berbagai jenjang pendidikan. Analisis penerapan model *Problem Based Learning* (PBL) berbantuan *Augmented Reality* (AR) dan media tiga dimensi (3D) mencakup 15 artikel yang relevan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa penerapan PBL berbasis media 3D interaktif dalam pembelajaran sains umumnya mengikuti tahapan orientasi masalah, pengumpulan informasi, penyelidikan, presentasi hasil, dan refleksi. Interaksi elemen 3D dapat mendukung visualisasi beberapa materi dengan konsep yang abstrak. Beberapa penelitian juga menggunakan aplikasi *Assemblr Edu* yang dapat menampilkan model 3D pada materi IPA seperti siklus air, struktur bumi, dan gaya gravitasi ([Lestari & Setyasto, 2025](#); [Elo et al., 2023](#); [Aprianti et al., 2025](#)). Media 3D tersebut dapat membantu siswa dalam memahami konsep yang sulit diamati secara langsung serta meningkatkan partisipasi aktif selama proses pemecahan masalah.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh [Widiana \(2024\)](#) yang mengembangkan framework problem solving berbasis AR untuk memperkuat kemampuan penjelasan ilmiah siswa. Studi tersebut menunjukkan penggunaan AR dalam

PBL membantu siswa mengkonstruksi pemahaman konseptual yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional. Pada penelitian Wiraha (2023) juga menegaskan bahwa PBL berbasis AR memungkinkan guru berperan sebagai fasilitator untuk mengarahkan investigasi ilmiah yang berbasis konteks. Integrasi AR dalam PBL telah membentuk lingkungan belajar yang lebih interaktif, kolaboratif, dan mendukung konstruksi pengetahuan secara mandiri. Sebagian besar artikel yang dianalisis menunjukkan bahwa implementasi PBL berbasis 3D interaktif berpengaruh positif terhadap hasil belajar sains. Sebanyak 9 dari 15 artikel melaporkan peningkatan signifikan pada hasil belajar, baik melalui analisis t-test, peningkatan nilai rata-rata, maupun skor N-Gain dengan kategori sedang hingga tinggi. Selain aspek kognitif, beberapa penelitian juga mencatat peningkatan minat belajar dan motivasi siswa setelah diterapkannya pembelajaran dengan media 3D.

Hasil tersebut sejalan dengan temuan meta-analisis yang dilakukan oleh Garzon et al., (2019) yang melaporkan bahwa penggunaan Augmented Reality dalam pembelajaran secara konsisten memberikan effect size sedang terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Penelitian serupa oleh Li et al. (2025) juga menjelaskan media AR secara signifikan memperkuat learning gains dan conceptual understanding dalam pendidikan sains dan teknologi. Dalam konteks pendidikan Indonesia, Zufahmi (2025) juga menjelaskan bahwa pembelajaran IPA berbasis AR mendorong keterlibatan aktif dan meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa pada level sekolah menengah pertama. Temuan-temuan ini memperkuat hasil studi ini bahwa kombinasi PBL dan media 3D interaktif mampu meningkatkan capaian pembelajaran baik dari aspek kognitif maupun afektif.

Meskipun hasil yang diperoleh menunjukkan efektivitas yang tinggi, beberapa tantangan masih ditemukan dalam implementasi PBL berbasis media 3D interaktif. Berdasarkan hasil analisis, kendala utama yang dilaporkan mencakup keterbatasan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi serta keterbatasan sarana dan prasarana seperti perangkat mobile yang kompatibel dan akses internet yang stabil (Elo et al., 2023; Harjono et al., 2025). Tantangan ini juga ditemukan oleh Syskowski (2024) yang mengidentifikasi kesiapan guru dan ketersediaan infrastruktur sebagai faktor penentu keberhasilan integrasi AR dalam pembelajaran IPA. Dengan demikian, pengembangan kapasitas guru melalui pelatihan PBL berbasis teknologi serta pengadaan perangkat pembelajaran yang terjangkau menjadi strategi penting untuk memperluas penerapan model ini di berbagai jenjang pendidikan.

SIMPULAN

Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sering kali terhambat oleh kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep abstrak, sehingga menyoroti kebutuhan akan inovasi model yang efektif. Untuk menjawab kebutuhan tersebut, dilakukan kajian ini untuk meninjau dampak implementasi Model *Problem Based Learning* (PBL) yang terintegrasi dengan media 3D interaktif atau *Augmented Reality* (AR), di mana kombinasi ini dirancang untuk memperkuat pemahaman konseptual melalui visualisasi konkret dan keterlibatan aktif siswa dalam pemecahan masalah. Penelitian ini menggunakan metode *Systematic Literature Review* (SLR) sesuai pedoman PRISMA, dengan menganalisis 15

artikel yang relevan dari basis data Google Scholar yang dipublikasikan antara tahun 2021 hingga 2025. Hasil kajian menunjukkan secara konsisten bahwa penerapan PBL berbasis media 3D interaktif memberikan dampak positif dan signifikan terhadap hasil belajar, motivasi, dan keterlibatan siswa. Sebanyak 9 dari 15 artikel yang dianalisis melaporkan peningkatan signifikan pada hasil belajar kognitif, ditunjukkan melalui kenaikan nilai rata-rata, uji-t, atau skor N-Gain kategori sedang hingga tinggi, serta mendorong pengembangan keterampilan berpikir kritis dan ilmiah. Meskipun efektivitasnya tinggi, implementasi model ini masih menghadapi tantangan seperti keterbatasan kompetensi guru dalam merancang pembelajaran berbasis teknologi dan kendala sarana prasarana.

DAFTAR REFERENSI

- Agustin, A., & Wardhani, H. A. K. (2023). Pengaruh Media Augmented Reality (AR) Berbantuan Assemblr Edu terhadap Hasil Belajar Siswa SMP IT Robbani Sintang. *Edumedia: Jurnal Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 7(2), 7-13.
- Alifah, S. D. A., Maharani, S., & Fitriana, F. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media 3D Watercycle untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V di SDN Kasreman 1 Kasreman. *EDUKASIA Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 4(2), 755-764.
- Amani, I. D. Z., Anggoro, S., & Fukui, M. (2025). Pengembangan Media Augmented Reality (AR) Menggunakan Assemblr EDU Berbasis Problem-Based Learning (PBL) pada Materi Gravitasi. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series*, 8(2).
- Aprianti, D., Andriana, E., & Syachruroji, A. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Aplikasi Assemblr pada Materi Struktur Bumi Berbasis Teknologi 3 Dimensi pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas V. *Jurnal Pendidikan: Riset dan Konseptual*, 9(2), 339-347.
- Arrends, R. I. (2008). *Learning to Teach* (Edisi ke-6). McGraw-Hill.
- Aulia, F. D., & Ansori, I. (2024). Pengembangan Media Augmented Reality dengan Aplikasi Assemblr Edu pada Model PBL Materi Bangun Ruang di Kelas II SDN Bringin 01 Kota Semarang terhadap Hasil Belajar. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 9(3).
- Elo, W. T., Makaborang, Y., & Makatita, A. (2023). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Berbantuan Media Tiga Dimensi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas VII di SMP Negeri 1 Pandawai. *BEST Journal (Biology Education, Sains and Technology)*, 6(2), 247-253.
- Fatmaningrum, U., & Jazuli, A. (2025). Augmented Reality Mathematics Media for Enhancing Critical Thinking and Motivation in Elementary Students. *Curricula: Journal of Curriculum Development*, 4(1), 765-780.
- Garzón, J., Pavón, J., & Baldiris, S. (2019). Systematic Review and Meta-Analysis of the Impact of Augmented Reality on Learning. *Computers & Education*, 142, 103636.
- Gutama, I. Y., & Winanto, A. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Augmented Reality Siklus Air untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas V Sekolah Dasar. *JlIP-Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 8(10), 11432-11438.
- Harjono, A., Gunada, I. W., Gunawan, G., Busyairi, A., Nisrina, N., & Isnaini, A. H. (2025). Media Tiga Dimensi sebagai Sarana Meningkatkan Kemampuan Guru IPA dalam Menerapkan Pembelajaran Berbasis Masalah di Kelas. *Jurnal Pendidikan dan Pengabdian Masyarakat*, 8(2), 231-238.

- Krüger, J. M., Palzer, K., & Bodemer, D. (2022). Learning with Augmented Reality: Impact of Dimensionality and Spatial Abilities. *Computers and Education Open*, 3, 100065.
- Laili, A. M., & Nurmawati, R. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran PBL Berbantuan Media Assemblr Edu terhadap Hasil Belajar IPA. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 14(2), 75-83.
- Lestari, L. W., & Setyasto, N. (2025). Pengembangan E-Bahan Ajar Berbantuan Augmented Reality pada Mata Pelajaran IPAS Materi Mengubah Bentuk Energi untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 11(3), 385-396.
- Li, G., Luo, H., Chen, D., Wang, P., Yin, X., & Zhang, J. (2025). Augmented Reality in Higher Education: A Systematic Review and Meta-Analysis of the Literature from 2000 to 2023. *Education Sciences*, 15(6).
- Maharani, D. S., & Fathurrahman, M. (2025). Development of an PBL-Based Augmented Reality Media for Enhanced Social and Natural Science Learning Outcomes in Elementary School Students. *Jurnal Pendidikan Progresif*, 15(1), 360-374.
- Putri, A. R. P., Suyanti, S., & Hastuti, D. N. A. E. (2025). Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Augmented Reality terhadap Hasil Belajar IPAS Siswa Kelas V SD. *Jurnal Wawasan Pendidikan*, 5(2), 874-882.
- Samosir, A. R., & Manalu, K. (2025). Augmented Reality Media Assemblr Edu in Biology Learning of the Excretory System to Increase Student Learning Interest. *Inovasi Kurikulum*, 22(3), 1757-1770.
- Sari, Y. I., Sumarmi, Utomo, D. H., & Astina, I. K. (2021). The Effect of Problem Based Learning on Problem Solving and Scientific Writing Skills. *International Journal of Instruction*, 14(2), 11-26.
- Shofawati, A., Widodo, W., & Sari, D. A. P. (2023). The Use of Multimedia Interactive to Improve Student's Science Literacy: The New Normal Era. *Jurnal Pijar MIPA*, 18(1): 65-71.
- Syskowski, S., Wilfinger, S., & Huwer, J. (2024). Impact and Classification of Augmented Reality in Science Experiments in Teaching—A Review. *Education Sciences*, 14(7), 760.
- Tiara, V., Ninawati, N., Liska, F., Alya, R., & Barella, Y. (2024). Menggali Potensi Problem Based Learning: Definisi, Sintaks, dan Contoh Nyata. *SOSIAL : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPS*, 2(2), 121-128.
- Widiana, L. V. W. (2024). Framework Problem Solving Based Augmented Reality to Empower Scientific Explanation. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 10(2), 123-132.
- Wiraha, M. A., & Sudarma, I. K. (2023). Augmented Reality-Oriented Problem-Based Learning in Natural Science Materials. *International Journal of Elementary Education*, 7(3), 458-466.
- Zendrato, J. I. N., Zega, N. A., Waruwu, T., & Telaumbanua, D. (2025). Pemanfaatan Teknologi Augmented Reality untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA UPTD SMP Negeri 7 Gunungsitoli. *Jurnal Biologi Babasal*, 186-194.
- Zufahmi, Z., Rohman, F., & Sari, M. S. (2025). Augmented Reality in Science Learning: A Systematic Literature Review. *Journal of Biological Education Indonesia (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 11(1), 274-291.