

## Pengembangan Immersive Virtual Reality Berbasis Video 360° pada Perkuliahan Zoovertebrata dalam Meningkatkan Pengalaman Visual Mahasiswa Calon Guru Biologi

De Budi Irwan Taofik, Irdam Denni, Aceng Ahmad Rodian Susila, Nazwa Aulia Rahmat

Institut Pendidikan Indonesia  
debudi@institutpendidikan.ac.id

---

### Article History

accepted 1/2/2026

approved 1/3/2026

published 24/4/2026

---

### Abstract

*The development of educational technology requires innovative learning media that can enhance students' visual experience, particularly in Zoovertebrata learning, which demands an in-depth visualization of animal body structures. This study aimed to develop a 360° video-based Immersive Virtual Reality (IVR) learning media for the Zoovertebrata course and to examine its effectiveness in improving the visual experience of prospective biology teacher students. This study employed a Research and Development (R&D) method using the Alessi and Trollip development model, which consists of the planning, design, and development stages. Data were collected through material expert validation questionnaires, media expert validation questionnaires, and students' visual experience questionnaires, and were analyzed using descriptive quantitative techniques. The results showed that the developed media was categorized as highly feasible based on the material experts' assessment, with an average score of 4.75 and a percentage of 94%, and on the media experts' assessment, with an average score of 4.80 and a percentage of 96%. The trial conducted with 15 students indicated that the IVR media improved students' visual experience, with an average score of 4.85 and a percentage of 96.93%, particularly in terms of visual clarity, learning engagement, and confidence in identifying vertebrate body structures. Therefore, the 360° video-based IVR learning media is considered feasible and effective for enhancing students' visual experience in Zoovertebrata learning.*

**Keywords:** Immersive Virtual Reality, Zoovertebrata, Biology Education, Learning Media, 360° Video.

### Abstrak

Perkembangan teknologi pembelajaran menuntut hadirnya media inovatif yang mampu meningkatkan pengalaman visual mahasiswa, khususnya pada materi Zoovertebrata yang memerlukan visualisasi struktur tubuh hewan secara mendalam. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media pembelajaran *Immersive Virtual Reality* (IVR) berbasis video 360° pada perkuliahan Zoovertebrata serta menguji efektivitasnya dalam meningkatkan pengalaman visual mahasiswa calon guru biologi. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan Alessi dan Trollip yang meliputi tahap *planning*, *design*, dan *development*. Data dikumpulkan melalui angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket pengalaman visual mahasiswa yang dianalisis secara deskriptif kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa media yang dikembangkan memperoleh penilaian sangat layak dari ahli materi dengan rata-rata skor 4,75 dan persentase 94%, serta dari ahli media dengan rata-rata skor 4,80 dan persentase 96%. Uji coba kepada 15 mahasiswa menunjukkan bahwa media IVR mampu meningkatkan pengalaman visual dengan skor rata-rata 4,85 dan persentase 96,93%, terutama pada aspek kejelasan visual, keterlibatan belajar, dan kepercayaan diri dalam mengidentifikasi struktur tubuh hewan vertebrata. Dengan demikian, media pembelajaran IVR berbasis video 360° dinyatakan layak dan efektif untuk meningkatkan pengalaman visual mahasiswa dalam pembelajaran Zoovertebrata.

**Kata kunci:** Immersive Virtual Reality, Zoovertebrata, Pembelajaran Biologi, Media Pembelajaran, Video 360.

---



## PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan semakin pesat, seiring dengan munculnya berbagai inovasi yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas pengalaman belajar siswa. Salah satu inovasi yang mendapatkan perhatian besar dalam beberapa tahun terakhir adalah teknologi Immersive Virtual Reality (IVR), yang memungkinkan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif. Dalam konteks pendidikan biologi, di mana visualisasi konsep-konsep yang kompleks sangat penting untuk dipahami, IVR dapat memberikan pengalaman yang lebih imersif bagi mahasiswa, khususnya dalam mempelajari materi Zoovertebrata (Bailey & Bailenson, 2017; Freina & Ott, 2015).

Namun, meskipun teknologi VR menjanjikan kemajuan yang signifikan dalam pembelajaran, penerapannya dalam pendidikan biologi di Indonesia masih menghadapi berbagai tantangan. Salah satu tantangan terbesar adalah adopsi teknologi baru yang relatif lambat, terutama di tingkat pendidikan tinggi. Survei Nasional Pendidikan (2021) melaporkan bahwa meskipun teknologi sudah semakin banyak digunakan di beberapa wilayah, banyak institusi pendidikan di Indonesia yang masih bergantung pada media pembelajaran tradisional seperti buku teks dan gambar dua dimensi, yang terbukti kurang efektif dalam mengembangkan keterampilan visualisasi mahasiswa (BPS, 2018). Kesenjangan infrastruktur, ketersediaan perangkat digital, serta keterampilan digital para pendidik dan siswa masih menjadi hambatan utama dalam adopsi teknologi pembelajaran secara efektif di Indonesia (Nashrullah et al., 2025). Hal ini sejalan dengan temuan dari Nisa (2025), yang menunjukkan bahwa meskipun teknologi pendidikan semakin berkembang, adopsi VR di Indonesia masih terbatas pada pendidikan dasar dan menengah, sementara pendidikan tinggi, khususnya di bidang biologi, belum banyak memanfaatkannya.

Salah satu area yang paling terdampak oleh keterbatasan media pembelajaran tradisional adalah mata kuliah Zoovertebrata. Pembelajaran mengenai struktur tubuh hewan vertebrata, yang melibatkan pemahaman tentang morfologi dan anatomi hewan, sering kali disampaikan menggunakan gambar statis yang terbatas dalam menggambarkan bentuk atau struktur tubuh hewan secara mendalam. Penggunaan teknologi VR berbasis video 360 derajat dapat menjadi solusi yang sangat efektif dalam mengatasi keterbatasan tersebut, memungkinkan mahasiswa untuk mempelajari struktur tubuh hewan vertebrata dari berbagai sudut pandang dalam pengalaman tiga dimensi yang lebih imersif (Denni et al., 2025; Hamilton et al., 2021). Seperti yang disarankan oleh Christopoulos et al. (2023), teknologi IVR dapat mengatasi kesulitan dalam memahami objek yang sulit divisualisasikan dalam pembelajaran konvensional dengan menyediakan representasi yang lebih jelas dan lebih mudah dipahami.

Meskipun teknologi IVR semakin populer di berbagai negara maju, pemanfaatannya dalam pendidikan biologi di Indonesia masih sangat terbatas. Sebagian besar penelitian yang ada lebih berfokus pada aplikasi dasar VR atau simulasi yang tidak sepenuhnya imersif (Jiang et al., 2024). Penelitian ini bertujuan untuk mengisi kekosongan tersebut dengan mengembangkan dan mengimplementasikan media pembelajaran berbasis VR yang lebih mendalam, khususnya melalui video 360 derajat untuk mata kuliah Zoovertebrata. Penelitian ini juga bertujuan untuk mengidentifikasi hambatan-hambatan yang ada dalam penerapan teknologi VR di pendidikan Indonesia, serta memberikan kontribusi konkret untuk mengatasi hambatan tersebut.

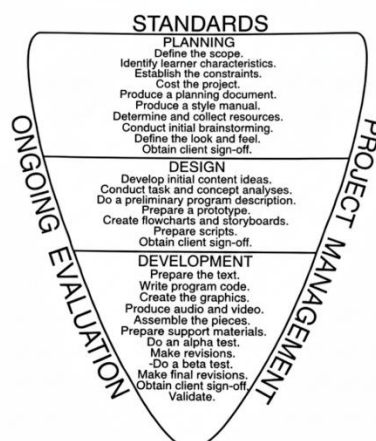
Dengan mengembangkan media pembelajaran VR berbasis video 360 derajat, penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi yang lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap struktur tubuh hewan vertebrata. Selain itu, penelitian ini juga berkontribusi pada perkembangan penggunaan teknologi IVR di Indonesia, membuka peluang untuk adopsi teknologi yang lebih luas dalam pendidikan tinggi, dan memberi dasar empiris bagi penerapan VR dalam pendidikan

biologi di Indonesia. Penelitian ini juga memberikan wawasan baru mengenai penerapan teknologi IVR dalam konteks pendidikan tinggi di Indonesia, yang selama ini masih terbatas pada pendidikan dasar atau menengah, serta membuka potensi untuk memperluas pemanfaatannya dalam bidang pendidikan biologi di masa depan.

### METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D). Research and development (R&D) merupakan metode penelitian yang menghasilkan produk tertentu dan harus diuji dengan lembar validasi untuk mengetahui keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2021). Dalam penelitian ini produk yang akan dihasilkan adalah media pembelajaran Immersive Virtual Reality (IVR) berbasis video 360°.

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model yang dikembangkan oleh Alessi & Trollip, (2000) yang terdiri dari 3 tahapan, yaitu: (1) Planning (perencanaan), (2) Design (perancangan), (3) Development (pengembangan). Beberapa pertimbangan peneliti memilih model Alessi dan Trollip dalam penelitian ini yaitu: (1) karena model Alessi dan Trollip merupakan salah satu model pengembangan yang dikhususkan untuk membuat multimedia pembelajaran, (2) model ini disusun secara berurutan dan sistematis untuk menyelesaikan masalah pembelajaran, (3) inti utama dalam pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa media pembelajaran berbasis *Immersive Virtual Reality* (IVR) yang efektif bagi mahasiswa calon guru biologi dalam memahami materi Zoovertebrata. Tahapan pengembangan Alessi dan Trollip dapat ditunjukkan dalam diagram penelitian dibawah ini:



Gambar 1. Tahapan-tahapan pengembangan Alessi & Trollip

Jenis data yang dikumpulkan dalam penelitian ini adalah data primer, yang diperoleh melalui beberapa instrumen pengumpulan data: angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket pengalaman visual mahasiswa. Angket validasi ahli materi digunakan untuk menilai kesesuaian dan keakuratan materi pembelajaran yang disajikan dalam media IVR. Angket validasi ahli media digunakan untuk mengevaluasi kualitas desain media IVR, termasuk interaktivitas dan visualisasi. Angket pengalaman visual mahasiswa digunakan untuk mengukur persepsi mahasiswa terhadap kualitas visual dan dampak pembelajaran yang mereka rasakan setelah menggunakan teknologi VR.

Populasi penelitian ini adalah mahasiswa calon guru biologi yang mengambil mata kuliah Zoovertebrata di universitas yang berpartisipasi dalam penelitian ini. Sampel penelitian terdiri atas 15 mahasiswa yang dipilih dengan teknik *purposive sampling*

(Sugiyono, 2017), yaitu mahasiswa yang bersedia mengikuti penggunaan teknologi IVR dalam pembelajaran. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember, sedangkan pengambilan video sebagai bahan utama pengembangan media dilakukan di Taman Satwa Cikembulan yang berlokasi di Kampung Jati, Desa Cikembulan, Kecamatan Kadungora, Kabupaten Garut, Jawa Barat.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif (Creswell & Creswell, 2017; Sundayana, 2018) untuk menganalisis hasil angket validasi ahli materi dan ahli media, serta analisis kualitatif untuk menganalisis data angket pengalaman visual mahasiswa. Semua data akan dianalisis untuk menilai efektivitas media IVR dalam meningkatkan pengalaman visual dan pemahaman mahasiswa terhadap materi Zoovertebrata.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji efektivitas media pembelajaran Immersive Virtual Reality (IVR) berbasis video 360 derajat dalam meningkatkan pengalaman visual mahasiswa calon guru biologi, khususnya dalam mata kuliah Zoovertebrata. Media IVR yang dikembangkan dirancang untuk memberikan pengalaman imersif yang memungkinkan mahasiswa berinteraksi dengan objek pembelajaran, khususnya struktur tubuh hewan vertebrata, secara lebih mendalam. Pengujian dilakukan untuk menilai efektivitas media ini dalam meningkatkan pemahaman visual mahasiswa dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Penelitian ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Alessi & Trollip (2000), yang terdiri dari tiga tahapan: (1) Planning (perencanaan), (2) Design (perancangan), dan (3) Development (pengembangan).

### Perencanaan (*Planning*)

Tahap perencanaan penelitian dimulai dengan penetapan tujuan utama untuk mengembangkan media pembelajaran IVR berbasis video 360°. Tujuan utama tersebut adalah untuk menciptakan alat bantu belajar yang efektif dan sesuai dengan kurikulum Zoovertebrata yang ada. Dalam perencanaan ini, dipilih kebun binatang sebagai lokasi perekaman video, mengingat kebun binatang menyediakan peluang untuk memperoleh gambar dan video hewan vertebrata dalam keadaan hidup, yang memberikan konteks nyata kepada mahasiswa. Keputusan untuk menggunakan video 360° didasarkan pada kebutuhan untuk memberikan perspektif tiga dimensi yang dapat diputar dan dieksplorasi oleh mahasiswa dari berbagai sudut pandang. Hal ini bertujuan untuk mengatasi keterbatasan media pembelajaran konvensional yang hanya mengandalkan gambar dua dimensi dan teks yang terkadang sulit untuk menggambarkan bentuk atau struktur tubuh hewan dengan jelas.

Perencanaan juga mencakup pemilihan instrumen pengumpulan data, termasuk angket validasi dari ahli materi dan ahli media serta angket pengalaman visual mahasiswa. Proses perencanaan ini tidak hanya memastikan bahwa media yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan kurikulum, tetapi juga memastikan bahwa instrumen yang digunakan dapat mengukur efektivitas media IVR dalam meningkatkan pemahaman dan pengalaman visual mahasiswa. Tahap perencanaan ini krusial karena keberhasilan seluruh proses pengembangan media pembelajaran sangat bergantung pada perencanaan yang matang dan pemahaman yang jelas terhadap tujuan yang ingin dicapai (Sugiyono, 2013)

### Perancangan (*Design*)

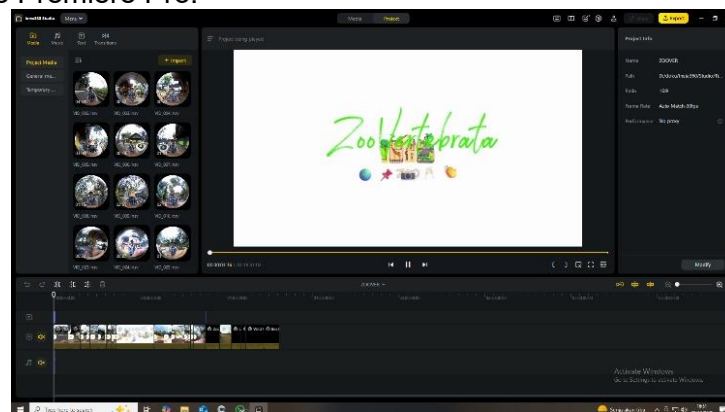
Pada tahap desain, media pembelajaran IVR dikembangkan dengan fokus pada visualisasi struktur tubuh hewan vertebrata, khususnya dalam kelompok Zoovertebrata. Desain ini melibatkan perekaman video 360° di kebun binatang yang menampilkan objek pembelajaran seperti berbagai jenis vertebrata, mulai dari mamalia, reptil, hingga

burung, dengan penekanan pada bagian-bagian tubuh yang harus dipahami oleh mahasiswa. Media yang dikembangkan memberikan mahasiswa kesempatan untuk mempelajari dan mengeksplorasi tubuh hewan dari berbagai sudut pandang, sesuatu yang sangat penting dalam pembelajaran Zoovertebrata yang memerlukan pemahaman yang mendalam mengenai morfologi dan anatomi hewan.

Desain media pembelajaran ini kemudian diuji oleh dua kelompok ahli: ahli materi dan ahli media. Validasi oleh ahli materi bertujuan untuk memastikan bahwa konten yang disajikan dalam media IVR sesuai dengan kurikulum dan relevan dengan pembelajaran Zoovertebrata. Sementara itu, validasi oleh ahli media bertujuan untuk menilai kualitas visual dan desain media, termasuk antarmuka pengguna dan pengalaman imersif yang diberikan oleh video 360°. Proses desain ini bertujuan untuk menciptakan media yang tidak hanya akurat secara ilmiah, tetapi juga menarik dan mudah digunakan oleh mahasiswa.

### Pengembangan (*Development*)

Tahap pengembangan media diawali dengan proses perekaman menggunakan kamera Insta360 ONE X2 dan Ricoh Theta Z1 untuk memperoleh visual 360 derajat yang representatif. Sebelum pelaksanaan perekaman, dilakukan pengurusan perizinan pada kedua lokasi penelitian yang memerlukan waktu sekitar tiga minggu. Selanjutnya, tahap pascaproduksi mencakup proses *editing* dan *stitching* menggunakan Insta360 Studio dan Adobe Premiere Pro.



Gambar 1. Proses Editing

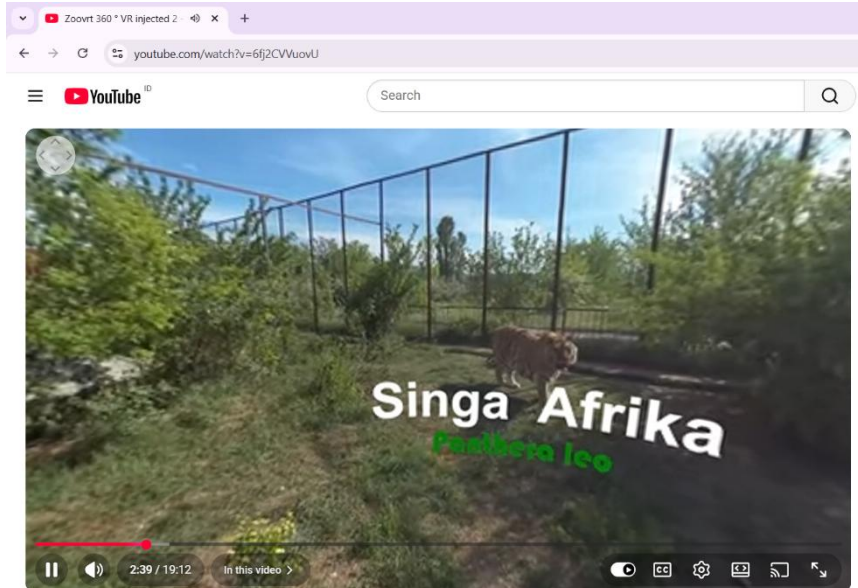
Tahap ini menjadi aspek teknis yang krusial karena kualitas penggabungan citra sangat menentukan kehalusan dan kenyamanan visual pada produk akhir. Adapun tahap pemrograman dilakukan melalui InstaVR untuk penyusunan prototipe awal secara efisien, kemudian dikembangkan lebih lanjut menggunakan Unity guna menghasilkan aplikasi yang lebih interaktif. Pada tahap ini, fitur-fitur seperti *hotspot*, narasi audio, dan menu navigasi diintegrasikan untuk mendukung penyajian informasi yang sistematis dan meningkatkan pengalaman pengguna.



Zoovrt 360 ° VR injected 2

Gambar 2. Antarmuka IVR

Gambar 2 menampilkan antarmuka utama dari media pembelajaran Immersive Virtual Reality (IVR) yang dikembangkan. Antarmuka ini dirancang secara sistematis dengan memuat identitas media, informasi mata kuliah Zoovertebrata, serta menu navigasi yang memudahkan pengguna dalam mengakses konten pembelajaran. Desain antarmuka mengutamakan aspek keterbacaan, kemudahan penggunaan (*usability*), serta konsistensi visual untuk mendukung pengalaman belajar yang intuitif dan interaktif bagi mahasiswa.



Zoovrt 360 ° VR injected 2

Gambar 3. Konten IVR Zoovertebrata

Gambar 3 memperlihatkan konten pembelajaran IVR berbasis video 360° yang menyajikan objek-objek Zoovertebrata secara imersif. Melalui konten ini, mahasiswa dapat mengamati struktur tubuh hewan vertebrata dari berbagai sudut pandang secara tiga dimensi. Integrasi fitur seperti *hotspot* interaktif, narasi audio, dan visualisasi detail anatomi memungkinkan mahasiswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam serta meningkatkan keterlibatan dalam proses pembelajaran.

Pada tahap pengembangan, media pembelajaran IVR berbasis video 360° yang telah dirancang diuji coba pada mahasiswa calon guru biologi yang mengikuti mata kuliah Zoovertebrata. Pengujian dilakukan untuk menilai efektivitas media dalam meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap struktur tubuh hewan vertebrata dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. 15 mahasiswa terpilih secara purposive sampling untuk mengikuti pengujian ini, dengan kriteria mahasiswa yang bersedia untuk menggunakan teknologi VR dalam pembelajaran.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa penggunaan media VR berbasis video 360° memberikan dampak signifikan dalam meningkatkan pengalaman visual mahasiswa. Berdasarkan analisis data angket pengalaman visual yang diisi oleh mahasiswa, media IVR ini berhasil meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap struktur tubuh hewan vertebrata. Rata-rata skor pengalaman visual mahasiswa mencapai 4.85 (96.93%), menunjukkan bahwa sebagian besar mahasiswa merasa media ini sangat membantu mereka dalam memahami materi Zoovertebrata dengan cara yang lebih imersif dan interaktif. Mahasiswa melaporkan peningkatan yang signifikan dalam hal pemahaman struktur tubuh hewan bertulang belakang, dengan skor rata-rata 4.73 (94.67%) untuk indikator ini. Selain itu, mahasiswa juga merasa lebih percaya diri dalam mengidentifikasi bagian-bagian tubuh hewan, dengan skor rata-rata 5 (100%) untuk indikator ini. Hal ini menunjukkan bahwa VR tidak hanya meningkatkan pemahaman akademis mahasiswa tetapi juga membangun kepercayaan diri mereka dalam mempelajari materi yang kompleks.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Indikator	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rata-rata	Kelayakan
1	Keselarasan Materi dengan CPMK	5	5	5	Sangat Layak
2	Kejelasan Materi	4	5	4.5	
3	Realitas Video 360 Derajat	5	5	5	
4	Kelengkapan Materi	4	5	4.5	
5	Kemudahan Memahami Konsep	4	4	4	
6	Kedalaman Materi	5	5	5	
7	Peningkatan Pemahaman	5	5	5	
8	Dorongan untuk Belajar Aktif	4	4	4	
9	Relevansi Materi dengan Tujuan Pembelajaran	5	5	5	
10	Keseluruhan Kesesuaian Materi dengan Kebutuhan Mahasiswa	5	5	5	
Jumlah Skor		46	48	47	
Rata-Rata		4.6	4.8	4.75	
Jumlah Persentase (%)		92%	96%	94%	

Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang dikembangkan sangat sesuai dengan kurikulum Zoovertebrata yang berlaku. Rata-rata skor untuk kesesuaian materi adalah 4.75 (92% untuk Ahli 1 dan 96% untuk Ahli 2), yang menunjukkan bahwa media ini memberikan pemahaman yang mendalam tentang struktur tubuh hewan vertebrata dan dapat membantu mahasiswa memahami konsep-konsep yang sulit, seperti perbedaan struktur tubuh antar spesies. Ahli materi juga menilai bahwa media ini dapat memfasilitasi mahasiswa untuk lebih aktif dalam belajar dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi yang sulit di visualisasikan dengan metode tradisional.

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Media

No	Indikator	Skor Ahli 1	Skor Ahli 2	Rata-rata	Kelayakan
1	Desain Visual	5	5	5	Sangat Layak
2	Akses dan Pemahaman	4	5	4.5	
3	Antarmuka Pengguna	5	5	5	
4	Kualitas Gambar dan Audio	5	5	5	
5	Proses Navigasi	4	5	4.5	
6	Pengalaman Imersif	5	5	5	
7	Standar Estetika	5	5	5	
8	Fitur Interaktivitas	5	5	5	
9	Keterampilan Teknologi	4	4	4	
10	Kualitas Desain Media	5	5	5	
Jumlah Skor		47	49	48	
Rata-Rata		4.7	4.9	4.8	
Jumlah Persentase (%)		94%	98%	96%	

Validasi dari ahli media juga menunjukkan hasil yang sangat positif, dengan skor rata-rata 4.8 (94% untuk Ahli 1 dan 98% untuk Ahli 2). Aspek desain visual, kualitas gambar dan audio, serta pengalaman imersif yang ditawarkan oleh media IVR mendapat penilaian yang sangat baik. Media ini memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi objek pembelajaran dengan cara yang tidak dapat dicapai dengan media pembelajaran tradisional. Fitur interaktivitas dalam media ini memberikan kebebasan bagi mahasiswa untuk berinteraksi dengan objek pembelajaran dan mempelajarinya dari berbagai sudut pandang, yang meningkatkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

Namun, meskipun validasi ahli menunjukkan hasil yang sangat positif, terdapat sedikit tantangan terkait dengan keterampilan teknologi mahasiswa. Beberapa mahasiswa yang memiliki keterampilan teknologi lebih rendah melaporkan kesulitan dalam berinteraksi dengan media IVR, meskipun sebagian besar mahasiswa merasa bahwa media ini cukup mudah digunakan setelah diberi penjelasan yang cukup. Oleh karena itu, penting untuk mempertimbangkan pelatihan awal bagi mahasiswa yang kurang berpengalaman dalam menggunakan teknologi ini.

Tabel 3. Pengalaman Visual Mahasiswa

No	Indikator	Jumlah	Skor Rata-rata	Persentase (%)
1	Pemahaman Struktur Tubuh Hewan	71,00	4,73	94,67
2	Gambaran yang Lebih Jelas	73,00	4,87	97,33
3	Kemudahan Memahami Konsep Zoovertebrata	71,00	4,73	94,67
4	Ketertarikan dalam Pembelajaran	74,00	4,93	98,67
5	Kepercayaan Diri dalam Identifikasi Bagian Tubuh Hewan	75,00	5,00	100,00
6	Aktivitas dalam Memahami Materi Pembelajaran	75,00	5,00	100,00
7	Menghubungkan Teori dengan Aplikasi Praktis	75,00	5,00	100,00
8	Keterlibatan Emosional dalam Pembelajaran	68,00	4,53	90,67

9	Peningkatan Daya Ingat terhadap Materi	72,00	4,80	96,00
10	Pengalaman Belajar yang Mendalam dan Menyenangkan	73,00	4,87	97,33
Jumlah		727,00	48,47	969,33
Rata-Rata		72,70	4,85	96,93

Hasil angket pengalaman visual yang diberikan kepada 15 mahasiswa calon guru biologi yang menggunakan media IVR dalam pembelajaran Zoovertebrata menunjukkan hasil yang sangat positif. Skor rata-rata keseluruhan untuk pengalaman visual mahasiswa adalah 4.85 dengan persentase 96.93%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan media VR ini secara signifikan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi Zoovertebrata, serta meningkatkan keterlibatan mereka dalam pembelajaran.

Berikut adalah hasil analisis pengalaman visual mahasiswa yang menggunakan media VR dalam pembelajaran Zoovertebrata. Secara keseluruhan, media IVR berhasil meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi, terutama dalam hal struktur tubuh hewan bertulang belakang. Skor rata-rata untuk pemahaman struktur tubuh hewan adalah 4.73, yang mencerminkan peningkatan pemahaman mahasiswa sebesar 94.67%. Mahasiswa juga melaporkan bahwa media IVR memberikan gambaran yang jauh lebih jelas tentang bagian tubuh hewan dibandingkan dengan metode pembelajaran tradisional seperti gambar atau teks, dengan skor rata-rata 4.87 (97.33%).

Selain itu, media VR juga terbukti mampu meningkatkan ketertarikan dan keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran. Skor rata-rata untuk indikator ini adalah 4.93, yang menunjukkan tingkat ketertarikan mahasiswa yang sangat tinggi, dengan persentase 98.67%. Lebih lanjut, mahasiswa merasa lebih percaya diri dalam mengidentifikasi bagian-bagian tubuh hewan bertulang belakang setelah menggunakan media IVR, dengan skor rata-rata 5 (100%). Ini menunjukkan bahwa teknologi IVR tidak hanya memberikan pemahaman yang lebih baik, tetapi juga meningkatkan kepercayaan diri mahasiswa.

Penggunaan teknologi VR juga mendorong mahasiswa untuk lebih aktif dalam memahami materi pembelajaran. Skor rata-rata untuk indikator ini adalah 5 (100%), yang menunjukkan bahwa VR mampu menarik perhatian mahasiswa dan mendorong keterlibatan mereka dalam proses pembelajaran. Terakhir, secara keseluruhan, mahasiswa merasa bahwa media VR memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan menyenangkan, dengan skor rata-rata 4.87 (97.33%). Hal ini menunjukkan bahwa pengalaman belajar yang diberikan oleh media VR tidak hanya efektif, tetapi juga menyenangkan bagi mahasiswa.

Dengan demikian, hasil analisis pengalaman visual ini menunjukkan bahwa penggunaan media VR berbasis video 360° dalam pembelajaran Zoovertebrata secara signifikan meningkatkan keterlibatan, pemahaman, dan kepercayaan diri mahasiswa dalam mempelajari materi yang kompleks.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan media pembelajaran Immersive Virtual Reality (IVR) berbasis video 360° secara signifikan meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi Zoovertebrata. Berdasarkan meta-analisis terbaru, penggunaan media IVR menunjukkan efek yang moderat terhadap peningkatan hasil belajar secara umum, yang mencerminkan bahwa teknologi ini dapat memperkuat pemahaman konsep visual yang kompleks seperti struktur anatomi hewan (Menhard, 2024; Susila et al., 2025). Temuan ini selaras dengan temuan Menhard (2024) yang menunjukkan bahwa IVR mampu meningkatkan pengetahuan deklaratif karena keterlibatan aktif mahasiswa dalam lingkungan belajar yang imersif, sehingga memfasilitasi visualisasi komponen anatomi yang sulit dijelaskan secara dua dimensi

saja. Hal ini menguatkan bahwa IVR bukan sekadar alat visual, tetapi memperkuat konstruksi pengetahuan melalui pengalaman belajar (Susila et al., 2024) yang lebih nyata, sesuai dengan prinsip konstruktivisme yang menyatakan bahwa pembelajaran efektif terjadi ketika mahasiswa dapat membangun pengetahuan melalui pengalaman langsung.

Selanjutnya, penelitian ini juga menegaskan bahwa IVR berperan penting dalam meningkatkan keterlibatan dan motivasi mahasiswa selama proses pembelajaran. Studi kualitatif terkini menunjukkan bahwa IVR secara signifikan meningkatkan keterlibatan siswa dengan materi pembelajaran, mendorong pemahaman konseptual yang lebih mendalam dan fostering *emotional engagement*, yang menjadi salah satu determinan kualitas pembelajaran (Prasetya et al., 2025; Rassyi & Mauludin, 2024). Hal ini mencerminkan bahwa mahasiswa tidak hanya memahami materi secara kognitif, tetapi juga menjadi lebih tertarik dan termotivasi untuk mengeksplorasi struktur tubuh hewan lebih lanjut. Keterlibatan emosional yang tinggi ini selaras dengan bukti empiris bahwa pengalaman imersif dalam lingkungan IVR dapat memicu keterlibatan aktif yang lebih besar daripada media konvensional (Azmi et al., 2024).

Selanjutnya, dari perspektif pembelajaran biologi di Indonesia, penelitian ini menambah bukti empiris pada konteks lokal yang sejauh ini masih relatif terbatas literaturinya dibandingkan dengan negara maju. Studi di Indonesia menunjukkan VR dan AR mulai banyak digunakan untuk media pembelajaran sains, namun masih didominasi oleh penelitian pendidikan dasar atau menengah, sedangkan penerapan pada tingkat pendidikan tinggi dan khususnya pada mata kuliah Zoovertebrata masih sedikit (Mustika et al., 2025). Penelitian ini mengisi kesenjangan dengan secara khusus mengembangkan media pembelajaran berbasis IVR untuk mahasiswa calon guru biologi dan mengevaluasi dampaknya terhadap pemahaman struktur hewan. Dengan demikian, studi ini memberikan kontribusi penting dalam pengembangan sumber daya media pembelajaran inovatif yang relevan dengan kebutuhan pendidikan tinggi di Indonesia, sekaligus membuka peluang penelitian lanjutan dalam pengintegrasian IVR pada disiplin ilmu biologi lainnya.

Akhirnya, kebaharuan penelitian terletak pada penerapan video 360° dalam konteks pembelajaran Zoovertebrata, bukan hanya penggunaan IVR generik yang sudah umum di studi terdahulu. Kebanyakan penelitian IVR sebelumnya masih berfokus pada simulasi umum atau pembelajaran berbasis game di luar konteks biologi (Denni et al., 2025; Mustika et al., 2025; Nisa, 2025). Sementara itu, penelitian ini menunjukkan bahwa IVR berbasis video 360° dapat menyajikan objek pembelajaran nyata dan memperkaya pengalaman belajar melalui perspektif visual yang lengkap dan imersif (Syafei, 2025), melampaui representasi media dua dimensi dan memberikan bukti empiris baru bahwa penggunaan IVR dapat meningkatkan pemahaman konten yang bersifat kompleks dan spesifik secara signifikan (Fitria et al., 2025; Safarati & Zuhra, 2024). Kebaharuan ini juga memberikan implikasi praktis bagi pengembangan media pembelajaran biologi yang dapat diadopsi oleh institusi pendidikan tinggi untuk meningkatkan kualitas proses belajar mengajar secara sistematis dan berbasis bukti.

## SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pengembangan media pembelajaran Immersive Virtual Reality (IVR) berbasis video 360° dapat meningkatkan pemahaman visual mahasiswa calon guru biologi terhadap materi Zoovertebrata. Media ini memberikan pengalaman belajar yang imersif dan mendalam, memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi struktur tubuh hewan vertebrata dari berbagai sudut pandang, yang meningkatkan pemahaman dan keterlibatan mereka dalam pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa teknologi IVR dapat menjadi alat pembelajaran yang efektif dalam

mengatasi keterbatasan media konvensional, khususnya dalam mengajarkan konsep-konsep yang kompleks.

Implikasi dari penelitian ini adalah pentingnya pengintegrasian teknologi VR dalam pembelajaran biologi di Indonesia, yang masih terbatas pada penggunaan media tradisional. Penelitian ini membuka peluang untuk pengembangan lebih lanjut dalam pemanfaatan IVR untuk mata kuliah lain yang membutuhkan visualisasi tiga dimensi.

Rekomendasi untuk penelitian selanjutnya adalah untuk mengeksplorasi penerapan teknologi IVR dalam jangka panjang dan menguji efektivitasnya dalam meningkatkan retensi pengetahuan mahasiswa. Selain itu, penelitian juga dapat difokuskan pada pengembangan antarmuka yang lebih ramah pengguna untuk mahasiswa dengan keterampilan teknologi yang lebih rendah, agar teknologi ini dapat lebih mudah diakses oleh seluruh mahasiswa.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Alessi, S. M., & Trollip, S. R. (2000). *Multimedia for learning: Methods and development*. Allyn & Bacon, Inc.
- Azmi, M. N., Mansur, H., & Utama, A. H. (2024). Potensi Pemanfaatan Virtual Reality Sebagai Media Pembelajaran Di Era Digital. *Jurnal Dimensi Pendidikan Dan Pembelajaran*, 12(1), 211–226.
- Bailey, J. O., & Bailenson, J. N. (2017). Immersive virtual reality and the developing child. In *Cognitive development in digital contexts* (pp. 181–200). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809481-5.00009-2>
- Christopoulos, A., Mystakidis, S., Cachafeiro, E., & Laakso, M. J. (2023). Escaping the cell: virtual reality escape rooms in biology education. *Behaviour & Information Technology*, 42(9), 1434–1451. <https://doi.org/10.1080/0144929X.2022.2079560>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage publications.
- Denni, I., Rismayanti, N., Supriyadi, D., Susila, A. A. R., & Bhakti, D. D. (2025). Pengembangan Media Pembelajaran Online Interaktif Menggunakan Virtual Reality Video 360° Pada Materi Sistem Tata Surya Kelas VI Sekolah Dasar. In *Social, Humanities, and Educational Studies (SHES): Conference Series* (Vol. 8, Issue 3, pp. 874–884). <https://doi.org/10.20961/shes.v8i3.107283>
- Fitria, F., Rosita, R., Kholifah, B., Mashuri, M. A. I., & El Hakim, F. A. (2025). Integration of Virtual Reality (VR) in the Independent Curriculum: Development Opportunities and Implementation Challenges in Indonesian Schools. *Pinisi Journal of Education*, 5(6), 191–203.
- Freina, L., & Ott, M. (2015). A literature review on immersive virtual reality in education: state of the art and perspectives. In *The International Scientific Conference eLearning and Software for Education* (Vol. 1, pp. 10–133).
- Hamilton, D., McKechnie, J., Edgerton, E., & Wilson, C. (2021). Immersive virtual reality as a pedagogical tool in education: a systematic literature review of quantitative learning outcomes and experimental design. *Journal of Computers in Education*, 8(1), 1–32.
- Jiang, Z., Zhang, Y., & Chiang, F. K. (2024). Meta-analysis of the effect of 360-degree videos on students' learning outcomes and non-cognitive outcomes. *British Journal of Educational Technology*, 55(6), 2423–2456. <https://doi.org/10.1111/bjet.13459>
- Menhard, M. (2024). Dampak virtual reality terhadap keterlibatan mahasiswa dan hasil belajar di Perguruan Tinggi. *Jurnal Cahaya Mandalika*, 5(2), 643–656.
- Mustika, D., Kuswandi, D., Fajarianto, O., & Azmi, U. (2025). Teknologi Imersif dalam Pembelajaran Sains: Ulasan Sistematis (Systematic Review) tentang Tren AR, VR, dan MR di Indonesia dari tahun 2015 hingga 2025. *GRAVITASI: Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 8(02), 23–29.

- Nashrullah, M., Rahman, S., Majid, A., & Hariyati, N. (2025). Transformasi Digital dalam Pendidikan Indonesia: Analisis Kebijakan dan Implikasinya terhadap Kualitas Pembelajaran. *Mudir: Jurnal Manajemen Pendidikan*, 7(1), 52–59.
- Nisa, R. (2025). Barriers and Opportunities in the Application of Augmented Reality-Based Learning Media in Elementary Schools: A Systematic Review of Educational Practices. *Limas Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 6(2), 1–17.
- Prasetya, U. A., Rohman, A. D., Asih, T. U. S., & Mahmudah, U. (2025). Strategi Deep Learning pada Pembelajaran IPAS Digital Berbasis Meaningful, Mindful, dan Joyful Learning: Deep Learning Strategies in Digital Science Education Based on Meaningful, Mindful, and Joyful Learning. *Attadrib: Jurnal Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah*, 8(3), 649–659.
- Rassyi, S. F., & Mauludin, N. (2024). Implementasi Pembelajaran Berdiferensiasi Melalui Virtual Reality dalam Kurikulum Merdeka. *Inspirasi: Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 1(2), 133–144.
- Safarati, N., & Zuhra, F. (2024). Media Digital Berbasis Virtual Reality dalam Pembelajaran. *Innovative: Journal Of Social Science Research*, 4(6), 8717–8725.
- Statistik, B. P. (2018). *Penggunaan dan Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi di Sektor Pendidikan*. Badan Pusat Statistik.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian Kuantitatif kualitatif dan R&D* (19th (ed.)). ALFABETA, CV.
- Sugiyono. (2021). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Sundayana, R. (2018). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Alfabeta.
- Susila, A. A. R., Denni, I., Gumelar, N. A., Taofik, D. B. I., & Bhakti, D. D. (2025). Pengembangan Charta Rangka Manusia Berbasis Augmented Reality pada Mata Pelajaran IPAS di Kelas V Sekolah Dasar. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 5(2), 990–1000. <https://doi.org/10.31980/caxra.v5i2.3495>
- Susila, A. A. R., Rahmat, E., Denni, I., & Bhakti, D. D. (2024). PENGARUH IMPLEMENTASI MEDIA AUDIO VISUAL TERHADAP HASIL BELAJAR SISWA KELAS V SDN 5 CIKONDANG GARUT. *CaXra: Jurnal Pendidikan Sekolah Dasar*, 4(2), 99–107.
- Syafei, I. (2025). *Media Pembelajaran*. Penerbit Widina.