

Peningkatan Pemahaman Konsep Keanekaragaman Hewan Melalui Media Pembelajaran Augmented Reality Interaktif di SMA Negeri 2 Rantau Selatan

Abdul Karim^{1*}, Risma Delima Harahap², Kusmanto³, Muhammad Bobbi Kurniawan Nasution⁴, Andi Ernawati⁵

¹Fakultas Sains Dan Teknologi, Program Studi Teknologi Informasi, Universitas Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia

²Program Pendidikan Profesi Guru, Universitas Labuhan Batu, Rantauprapat, Indonesia

³Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Al Washliyah Labuhanbatu, Rantauprapat, Indonesia

⁴Fakultas Teknik, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Efarina, Pematang Siantar, Indonesia

⁵Prodi Teknologi Informasi dan Komunikasi, Sekolah tinggi ilmu Kesehatan As Syifa -Kisaran

Email: ^{1*}abdkarim6@gmail.com, ²rismadelimaharahap@gmail.com, ³kusnabara03@gmail.com, ⁴mhdobbi@gmail.com,

⁵aernawati296@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: abdkarim6@gmail.com

Abstrak—Pemanfaatan teknologi Augmented Reality (AR) dalam pembelajaran biologi memiliki potensi besar untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa, khususnya pada materi keanekaragaman hewan yang bersifat abstrak dan menuntut visualisasi tinggi. Kegiatan pengabdian masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan pemahaman konsep keanekaragaman hewan melalui penerapan media pembelajaran Augmented Reality interaktif di SMA Negeri 2 Rantau Selatan. Metode pelaksanaan pengabdian dilakukan melalui beberapa tahapan, meliputi analisis kebutuhan mitra, pengembangan media pembelajaran AR, pendampingan guru, implementasi media dalam pembelajaran, serta evaluasi efektivitas media melalui respon siswa. Kegiatan ini melibatkan 28 siswa sebagai peserta utama dalam proses implementasi pembelajaran. Hasil pengabdian menunjukkan bahwa media pembelajaran AR yang diterapkan berada pada kategori sangat layak dan sangat efektif berdasarkan hasil respon siswa, serta mampu meningkatkan keterlibatan, motivasi, dan pemahaman konsep siswa terhadap materi keanekaragaman hewan. Selain itu, kegiatan ini memberikan nilai tambah berupa peningkatan kualitas pembelajaran biologi dan mendorong perubahan perilaku belajar siswa ke arah yang lebih aktif dan eksploratif. Dengan demikian, media pembelajaran Augmented Reality interaktif dapat menjadi solusi inovatif dan berkelanjutan dalam mendukung pembelajaran biologi di sekolah menengah.

Kata kunci: Augmented Reality, Media Pembelajaran, Hewan, Pembelajaran, Biologi, Siswa

Abstract—The integration of Augmented Reality (AR) technology in biology education offers significant potential to enhance students' conceptual understanding, particularly in learning topics that require high levels of visualization such as animal diversity. This community service activity aimed to improve students' understanding of animal diversity concepts through the implementation of interactive Augmented Reality-based learning media at SMA Negeri 2 Rantau Selatan. The implementation method consisted of several stages, including partner needs analysis, development of AR learning media, teacher mentoring, classroom implementation, and evaluation of media effectiveness based on student responses. A total of 28 students participated as the main subjects of this activity. The results indicate that the AR learning media achieved a very high level of feasibility and effectiveness based on student response analysis and significantly increased student engagement, learning motivation, and conceptual understanding of animal diversity. In addition, this activity provided added value by improving the quality of biology instruction and encouraging positive changes in students' learning behavior toward more active and exploratory learning. Therefore, interactive Augmented Reality-based learning media can serve as an innovative and sustainable solution to support biology learning in secondary schools.

Keywords: Augmented Reality, Learning Media, Animal, Biology, Education, Student

1. PENDAHULUAN

Transformasi pendidikan global pada era pembelajaran abad ke-21 menempatkan teknologi digital sebagai elemen kunci dalam meningkatkan kualitas proses belajar mengajar di berbagai jenjang pendidikan. Paradigma pembelajaran modern menuntut adanya integrasi teknologi yang tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, tetapi juga sebagai medium yang mampu memfasilitasi pembelajaran aktif, kolaboratif, dan berbasis pengalaman (Rachim et al., 2024). Perkembangan teknologi visual interaktif dinilai sangat relevan untuk menjawab kebutuhan tersebut karena mampu memperkaya representasi konsep abstrak menjadi lebih konkret dalam proses pembelajaran (Radianti et al., 2020). Dalam konteks pembelajaran sains, visualisasi menjadi faktor penting karena banyak konsep ilmiah tidak dapat diamati secara langsung oleh peserta didik di ruang kelas. Laporan global menunjukkan bahwa integrasi teknologi imersif seperti Augmented Reality mengalami peningkatan signifikan sejak tahun 2020 seiring dengan percepatan digitalisasi pendidikan pascapandemi. Penerapan teknologi imersif ini diyakini mampu meningkatkan kualitas pemahaman konseptual siswa melalui pengalaman belajar yang lebih kontekstual (Stanić & Špernjak, 2025). Selain itu, pendekatan pembelajaran berbasis teknologi juga selaras dengan tuntutan kompetensi abad ke-21 yang menekankan penguatan literasi digital dan kemampuan pemecahan masalah (Rini et al., 2024). Oleh karena itu, inovasi media pembelajaran berbasis teknologi menjadi kebutuhan strategis dalam sistem pendidikan global saat ini (Aprilinda et al., 2020). Kondisi ini menjadi landasan teoritis penting bagi pengembangan media pembelajaran berbasis Augmented Reality dalam pendidikan sains (Indrati & Masing, 2025).

Augmented Reality (AR) merupakan teknologi yang memungkinkan penggabungan objek virtual tiga dimensi ke dalam lingkungan nyata (Tohir et al., 2024) secara real time sehingga menciptakan pengalaman belajar yang kontekstual dan

interaktif (Arifin & Rahmatullah, 2025) Teknologi ini banyak dimanfaatkan dalam bidang pendidikan karena mampu menyajikan informasi visual yang kaya dan mudah dipahami oleh siswa (Azuma et al., 2001). Studi sistematis menunjukkan bahwa penggunaan AR efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep, retensi belajar, dan motivasi siswa dibandingkan dengan media pembelajaran konvensional. Dalam pembelajaran sains, AR memberikan peluang bagi siswa untuk mengeksplorasi objek dan fenomena yang sulit diamati secara langsung, seperti struktur organisme dan proses biologis yang kompleks (Azuma et al., 2021). Pendekatan pembelajaran ini sejalan dengan teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun melalui interaksi aktif antara peserta didik dan lingkungan belajarnya (Rachim et al., 2024). AR juga memungkinkan terjadinya pembelajaran berbasis pengalaman yang memperkuat pemahaman konseptual siswa secara mendalam (Garzón et al., 2020). Berbagai penelitian internasional melaporkan bahwa penggunaan AR dapat menurunkan beban kognitif siswa melalui penyajian informasi yang lebih intuitif dan visual. Oleh karena itu, AR dipandang sebagai solusi potensial untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran sains di sekolah. Peningkatan minat penelitian terhadap AR dalam pendidikan mencerminkan urgensi pemanfaatan teknologi ini secara lebih luas dalam praktik pembelajaran (Resti et al., 2024).

Dalam konteks pendidikan biologi, kebutuhan akan media pembelajaran visual menjadi semakin penting karena karakteristik materi yang banyak membahas objek hidup, struktur kompleks, dan hubungan ekologis antarorganisme (Ibáñez & Delgado-Kloos, 2018). Biologi sebagai ilmu kehidupan menuntut siswa untuk memahami bentuk, fungsi, dan klasifikasi makhluk hidup secara menyeluruh dan sistematis. Namun, keterbatasan media konvensional seperti buku teks dan gambar dua dimensi sering kali tidak mampu merepresentasikan objek biologis secara realistis dan kontekstual (Permana et al., 2024). Penelitian menunjukkan bahwa kesulitan visualisasi menjadi salah satu faktor utama rendahnya pemahaman konsep biologi pada siswa sekolah menengah (Bong et al., 2016). AR menawarkan solusi dengan menyajikan objek biologis dalam bentuk tiga dimensi yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang. Pendekatan ini memungkinkan siswa untuk membangun pemahaman yang lebih mendalam terhadap konsep biologi yang bersifat abstrak (Dilviana et al., 2025). Selain itu, AR mampu meningkatkan keterlibatan emosional dan kognitif siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Peningkatan keterlibatan tersebut berdampak positif terhadap hasil belajar dan motivasi intrinsik siswa. Oleh karena itu, pemanfaatan AR dalam pembelajaran biologi menjadi relevan dan strategis dalam konteks pendidikan modern (Zulfikar, 2025).

Materi keanekaragaman hewan merupakan salah satu topik penting dalam pembelajaran biologi SMA yang menuntut pemahaman konseptual, klasifikasi, serta keterkaitan ekologis antarspesies (Çimer, 2012). Materi ini mencakup berbagai filum hewan dengan karakteristik morfologi dan fisiologi yang beragam sehingga memerlukan dukungan visualisasi yang kuat untuk mempermudah pemahaman siswa. Namun, berbagai studi melaporkan bahwa siswa sering mengalami kesulitan dalam memahami materi keanekaragaman hewan karena keterbatasan media pembelajaran yang tersedia di sekolah. Pembelajaran yang bersifat tekstual dan abstrak menyebabkan rendahnya minat serta keterlibatan siswa dalam mempelajari topik tersebut. Penelitian pendidikan biologi menunjukkan bahwa rendahnya pemahaman keanekaragaman hewan berdampak pada lemahnya literasi sains siswa secara keseluruhan. AR dinilai mampu mengatasi permasalahan ini melalui penyajian visual hewan secara realistis dan interaktif. Dengan AR, siswa dapat mengamati struktur tubuh, habitat, dan ciri khas hewan secara lebih konkret. Pendekatan ini mendukung pembelajaran berbasis eksplorasi yang mendorong rasa ingin tahu siswa. Oleh karena itu, integrasi AR dalam pembelajaran keanekaragaman hewan memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi di SMA.

2. KERANGKA TEORI

Kerangka teori dalam kegiatan pengabdian ini berlandaskan pada teori pembelajaran konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif oleh peserta didik melalui interaksi dengan lingkungan belajar dan pengalaman langsung. Dalam konteks pembelajaran biologi, konstruktivisme memandang siswa bukan sebagai penerima informasi pasif, melainkan sebagai subjek yang secara aktif mengonstruksi pemahaman konsep melalui eksplorasi, pengamatan, dan refleksi. Pembelajaran yang menyediakan pengalaman visual dan interaktif dinilai mampu memperkuat proses konstruksi pengetahuan karena siswa dapat mengaitkan informasi baru dengan pengetahuan awal yang telah dimiliki. Oleh karena itu, penggunaan media pembelajaran berbasis teknologi visual interaktif menjadi relevan untuk mendukung pembelajaran biologi yang bermakna dan kontekstual. Teori pembelajaran multimedia juga menjadi dasar penting dalam pengembangan dan penerapan media Augmented Reality pada kegiatan pengabdian ini. Teori ini menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif ketika informasi disajikan melalui kombinasi teks, gambar, dan visual dinamis dibandingkan hanya menggunakan satu saluran informasi. Dalam pembelajaran biologi, khususnya materi keanekaragaman hewan, representasi visual tiga dimensi dapat membantu siswa memahami struktur, bentuk, dan karakteristik hewan secara lebih jelas. Augmented Reality memungkinkan integrasi elemen visual digital dengan lingkungan nyata sehingga informasi yang disajikan menjadi lebih konkret, mudah dipahami, dan mengurangi miskonsepsi konsep yang sering muncul pada materi abstrak.

Selain itu, teori beban kognitif (cognitive load theory) turut mendasari pemanfaatan media Augmented Reality dalam pembelajaran. Teori ini menekankan pentingnya pengelolaan beban kognitif agar kapasitas memori kerja siswa tidak terbebani secara berlebihan selama proses belajar. Media pembelajaran konvensional yang bersifat tekstual sering kali meningkatkan beban kognitif karena siswa harus membayangkan sendiri objek atau proses yang dipelajari. Augmented Reality membantu mengurangi beban tersebut dengan menyajikan visualisasi langsung yang intuitif, sehingga siswa dapat

memfokuskan sumber daya kognitifnya pada pemahaman konsep inti keanekaragaman hewan, bukan pada proses membayangkan objek secara abstrak.

Kerangka teori kegiatan ini juga didukung oleh konsep pembelajaran berbasis pengalaman (experiential learning) yang menekankan pentingnya keterlibatan langsung siswa dalam proses belajar. Melalui Augmented Reality, siswa tidak hanya melihat gambar statis, tetapi dapat berinteraksi, mengamati, dan mengeksplorasi objek hewan secara virtual seolah-olah berada di lingkungan nyata. Pengalaman belajar semacam ini mendorong rasa ingin tahu, meningkatkan keterlibatan emosional, serta memperkuat ingatan jangka panjang siswa terhadap materi yang dipelajari. Dengan demikian, AR berperan sebagai sarana yang menjembatani pengalaman belajar konkret dan abstrak dalam pembelajaran biologi.

Berdasarkan teori-teori tersebut, dapat disimpulkan bahwa penggunaan media pembelajaran Augmented Reality memiliki landasan teoretis yang kuat untuk diterapkan dalam pembelajaran keanekaragaman hewan. Integrasi konstruktivisme, teori multimedia, teori beban kognitif, dan pembelajaran berbasis pengalaman membentuk kerangka konseptual yang menjelaskan bagaimana media AR mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta kualitas pembelajaran biologi secara keseluruhan. Kerangka teori ini menjadi dasar bagi perancangan, pelaksanaan, dan evaluasi kegiatan pengabdian masyarakat di SMA Negeri 2 Rantau Selatan.

3. METODE PELAKSANAAN

3.1 Tahapan Pelaksanaan Kegiatan Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan dan tersusun secara logis untuk memastikan tercapainya tujuan pengabdian secara optimal. Setiap tahapan disusun berdasarkan kebutuhan mitra, kondisi lapangan, serta karakteristik pembelajaran biologi di sekolah menengah. Secara umum, tahapan pengabdian meliputi analisis kebutuhan, perancangan media, pengembangan media Augmented Reality, implementasi di sekolah mitra, serta evaluasi dan refleksi hasil kegiatan. Kegiatan ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Pada Tanggal 9 Oktober 2025 yang diikuti oleh 28 Siswa



Gambar 1. Tahapan Pengabdian

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan dan tersusun secara logis untuk memastikan tercapainya tujuan pengabdian secara optimal. Setiap tahapan disusun berdasarkan kebutuhan mitra, kondisi lapangan, serta karakteristik pembelajaran biologi di sekolah menengah. Secara umum, tahapan pengabdian meliputi analisis kebutuhan, perancangan media, pengembangan media Augmented Reality, implementasi di sekolah mitra, serta evaluasi dan refleksi hasil kegiatan.

1. Tahap Analisis Kebutuhan dan Identifikasi Masalah

Tahap awal pengabdian diawali dengan analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi permasalahan pembelajaran biologi di sekolah mitra. Kegiatan ini dilakukan melalui observasi kelas, wawancara dengan guru biologi, serta diskusi awal dengan pihak sekolah. Fokus analisis diarahkan pada pembelajaran materi keanekaragaman hewan, khususnya terkait kesulitan siswa dalam memahami perbedaan karakteristik antarfilum serta keterbatasan media pembelajaran yang digunakan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa pembelajaran masih didominasi metode ceramah dan buku teks, dengan minimnya visualisasi objek hewan secara konkret dan interaktif. Guru juga menyampaikan keterbatasan pengetahuan dan pengalaman dalam memanfaatkan teknologi Augmented Reality sebagai media pembelajaran. Temuan ini menjadi dasar penentuan solusi pengabdian berupa pengembangan dan penerapan media pembelajaran berbasis AR yang disesuaikan dengan kurikulum dan kebutuhan siswa.

2. Tahap Perancangan Konsep dan Desain Media Pengabdian

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan, tahap selanjutnya adalah perancangan konsep kegiatan pengabdian dan desain media pembelajaran AR. Pada tahap ini ditentukan cakupan materi keanekaragaman hewan yang akan dikembangkan, meliputi klasifikasi hewan, ciri morfologi utama, habitat, serta peran ekologisnya.

Selain itu, dilakukan perancangan alur penggunaan media AR dalam pembelajaran, mulai dari pengenalan materi, eksplorasi objek tiga dimensi, hingga diskusi dan refleksi pembelajaran. Desain media disesuaikan dengan karakteristik siswa SMA agar mudah digunakan, menarik, dan mendukung pembelajaran aktif. Tahap ini juga mencakup penyusunan perangkat pendukung seperti panduan penggunaan media bagi guru dan siswa.

3. Tahap Pengembangan Media Augmented Reality

Tahap pengembangan media merupakan proses realisasi desain menjadi produk media pembelajaran AR yang siap digunakan. Media dikembangkan dengan menampilkan objek hewan dalam bentuk tiga dimensi yang dapat diamati dari berbagai sudut pandang melalui perangkat gawai. Setiap objek dilengkapi dengan informasi pendukung yang relevan dengan materi pembelajaran.

Pada tahap ini, dilakukan uji coba internal untuk memastikan media dapat berfungsi dengan baik, mudah dioperasikan, dan sesuai dengan tujuan pembelajaran. Perbaikan dilakukan apabila ditemukan kendala teknis maupun ketidaksesuaian konten. Hasil dari tahap ini berupa media pembelajaran AR keanekaragaman hewan yang siap diimplementasikan di sekolah mitra.

4. Tahap Implementasi dan Pendampingan di Sekolah Mitra

Implementasi media AR dilakukan secara langsung di SMA Negeri 2 Rantau Selatan melalui kegiatan pembelajaran di kelas. Tahap ini diawali dengan pendampingan guru dalam menggunakan media AR, termasuk penjelasan teknis penggunaan dan strategi integrasi media ke dalam proses pembelajaran.

5. Selanjutnya, media AR diterapkan dalam pembelajaran materi keanekaragaman hewan dengan melibatkan siswa secara aktif. Siswa diarahkan untuk mengeksplorasi objek hewan secara mandiri maupun berkelompok, mengamati karakteristiknya, serta mendiskusikan hasil pengamatan. Pendampingan dilakukan secara intensif untuk memastikan guru dan siswa dapat memanfaatkan media secara optimal.

6. Tahap Evaluasi dan Refleksi Kegiatan Pengabdian

Tahap akhir pengabdian adalah evaluasi dan refleksi terhadap pelaksanaan kegiatan. Evaluasi dilakukan untuk menilai ketercapaian tujuan pengabdian, baik dari aspek proses maupun hasil. Evaluasi proses meliputi keterlaksanaan kegiatan, keterlibatan guru dan siswa, serta kelancaran penggunaan media AR. Sementara itu, evaluasi hasil difokuskan pada peningkatan pemahaman konsep siswa dan respon guru terhadap penggunaan media.

Data evaluasi diperoleh melalui observasi pembelajaran, angket respon guru dan siswa, serta diskusi reflektif setelah kegiatan berlangsung. Hasil evaluasi digunakan sebagai bahan refleksi untuk perbaikan dan pengembangan kegiatan pengabdian di masa mendatang.

Tabel 1. Tahapan Kegiatan Pengabdian dan Output yang Dihasilkan

No	Tahapan Pengabdian	Kegiatan Utama	Output
1	Analisis Kebutuhan	Observasi dan wawancara	Identifikasi masalah pembelajaran
2	Perancangan Media	Penyusunan desain AR	Desain media dan panduan penggunaan
3	Pengembangan Media	Pembuatan media AR	Media AR siap digunakan
4	Implementasi	Pembelajaran dan pendampingan	Penerapan media di kelas
5	Evaluasi	Observasi dan refleksi	Rekomendasi dan laporan pengabdian

4. HASIL

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat yang berfokus pada pemanfaatan media pembelajaran Augmented Reality (AR) untuk materi keanekaragaman hewan di SMA Negeri 2 Rantau Selatan menunjukkan capaian yang signifikan, khususnya dalam peningkatan pemahaman konseptual dan keterlibatan belajar peserta didik. Kegiatan ini diikuti oleh 28 siswa kelas X yang merepresentasikan latar belakang kemampuan akademik yang beragam. Fokus utama kegiatan pengabdian ini adalah memperkenalkan media pembelajaran AR interaktif sebagai sarana visualisasi objek hewan yang sulit diamati secara langsung, sekaligus mendorong pembelajaran biologi yang lebih kontekstual dan berbasis pengalaman belajar aktif. Berdasarkan hasil observasi selama kegiatan berlangsung, para siswa menunjukkan antusiasme yang tinggi terhadap penggunaan media AR dalam pembelajaran. Pada tahap awal, sebagian besar siswa masih terbiasa dengan metode pembelajaran konvensional berbasis buku teks dan gambar dua dimensi, sehingga pemahaman terhadap konsep klasifikasi dan keanekaragaman hewan cenderung bersifat hafalan. Namun, setelah sesi pendampingan dan eksplorasi media AR dilakukan, siswa mulai mampu mengaitkan karakteristik morfologi hewan dengan kelompok klasifikasinya secara lebih logis dan visual. Interaksi langsung dengan objek 3D hewan melalui perangkat seluler membuat proses belajar terasa lebih menarik dan mudah dipahami.



Gambar 2. Penjelasan Augmented Reality

Gambar 1 memperlihatkan suasana pembukaan kegiatan pengabdian yang diawali dengan pengenalan konsep dasar Augmented Reality dan demonstrasi penggunaan aplikasi AR. Pada tahap ini, siswa diperkenalkan dengan cara mengoperasikan aplikasi, memindai marker, serta mengamati model hewan dalam bentuk tiga dimensi. Pendekatan ini bertujuan untuk membangun kesiapan teknologi siswa sebelum memasuki tahap pembelajaran inti, sekaligus mengurangi hambatan teknis yang dapat mengganggu proses belajar.

Capaian utama dari kegiatan ini adalah meningkatnya pemahaman siswa terhadap konsep keanekaragaman hewan, yang ditunjukkan melalui hasil evaluasi sebelum dan sesudah pelatihan. Media AR memungkinkan siswa mengamati struktur tubuh hewan, perbedaan ciri antar spesies, serta hubungan antara bentuk morfologi dan habitat secara lebih konkret. Dengan demikian, konsep yang sebelumnya bersifat abstrak dapat dipahami secara visual dan kontekstual. Keberhasilan seluruh siswa dalam mengikuti dan menyelesaikan aktivitas pembelajaran berbasis AR menunjukkan bahwa media ini bersifat inklusif dan mudah diadaptasi oleh peserta didik di tingkat SMA.



Gambar 3. Pengujian Aplikasi Augmented Reality Ke Siswa

Selain peningkatan pemahaman kognitif, kegiatan pengabdian ini juga memberikan dampak positif terhadap aspek afektif dan perilaku belajar siswa. Hasil angket respon menunjukkan bahwa mayoritas siswa merasa lebih termotivasi, lebih aktif bertanya, dan lebih percaya diri dalam menyampaikan pendapat selama pembelajaran berlangsung. Grafik tingkat kelayakan dan efektivitas media AR menunjukkan skor rata-rata yang tinggi pada hampir seluruh indikator, termasuk kemudahan penggunaan, daya tarik visual, dan kontribusi media terhadap pemahaman materi biologi. Temuan ini mengindikasikan bahwa AR tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu visual, tetapi juga sebagai pemicu perubahan perilaku belajar ke arah yang lebih partisipatif.

Tabel 2. Hasil Pengujian Kelayakan Media Pembelajaran Augmented Reality

No	Indikator Penilaian	Skor Rata-rata	Kategori
1	Tampilan visual media AR menarik dan jelas	4,56	Sangat Layak
2	Media AR mudah digunakan oleh siswa	4,48	Sangat Layak
3	Objek 3D hewan mudah diamati dari berbagai sudut	4,62	Sangat Layak
4	Media AR membantu memahami materi keanekaragaman hewan	4,59	Sangat Layak
5	Media AR meningkatkan minat belajar biologi	4,51	Sangat Layak

6	Media AR sesuai dengan materi pembelajaran di kelas	4,54	Sangat Layak
7	Media AR dapat digunakan secara mandiri oleh siswa	4,43	Sangat Layak
8	Media AR membuat pembelajaran lebih menyenangkan	4,67	Sangat Layak
	Rata-rata Keseluruhan	4,55	Sangat Layak

Tabel 1 menunjukkan hasil pengujian kelayakan media pembelajaran berbasis Augmented Reality berdasarkan respon 28 siswa. Rata-rata skor keseluruhan sebesar 4,55 menempatkan media AR pada kategori sangat layak. Hasil ini mengindikasikan bahwa media AR memiliki kualitas tampilan visual, kemudahan penggunaan, serta kesesuaian materi yang sangat baik untuk mendukung pembelajaran keanekaragaman hewan.

Tabel 3. Hasil Pengujian Efektivitas Media AR terhadap Pemahaman Siswa

No	Aspek Efektivitas	Skor Rata-rata	Kategori
1	Pemahaman konsep keanekaragaman hewan	4,47	Sangat Efektif
2	Kemudahan mengingat ciri antarfilum hewan	4,39	Efektif
3	Keterlibatan aktif selama pembelajaran	4,58	Sangat Efektif
4	Motivasi belajar setelah menggunakan media AR	4,61	Sangat Efektif
5	Kejelasan informasi yang disajikan media AR	4,52	Sangat Efektif
	Rata-rata Keseluruhan	4,51	Sangat Efektif

Selanjutnya, Tabel 2 menyajikan hasil pengujian efektivitas media AR terhadap proses pembelajaran siswa. Nilai rata-rata sebesar 4,51 menunjukkan bahwa media AR berada pada kategori sangat efektif. Media ini terbukti mampu meningkatkan pemahaman konsep, motivasi belajar, serta keterlibatan aktif siswa selama proses pembelajaran biologi berlangsung. Dari sisi dampak jangka pendek, kegiatan pengabdian ini berhasil meningkatkan kualitas proses pembelajaran biologi di kelas melalui penggunaan media inovatif yang relevan dengan karakteristik generasi digital. Siswa tidak lagi hanya berperan sebagai penerima informasi, melainkan menjadi subjek aktif yang mengeksplorasi pengetahuan melalui interaksi langsung dengan media pembelajaran. Sementara itu, dampak jangka panjang yang diharapkan adalah terbentuknya pola belajar mandiri dan rasa ingin tahu yang lebih tinggi terhadap ilmu biologi, khususnya dalam memahami keberagaman makhluk hidup di lingkungan sekitar. Pembahasan hasil pengabdian ini juga menegaskan bahwa penerapan teknologi AR dalam pembelajaran biologi memiliki potensi besar untuk menjembatani keterbatasan sarana praktikum di sekolah. Ketika pengamatan langsung terhadap objek hewan sulit dilakukan karena keterbatasan waktu, biaya, atau faktor keamanan, AR dapat menjadi solusi alternatif yang efektif dan aman. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini tidak hanya memberikan nilai tambah bagi siswa sebagai individu, tetapi juga bagi institusi sekolah dalam upaya meningkatkan mutu pembelajaran sains secara berkelanjutan. Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan ini menunjukkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat berbasis media pembelajaran Augmented Reality di SMA Negeri 2 Rantau Selatan telah mampu memberikan perubahan nyata, baik pada aspek pengetahuan, sikap, maupun perilaku belajar siswa. Integrasi AR dalam pembelajaran biologi terbukti relevan dengan kebutuhan pendidikan abad ke-21 dan berpotensi menjadi model pembelajaran inovatif yang dapat direplikasi pada materi dan jenjang pendidikan lainnya.

5. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat melalui penerapan media pembelajaran Augmented Reality (AR) pada materi keanekaragaman hewan di SMA Negeri 2 Rantau Selatan telah berhasil meningkatkan kualitas proses pembelajaran biologi. Media AR yang dikembangkan mampu menyajikan visualisasi objek hewan secara tiga dimensi dan interaktif sehingga membantu siswa memahami konsep keanekaragaman hewan yang sebelumnya sulit dipahami melalui media konvensional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa media AR berada pada kategori sangat layak dan sangat efektif berdasarkan respon 28 siswa, yang mencerminkan tingkat penerimaan, kemudahan penggunaan, serta daya tarik media yang tinggi dalam mendukung pembelajaran di kelas. Selain meningkatkan pemahaman konsep, kegiatan pengabdian ini juga memberikan dampak positif terhadap perubahan perilaku belajar siswa dan praktik pembelajaran di sekolah. Siswa menunjukkan peningkatan motivasi, keterlibatan aktif, serta minat belajar biologi yang lebih tinggi setelah menggunakan media AR. Dalam jangka panjang, penerapan media pembelajaran berbasis Augmented Reality berpotensi mendorong terbentuknya budaya pembelajaran inovatif dan adaptif terhadap perkembangan teknologi digital, serta menjadi model pembelajaran yang dapat direplikasi pada materi biologi lainnya maupun di sekolah menengah dengan karakteristik serupa.

DAFTAR PUSTAKA

Aprilinda, Y., Yuli Endra, R., Nur Afandi, F., Ariani, F., Cucus, A., Setya Lusi, D., & Bandar Lampung, U. (2020). Implementasi Augmented Reality untuk Media Pembelajaran Biologi di Sekolah Menengah Pertama. *Explore: Jurnal Sistem Informasi Dan Telematika (Telekomunikasi, Multimedia Dan Informatika)*, 11(2), 124–133. <https://doi.org/10.36448/jsit.v11i2.1591>



- Arifin, M., & Rahmatullah, Z. H. (2025). Development of an Augmented Reality-Based Interactive Digital Module for Biology Learning at High School 76 Jakarta. *Journal of Science and Mathematics Education*, 1(4), 96–102. <https://doi.org/10.70716/josme.v1i4.330>
- Azuma, R., Bailiot, Y., Behringer, R., Feiner, S., Julier, S., & MacIntyre, B. (2001). Recent advances in augmented reality. *IEEE Computer Graphics and Applications*, 21(6), 34–47. <https://doi.org/10.1109/38.963459>
- Bong, C. L., Fraser, K., & Oriot, D. (2016). Cognitive Load and Stress in Simulation. *Computers in Human Behavior*, 176, 3–17. https://doi.org/10.1007/978-3-319-24187-6_1
- Çimer, A. (2012). *What makes biology learning difficult and effective : S tudents ' views*. 7(3), 61–71. <https://doi.org/10.5897/ERR11.205>
- Dilviana, N., Dilviana, N., Nuryantini, A. Y., & Sa'adah, S. (2025). Problem-Based Learning Assisted by Augmented Reality on the Respiratory System Topic: A Study Students' Critical Thinking Skills and Learning Motivation. *Jurnal Pendidikan Sains*, 13(3), 127–133. <https://doi.org/10.17977/jps.v13i32025p127>
- Garzón, J., Kinshuk, Baldiris, S., Gutiérrez, J., & Pavón, J. (2020). How do pedagogical approaches affect the impact of augmented reality on education? A meta-analysis and research synthesis. *Educational Research Review*, 31, 100334. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2020.100334>
- Ibáñez, M. B., & Delgado-Kloos, C. (2018). Augmented reality for STEM learning: A systematic review. *Computers & Education*, 123, 109–123. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2018.05.002>
- Indrati, D. A., & Masing, F. A. (2025). Research trends of augmented reality in biology learning: A systematic literature review from 2020-2024. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 18(2), 145–159. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.53911>
- Permana, T. I., Husamah, H., Nurhamdani, M. I., Zaskia, A., Savitri, A., & Salsabila, D. A. (2024). Augmented reality in biology education: A systematic literature review. *Research and Development in Education (RaDEn)*, 4(1), 630–652. <https://doi.org/10.22219/raden.v4i1.32636>
- Rachim, M. R., Salim, A., & Qomario, Q. (2024). Pemanfaatan Augmented Reality Sebagai Media Pembelajaran Terhadap Keaktifan Belajar Siswa Dalam Pendidikan Modern. *Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(1), 594–605. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i1.1407>
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgenannt, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education: Design elements, lessons learned, and research agenda. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Resti, N., Ridwan, R., Palupy, R. T., & Riandi, R. (2024). Inovasi Media Pembelajaran Menggunakan AR (Augmented Reality) pada Materi Sistem Pencernaan: (Learning Media Innovation Using Augmented Reality on Digestive System Material). *BIODIK*, 10(2), 238–248. <https://doi.org/10.22437/biodik.v10i2.34022>
- Rini, D. S., Azrai, E. P., Khansa, A. A., & Kurnianto, M. B. (2024). The effect of augmented reality application (ARSINAPS) on learning motivation and outcomes in biology. *Biosfer: Jurnal Pendidikan Biologi*, 17(1), 196–203. <https://doi.org/10.21009/biosferjpb.37752>
- Stanič, K., & Špernjak, A. (2025). Augmented Reality in Biology Education: A Literature Review. *Multimodal Technologies and Interaction* 2025, Vol. 9, 9(12). <https://doi.org/10.3390/mti9120117>
- Tohir, A., Handayani, F., Sulistiana, R., Wiliyanti, V., Arifianto, T., & Husnita, L. (2024). ANALISIS PENERAPAN AUGMENTED REALITY DALAM PROSES PEMAHAMAN PEMBELAJARAN. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 8096–8102. <https://doi.org/10.31004/JRPP.V7I3.30132>
- Zulfikar, Muh. I. (2025). Development of Augmented Reality-Based Learning Media with Multi-Marker Feature on Biology Material for Highschool And Vocational School Students. *Micronic: Journal of Multidisciplinary Electrical and Electronics Engineering*, 14–18. <https://doi.org/10.61220/B2XYQK98>