

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS AUGMENTED REALITY PADA MATA PELAJARAN BIOLOGI KELAS XI SMA

Rani Pertiwi¹, Fetri Yeni.j², Rayendra³, Alkadri Masnur⁴

^{1,2,3,4}KTP FIP Universitas Negeri Padang

¹pertiwirani195@gmail.com, ²fetriyeni@fip.unp.ac.id, ³rayendra@fip.unp.ac.id,

⁴alkadrimasnur@fip.unp.ac.id

ABSTRACT

This study was motivated by the low learning outcomes of students in Biology learning, particularly on the skeletal system topic, due to the use of conventional worksheets that were unable to visualize abstract concepts effectively. In addition, students often experienced difficulties in understanding the structure and functions of the human skeletal system and showed low engagement during the learning process. Therefore, this study aimed to develop an Augmented Reality (AR)-based Student Worksheet (LKPD) for Grade XI Senior High School Biology and to determine its validity, practicality, and effectiveness. The research employed the Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which consists of Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation stages. The research subjects included material experts, media experts, Biology teachers, and 36 Grade XI students at SMA Negeri 1 Solok Selatan. Data were collected through validation sheets, practicality questionnaires, and learning outcome tests. The results indicated that the developed AR-based LKPD achieved a material validity score of 96.67% and media validity scores of 95.38% and 93.85%, all categorized as very valid. The practicality test yielded an average score of 93.01%, indicating that the product was very practical and easy to use. Furthermore, the effectiveness test showed a significant improvement in students' learning outcomes, with an N-Gain score of 97.67%, categorized as highly effective. Based on these findings, the AR-based LKPD was proven to be valid, practical, and effective for supporting Biology learning on the human skeletal system in Grade XI Senior High School.

Keywords: *Augmented Reality, Student Worksheet (LKPD), Biology Learning, Skeletal System, ADDIE Model.*

BSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya hasil belajar peserta didik pada mata pelajaran Biologi, khususnya materi sistem rangka, yang disebabkan oleh penggunaan LKPD konvensional yang belum mampu memvisualisasikan konsep-konsep abstrak secara optimal. Selain itu, peserta didik mengalami kesulitan dalam memahami struktur dan fungsi sistem rangka manusia serta kurang aktif selama proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Augmented Reality pada materi sistem rangka kelas XI SMA serta mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas produk yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model ADDIE yang terdiri atas tahap Analysis, Design, Development,

Implementation, dan Evaluation. Subjek penelitian meliputi ahli materi, ahli media, guru Biologi, dan 36 peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Solok Selatan. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui lembar validasi, angket praktikalitas, serta tes hasil belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis Augmented Reality memperoleh nilai validitas materi sebesar 96,67% dan validitas media sebesar 95,38% serta 93,85% dengan kategori sangat valid. Hasil uji praktikalitas memperoleh rata-rata persentase sebesar 93,01% dengan kategori sangat praktis. Sementara itu, hasil uji efektivitas menunjukkan peningkatan hasil belajar peserta didik dengan nilai N-Gain sebesar 97,67% yang termasuk kategori sangat efektif. Dengan demikian, LKPD berbasis Augmented Reality yang dikembangkan dinyatakan valid, praktis, dan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran Biologi materi sistem rangka kelas XI SMA.

Kata Kunci: LKPD, Augmented Reality, Biologi, Sistem Rangka, ADDIE.

A. Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi pada era digital telah memberikan pengaruh yang signifikan terhadap berbagai bidang kehidupan, termasuk pendidikan. Pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran menjadi salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar peserta didik. Penggunaan teknologi tidak hanya berfungsi sebagai media penyampaian informasi, tetapi juga dapat membantu peserta didik memahami konsep pembelajaran secara lebih konkret, menarik, dan interaktif. Oleh karena itu, guru dituntut untuk mampu mengembangkan bahan ajar yang inovatif dan sesuai dengan

karakteristik peserta didik abad ke-21 (Setyosari, 2021)

Biologi merupakan salah satu mata pelajaran yang mempelajari berbagai fenomena kehidupan, termasuk struktur dan fungsi organ tubuh manusia. Salah satu materi Biologi yang membutuhkan pemahaman konseptual dan visualisasi yang baik adalah sistem rangka manusia. Materi ini tidak hanya menuntut peserta didik untuk menghafal nama dan jenis tulang, tetapi juga memahami struktur, fungsi, serta hubungan antar tulang dalam sistem gerak manusia (Kemendikbud, 2020)). Karakteristik materi yang kompleks dan bersifat abstrak menyebabkan peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami konsep apabila pembelajaran hanya disajikan melalui

penjelasan verbal dan gambar dua dimensi.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 1 Solok Selatan, diketahui bahwa pembelajaran Biologi masih menggunakan bahan ajar konvensional berupa modul cetak, LKPD berbasis teks, serta media presentasi seperti PowerPoint dan Canva. Penggunaan bahan ajar tersebut belum mampu memfasilitasi peserta didik dalam memahami materi sistem rangka secara optimal. Ini terbukti dari data hasil Penilaian Harian (PH) materi sistem rangka menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta didik sebesar 68,14, masih berada di bawah Kriteria Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (KKTP) yang ditetapkan sekolah yaitu 82. Dari 36 peserta didik, hanya 8 peserta didik yang mencapai ketuntasan, sedangkan 28 peserta didik lainnya belum tuntas. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar peserta didik pada materi sistem rangka masih perlu ditingkatkan.

Berdasarkan Hasil wawancara dengan guru mata pelajaran Biologi menunjukkan bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan dalam memahami materi sistem rangka

karena objek yang dipelajari tidak dapat diamati secara langsung dan hanya disajikan melalui gambar dua dimensi. Selain itu, guru menyampaikan bahwa LKPD yang digunakan masih bersifat konvensional sehingga belum mampu memberikan pengalaman belajar yang interaktif.

Temuan tersebut diperkuat oleh hasil analisis kebutuhan peserta didik yang menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik memberikan respons positif terhadap pengembangan bahan ajar berbasis teknologi. Sebanyak 13 peserta didik (35,14%) menyatakan setuju dan 15 peserta didik (40,54%) menyatakan sangat setuju terhadap penggunaan bahan ajar yang lebih interaktif, sedangkan hanya 2 peserta didik (5,41%) yang menyatakan tidak setuju. Hasil tersebut menunjukkan bahwa mayoritas peserta didik membutuhkan bahan ajar yang mampu memvisualisasikan materi secara lebih nyata dan menarik sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep yang dipelajari.

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan untuk mendukung keterlibatan peserta didik dalam

pembelajaran adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan bahan ajar yang berisi petunjuk belajar, materi, dan tugas yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik mencapai tujuan pembelajaran (Agnes Setianingrum & Nurohman, 2022). Penggunaan LKPD dapat meningkatkan aktivitas belajar peserta didik karena memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan dan membangun pengetahuan melalui berbagai kegiatan pembelajaran yang terstruktur. Namun, LKPD konvensional memiliki keterbatasan dalam menyajikan materi yang membutuhkan visualisasi objek secara nyata sehingga diperlukan inovasi dalam pengembangannya.

Salah satu teknologi yang dapat diintegrasikan ke dalam LKPD adalah Augmented Reality (AR). Augmented Reality merupakan teknologi yang menggabungkan objek virtual dengan lingkungan nyata secara real-time sehingga pengguna dapat berinteraksi langsung dengan objek digital yang ditampilkan ((Rozi, 2024). Teknologi ini memungkinkan peserta didik mengamati objek tiga dimensi dari berbagai sudut pandang sehingga

konsep yang abstrak dapat dipahami dengan lebih mudah. Menurut (Veronika et al., 2024) penggunaan AR dalam pembelajaran dapat meningkatkan daya tarik pembelajaran serta membantu peserta didik memahami konsep yang sulit melalui visualisasi yang lebih nyata. Selain itu, penggunaan AR juga dapat meningkatkan motivasi belajar, keterlibatan peserta didik, dan kemampuan berpikir kritis (Rizali Rachim & Salim, 2024)

Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penggunaan Augmented Reality dalam pembelajaran memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. Penelitian (Indriani & Fitri Hindriana, 2022) menunjukkan bahwa LKPD berbasis Augmented Reality mampu meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian (Islamiyati et al., 2025) juga menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis Augmented Reality berbantuan Assemblr Edu dapat meningkatkan keterampilan proses sains dan kemampuan berpikir kreatif peserta didik. Selain itu (Nurwhite Tika et al., 2024) menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis Augmented

Reality layak digunakan dalam pembelajaran Biologi karena mampu meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap materi yang dipelajari.

Meskipun penelitian mengenai Augmented Reality dalam pembelajaran Biologi telah banyak dilakukan, sebagian besar penelitian masih berfokus pada pengembangan media pembelajaran atau aplikasi Augmented Reality tanpa mengintegrasikan aktivitas belajar peserta didik ke dalam LKPD. Selain itu, penelitian yang secara khusus mengembangkan LKPD berbasis Augmented Reality pada materi sistem rangka kelas XI SMA masih sangat terbatas. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan LKPD yang mengintegrasikan visualisasi objek tiga dimensi, aktivitas pembelajaran, dan evaluasi dalam satu bahan ajar yang terstruktur.

Kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan LKPD berbasis Augmented Reality yang mengintegrasikan visualisasi objek tiga dimensi, aktivitas pembelajaran, serta evaluasi dalam satu produk pembelajaran pada materi sistem rangka kelas XI SMA. Produk yang dikembangkan tidak hanya berfungsi sebagai media visualisasi, tetapi juga

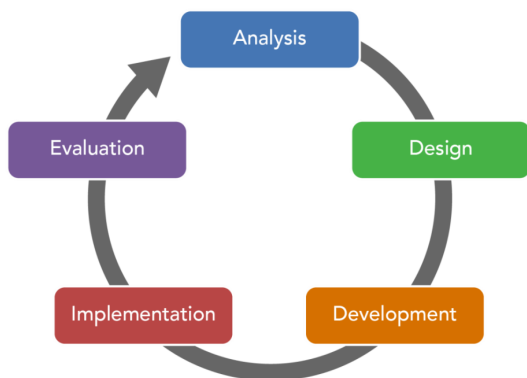
sebagai bahan ajar yang mampu mendorong keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis Augmented Reality pada materi sistem rangka kelas XI SMA serta mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitas produk yang dihasilkan. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi guru sebagai alternatif bahan ajar inovatif, membantu peserta didik memahami materi sistem rangka secara lebih konkret dan interaktif, serta menjadi referensi bagi peneliti lain dalam mengembangkan bahan ajar berbasis Augmented Reality.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang bertujuan menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Augmented Reality* pada materi sistem rangka kelas XI SMA. Model pengembangan yang digunakan adalah model ADDIE yang terdiri atas lima tahap, yaitu *Analysis*, *Design*, *Development*,

Implementation, dan *Evaluation* (Ade Rahayu, 2025)



Gambar 1 Model Addie

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Solok Selatan pada semester genap tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian terdiri atas satu orang ahli materi, dua orang ahli media, satu orang guru Biologi, dan 36 peserta didik kelas XI. Objek penelitian adalah LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan menggunakan aplikasi Assemblr Edu.

Pada tahap *analysis*, dilakukan analisis kebutuhan melalui observasi, wawancara dengan guru Biologi, serta penyebaran angket kepada peserta didik. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran, karakteristik peserta didik, dan kebutuhan bahan ajar yang sesuai dengan materi sistem rangka.

Tahap *design* dilakukan dengan merancang struktur LKPD, menyusun

materi pembelajaran, menentukan tujuan pembelajaran, menyusun instrumen penelitian, serta merancang media *Augmented Reality* yang akan diintegrasikan ke dalam LKPD. Selain itu, pada tahap ini juga dibuat storyboard dan desain tampilan produk.

Tahap *development* meliputi pembuatan LKPD berbasis *Augmented Reality*, pengintegrasian objek tiga dimensi (3D), QR Code, teka-teki silang berbasis AR, dan evaluasi pembelajaran. Produk yang telah dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli materi dan ahli media untuk mengetahui tingkat kelayakan produk.

Tahap *implementation* dilakukan melalui uji coba terbatas kepada peserta didik kelas XI SMA Negeri 1 Solok Selatan. Pada tahap ini peserta didik menggunakan LKPD berbasis *Augmented Reality* dalam proses pembelajaran. Setelah kegiatan pembelajaran selesai, peserta didik diminta mengisi angket praktikalitas dan mengerjakan tes hasil belajar.

Tahap *evaluation* dilakukan untuk menilai kualitas produk berdasarkan aspek validitas, praktikalitas, dan efektivitas. Hasil evaluasi digunakan sebagai dasar

perbaikan dan penyempurnaan produk yang dikembangkan.

Instrumen penelitian yang digunakan meliputi lembar validasi ahli materi dan ahli media, angket praktikalitas peserta didik, serta soal *pre-test* dan *post-test*. Data validitas dan praktikalitas dianalisis menggunakan rumus persentase:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase

f = Skor yang diperoleh

N = Skor maksimum

Hasil persentase kemudian dikategorikan berdasarkan kriteria penilaian yang telah ditetapkan.

Efektivitas produk dianalisis menggunakan skor *Normalized Gain* (*N-Gain*) yang dihitung dengan rumus:

$$= \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Skor Pretest}} \times 100\%$$

Efektivitas produk dianalisis menggunakan nilai *N-Gain* yang diperoleh dari hasil *pre-test* dan *post-test* peserta didik. Nilai *N-Gain* kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase dan diinterpretasikan berdasarkan kriteria efektivitas, yaitu 90–100% (sangat efektif), 80–89%

(efektif), 65–79% (cukup efektif), 55–64% (kurang efektif), dan 0–54% (tidak efektif).

C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Penelitian ini menghasilkan produk berupa LKPD berbasis *Augmented Reality* pada materi sistem rangka kelas XI SMA yang dikembangkan menggunakan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*).



Gambar 2 Tampilan Cover LKPD Berbasis Augmented Reality

Pada tahap *analysis* dilakukan observasi, wawancara, dan analisis kebutuhan peserta didik. Hasil analisis menunjukkan bahwa peserta didik mengalami kesulitan memahami materi sistem rangka yang bersifat abstrak dan membutuhkan bahan ajar yang lebih interaktif. Tahap *design*

meliputi perancangan struktur LKPD, penyusunan materi, dan desain media *Augmented Reality*. Selanjutnya, pada tahap *development* dikembangkan LKPD yang memuat materi sistem rangka, objek tiga dimensi (3D), teka-teki silang berbasis *Augmented Reality*, dan evaluasi pembelajaran yang dapat diakses melalui QR Code. Produk yang telah dikembangkan kemudian diuji untuk mengetahui tingkat validitas, praktikalitas, dan efektivitasnya.

Validasi produk dilakukan oleh satu ahli materi dan dua ahli media untuk menilai kelayakan LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan. Aspek yang dinilai oleh ahli materi meliputi kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan. Sementara itu, ahli media menilai aspek kesesuaian tampilan LKPD, kesesuaian tampilan *Augmented Reality*, dan penggunaan media. Hasil validasi produk disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Validitas LKPD Berbasis Augmented Reality

Validator	Persentase (%)	Kategori
Ahli Materi	96,67	Sangat Valid
Ahli Media I	95,38	Sangat Valid
Ahli Media II	93,85	Sangat Valid
Rata-rata	95,30	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 1, hasil validasi ahli materi memperoleh persentase sebesar 96,67% dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa materi yang disajikan telah sesuai dengan capaian pembelajaran, tujuan pembelajaran, dan karakteristik peserta didik. Sementara itu, validasi ahli media memperoleh persentase sebesar 95,38% dan 93,85% dengan kategori sangat valid. Hasil ini menunjukkan bahwa tampilan LKPD, desain *Augmented Reality*, tata letak, pemilihan warna, serta kemudahan penggunaan media telah memenuhi kriteria media pembelajaran yang baik.

Tingginya nilai validitas menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan telah memenuhi aspek isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan sehingga layak digunakan dalam pembelajaran. Integrasi objek tiga dimensi pada LKPD mampu

membantu peserta didik memvisualisasikan struktur rangka manusia secara lebih konkret dibandingkan penggunaan gambar dua dimensi. Temuan ini sejalan dengan pendapat (Sugiyono, 2017) yang menyatakan bahwa validasi ahli bertujuan untuk memastikan bahwa produk yang dikembangkan memenuhi standar kelayakan sebelum digunakan dalam pembelajaran. Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian (Syaputri et al., 2024)) yang menunjukkan bahwa berbantuan *Augmented Reality* yang dikembangkan memperoleh kategori valid berdasarkan penilaian ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran

Praktikalitas produk diperoleh melalui angket respons peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis *Augmented Reality*. Hasil praktikalitas disajikan pada Tabel 2.

Aspek	Persentase (%)	Kategori
Kesesuaian Tampilan LKPD	92,4	Sangat Praktis
Kesesuaian Tampilan <i>Augmented Reality</i>	92,8	Sangat Praktis
Penggunaan Media	97,8	Sangat Praktis
Rata-rata	93,0	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 2, LKPD berbasis *Augmented Reality* memperoleh rata-rata praktikalitas sebesar 93% dengan kategori sangat praktis. Persentase tertinggi terdapat pada aspek penggunaan media sebesar 97,8%, yang menunjukkan bahwa peserta didik dapat menggunakan LKPD dan fitur *Augmented Reality* dengan mudah. Tingginya nilai praktikalitas menunjukkan bahwa LKPD memiliki petunjuk penggunaan yang jelas, tampilan yang menarik, serta mampu membantu peserta didik memahami materi sistem rangka. Penggunaan teknologi *Augmented Reality* juga memberikan pengalaman belajar yang lebih interaktif sehingga meningkatkan minat peserta didik dalam mengikuti pembelajaran. Hasil ini sejalan dengan penelitian (Primadona et al., 2024) yang menunjukkan bahwa media pembelajaran berbasis

Tabel 2. Hasil Praktikalitas LKPD Berbasis *Augmented Reality*

Augmented Reality menggunakan Assemblr Edu memperoleh respons positif dari peserta didik karena mampu menyajikan materi secara lebih menarik, interaktif, dan mudah dipahami. Dengan demikian, LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan tidak hanya praktis digunakan, tetapi juga mampu meningkatkan keterlibatan peserta didik selama proses pembelajaran.

Efektivitas produk diukur melalui hasil *pre-test* dan *post-test* yang dianalisis menggunakan *N-Gain*. Hasil efektivitas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Pre-test, Post-test, dan N-Gain

No	Kelas	Keterangan	Pre-test	Post-test
1	XI SMA	Total	1505	3535
		Rata-rata	41,81	98,47
		N-Gain	97,67%	
		Kategori	Sangat Efektif	

Berdasarkan Tabel 3, rata-rata nilai peserta didik meningkat dari 41,81 pada *pre-test* menjadi 98,47 pada *post-test*. Hasil analisis menunjukkan nilai *N-Gain* sebesar 0,97 dengan kategori tinggi. Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Augmented*

Reality efektif digunakan dalam pembelajaran Biologi pada materi sistem rangka.

Peningkatan hasil belajar terjadi karena peserta didik dapat mengamati struktur rangka manusia secara langsung melalui visualisasi objek tiga dimensi yang ditampilkan menggunakan teknologi *Augmented Reality*. Visualisasi tersebut membantu peserta didik memahami konsep yang sebelumnya sulit dipahami melalui gambar dua dimensi sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian (Nurwhite Tika et al., 2024)) yang menunjukkan bahwa media *Augmented Reality* berbantuan Assemblr Edu mampu meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi sistem ekskresi. Selain itu, penelitian (Lino Padang et al., 2022) menunjukkan bahwa penggunaan media Assemblr Edu berbasis *Augmented Reality* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi sistem organisasi kehidupan makhluk hidup. Temuan ini juga diperkuat oleh hasil *systematic literature review* yang dilakukan (Wiliyanti et al., 2024) yang menyimpulkan bahwa media

pembelajaran berbasis *Augmented Reality* berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep dan minat belajar peserta didik karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih menarik dan interaktif. Dengan demikian, penggunaan LKPD berbasis *Augmented Reality* dapat menjadi alternatif inovasi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik

LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan memiliki beberapa keunggulan, yaitu mampu menampilkan objek sistem rangka dalam bentuk tiga dimensi yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang, dilengkapi dengan teka-teki silang berbasis *Augmented Reality*, serta menyediakan evaluasi pembelajaran yang terintegrasi dalam satu produk. Keunggulan tersebut menjadikan pembelajaran lebih menarik, interaktif, dan membantu peserta didik memahami materi secara lebih konkret.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas sebesar 95,30% dengan kategori sangat valid, tingkat

praktikalitas sebesar 93% dengan kategori sangat praktis, serta nilai *N-Gain* sebesar 0,97 dengan kategori tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi sistem rangka kelas XI SMA.

Keterbatasan penelitian ini terletak pada ruang lingkup uji coba yang hanya dilakukan pada satu kelas di SMA Negeri 1 Solok Selatan dan terbatas pada materi sistem rangka. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan LKPD berbasis *Augmented Reality* pada materi Biologi lainnya dengan cakupan subjek yang lebih luas.

E. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, diperoleh produk berupa LKPD berbasis *Augmented Reality* pada materi sistem rangka kelas XI SMA yang dikembangkan menggunakan model ADDIE. Hasil penelitian menunjukkan bahwa produk yang dikembangkan memperoleh tingkat validitas sebesar 95,30% dengan kategori sangat valid, tingkat praktikalitas sebesar 93% dengan

kategori sangat praktis, serta nilai *N-Gain* sebesar 97,67% dengan kategori Sangat Efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Augmented Reality* yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif sehingga layak digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran Biologi pada materi sistem rangka kelas XI SMA. Penggunaan teknologi *Augmented Reality* mampu membantu peserta didik memvisualisasikan struktur rangka secara lebih konkret, meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran, serta meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan hasil penelitian, disarankan kepada guru Biologi untuk memanfaatkan LKPD berbasis *Augmented Reality* sebagai alternatif bahan ajar yang dapat mendukung pembelajaran yang lebih interaktif dan menarik. Selain itu, penelitian selanjutnya dapat mengembangkan LKPD berbasis *Augmented Reality* pada materi Biologi lainnya dengan cakupan subjek yang lebih luas sehingga diperoleh hasil yang lebih komprehensif. Pengembangan fitur *Augmented Reality* yang lebih variatif juga dapat dilakukan untuk

meningkatkan kualitas dan efektivitas bahan ajar yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Rahayu. (2025). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Pengertian, Jenis dan Tahapan. *DIAJAR: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*, 4(3), 459–470. <https://doi.org/10.54259/diajar.v4i3.5092>
- Agnes Setianingrum, D., & Nurohman, S. (2022). The Development of Student Worksheets With A Contextual Approach to Improve Students' Science Literature Capabilities. In *JSER Journal of Science Education Research Journal* (Vol. 2022, Number 1). www.journal.uny.ac.id/jsr
- Indriani, D., & Fitri Hindriana, A. (2022). EDUBIOLOGICA Jurnal Penelitian Ilmu dan Pendidikan Biologi Pengembangan LKPD Berbasis *Augmented Reality* Dalam Metode Praktikum Materi Organ Indra Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Dan Keterampilan Proses Sains. *Jurnal Penelitian Ilmu Dan Pendidikan Biologi*, 10(1), 1–8. <https://doi.org/10.22219/jpbi.vxiy>
- Islamiyati, D., Rokhmat, J., Arian Sani Anwar, Y., Mahmudah, H., & Studi, P. (2025). Pengembangan LKPD Terintegrasi Kearifan Lokal Berbasis *Augmented Reality* Berbantuan Aplikasi Assemblr Edu Untuk Meningkatkan

- Keterampilan Proses Sains Dan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Journal of Classroom Action Research*, 7(1).
<https://doi.org/10.29303/jcar.v7i1.10306>
- Kemendikbud. (2020). *Sistem Gerak Pada Manusia Biologi Kelas Xi*.
- Lino Padang, F. A., Ramlawati, R., & Yunus, S. R. (2022). Media Assemblr Edu Berbasis Augmented Reality Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Materi Sistem Organisasi Kehidupan Makhluk Hidup. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 6(1), 38–46.
<https://doi.org/10.33369/diklabio.6.1.38-46>
- Nurwhite Tika, P., Nisa, S. F., Faturahmah, D., Ristanto, R. H., & Isfaeni, H. (2024). Pengembangan Augmented Reality Berbantuan Assemblr Edu untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Sistem Ekskesi. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 8(1), 52–64.
<https://doi.org/10.33369/diklabio.8.1.52-64>
- Primadona, I., Zakir, S., & Efriyanti, L. (2024). Perancangan Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality (AR) Menggunakan Assemblr Edu Pada Mata Pelajaran Biologi Di MAN 4 Agam. In *Education Achievment: Journal of Science and Research* (Vol. 5).
<http://pusdikra-publishing.com/index.php/jsr>
- Rizali Rachim, M., & Salim, A. (2024). *Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan MODERN*.
- Rozi, M. F. (2024). *Pengembangan Media Augmented Reality Osi Layer Pada*.
- Setyosari, P. (2021). Menciptakan Pembelajaran Yang Efektif Dan Berkualitas. In *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pembelajaran* (Vol. 1, Number 1).
- Sugiyono. (2017). *Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan RnD*.
- Syaputri, N., Raja, U. M., Haji, A., Asma, N., Siregar, R., Fera, M., & Haji, R. A. (2024). *Pengembangan Lkpd Berbantuan Augmented Reality Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Kelas Viii Development Lkpd Assisted By Augmented Reality On Flat-Sided Space Building Material Grade Viii*. 4(3), 119–125.
- Veronika, R., Nurtanto, M., Ikhsanudin, & Kholifah, N. (2024). Studi literatur: Augmented reality pada dunia pendidikan sebagai kecenderungan belajar abad XXI. In *Jl. Colombo Yogyakarta* (Vol. 3, Number 1).
- Wiliyanti, V., Ayu, S. N., Noperi, H., & Suryani, Y. (2024). A Systematic Literature Review: Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Augmented Reality Terhadap Pemahaman Konsep Dan Minat Belajar Peserta Didik. *Biochephy: Journal of Science Education*, 4(2), 953–964.

[https://doi.org/10.52562/biochep
hy.v4i2.1359](https://doi.org/10.52562/biochep
hy.v4i2.1359)