



## Inovasi Media 3D *Holo-learning* DNA pada Pembelajaran Genetika untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa di Era *Society 5.0*

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

Biology Department, Faculty of Mathematics and Science Education, Universitas Negeri Malang. Jl. Semarang, No. 5, Malang, Indonesia. Postal code: 65145

\*Corresponding Author e-mail: [siti.zubaidah.fmipa@um.ac.id](mailto:siti.zubaidah.fmipa@um.ac.id)

Received: Maret 2025; Revised: Maret 2025; Published: Maret 2025

**Abstrak:** Penggunaan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa dalam memahami materi khususnya genetika dan pengembangan keterampilan literasi digital siswa di era 5.0 sangat penting untuk dilakukan. Kami telah mengembangkan inovasi media pembelajaran yang berbasis hologram yaitu 3D *Holo-learning* DNA, dan kami desiminasikan. Tujuan dari kegiatan diseminasi ini adalah untuk memperkenalkan media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA kepada guru yang terlibat dalam Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi Madrasah Aliyah (MA) Kabupaten Malang. Metode yang digunakan dalam kegiatan diseminasi ini terdiri dari empat tahapan. *Pertama*, tahap perencanaan dengan melakukan Focus Discussion Group (FGD). *Kedua*, tahap persiapan hal-hal yang diperlukan saat tahap pelaksanaan. *Ketiga*, tahap pelaksanaan yang dengan penyampaian materi dan simulasi media pembelajaran yang dikembangkan kepada peserta kegiatan. *Keempat*, tahap evaluasi dengan menganalisis respon peserta kegiatan terkait dengan produk media pembelajaran. Hasil kegiatan diseminasi yang diperoleh dari angket respon peserta kegiatan menunjukkan bahwa produk media pembelajaran memiliki kebermanfaatannya yang baik, yaitu sebesar 4,66 dari 5,00 untuk diterapkan dalam pembelajaran. Inovasi media 3D *Holo-learning* DNA ini adalah membantu memvisualisasikan struktur DNA dan kromosom secara lebih realistis, apabila dibandingkan dengan visualisasi yang berasal dari buku cetak. Pengembangan media ini diharapkan memberikan manfaat bagi guru biologi dan diharapkan menginspirasi untuk pengembangan media pembelajaran untuk mengatasi kesulitan dalam mempelajari materi genetika dan mampu mengembangkan keterampilan literasi digital di era *society 5.0*.

**Kata Kunci:** Diseminasi; Media Pembelajaran; *Hologram*; Genetika

### ***3D Holo-learning DNA Media Innovation in Genetics Learning to Improve Students' Digital Literacy in the Era of Society 5.0***

**Abstract:** The use of learning media that can facilitate students in understanding materials, especially genetics and the development of students' digital literacy skills in the 5.0 era is very important to do. We have developed a hologram-based learning media innovation, 3D *Holo-learning* DNA, and we disseminated it. The purpose of this dissemination activity is to introduce 3D *Holo-learning* DNA learning media to teachers involved in the Biology Subject Teacher Conference (MGMP) Madrasah Aliyah (MA) Malang Regency. The method used in this dissemination activity consists of four stages. First, the planning stage by conducting a Focus Discussion Group (FGD). Second, the preparation stage of the things needed during the implementation stage. Third, the implementation stage by delivering materials and simulating the learning media developed to the participants. Fourth, the evaluation stage by analyzing the responses of activity participants related to learning media products. The results of the dissemination activities obtained from the activity participants' response questionnaires show that learning media products have good usefulness, which is 4.66 out of 5.00 to be applied in learning. The innovation of this 3D *Holo-learning* DNA media is to help visualize the structure of DNA and chromosomes more realistically, when compared to visualizations derived from printed books. This media development is expected to provide benefits for biology teachers.

**Keywords:** *Dissemination; Learning Media; Hologram; Genetics*

**How to Cite:** Zahrah, N. A., Kharomah, S., Ramadhan, M. J., Kharomah, S., Choirunisa, N., Hayuana, W., ... Zubaidah, S. (2025). *Inovasi Media 3D Holo-learning DNA pada Pembelajaran Genetika untuk Meningkatkan Literasi Digital Siswa di Era Society 5.0*. *Lambung Inovasi: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 10(1), 126–138. <https://doi.org/10.36312/linov.v10i1.2608>



<https://doi.org/10.36312/linov.v10i1.2608>

Copyright© 2025, Zahrah et al



## PENDAHULUAN

Genetika merupakan salah satu cabang ilmu biologi yang berfokus pada prinsip-prinsip pewarisan sifat dan bagaimana informasi genetik diturunkan dari generasi ke generasi (Cheng et al., 2022). Pemahaman yang mendalam terkait dengan materi genetika menjadi sangat penting karena berkaitan dengan berbagai aspek kehidupan, termasuk industri, kesehatan, lingkungan, dan forensik. Namun demikian, genetika dianggap sebagai salah satu materi yang sulit dalam pembelajaran biologi (Fauzi et al., 2021; Fauzi & Mitalistiani, 2018; Hadiprayitno et al., 2019). Sebagaimana yang disampaikan oleh Saputra et al. (2021), kesulitan siswa dalam mempelajari materi genetika dapat disebabkan oleh materinya yang abstrak dan esoterik. Berdasarkan hal tersebut, penggunaan media pembelajaran menjadi salah satu hal yang dapat diupayakan untuk membantu mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari materi genetika. Namun demikian, media pembelajaran yang digunakan untuk menunjang pembelajaran genetika saat ini masih belum optimal. Hera (2017), menyatakan bahwa media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran genetika umumnya terbatas hanya pada buku cetak. Hal ini akan menyebabkan pembelajaran genetika menjadi kurang menarik dan belum mampu memberdayakan literasi genetika siswa.

Sebagaimana dengan hasil penelitian terdahulu, media pembelajaran yang interaktif dan inovatif terbukti mampu untuk meningkatkan hasil belajar kognitif siswa, terutama dalam konteks pembelajaran biologi yang dianggap sulit atau kompleks (Kharomah et al., 2024; Zahrah et al., 2024). Salah satu bentuk media pembelajaran yang interaktif dan inovatif tersebut adalah media pembelajaran berbasis teknologi *hologram*. Teknologi *hologram* melibatkan pembuatan gambar tiga dimensi (3D) dengan merekam dan merekonstruksi bidang cahaya yang dipantulkan dari suatu objek (Nishitsuji et al., 2021). Keunggulan dari teknologi *hologram* ini adalah mampu untuk menampilkan objek secara nyata dan memiliki sudut pandang yang luas karena fitur 3D-nya (Huang et al., 2024; Kim et al., 2020). Pemanfaatan teknologi *hologram* dalam pembelajaran memiliki kelebihan sebagai berikut, yaitu mampu untuk menarik perhatian siswa, mengurangi beban kognitif, serta mampu untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa dalam belajar (Rakha, 2023; Yoo et al., 2022).

Pengembangan teknologi berbasis *hologram* menjadi sangat penting untuk dilakukan. Hal ini dikarenakan penggunaan teknologi *hologram* di dalam pembelajaran mampu untuk menunjang tujuan SDGs keempat, yaitu Kehidupan Pendidikan Berkualitas, melalui peningkatan kualitas pembelajaran yang inovatif dan interaktif, dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih nyata. Selain berpotensi untuk mendukung tujuan SDGs, media pembelajaran berbasis *hologram* ini juga mampu untuk mengembangkan keterampilan literasi digital siswa di era *society 5.0*. Keterampilan literasi digital merupakan kemampuan, strategi, dan karakter yang dibutuhkan untuk memahami informasi secara efektif pada *platform* digital (Greenstein, 2012). Seseorang yang memiliki literasi digital tinggi akan mampu memahami cara atau strategi dalam menggunakan alat digital secara efektif untuk memenuhi kebutuhannya, termasuk mengevaluasi keaslian, relevansi, dan kredibilitas dari dokumen digital (Meyers et al., 2013). Penggunaan *hologram* mengharuskan siswa untuk berinteraksi dengan perangkat digital. Hal ini mendorong pengalaman belajar yang interaktif dan imersif, membuat konsep abstrak

lebih mudah diakses dan menarik bagi siswa, sehingga mampu meningkatkan literasi digital siswa secara keseluruhan (Risnawati et al., 2024).

Beberapa penelitian sudah mengkaji efektivitas dan pengembangan media pembelajaran berbasis teknologi *hologram* pada berbagai bidang ilmu. Namun, belum banyak ditemukan penerapan teknologi *hologram* ini dalam konteks pembelajaran genetika (Tabel 1). Dengan demikian, perlu dilakukan pengembangan media pembelajaran berbasis 3D *hologram* pada pembelajaran genetika, agar mampu mengatasi kesulitan siswa dalam mempelajari topik genetika dan mampu untuk menambah wawasan terkait dengan cara pencegahan permasalahan kesehatan yang berhubungan dengan genetika.

**Tabel 1.** Penerapan media pembelajaran 3D *hologram* pada berbagai jenjang dan materi pembelajaran

| No. | Pembelajaran  | Jenjang   | Rujukan                    |
|-----|---|-----------|----------------------------|
| 1.  | Hikayat   | X SMA     | (Adlina et al., 2024)      |
| 2.  | Seni visual, khususnya dalam bidang fotografi dan videografi              | Mahasiswa | (Prasetyo et al., 2024)    |
| 3.  | Geografi, khususnya vulkanisme  | X SMA     | (Nurrahman et al., 2024)   |
| 4.  | Sistem tata surya   | VI SD     | (Carlian et al., 2024)     |
| 5.  | Sistem gerak manusia  | VIII SMP  | (Ferdiansyah et al., 2022) |
| 6.  | IPA   | SD        | (Yulita & Aryani, 2025)    |
| 7.  | IPA   | V SD      | (Pratama & Hadi, 2023)     |
| 8.  | Sistem tata surya   | VII SMP   | (Imran et al., 2022)       |
| 9.  | IPS, khususnya zaman perkembangan bumi semasa Dinosaurius saat Mesozoikum | SMP       | (Nugroho, 2021)            |
| 10. | Perkembangan Tanaman Kelapa   | TK        | (Safitri & Djuniadi, 2021) |
| 11. | Volume dan Bangun Ruang   | III SD    | (Orcos et al., 2019)       |
| 12. | Pembelahan Sel pada Manusia   | IX SMP    | (Adaweyah et al., 2023)    |
| 13. | Kerangka Manusia  | SMA       | (Rusdi & Prasti, 2024)     |
| 14. | Sistem Gerak  | VIII SMA  | (Gafur et al., 2019)       |

Keterangan:

- : Tidak dicantumkan di dalam penelitian

3D *Holo-learning* DNA merupakan sebuah inovasi media yang telah dikembangkan oleh tim pengabdian dalam bentuk media pembelajaran yang mengintegrasikan teknologi *hologram* 3D. Produk ini tidak hanya menawarkan visualisasi DNA dan kromosom yang lebih nyata dan mendetail, tetapi juga menghadirkan pengalaman belajar yang lebih interaktif dan mendetail karena melibatkan siswa secara langsung dalam pengamatan struktur DNA dan kromosom, apabila dibandingkan dengan penggunaan media pembelajaran cetak.

Agar hasil pengembangan media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA dapat dikenal oleh kalangan akademisi seperti guru, dilakukan diseminasi media pembelajaran tersebut melalui kegiatan Musyawarah Guru Mata Pelajaran (MGMP) Biologi MA, Kabupaten Malang. MGMP merupakan forum bagi guru untuk meningkatkan kompetensi melalui pelatihan dan *workshop* (Maghfira et al., 2022). Tujuan dilakukannya kegiatan diseminasi ini adalah untuk menyebarluaskan media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA sebagai revitalisasi pembelajaran genetika untuk meningkatkan keterampilan literasi digital siswa di era *society* 5.0.

Sebagaimana dengan kegiatan diseminasi media pembelajaran yang telah dilakukan oleh Zahrah et al. (2024), Kharomah et al. (2024), dan Ramadhan et al. (2025), media pembelajaran yang diperkenalkan melalui giat rutin MGMP dapat memberikan dampak yang positif, baik bagi guru, siswa, dan peneliti. Dengan demikian, kegiatan diseminasi ini menjadi penting untuk dilakukan agar guru dapat memenuhi kebutuhan siswa terutama dalam konteks mempelajari materi genetika, melalui pengembangan media pembelajaran yang inovatif. Lebih lanjut, belum banyak ditemukan diseminasi media pembelajaran berbasis 3D *Holo-learning* DNA dalam mata pelajaran biologi terutama dalam konteks materi genetika untuk meningkatkan keterampilan literasi digital siswa di era *society* 5.0, sehingga kegiatan diseminasi ini secara signifikan juga dapat memberikan manfaat bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran serupa.

## **METODE PELAKSANAAN**

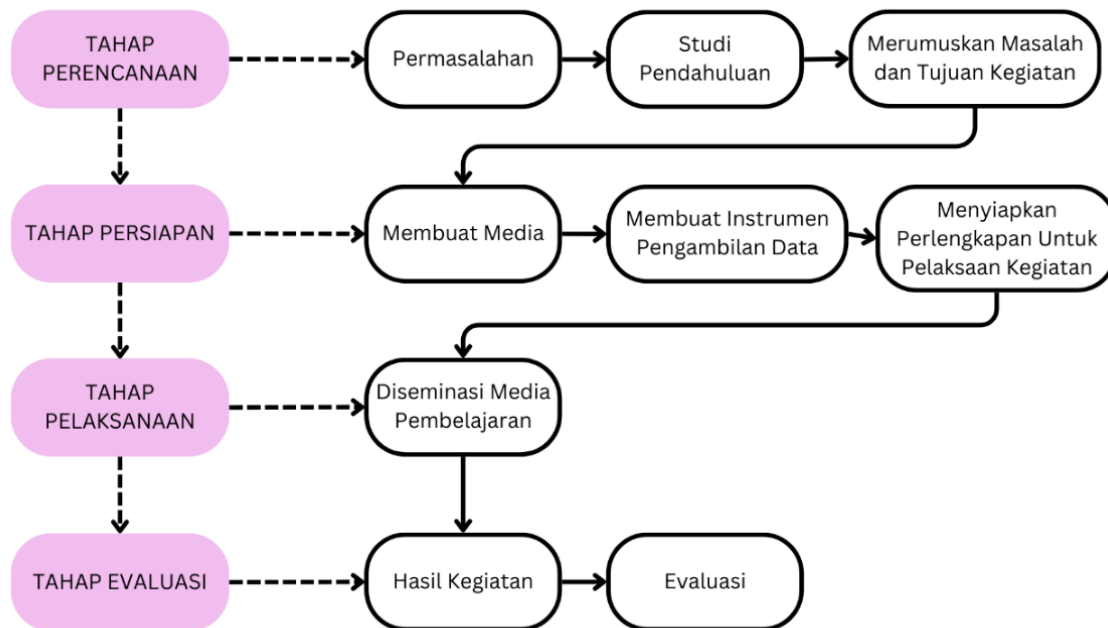
### **Pengembangan Media Pembelajaran**

Media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA telah dikembangkan dengan metode *Lee and Owens*. Metode ini terdiri dari enam tahapan, yang terdiri dari *Need Assessment*, *Front-end Analysis*, *Design*, *Development*, *Implementation*, dan *Evaluation*. Metode pengembangan *Lee and Owens* ini digunakan karena mampu untuk membantu dalam memahami dan merencanakan pengembangan materi pembelajaran secara efektif melalui teknologi digital (Lee & Owens, 2004).

### **Metode Penyelesaian Masalah**

Bentuk kegiatan yang dilakukan adalah kegiatan diseminasi media pembelajaran yang dilakukan oleh tim pengabdian kepada masyarakat dari program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang. Kegiatan diseminasi ini dilakukan melalui giat rutin MGMP Biologi MA Kabupaten Malang yang juga dihadiri oleh tim pengabdian lainnya. Kegiatan diseminasi dilakukan untuk memberikan informasi terkait hasil pengembangan media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA.

Gambar 1 menunjukkan prosedur kegiatan diseminasi media pembelajaran yang dilakukan terdiri dari empat tahapan, yaitu: (1) Tahap perencanaan yang dilakukan dengan melakukan *Focus Discussion Group* (FGD) bersama tim pengabdian dari program studi Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Malang dan ketua MGMP Biologi MA Kabupaten Malang untuk mendiskusikan rincian dan peserta kegiatan; (2) Tahapan persiapan yang dilakukan dengan menyiapkan perlengkapan untuk pelaksanaan kegiatan diseminasi; (3) Tahapan pelaksanaan kegiatan berupa diseminasi media pembelajaran kepada peserta kegiatan di Universitas Negeri Malang; (4) Tahap evaluasi yang dilakukan dengan mengevaluasi hasil pelaksanaan diseminasi. Materi yang disampaikan dalam kegiatan diseminasi ini adalah berupa penjelasan media pembelajaran, yang kemudian dilanjutkan dengan demonstrasi penggunaan media pembelajaran oleh peserta diseminasi.



**Gambar 2.** Diagram alir metode kegiatan diseminasi

### Lokasi dan Durasi Kegiatan

Kegiatan diseminasi 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 diperoleh dari kegiatan diseminasi ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari nilai yang didapatkan melalui angket dengan skala Likert yang terdiri dari lima skala, yaitu: (1) Sangat tidak setuju, (2) Tidak setuju, (3) Cukup setuju, (4) Setuju, (5) Sangat setuju, dalam bentuk kuisisioner. Angket tersebut berfungsi untuk mengumpulkan data respon guru terkait produk media pembelajaran yang telah dikembangkan. Lebih lanjut, data kualitatif diperoleh dari hasil rincian dan hasil kegiatan diseminasi yang telah dilakukan, yang juga didukung dengan dokumentasi kegiatan.

### Teknik Analisis Data

Teknik analisis data yang digunakan adalah berupa analisis statistik deskriptif melalui hasil angket respon peserta diseminasi. Angket respon peserta diseminasi diukur berdasarkan persentase dari masing-masing skala pada skala *Likert* yang diperoleh. Keberhasilan dari kegiatan diseminasi ini diukur dari respon positif peserta terkait produk media pembelajaran yang dikembangkan. Data yang diperoleh nantinya dapat menjadi bukti bahwa produk media pembelajaran yang telah dikembangkan tersebut memiliki manfaat yang baik bagi guru dan siswa.

## HASIL DAN DISKUSI

### Tahap Perencanaan

Tahap perencanaan dilakukan secara asinkronus melalui FGD. Kegiatan FGD dilakukan oleh tim diseminasi bersama dengan ketua peneliti dari tim pengabdian dan ketua MGMP Biologi MA Kabupaten Malang. Adapun luaran dari tahap

perencanaan adalah kesepakatan mengenai rincian peserta, lokasi kegiatan, waktu pelaksanaan, dan deskripsi kegiatan.

### Tahap Persiapan

Tahapan persiapan direalisasikan dengan menyusun susunan acara kegiatan, mempersiapkan komponen media pembelajaran yang akan didiseminasikan, dan mempersiapkan hal-hal lain yang diperlukan saat tahap pelaksanaan kegiatan diseminasi.

### Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan dilakukan dengan beberapa tahapan. *Pertama*, pembukaan dan sambutan dari ketua peneliti dan ketua MGMP MA Kabupaten Malang. *Kedua*, penyerahan secara simbolis media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA kepada pihak MGMP Biologi MA Kabupaten Malang. *Ketiga*, pemaparan materi mengenai deskripsi secara umum terkait dengan media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA. *Keempat*, simulasi atau demonstrasi media pembelajaran kepada peserta kegiatan pengabdian. *Kelima*, pengisian angket respon oleh peserta kegiatan sebagai bentuk umpan balik peserta sebagai pengguna media pembelajaran. Adapun hasil dokumentasi kegiatan simulasi atau demonstrasi media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA dapat dilihat pada Gambar 2.

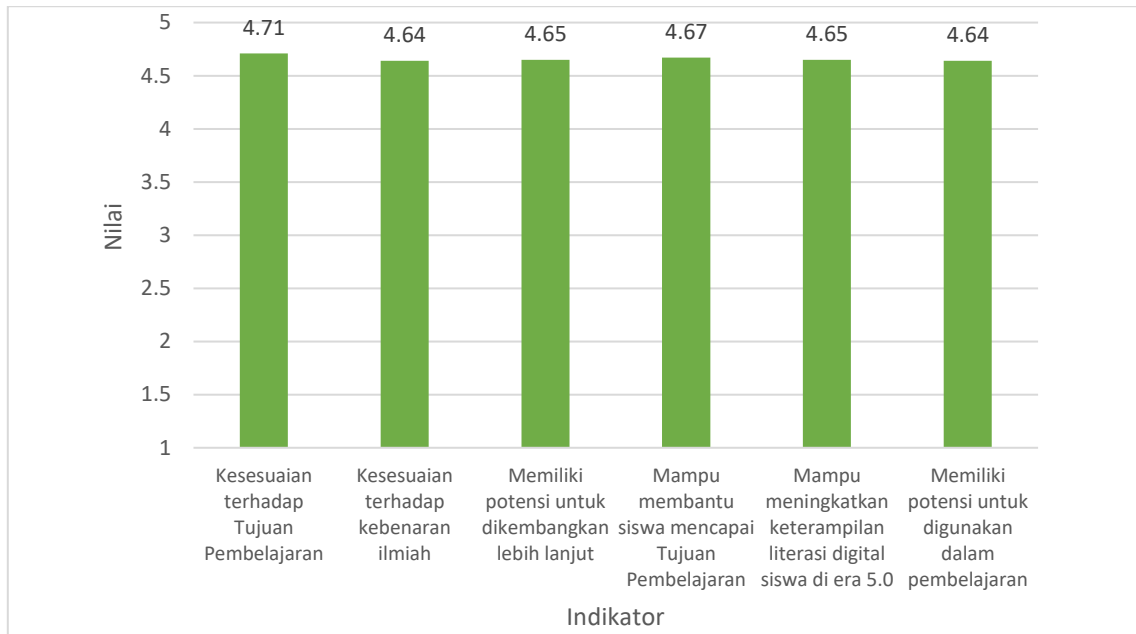


**Gambar 2.** Kegiatan simulasi atau demonstrasi media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA kepada forum MGMP Biologi MA Kabupaten Malang

## Tahap Evaluasi

### Respon Peserta Diseminasi terhadap Media Pembelajaran 3D Holo-learning DNA

Setelah kegiatan demonstrasi media pembelajaran dilakukan, peserta diseminasi memberikan respon terhadap kegiatan diseminasi dan media pembelajaran yang dipresentasikan. Adapun rincian dari respon peserta diseminasi terhadap kegiatan diseminasi yang telah dilakukan dirangkum pada Gambar 2.



**Gambar 2.** Grafik respon peserta terhadap kegiatan diseminasi

Berdasarkan grafik pada Gambar 3, dapat diketahui bahwa sebanyak 17 peserta kegiatan yang terlibat menunjukkan hal-hal berikut.

1. Media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA sangat sesuai terhadap tujuan pembelajaran, yaitu dengan nilai sebesar 4,71.
2. Media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA sangat sesuai terhadap kebenaran konteks ilmiah, yaitu dengan nilai sebesar 4,64.
3. Media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA sangat berpotensi untuk dikembangkan lebih lanjut, terutama dalam pembelajaran biologi khususnya materi genetika, yaitu dengan nilai sebesar 4,65.
4. Media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA sangat mampu untuk meningkatkan keterampilan literasi digital siswa di era 5.0, yaitu dengan nilai sebesar 4,65.
5. Media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA sangat sesuai untuk digunakan dalam pembelajaran, yaitu dengan nilai sebesar 4,64.

Selain angket respon peserta, peserta diseminasi juga memberikan pendapat dan komentar terhadap produk media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA. Beberapa pendapat dari peserta diseminasi diuraikan di bawah ini, dengan kode "G" sebagai berikut.

*G1: "Menurut saya, media ini perlu diaplikasikan ke sekolah-sekolah karena mampu membuat siswa tertarik. Saran saya, lebih banyak materi lain selain genetika yang dapat digunakan dengan tampilan 3D ini"*

G2: “Media yang dikembangkan sudah dapat membantu menjelaskan materi yang bersifat abstrak, dimana membutuhkan imajinasi untuk menjelaskannya”

G3: “Jika media ini diterapkan di madrasah kami, saya rasa siswa mampu terstimulasi untuk aktif terlibat dalam pembelajaran. Selain itu, media ini juga mampu membantu siswa dalam mempelajari hal-hal secara audiovisual terlihat dan teramati”

Sebagaimana dengan hasil angket respon peserta, guru sepakat bahwa media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA mampu untuk meningkatkan pemahaman siswa. Hal ini juga sejalan dengan penelitian terdahulu bahwa media pembelajaran berbasis *hologram* mampu untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap suatu konsep dalam pembelajaran (Agustian & Setiawan, 2024; Iriaji et al., 2024; Patimah & Djuniadi, 2023). Struktur *hologram* 3D memungkinkan siswa untuk berinteraksi dengan objek virtual yang mampu meningkatkan pengalaman belajar siswa secara keseluruhan melalui partisipasi aktif (Hakeem et al., 2024). Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivis yang menekankan keterlibatan aktif dan interaksi dengan materi pembelajaran (de Souza et al., 2023). Penelitian yang telah dilakukan oleh Barkhaya & Halim (2016) dan Rakha (2023), mengonfirmasi bahwa *hologram* 3D efektif dalam menarik perhatian siswa dan mengurangi beban kognitif, yang membantu pemahaman dan retensi informasi yang lebih baik. Pada konteks 3D *Holo-learning* DNA, struktur 3D yang ditampilkan mampu untuk memvisualisasikan struktur DNA, kromosom, dan pembelahan sel secara lebih realistis, apabila dibandingkan dengan visualisasi dari membaca teks atau melihat gambar 2D.

Data hasil angket respon peserta pada Gambar 2, menunjukkan bahwa peserta kegiatan sepakat, media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA memiliki potensi dalam mendukung pengembangan literasi digital siswa di era *society* 5.0. Sebagaimana dengan yang telah disampaikan oleh Eliaumra et al. (2024) dan Anggraeni et al. (2023), penggunaan media pembelajaran berbasis digital yang baik, secara signifikan mampu meningkatkan literasi digital siswa. Melalui penggunaan media 3D *Holo-learning* DNA, siswa dapat terbiasa menggunakan perangkat digital dan memahami cara kerja teknologi dalam genetika. Lebih lanjut, pengalaman belajar yang diperoleh siswa dari penggunaan media 3D *Holo-learning* DNA ini, mampu mendorong siswa untuk mengeksplorasi lebih lanjut terhadap media digital lainnya. Pada gilirannya, hal ini mampu untuk meningkatkan keterampilan literasi digital siswa.

Secara keseluruhan, kegiatan diseminasi media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA telah berjalan dengan baik. Hal ini dibuktikan dari hasil respon positif dari seluruh peserta kegiatan. Lebih lanjut, kegiatan pelatihan atau *workshop* ini dapat dikatakan efektif apabila mampu meningkatkan kreativitas dan inovasi guru dalam menghasilkan ide untuk meningkatkan pengembangan potensi guru (Artha et al., 2021). Hal ini juga didukung dari hasil angket respon peserta pada Gambar 2, yang menyatakan bahwa media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut, yang pada gilirannya hal ini mampu memberikan kesempatan bagi guru untuk mengembangkan media pembelajaran serupa kedepannya. Sebagaimana yang telah disampaikan oleh Rahayu et al. (2023), pertemuan rutin melalui kegiatan *workshop* ini secara umum dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan guru tentang pembelajaran dan media



pembelajaran yang menyenangkan bagi siswa. Dengan demikian, kegiatan diseminasi media pembelajaran yang telah dilakukan tersebut secara signifikan mampu memberikan manfaat bagi peserta kegiatan, terutama guru.

## KESIMPULAN

Kegiatan diseminasi media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA telah terlaksana sesuai rencana dan memenuhi target. Hasil angket respon peserta diseminasi menunjukkan bahwa media pembelajaran yang telah dikembangkan mampu memberikan kebermanfaatan, baik bagi guru dan siswa, yaitu dengan nilai rerata sebesar 4,66. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kegiatan diseminasi ini mampu untuk membantu guru biologi dalam mengatasi permasalahan seperti kesulitan siswa dalam mempelajari suatu materi khususnya genetika, di dalam pembelajaran melalui pengembangan media pembelajaran yang inovatif.

## REKOMENDASI

Melalui kegiatan diseminasi ini, diharapkan media pembelajaran berbasis 3D *hologram* dapat terus dikembangkan di masa mendatang, terutama dalam menghadapi kebutuhan di era 5.0 Hal ini bertujuan agar siswa mampu untuk mendapatkan pengalaman belajar yang lebih efektif, sehingga pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan dapat meningkat. Lebih lanjut, pihak sekolah diharapkan juga dapat mendukung guru dalam mengembangkan media pembelajaran serupa, yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran utama maupun pendukung dalam proses pembelajaran, terutama dalam konteks pembelajaran biologi.

## ACKNOWLEDGMENT

Media pembelajaran 3D *Holo-learning* DNA yang dikembangkan ini adalah hasil penelitian yang didanai oleh hibah PNBPN Universitas Negeri Malang pada skema tahun 2024. Oleh karena itu, tim peneliti mengucapkan terima kasih kepada Universitas Negeri Malang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adaweyah, Z., Mulyati, Y., & Malang, N. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis 3D Hologram Pada Materi Pembelahan Sel Pada Manusia Untuk Kelas Ix Smp. *Universitas Negeri Malang Sabtu*, 8, 2023.
- Adlina, A., Dermawan, T., & Karkono, K. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Hikayat Hang Tuah Berbasis 3D Hologram Untuk Kelas X SMA. *Diksa: Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia*, 10(2), 120–130. <https://doi.org/10.33369/diksa.v10i2.34517>
- Agustian, N. Z., & Setiawan, A. M. (2024). The Development of Hologram Media on the Motion of Object in Physics to Improve Students Learning Outcomes in Junior High School. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(6), 3404–3413. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i6.5853>
- Anggraeni, F. K. A., Nuraini, L., Harijanto, A., Prastowo, S. H. B., Subiki, S., Supriadi, B., & Maryani, M. (2023). Student Digital Literacy Analysis in Physics Learning Through Implementation Digital-Based Learning Media. *Journal of Physics: Conference Series*, 2623(1), 012023. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/2623/1/012023>
- Artha, A. Y., Sion, H., Soan, U. F., Penanggulangan, B., Daerah, B., Seruyan, K., Studi, P., Pendidikan, M., Program, D., Universitas, P., Raya, P., Arvian, K. :,

- & Artha, Y. (2021). Manajemen pelatihan guru Sekolah Dasar untuk meningkatkan kompetensi profesional di Kabupaten Seruyan Management of primary school teacher training in enhancing professional competence in the district of Seruyan. *Journal of Environment and Management*, 2(2), 114–123. <https://doi.org/https://doi.org/10.37304/jem.v2i2.2939>
- Barkhaya, N. M. M., & Halim, N. D. A. (2016). A review of application of 3D hologram in education: A meta-analysis. *2016 IEEE 8th International Conference on Engineering Education (ICEED)*, 257–260. <https://doi.org/10.1109/ICEED.2016.7856083>
- Carliah, Y., Mir'ayatul Hayati, S., & Marthyane Pratiwi, I. (2024). 3D Hologram: An Alternative Media for Learning Science in Elementary School in the Post-COVID-19 Period. *KnE Social Sciences*. <https://doi.org/10.18502/kss.v9i8.15570>
- Cheng, A., Harikrishna, J. A., Redwood, C. S., Lit, L. C., Nath, S. K., & Chua, K. H. (2022). Genetics Matters: Voyaging from the Past into the Future of Humanity and Sustainability. *International Journal of Molecular Sciences*, 23(7), 3976. <https://doi.org/10.3390/ijms23073976>
- de Souza, B. P., Zysk, J., Khodaei, S., Weber, M., Abdelrazeq, A., Kreutzer, D., Isenhardt, I., & Georg Lottermoser, B. (2023). Requirements and Learning Modules for Implementing a Hologram Table in University Lectures. *European Conference on Games Based Learning*, 17(1), 497–504. <https://doi.org/10.34190/ecgbl.17.1.1569>
- Eliaumra, E., Samaela, D. P., Gala, I. N., & Rurua, S. F. (2024). Development of Digital Literacy-Based Project Based Learning Assessment Models to Improve High School Students' Creative Thinking Abilities. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(2), 572–582. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i2.6211>
- Fauzi, A., & Mitalistiani, M. (2018). High School Biology Topics that Perceived Difficult by Undergraduate Students. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 73. <https://doi.org/10.32502/dikbio.v2i2.1242>
- Fauzi, A., Rosyida, A. M., Rohma, M., & Khoiroh, D. (2021). The difficulty index of biology topics in Indonesian Senior High School: Biology undergraduate students' perspectives. *JPBI (Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia)*, 7(2), 149–158. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v7i2.16538>
- Ferdiansyah, Z. D., Kuswandi, D., & Soepriyanto, Y. (2022). Pengembangan Objek 3D Memanfaatkan Piramida Hologram Berbasis Smartphone Materi Sistem Gerak Manusia. *JKTP: Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 5(1), 72–80. <https://doi.org/10.17977/um038v5i12022p072>
- Gafur, I., Zulfarina, & Yustina. (2019). Mixed Reality Application as a Learning System of Motion Systems using Pyramid Hologram Technology. *Journal of Physics: Conference Series*, 1351(1), 012077. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1351/1/012077>
- Greenstein, L. (2012). *Assessing 21st Century Skills: A Guide to Evaluating Mastery and Authentic Learning*. Corwin Press.
- Hadiprayitno, G., Muhlis, & Kusmiyati. (2019). Problems in learning biology for senior high schools in Lombok Island. *Journal of Physics: Conference Series*, 1241(1), 012054. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1241/1/012054>
- Hakeem, A., Bitar, H., & Alfahid, A. (2024). ALHK: Integrating 3D Holograms and Gesture Interaction for Elementary Education. *Inteligencia Artificial*, 28(75), 30–45. <https://doi.org/10.4114/intartif.vol28iss75pp30-45>
- Hera, R. (2017). Studi Kasus Permasalahan dalam Proses Pembelajaran Konsep

- Genetika di SMA Negeri 2 Seulimum Kabupaten Aceh Besar. *Genta Mulia*, VIII(1), 53–63.
- Huang, J., Chen, Y., & Li, G. (2024). Advances in large viewing angle and achromatic 3D holography. *Light: Science & Applications*, 13(1), 133. <https://doi.org/10.1038/s41377-024-01468-4>
- Imran, A., Yantahin, M., Mustamin, M., & Iswanto, M. R. I. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Video Hologram 3D. *Remik*, 6(4), 965–975. <https://doi.org/10.33395/remik.v6i4.11973>
- Iriaji, Abdul Rahman Prasetyo, Purnomo, Alby Aruna, Mohamad Firzon Ainur Roziqin, Eka Putri Surya, & Adinda Marcelliantika. (2024). Akselerasi Pemahaman Mahasiswa Melalui Pengembangan Media Pembelajaran Holografi Multi Bahasa Mata Kuliah Konsep Pendidikan Seni. *El-Mal: Jurnal Kajian Ekonomi & Bisnis Islam*, 5(11), 4296–4313. <https://doi.org/10.47467/elmal.v5i11.3992>
- Kharomah, S., Setiawan, D., & Zubaidah, S. (2024). Developing Puzzle Based Case Study to Improve Cognitive Learning Outcomes of High School Students. *Prisma Sains: Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 12(3), 411–427. <https://doi.org/https://doi.org/10.33394/j-ps.v12i3.11642>
- 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>
- Kim, K.-J., Park, B.-S., Kim, J.-K., Kim, D.-W., & Seo, Y.-H. (2020). Holographic augmented reality based on three-dimensional volumetric imaging for a photorealistic scene. *Optics Express*, 28(24), 35972. <https://doi.org/10.1364/OE.411141>
- Lee, W. W., & Owens, D. L. (2004). *Multimedia-Based Instructional Design Training Training Training Solutions*. United States of America: Pfeiffer.
- 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>
- Meyers, E. M., Erickson, I., & Small, R. V. (2013). Digital literacy and informal learning environments: an introduction. *Learning, Media and Technology*, 38(4), 355–367. <https://doi.org/10.1080/17439884.2013.783597>
- Nishitsuji, T., Kakue, T., Blinder, D., Shimobaba, T., & Ito, T. (2021). An interactive holographic projection system that uses a hand-drawn interface with a consumer CPU. *Scientific Reports*, 11(1), 147. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78902-1>
- Nugroho, A. (2021). Pembangunan Media Pembelajaran Interaktif menggunakan Video 3d Hologram di SMPN 25 Bandung (Studi Kasus Pembelajaran Dinosaur Masa Mesozoikum). *Jurnal Pengabdian Teknik Dan Ilmu Komputer (Petik)*, 1(1), 16–22. <https://doi.org/10.34010/petik.v1i1.5112>
- Nurrahman, F. A., Aris Munandar, & Suchyanto. (2024). Pengaruh Media Pembelajaran 3D Piramida Hologram Terhadap Minat Belajar Siswa Pada Materi Vulkanisme Kelas X SMAN 54 Jakarta. *JPIG (Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Geografi)*, 9(2), 148–159. <https://doi.org/10.21067/jpig.v9i2.10175>
- Orcos, L., Jordán, C., & Magreñán, A. (2019). 3D Visualization through the Hologram

- for the Learning of Area and Volume Concepts. *Mathematics*, 7(3), 247. <https://doi.org/10.3390/math7030247>
- Patimah, D., & Djuniadi, D. (2023). Development of 3D Hologram Learning Media based on Holo-SDK for Multimeter Introduction. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 7(1), 105–116. <https://doi.org/10.24036/jep/vol7-iss1/732>
- Prasetyo, A. R., Ratnawati, I., Aulia, F., Rahmawati, N., Surya, E. P., Marcelliantika, A., Aruna, A., & Wijaya, G. A. (2024). Inovasi Pembelajaran Fotografi dan Videografi Melalui Penggunaan EPSS dan Project Based Learning di Laboratorium 3D Hologram dengan Pendekatan Teknologi Media Tepat Guna dan Gamifikasi. *Reslaj: Religion Education Social Laa Roiba Journal*, 6(12). <https://doi.org/10.47467/reslaj.v6i12.3703>
- Pratama, A. D., & Hadi, M. S. (2023). Peningkatan Hasil Belajar melalui Implementasi Media Belajar Mika Hologram 3D pada Pembelajaran IPA SD Kelas. *Jurnal Kajian Pendidikan Dasar*, 8(2), 121–209.
- Rahayu, W. P., Hidayat, R., Zutiasari, I., Rusmana, D., Indarwati, R. A. A., & Zumroh, S. (2023). Peningkatan Kemampuan Membuat Media Pembelajaran dengan Bantuan Website Genially pada Guru-Guru SMK Islam Batu. *Prima Portal Riset Dan Inovasi Pengabdian Masyarakat*, 2(3), 270–277. <https://doi.org/10.55047/prima.v2i3.783>
- Rakha, A. H. (2023). Application of 3D hologram technology combined with reciprocal style to learn some fundamental boxing skills. *PLOS ONE*, 18(5), e0286054. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0286054>
- 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>
- Risnawati, Ramadan, M., Baba, K., Hammad, S., & Rustaminezhad, M. A. (2024). The Impact of Augmented Reality-Based Learning Media on Students' Digital Literacy Skills: A Study on Junior High School Students. *Journal of Educational Technology and Learning Creativity*, 2(1), 63–70. <https://doi.org/10.37251/jetlc.v2i1.1415>
- Rusdi, M. I., & Prasti, D. (2024). Rancang Bangun Aplikasi Hologram Untuk Mata Pelajaran Biologi Di SMA 2 Kota Palopo. *Jurnal MediaTIK*, 6(3), 97–101. <https://doi.org/10.59562/mediatik.v6i3.1629>
- Safitri, F. E., & Djuniadi, D. (2021). Pengembangan Media Berbasis Hologram 3D Dalam Pembelajaran Tanaman Kelapa. *Jurnal Eksata Pendidikan*, 5(1), 87–94. <https://doi.org/10.24036/jep/vol5-iss1/577>
- Saputra, I. K., Kinasih, S. V. P., Alfi'ah, N., Kusmayadi, C. T., Kamaliya, E. F., & Maryadi, M. R. D. (2021). Reka Bentuk Genetic Pop Up Book sebagai Media Pembelajaran yang Meningkatkan Daya Ingat Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 12(2), 114. <https://doi.org/10.17977/um052v12i2p114-119>
- Yoo, H., Jang, J., Oh, H., & Park, I. (2022). The potentials and trends of holography in education: A scoping review. *Computers & Education*, 186, 104533. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2022.104533>
- Yulita, S. R., & Aryani, Z. (2025). *Mika Hologram Sebagai Media Pembelajaran IPA di SD* *Jurnal Inovasi Wawasan Akademik Jurnal Inovasi Wawasan Akademik*. 1(1).
- 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>

Zahrah, N. A., Setiawan, D., & Zubaidah, S. (2024). Virulent Attack: Role-Playing Learning Media to Enhance Student's Cognitive Learning Outcomes. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: E-Saintika*, 8(2), 198–218. <https://doi.org/10.36312/esaintika.v8i2.1851>