



Hirilisasi Media VR *Class Assistant* untuk Pembelajaran Genetika pada MGMP Biologi Malang

Sindi Kharomah, Muhamad Justitia Ramadhan, Sinta Kharomah, Natasya Adiba Zahrah, Nindiana Choirunnisa, Wachidah Hayuana, Zahra Firdaus, M Iqbal Najib Fahmi, Susriyati Mahanal, Deny Setiawan, Siti Zubaidah*

Biology Education Department, Faculty of Mathematics and Science Education, Universitas Negeri Malang. Jl. Semarang 5, Kota Malang, Jawa Timur, Indonesia. Postal code: 65145

*Corresponding Author e-mail: siti.zubaidah.fmipa@um.ac.id

Received: April 2025; Revised: Mei 2025; Published: Juni 2025

Abstrak: Materi genetika seringkali dianggap sebagai materi yang sulit untuk dipelajari bagi siswa. Kesulitan tersebut dapat diatasi dengan media pembelajaran yang interaktif dan menyenangkan. Tujuan dari kegiatan hirilisasi ini adalah untuk menyebarkan media pembelajaran permainan peran *Media Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* pada materi genetika, kepada peserta hirilisasi melalui giat rutin Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi Kota Malang. Metode yang digunakan dalam kegiatan ini terdiri dari empat tahapan, yaitu: (1) perencanaan, dengan melakukan diskusi untuk rincian kegiatan yang akan dilakukan, (2) persiapan, dengan mempersiapkan hal-hal yang diperlukan saat tahap pelaksanaan (3) pelaksanaan, dengan penyampaian materi terkait media pembelajaran yang dikembangkan, dan (4) evaluasi, dengan menganalisis hasil diseminasi melalui angket respon peserta hirilisasi terkait keterlaksanaan kegiatan dan produk media pembelajaran. Hasil kegiatan tersebut menunjukkan peserta sepakat bahwa kegiatan hirilisasi dan produk media pembelajaran memiliki kebermanfaatannya yang baik. Dengan demikian, kegiatan hirilisasi ini telah memberikan manfaat bagi guru biologi untuk dapat mengembangkan media pembelajaran serupa agar siswa dapat mengatasi kesulitannya dalam mempelajari materi genetika.

Kata Kunci: Hirilisasi; Media Pembelajaran; Virtual Reality; genetika

Hirilization of the Use of Immersive Biogenetics Media: VR Class Assistant as Genetics Learning Media for MGMP Biology Malang City

Abstract: *Genetics material is often considered a difficult material to learn for students. This difficulty can be overcome with interactive and fun learning media. The purpose of this hirilization activity is to disseminate the role-playing learning media Immersive Biogenetics Media: VR Class Assistant on genetics material, to hirilization participants through routine activities of the Malang City Biology Subject Teacher Conference (MGMP). The method used in this activity consists of four stages, namely: (1) planning, by conducting discussions for the details of the activities to be carried out, (2) preparation, by preparing the things needed during the implementation stage (3) implementation, by delivering materials related to the learning media developed, and (4) evaluation, by analyzing the results of dissemination through the response questionnaire of the hirilization participants related to the implementation of activities and learning media products. The results of these activities show that participants agree that the hirilization activities and learning media products have good usefulness. Thus, this hirilization activity has provided benefits for biology teachers to be able to develop similar learning media so that students can overcome their difficulties in learning genetics material.*

Keywords: *Hirilization; Learning Media; Virtual Reality; genetic*

How to Cite: Kharomah, S., Ramadhan, M. J., Kharomah, S., Zahrah, N. A., Choirunnisa, N., Hayuana, W., ... Zubaidah, S. (2025). Hirilisasi Penggunaan Media Immersive Biogenetics: VR Class Assistant sebagai Media Pembelajaran Genetika bagi MGMP Biologi Kota Malang. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(2), 306–317. <https://doi.org/10.36312/linov.v10i2.2709>



<https://doi.org/10.36312/linov.v10i2.2709>

Copyright© 2025, Kharomah et al

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIK) telah membawa perubahan signifikan dalam pendidikan dengan memungkinkan siswa dan guru menyesuaikan pembelajaran sesuai kebutuhan individu, sehingga sekolah perlu merespons inovasi teknis dengan lebih tepat (Rakhma et al. 2024; Upadhayaya, 2023). Kehadiran TIK membuat pembelajaran lebih inovatif dan berperan sebagai alat esensial dalam mencapai pendidikan berkualitas yang inklusif dan merata (Dakhi et al. 2020 ; Haleem et al., 2022). Hal ini dapat diwujudkan melalui media pembelajaran interaktif, inovatif, dan relevan dengan kebutuhan abad ke-21, yang memungkinkan penyajian materi lebih menarik, efektif, dan fleksibel dibandingkan metode konvensional (Rahayu et al., 2022; Julita & Dheni Purnasari, 2022). Media pembelajaran yang menarik akan berdampak positif pada hasil belajar kognitif siswa (Kharomah et al., 2024; Zahrah et al., 2024). Dalam pembelajaran genetika, media sangat penting untuk membantu siswa memahami materi yang kompleks dan abstrak, mengingat genetika sering dianggap sulit karena terminologi yang kompleks dan sifatnya yang abstrak (Hanif, 2020). Banyak penelitian melaporkan bahwa genetika merupakan materi yang sulit, hal ini disebabkan oleh berbagai faktor seperti terminologi yang kompleks dan sifat abstrak dari materi tersebut (Kılıç Mocan, 2021). Guru harus memiliki kemampuan untuk memilih media pembelajaran yang tepat agar pembelajaran dapat berjalan efektif dan minat belajar siswa dapat ditingkatkan. Kemampuan guru dalam memilih media yang tepat dan cocok untuk materi pembelajaran juga akan menentukan pencapaian dari proses pembelajaran (Nevrita et al., 2020).

Di Kota Malang, Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi menghadapi tantangan dalam menyediakan media pembelajaran yang efektif dan menarik untuk mengajarkan genetika. Padahal, pemahaman genetika sangat penting dalam menghadapi tantangan global di bidang kesehatan, pertanian, dan lingkungan (Hariyadi et al., 2018; Altunoğlu & Şeker, 2015; Dorji et al., 2017). Oleh karena itu, diperlukan inovasi media pembelajaran yang mampu memvisualisasikan konsep-konsep genetika secara lebih interaktif (Putri et al., 2024). Namun, integrasi teknologi dalam pembelajaran genetika masih menghadapi kendala, seperti keterbatasan akses teknologi, kurangnya pelatihan bagi guru, serta belum adanya model pembelajaran berbasis teknologi yang sistematis (Dinçer, 2024). Hal ini berdampak pada kurangnya efektivitas dalam pengajaran genetika di kelas. Tantangan ini relevan dengan *Sustainable Development Goals* (SDGs) tujuan keempat, yaitu "Pendidikan Berkualitas," yang menekankan peningkatan kualitas pendidikan melalui integrasi teknologi (Bećirović, 2023). Beberapa negara maju telah berhasil mengimplementasikan teknologi dalam pembelajaran biologi dengan dukungan pelatihan intensif bagi guru serta infrastruktur yang memadai. Studi menunjukkan bahwa penggunaan teknologi dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan keterlibatan siswa serta pemahaman konseptual mereka secara signifikan. Oleh karena itu, diperlukan upaya untuk mengembangkan media pembelajaran berbasis teknologi yang tidak hanya menarik tetapi juga dapat diakses oleh guru dan siswa. Dukungan pelatihan serta infrastruktur yang memadai juga menjadi kunci dalam keberhasilan penerapan teknologi dalam pembelajaran biologi.

Media pembelajaran berbasis teknologi, khususnya *Virtual Reality* (VR), menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi genetika. *Virtual Reality* adalah teknologi digital yang mampu menciptakan ruang virtual secara utuh kepada para pengguna dan memberikan kesempatan eksplorasi melalui berbagai jenis interaksi, termasuk stimulasi pendengaran dan sentuhan. *Virtual Reality* merupakan lingkungan yang disimulasikan komputer, yang dapat memberi sensasi secara fisik seperti pada dunia nyata atau dunia imajinasi. Kebanyakan *virtual reality* menyediakan lingkungan virtual memanfaatkan indra penglihatan. Hal itu ditampilkan baik menggunakan layar monitor atau dengan alat bantu penglihatan lain. *Virtual Reality* memungkinkan siswa untuk mengalami proses biologis secara langsung dalam lingkungan virtual yang interaktif. *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* merupakan media pembelajaran yang dikembangkan untuk menjembatani kesenjangan pemahaman siswa dengan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif. Penerapan VR di pembelajaran dengan maksimal berkaitan dengan peningkatan efektivitas dan efisiensi dalam pembelajaran. Indikator efektivitas dan efisiensi dalam prinsip pembelajaran diidentifikasi dari aksesibilitas menjadi lebih mudah karena menyingkat jam belajar di dalam kelas (Wang, 2020). VR masuk dalam indikator tersebut karena VR dapat menghadirkan objek di kelas, sehingga guru dapat menghemat waktu penyampaian materi pembelajaran.

Hilirisasi media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dilakukan melalui kegiatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi MA, Kabupaten Malang. Forum ini berperan dalam meningkatkan kompetensi guru melalui pelatihan dan workshop, sekaligus memperkenalkan hasil pengembangan media pembelajaran kepada kalangan akademisi, khususnya para praktisi (Maghfira et al., 2022). Tujuan dilakukannya kegiatan hirilisasi media ini adalah untuk meningkatkan kapasitas guru MGMP Biologi Kota Malang dalam memanfaatkan teknologi VR sebagai media pembelajaran genetika. Dengan adanya hirilisasi ini, diharapkan pembelajaran genetika menjadi lebih menarik, interaktif, dan dapat meningkatkan pemahaman siswa. Kontribusi dari pengabdian ini tidak hanya berfokus pada pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam pendidikan biologi, tetapi juga mendukung pencapaian SDGs dengan meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia. Indikator keberhasilan pengabdian ini meliputi peningkatan keterampilan guru dalam menggunakan VR, peningkatan minat dan pemahaman siswa terhadap materi genetika, serta penguatan kolaborasi antara akademisi dan praktisi pendidikan dalam mengadopsi teknologi untuk pembelajaran. Selain itu belum banyak yang melakukan hirilisasi media berbasis teknologi yang ditujukan untuk pelatihan guru dalam melaksanakan pembelajaran Biologi khususnya genetika. Sebagaimana dengan kegiatan diseminasi media pembelajaran yang telah dilakukan oleh Zahrah et al. (2024a), Kharomah et al. (2024b), dan Ramadhan et al. (2025), media pembelajaran yang diperkenalkan melalui giat rutin MGMP dapat memberikan dampak yang positif, baik bagi guru, siswa, dan peneliti. Sehingga adanya kegiatan hirilisasi ini menjadi sangat penting dan bermanfaat bagi guru untuk lebih mengenal

dan mengetahui teknologi VR, serta dapat mengembangkan media pembelajaran yang serupa.

METODE PELAKSANAAN

Metode Penyelesaian Masalah

Kegiatan yang diselenggarakan merupakan kegiatan hirilisasi media pembelajaran oleh tim pengabdian masyarakat dari program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang. Hirilisasi tersebut berlangsung dalam forum rutin MGMP Biologi MA Kabupaten Malang dengan kehadiran anggota tim pengabdian lainnya. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk memberikan informasi terkait hasil pengembangan Media *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant*, yang diharapkan mampu meningkatkan kualitas proses pembelajaran.

Proses hirilisasi media pembelajaran dibagi menjadi empat tahap utama: (1) Perencanaan, yang dilakukan melalui *Focus Discussion Group* (FGD) antara tim pengabdian dan ketua MGMP Biologi MA Kabupaten Malang untuk membahas rincian kegiatan serta menentukan peserta yang terlibat; (2) Persiapan, yang mencakup pengadaan semua perlengkapan yang diperlukan untuk kelancaran hirilisasi; (3) Pelaksanaan, di mana peserta diberikan pemahaman tentang media pembelajaran di Universitas Negeri Malang; dan (4) Evaluasi, yang bertujuan untuk menilai keberhasilan dan dampak dari kegiatan hirilisasi tersebut. Dalam sesi ini, materi yang disampaikan meliputi penjelasan mendalam tentang media pembelajaran, diikuti dengan demonstrasi praktis penggunaan media tersebut oleh peserta, sehingga mereka dapat memahami dan menerapkannya dalam konteks pembelajaran mereka. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya memberikan informasi, tetapi juga mendorong interaksi aktif antara peserta dan materi yang disampaikan. Adapun rincian kegiatan pada setiap tahapan dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Pelaksanaan

Lokasi dan Durasi Kegiatan

Kegiatan hirilisasi dilaksanakan di Gedung Biologi, Universitas Negeri Malang yang beralamat di Jl. Semarang, No. 5, Kec. Lowokwaru, Kota Malang, Jawa Timur. Kegiatan dilaksanakan pada hari Sabtu, 19 Oktober 2024 pukul 09.00 – 12.00 WIB.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan dalam kegiatan hilirisasi ini terdiri dari data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh melalui angket yang menggunakan skala Likert dengan lima tingkatan, yaitu: (1) Sangat tidak setuju, (2) Tidak setuju, (3) Cukup setuju, (4) Setuju, dan (5) Sangat setuju, dalam bentuk kuisioner. Angket ini digunakan untuk mengumpulkan tanggapan guru terhadap produk media pembelajaran yang telah dikembangkan. Sementara itu, data kualitatif didapatkan dari catatan hasil diseminasi yang telah dilakukan serta dokumentasi kegiatan yang mendukung.

Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan menggunakan teknik statistik deskriptif berdasarkan hasil angket yang diisi oleh peserta diseminasi. Persentase setiap pilihan pada skala Likert dianalisis untuk menilai respons peserta terhadap media pembelajaran yang diperkenalkan. Keberhasilan kegiatan hilirisasi dinilai dari banyaknya respons positif yang diberikan peserta mengenai produk yang dikembangkan. Data yang diperoleh dapat menjadi bukti bahwa media pembelajaran tersebut memberikan manfaat bagi guru maupun siswa.

Indikator keberhasilan kegiatan hilirisasi meliputi:

1. Partisipasi aktif peserta, ditunjukkan melalui keterlibatan dalam sesi diskusi dan praktik.
2. Peningkatan pemahaman terhadap media pembelajaran, yang diukur melalui skor angket dengan kriteria minimal 80% (skor 4) peserta memberikan respons "Setuju" atau "Sangat Setuju" pada aspek kegunaan, kemudahan, dan keterterapan media.
3. Kesesuaian implementasi media, berdasarkan hasil observasi penggunaan media oleh peserta selama sesi demonstrasi.
4. Dokumentasi kegiatan yang lengkap dan representatif sebagai bukti keterlaksanaan kegiatan sesuai rencana.

HASIL DAN DISKUSI

Tahap Perencanaan

Proses perencanaan dilakukan secara daring melalui diskusi kelompok terfokus (FGD). Tim hilirisasi bersama ketua peneliti dari tim pengabdian serta ketua MGMP Biologi MA Kabupaten Malang berpartisipasi dalam kegiatan ini. Hasil yang dicapai pada tahap ini mencakup kesepakatan terkait detail peserta, lokasi pelaksanaan, jadwal kegiatan, serta deskripsi kegiatan yang akan dilakukan.

Tahap Persiapan

Pada tahap ini, tim penyelenggara mulai merealisasikan hasil perencanaan dengan menyusun struktur acara secara sistematis. Selain itu, berbagai komponen media pembelajaran yang akan diperkenalkan disiapkan dengan teliti, mulai dari materi yang akan dipresentasikan, alat bantu yang dibutuhkan, hingga strategi penyampaian agar peserta lebih mudah memahami. Tak hanya itu, berbagai kebutuhan teknis dan administratif, seperti perangkat pendukung, kelengkapan dokumentasi, serta sarana dan prasarana di lokasi kegiatan, turut dipersiapkan guna memastikan acara berjalan dengan lancar..

Tahap Pelaksanaan

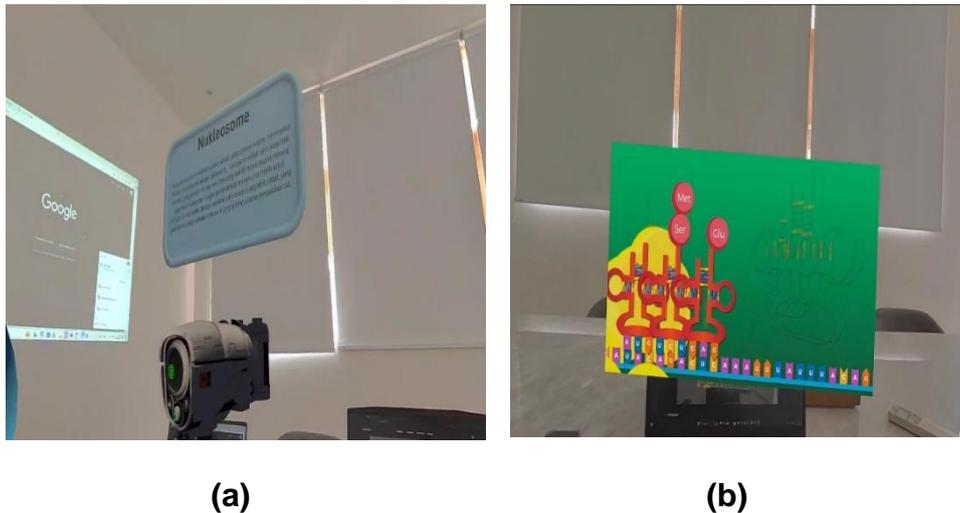
Kegiatan ini berlangsung secara bertahap dengan beberapa agenda utama. Pertama, acara diawali dengan sambutan dari ketua peneliti serta ketua MGMP MA Kabupaten Malang sebagai bentuk penghormatan dan pembuka kegiatan. Selanjutnya, peserta mendapatkan pemaparan komprehensif mengenai konsep, tujuan, serta keunggulan media pembelajaran yang dikembangkan. Setelah sesi pemaparan, dilakukan simulasi atau demonstrasi langsung terkait penggunaan media pembelajaran agar peserta dapat memahami cara mengaplikasikannya dalam kegiatan belajar mengajar. Sebagai langkah evaluasi, peserta diberikan angket untuk menilai efektivitas serta manfaat dari media pembelajaran yang diperkenalkan. Masukan dari peserta akan menjadi bahan refleksi dan pengembangan lebih lanjut di masa mendatang. Dokumentasi terkait sesi simulasi atau demonstrasi media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dapat dilihat pada Gambar 2a, yang menunjukkan guru sedang mengeksplorasi lingkungan virtual dan menggeser menu atau objek yang ada di dalamnya, dan Gambar 2b, Menunjukkan guru sedang melakukan interaksi dengan objek virtual melalui gesture tangan.



Gambar 2. Guru mencoba menggunakan media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant*. (a) Guru melakukan eksplorasi ruang virtual menggunakan headset VR. (b) Guru menunjukkan interaksi dengan objek virtual melalui gesture tangan.

Beberapa contoh konten dalam *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dapat dilihat pada Gambar 2. Pada Gambar 3a, diperlihatkan informasi mengenai nukleosom, unit dasar kromatin yang terdiri dari DNA yang melilit protein histon. Dalam lingkungan VR, siswa dapat melihat struktur ini dalam bentuk model 3D dan membaca deskripsi konsepnya secara langsung. Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami teori, tetapi juga dapat mengeksplorasi struktur biomolekuler secara lebih mendalam dan interaktif. Sementara itu, pada Gambar 3b, ditampilkan representasi proses translasi dalam sintesis protein. Model ini menggambarkan bagaimana ribosom membaca urutan mRNA, menerjemahkan kombinasi kodon menjadi asam amino. Molekul tRNA membawa asam amino spesifik, seperti Metionin

(Met), Serin (Ser), dan Glutamat (Glu), sesuai dengan kodon yang terbaca. Visualisasi ini membantu siswa memahami bagaimana informasi genetik dalam mRNA dikonversi menjadi rantai polipeptida, yang nantinya akan membentuk protein dalam sel.

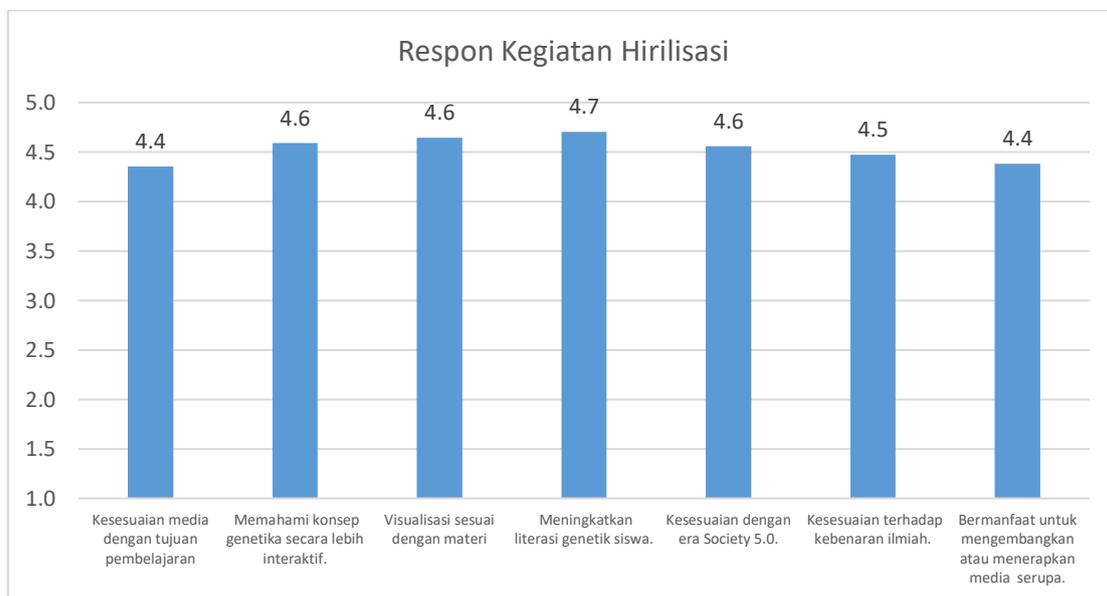


Gambar 3. Contoh konten pada media *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant*. (a) informasi mengenai nukleosom, (b) representasi proses translasi

Tahap Evaluasi

Respon Peserta Diseminasi terhadap Media Pembelajaran Immersive Biogenetics: VR Class Assistant

Setelah pelaksanaan demonstrasi media pembelajaran, peserta diseminasi memberikan umpan balik terkait keseluruhan kegiatan serta media pembelajaran yang telah dipresentasikan. Berbagai tanggapan yang disampaikan mencerminkan pandangan peserta mengenai efektivitas penyampaian materi, kejelasan demonstrasi, serta potensi penerapan media dalam pembelajaran. Secara lebih rinci, rangkuman respons peserta terhadap kegiatan diseminasi yang telah dilaksanakan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 4. Grafik respon peserta terhadap kegiatan hirilisasi

Berdasarkan grafik pada Gambar 2, sebanyak 17 peserta kegiatan yang terlibat menunjukkan hal-hal berikut.

1. Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* sesuai terhadap tujuan pembelajaran, yaitu dengan nilai sebesar 4,4.
2. Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep genetika secara lebih interaktif, yaitu dengan nilai sebesar 4,6.
3. Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* memiliki visualisasi yang sesuai dengan materi, yaitu dengan nilai sebesar 4,6.
4. Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* sangat mampu untuk meningkatkan keterampilan literasi genetika siswa, yaitu dengan nilai sebesar 4,7.
5. Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* sangat sesuai dengan kebutuhan pembelajaran era society 5.0, yaitu dengan nilai sebesar 4,6.
6. Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* sangat sesuai terhadap kebenaran ilmiah, yaitu dengan nilai sebesar 4,5.
7. Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dapat bermanfaat untuk Guru mengembangkan dan menerapkan media yang serupa, dengan nilai sebesar 4,4.

Selain angket respon peserta, peserta hirilisasi juga memberikan pendapat dan komentar terhadap produk media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant*. Beberapa pendapat dari guru sebagai peserta hirilisasi diuraikan di bawah ini, dengan kode "G" sebagai berikut.

- G1: *"Media yang dikembangkan sangat baik, inovatif, dan bisa memvisualisasikan hal yang sulit dibayangkan untuk siswa. semoga ke depan bisa diaplikasikan ke sekolah"*
- G2: *"Media yang dikembangkan sangat menarik untuk anak-anak dan sesuai dengan perkembangan teknologi"*
- G3: *"Media yang dikembangkan sangat digital modern dan suport terhadap materi, luar biasa bagus, kami sangat senang seandainya ada media ini di madrasah kami, karena dapat mendukung KBM, smoga bisa suatu waktu di madrasah kami digunakan dalam pembelajaran peserta didik"*

Hasil diseminasi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* mendapatkan respons positif dari peserta. Berdasarkan grafik pada Gambar 2, mayoritas peserta menilai bahwa media ini sesuai dengan tujuan pembelajaran, memudahkan pemahaman konsep genetika, serta mendukung peningkatan keterampilan literasi genetika siswa dengan nilai rerata di atas 4,4. Temuan ini sejalan dengan penelitian yang menunjukkan bahwa pemanfaatan teknologi imersif dalam pembelajaran sains dapat meningkatkan pemahaman konseptual siswa melalui pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif (Liu et al., 2020). Selain itu, pembelajaran dengan menggunakan simulasi virtual dapat memfasilitasi siswa dalam konsep genetika yang

kompleks dan abstrak bagi siswa dengan kemampuan pemrosesan visual yang rendah (Agustin et al., 2024).

Keunggulan media *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* terlihat dari aspek visualisasi materi dan keterkaitannya dengan kebenaran ilmiah. Dengan nilai 4,6 untuk visualisasi materi dan 4,5 untuk kebenaran ilmiah, media ini terbukti dapat membantu siswa memahami konsep genetika secara lebih konkret. Hal ini sesuai dengan temuan dari Sun et.al (2023) yang mengemukakan bahwa penggunaan media berbasis VR dapat meningkatkan keterlibatan kognitif siswa dengan menyajikan materi dalam bentuk yang lebih mudah dipahami dan menarik. Selain itu, respon positif peserta terhadap relevansi media dalam konteks *Society 5.0* menunjukkan bahwa media ini mendukung kebutuhan pembelajaran abad ke-21, terutama dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan literasi digital. Pernyataan ini diperkuat oleh pendapat peserta (G1, G2, dan G3) yang menyoroti inovasi, daya tarik, serta manfaat media dalam mendukung pembelajaran berbasis teknologi. Sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa media pembelajaran berbasis VR memiliki potensi besar dalam meningkatkan motivasi belajar siswa dan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam (Li et al., 2022, Fitrianto & Saif, 2024)

Selain manfaat bagi siswa, kegiatan hirilisasi ini juga memberikan dampak positif bagi para guru dalam berinovasi. Berdasarkan grafik pada Gambar 2, sebanyak 17 peserta memberikan nilai sebesar 4,4 terhadap pernyataan bahwa *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dapat bermanfaat bagi guru dalam mengembangkan dan menerapkan media serupa. Hal ini menunjukkan bahwa guru melihat adanya peluang untuk mereplikasi atau mengadaptasi media ini dalam pembelajaran mereka sendiri. Partisipasi dalam diseminasi media pembelajaran berbasis VR membuka wawasan guru mengenai pemanfaatan teknologi mutakhir dalam pendidikan. Dengan memahami bagaimana media imersif dapat digunakan untuk meningkatkan pembelajaran, guru diharapkan terdorong untuk mengembangkan dan menerapkan inovasi serupa di kelas mereka. Hal ini sesuai dengan penelitian oleh Lestari & Kurnia (2023) yang menekankan pentingnya pengembangan profesional guru dalam mengadopsi teknologi baru untuk meningkatkan kualitas pembelajaran.

Meskipun kegiatan berjalan lancar secara umum, terdapat beberapa kendala yang dihadapi selama pelaksanaan. Salah satunya adalah keterbatasan waktu untuk sesi tanya jawab secara mendalam karena keterbatasan durasi acara. Selain itu, tidak semua peserta memiliki pengalaman sebelumnya dengan teknologi VR, sehingga diperlukan bimbingan tambahan saat simulasi berlangsung. Kendala ini menjadi bahan evaluasi untuk pelaksanaan kegiatan serupa di masa mendatang agar lebih optimal.

Secara keseluruhan, hasil diseminasi ini menunjukkan bahwa penggunaan teknologi imersif dalam pembelajaran biologi dapat meningkatkan pemahaman siswa, motivasi belajar, serta keterampilan literasi genetika. Selain itu, kegiatan hirilisasi juga berperan dalam mendorong guru untuk berinovasi dalam pembelajaran berbasis teknologi. Oleh karena itu, implementasi media pembelajaran berbasis VR sangat direkomendasikan sebagai inovasi dalam pembelajaran sains di era digital.

KESIMPULAN

Pelaksanaan hirilisasi media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* telah berlangsung sesuai dengan perencanaan dan berhasil mencapai sasaran yang ditetapkan. Berdasarkan hasil angket yang dikumpulkan dari para peserta, media pembelajaran yang dikembangkan menunjukkan efektivitasnya dalam mendukung proses belajar mengajar, baik bagi pendidik maupun peserta didik. Dengan perolehan nilai rerata sebesar 4,5, media ini dinilai mampu memberikan manfaat yang signifikan. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa kegiatan hirilisasi ini berkontribusi dalam membantu guru biologi mengatasi tantangan pembelajaran, terutama dalam menjelaskan konsep genetika yang kompleks, melalui pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi interaktif.

REKOMENDASI

Melalui kegiatan diseminasi ini, diharapkan pemanfaatan *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dapat terus berkembang untuk menjawab tantangan pendidikan di era Society 5.0. Integrasi teknologi ini bertujuan memberikan pengalaman belajar yang lebih mendalam dan interaktif bagi siswa, sehingga pemahaman mereka terhadap materi yang dipelajari dapat meningkat secara optimal. Selain itu, dukungan dari pihak sekolah sangat diperlukan agar guru dapat terus berinovasi dalam mengembangkan media pembelajaran serupa, baik sebagai instrumen utama maupun sebagai pendukung dalam proses pembelajaran, khususnya dalam bidang biologi. Sebagai langkah tindak lanjut, disarankan untuk mengadakan pelatihan lanjutan bagi guru agar pemanfaatan teknologi ini dapat lebih maksimal, serta memperkuat kemitraan antara pengembang media dan sekolah guna memastikan keberlanjutan dan efektivitas penggunaan *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* dalam pembelajaran.

ACKNOWLEDGMENT

Media pembelajaran *Immersive Biogenetics: VR Class Assistant* yang dikembangkan ini adalah hasil penelitian yang didanai oleh hibah PNBP Universitas Negeri Malang pada skema Prototipe Industri (PI) tahun 2024. Oleh karena itu, tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Malang

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, M., Zubaidah, S., Susanto, H., Habiddin, H., & Bilad, M. R. (2024). Challenges in designing and developing a virtual biology laboratory: A systematic literature review. *Multidisciplinary Reviews*, 8(4), 2025116. <https://doi.org/10.31893/multirev.2025116>
- Altunoğlu, B. D., & Şeker, M. (2015). The Understandings of Genetics Concepts and Learning Approach of Pre-Service Science Teachers. *Journal of Educational and Social Research*, 5(1), 61–66. <https://doi.org/10.5901/jesr.2015.v5n1s1p61>
- Bećirović, S. (2023). *Challenges and Barriers for Effective Integration of Technologies into Teaching and Learning* (pp. 123–133). https://doi.org/10.1007/978-981-99-0444-0_10
- Dakhi, O., Jama, J., & Irfan, D. (2020). Blended Learning: a 21St Century Learning

- Model At College. *International Journal of Multi Science*, 1(7), 50–65.
- Dinçer, S. (2024). Bridging the gap in technology integration in education: An examination of science teachers' competencies and needs. *Journal of Turkish Science Education*, 21(4), 620–634. <https://doi.org/10.36681/TUSED.2024.033>
- Dorji, K., Tshering, P., & Dorji, U. (2017). Understanding of Genetic Entities: Exploration of Bhutanese Students' Conceptual Status. *Rabsel - the CERD Educational Journal*, 18(2), 11–25.
- Fitrianto, I., & Saif, A. (2024). The role of virtual reality in improving neighborhood park design: A comparative study of virtual reality and traditional approaches. *International Journal of Post Axial: Futuristic Teaching and Learning* |, 2(2), 97–100. <https://doi.org/10.1016/j.ijgeop.2024.02.001>
- Haleem, A., Javaid, M., Qadri, M. A., & Suman, R. (2022). Understanding the role of digital technologies in education: A review. *Sustainable Operations and Computers*, 3(May), 275–285. <https://doi.org/10.1016/j.susoc.2022.05.004>
- Hanif, M. (2020). The development and effectiveness of motion graphic animation videos to improve primary school students' sciences learning outcomes. *International Journal of Instruction*, 13(4), 247–266. <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13416a>
- Hariyadi, S., Corebima, A. D., Zubaidah, S., & Ibrohim, S. (2018). Contribution of mind mapping, summarizing, and Questioning in the RQA learning model to genetic learning outcomes. *Journal of Turkish Science Education*, 15(1), 80–88. <https://doi.org/10.12973/tused.10222a>
- Julita, & Dheni Purnasari, P. (2022). Pemanfaatan Teknologi Sebagai Media Pembelajaran Dalam Pendidikan Era Digital. *Journal of Educational Learning and Innovation (ELIa)*, 2(2), 227–239. <https://doi.org/10.46229/elia.v2i2.460>
- Kharomah, S., Justitia, M., & Setiawan, D. (2024). *Pelatihan Penggunaan Media Puzzle bagi Kelompok Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi SMA Kota Malang*. 8(November), 123–132. <https://doi.org/10.31284/j.jpp-iptek.2024.v8i2.6081>
- Kharomah, S., Zahrah, N. A., Ramadhan, M. J., Kharomah, S., Setiawan, D., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2024). Pelatihan Penggunaan Media Puzzle bagi Kelompok Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi SMA Kota Malang. *JPP IPTEK (Jurnal Pengabdian Dan Penerapan IPTEK)*, 8(2), 123–132. <https://doi.org/10.31284/j.jpp-iptek.2024.v8i2.6081>
- Kılıç Mocan, D. (2021). What do Students Really Understand? Secondary Education Students' Conceptions of Genetics. *Science Insights Education Frontiers*, 10(2), 1405–1422. <https://doi.org/10.15354/sief.21.or061>
- Lestari, D. I., & Kurnia, H. (2023). Implementasi Model Pembelajaran Inovatif untuk Meningkatkan Kompetensi Profesional Guru di Era Digital. *JPG : Jurnal Pendidikan Guru*, 4(3), 205–222.
- Li, P., Fang, Z., & Jiang, T. (2022). Research Into improved Distance Learning Using VR Technology. *Frontiers in Education*, 7(February), 1–14. <https://doi.org/10.3389/educ.2022.757874>
- Liu, R., Wang, L., Lei, J., Wang, Q., & Ren, Y. (2020). Effects of an immersive virtual reality-based classroom on students' learning performance in science lessons. *British Journal of Educational Technology*, 51(6), 2034–2049. <https://doi.org/10.1111/bjet.13028>
- Maghfira, I., Mustar, S., Ilnaldi, I., & Faishol, R. (2022). Pelatihan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) dan Insentif terhadap Kinerja Guru. *Ar-Risalah Media Keislaman Pendidikan Dan Hukum Islam*, 20(1), 018.

- <https://doi.org/10.69552/ar-risalah.v20i1.1327>
- Nevrita, N., Asikin, N., & Amelia, T. (2020). Analisis Kompetensi TPACK pada Media Pembelajaran Guru Biologi SMA. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 8(2), 203–217. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.16709>
- Putri, I. I., Rahmat, A., & Riza, L. S. (2024). *Utilizing Learning Media in Biology: A Step Towards Interactive Media Development*. 7(2), 292–302. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v7i2.29493>
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>
- Rakhma, D., Damayanti, A., & Ridwan, A. (2024). *Social Studies in Education Perubahan Sosial dan Pendidikan dalam Peran Guru PAI di Era Digital*. 02(02), 123–138.
- Ramadhan, M. J., Kharomah, S., Zahrah, N. A., Kharomah, S., Setiawan, D., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2025). Penyebarluasan Media EXCOTION dalam Pembelajaran Biologi pada MGMP Biologi Kota Malang. *Jurnal ABDINUS: Jurnal Pengabdian Nusantara*, 9(1), 151–161. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/ja.v9i1.22886>
- Sun, J. C. Y., Ye, S. L., Yu, S. J., & Chiu, T. K. F. (2023). Effects of Wearable Hybrid AR/VR Learning Material on High School Students' Situational Interest, Engagement, and Learning Performance: the Case of a Physics Laboratory Learning Environment. *Journal of Science Education and Technology*, 32(1), 1–12. <https://doi.org/10.1007/s10956-022-10001-4>
- Upadhayaya, P. R. (2023). Information Communication Technology in Education: Bringing Innovation in Classroom. *Ganeshman Darpan*, 8(1), 96–110. <https://doi.org/10.3126/gd.v8i1.57335>
- Zahrah, N. A., Ramadhan, M. J., Kharomah, S., Kharomah, S., Setiawan, D., Mahanal, S., & Zubaidah, S. (2024). Diseminasi Media Pembelajaran Materi Virus Berbasis Permainan Peran Virulent Attack bagi MGMP Biologi Kota Malang. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 363–373. <https://doi.org/10.36312/linov.v9i2.1985>