

## Analisis Kebutuhan Pengembangan E-Modul Aplikatif Integratif Berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi pada Materi Virus di Sekolah Menengah Atas

Asmayani\*, Riski Seprida, Etti Rosmiati

Pendidikan Biologi, Universitas Pejuang Republik Indonesia, Makassar, Indonesia

\*Corresponding Author: [asmayanisaja@gmail.com](mailto:asmayanisaja@gmail.com)

Dikirim: 01-10-2024; Direvisi: 02-12-2024; Diterima: 04-12-2024

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-modul aplikatif integratif berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi virus di Sekolah Menengah Atas (SMA). Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri atas empat tahapan, yaitu *Define*, *Design*, *Develop*, dan *Disseminate* (Thiagarajan, dkk, 1974). Dalam penelitian ini, hanya dilakukan tahap pertama, yaitu Pendefinisian (*Define*), untuk mengidentifikasi potensi dan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran Biologi, khususnya topik virus. Pengumpulan data dilakukan melalui survei terhadap 25 siswa dan wawancara dengan 5 Guru Biologi di SMA Negeri 17 Makassar. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuesioner, wawancara, *Focus Group Discussion (FGD)*, dan observasi. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis data kuantitatif dan kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 97% siswa memiliki akses ke perangkat digital dan internet yang stabil, namun 64% siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak biologi hanya melalui buku cetak. Selain itu, 48% siswa mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep virus dengan aplikasi dunia nyata, sehingga menunjukkan perlunya alat pembelajaran yang lebih interaktif dan integratif. Analisis ini menjadi dasar dalam Mengembangkan e-modul yang sesuai dengan kebutuhan belajar siswa yang beragam.

**Kata Kunci:** Analisis Kebutuhan; Aplikatif-Integratif E-modul; Pembelajaran Berdiferensiasi

**Abstract:** This research aims to analyze the need for developing e-modules based on integrative applications with differentiated learning for learning virus topics in secondary schools. The research uses a 4D development model which consists of four stages, namely Define, Design, Develop, and Disseminate (Thiagarajan et al., 1974). In this research, only the first stage was carried out, namely Define, to identify potential and problems in biology learning, especially those related to the topic of viruses. Data collection was carried out through a survey of 25 students and interviews with 5 Biology teachers at SMA Negeri 17 Makassar. The instruments used in this research include questionnaires, interviews, Focus Group Discussions (FGD), and observations. The data analysis techniques used include quantitative and qualitative analysis. The results show that 97% of students have access to digital devices and stable internet, but 64% of students have difficulty understanding abstract biological concepts using only printed books. Additionally, 48% of students found it difficult to connect virus concepts to real-world applications, indicating the need for more interactive and integrative learning tools. This analysis is the basis for developing e-modules that are tailored to various student learning needs.

**Keywords:** Needs Analysis; Applicative-Integrative e-module; Differentiated Instruction

### PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi (TIK) telah memberikan dampak signifikan terhadap dunia pendidikan, terutama dalam hal penyediaan bahan

ajar yang lebih interaktif dan fleksibel. Di Indonesia, penerapan Kurikulum Merdeka memberikan ruang bagi sekolah dan guru untuk lebih kreatif dalam mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan siswa (Windayanti, dkk., 2023). Salah satu pendekatan yang sangat relevan dalam hal ini adalah pengembangan e-modul, yang memanfaatkan teknologi digital untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran.

Pada Pembelajaran Biologi, Virus adalah salah satu topik yang krusial karena perannya yang besar dalam kesehatan manusia, terutama dengan munculnya pandemi COVID-19 yang telah melanda dunia beberapa tahun terakhir. Virus, seperti COVID-19 dan HIV/AIDS, tidak hanya menimbulkan tantangan kesehatan global, tetapi juga mengubah banyak aspek kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, penting bagi siswa untuk memahami virus tidak hanya dari sudut pandang teoretis, tetapi juga dalam konteks aplikatif dan relevansi dengan kehidupan sehari-hari.

Meskipun demikian, berbagai studi menunjukkan bahwa pembelajaran biologi di sekolah masih cenderung berfokus pada teori tanpa banyak pengaplikasian praktis. Misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Harahap & Nazliah (2019); Priyayi (2018) menunjukkan bahwa banyak siswa merasa kesulitan memahami konsep-konsep biologi yang abstrak, terutama yang berkaitan dengan virus. Ini terjadi karena materi sering kali disampaikan dalam format teks yang kaku dan terpisah-pisah, sehingga siswa tidak dapat melihat kaitan antara teori dan aplikasi nyata.

Untuk mengatasi masalah ini, pendekatan pembelajaran berdiferensiasi telah diusulkan sebagai solusi yang efektif. Pembelajaran berdiferensiasi memungkinkan guru untuk mengakomodasi perbedaan gaya belajar, minat, dan kemampuan siswa. Menurut Lema (2023), pembelajaran berdiferensiasi dapat meningkatkan partisipasi dan pemahaman siswa dengan menyesuaikan strategi pembelajaran dengan kebutuhan individu mereka. Dalam konteks ini, pengembangan e-modul yang berbasis pembelajaran berdiferensiasi menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa siswa dapat belajar dengan cara yang sesuai dengan kebutuhan mereka.

E-modul dapat menyediakan konten yang interaktif dan fleksibel, memungkinkan siswa untuk belajar dengan ritme dan cara yang sesuai dengan preferensi mereka (Dermawan, 2024). Sebagai contoh, siswa dengan gaya belajar visual dapat memanfaatkan infografis dan video interaktif, sementara siswa dengan gaya belajar auditori dapat mendengarkan penjelasan melalui narasi audio. Siswa dengan gaya belajar kinestetik dapat terlibat dalam tugas-tugas proyek atau simulasi yang memungkinkan mereka untuk "mengalami" langsung proses-proses biologis seperti replikasi virus.

Selain mengakomodasi gaya belajar yang berbeda, pengembangan e-modul ini juga harus mempertimbangkan aspek integratif dan aplikatif dari materi yang disajikan. Konsep virus, misalnya, harus dikaitkan dengan peristiwa nyata seperti pandemi COVID-19 atau penyebaran HIV/AIDS. Menurut Irhami (2019), pengaitan materi biologi dengan peristiwa nyata akan membantu siswa untuk memahami relevansi ilmu yang mereka pelajari dalam konteks kehidupan sehari-hari, serta meningkatkan minat dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Namun, sebelum pengembangan e-modul ini dapat dilaksanakan, diperlukan analisis kebutuhan yang komprehensif untuk memastikan bahwa modul yang dikembangkan sesuai dengan kebutuhan dan kondisi siswa serta guru. Tahap pendefinisian dalam model pengembangan 4D yang diperkenalkan oleh Thiagarajan et al. (1974) menjadi landasan untuk mengidentifikasi potensi dan masalah dalam



pembelajaran, serta menetapkan spesifikasi produk yang akan dikembangkan. Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan melibatkan penilaian terhadap kesiapan teknologi siswa, gaya belajar mereka, serta tantangan yang dihadapi dalam memahami konsep-konsep biologi yang abstrak.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kebutuhan pengembangan e-modul aplikatif integratif berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi virus di SMA. Melalui analisis ini, diharapkan dapat ditemukan gambaran yang jelas mengenai kebutuhan siswa dan guru, sehingga pengembangan e-modul ini dapat disesuaikan dengan kondisi dan preferensi belajar yang berbeda-beda. Hasil penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan bahan ajar biologi yang lebih interaktif dan relevan dengan kebutuhan siswa di masa depan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif dengan metode campuran (*mixed methods*), yang menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif untuk mendapatkan gambaran yang lebih komprehensif mengenai kebutuhan siswa dan guru. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang terdiri atas empat tahapan, yaitu *Define, Design, Develop, dan Disseminate* (Thiagarajan, dkk, 1974). Dalam penelitian ini, hanya dilakukan tahap pertama, yaitu Pendefinisian (*Define*), untuk mengidentifikasi potensi dan masalah yang dihadapi dalam pembelajaran biologi, khususnya topik virus. Subjek penelitian terdiri dari 25 siswa kelas X di SMA Negeri 17 Makassar dan 5 Guru Biologi yang memiliki pengalaman mengajar lebih dari lima tahun. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kuesioner, wawancara, *Focus Group Discussion (FGD)*, dan observasi.

Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif terkait akses teknologi siswa, gaya belajar mereka, serta kendala yang dihadapi dalam memahami materi virus. Data ini kemudian diproses dalam bentuk persentase untuk melihat sejauh mana siswa siap mengikuti pembelajaran berbasis e-modul. Wawancara dan FGD dilakukan untuk mendapatkan pandangan mendalam dari guru terkait metode pengajaran yang mereka gunakan, serta bagaimana mereka melihat potensi penggunaan e-modul dalam pembelajaran biologi.

Proses pengumpulan data dilakukan selama satu minggu. Kuesioner disebar secara daring melalui Google Forms kepada siswa, sementara wawancara dengan guru dilakukan secara luring di sekolah untuk mendapatkan masukan lebih lanjut mengenai kesulitan yang mereka hadapi dalam mengajarkan materi virus, serta kebutuhan akan bahan ajar yang lebih aplikatif. Data dari wawancara dilakukan dengan cara ditranskripsi, dikodekan, dan dianalisis secara tematik untuk mengidentifikasi pola dan tema utama yang relevan dengan penelitian.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Penelitian

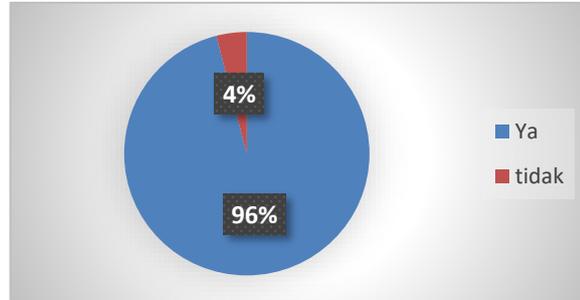
Pada tahap ini, dilakukan analisis kebutuhan yang mendalam untuk menetapkan produk E-Modul Aplikatif Integratif berbasis Pembelajaran Berdiferensiasi dengan fokus pada materi virus. Penelitian melibatkan 25 responden (siswa) dan 5 responden ahli/Guru untuk menganalisis potensi, masalah, serta relevansi kurikulum yang berlaku (Kurikulum Merdeka). Hasil analisis mencakup (1) Analisis Kebutuhan yang



komprehensif, (2) Analisis Awal-Akhir, (3) Analisis Siswa, (4) Analisis Materi, dan (5) Analisis Tugas

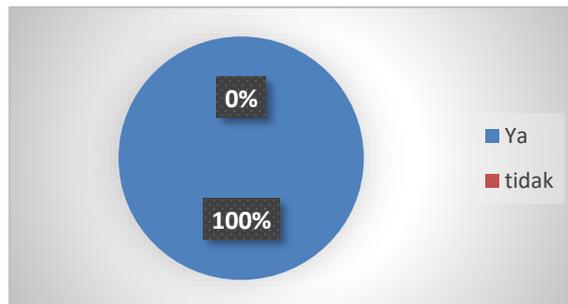
### Analisis Kebutuhan yang Komprehensif

Hasil analisis kebutuhan dilakukan melalui penelitian terhadap 25 siswa terkait potensi masalah yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan 2 berikut



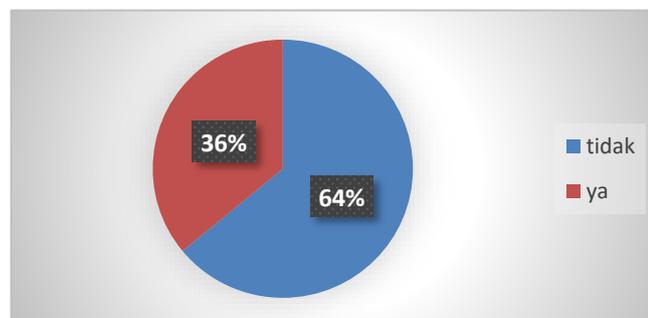
**Gambar 1.** Potensi Kesiapan Teknologi Peserta Didik

Gambar di atas menunjukkan bahwa potensi teknologi dan kesiapan Siswa sebanyak 97% memiliki perangkat digital (*smartphone, tablet, laptop*) yang dapat mendukung akses terhadap E-Modul. Sementara itu, pertanyaan kedua menanyakan mengenai ketersediaan akses internet di sekolah dan di rumah. Data hasil ketersediaan jaringan internet bisa dilihat pada Gambar 2.

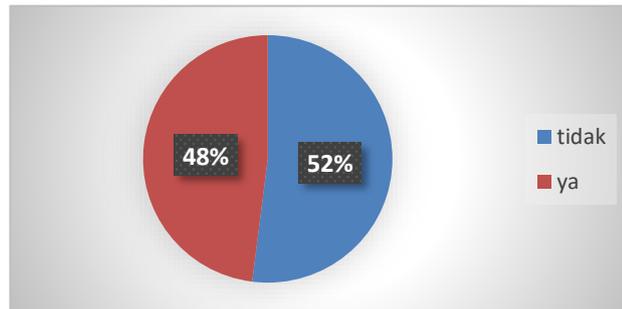


**Gambar 2.** Akses Internet Peserta didik

Gambar menunjukkan bahwa seluruh siswa memiliki akses internet yang stabil baik di sekolah maupun di rumah, yang memungkinkan mereka untuk mengikuti pembelajaran berbasis luring-daring dan *synchronous-asynchronous*. Hal ini menunjukkan bahwa potensi teknologi di sekolah sudah cukup memadai untuk implementasi E-Modul. Selanjutnya potensi masalah berikut yang ditemukan ditunjukkan pada Gambar 3 dan 4.



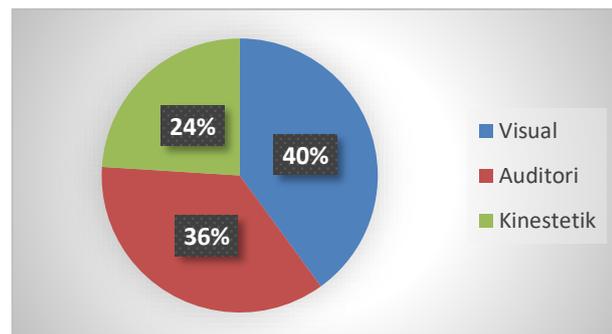
**Gambar 3.** Memahami Materi Melalui Penjelasan Lisan dan Tulisan di Buku Cetak



**Gambar 4.** Memahami Materi Biologi Dengan Konsep Abstrak

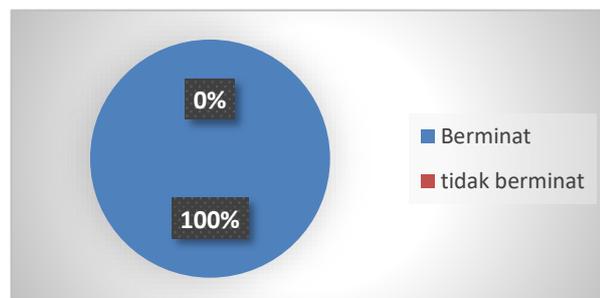
Gambar di atas menunjukkan bahwa Sebanyak 64% siswa mengalami kesulitan memahami pembelajaran biologi hanya melalui penjelasan lisan dan teks di buku cetak. Selain itu hanya 48% siswa yang memahami materi jika hanya diberikan konsep abstrak tanpa keterkaitan adanya integrasi dan aplikasi. Materi yang hanya disampaikan secara teoretis tanpa media pendukung (aplikatif-integratif) membuat siswa kurang tertarik dengan pelajaran biologi.

Terkait Kebutuhan Pembelajaran Berdiferensiasi. Dari hasil survei awal juga ditemukan gaya belajar masing masing siswa. Hasil studi awal (diagnostik) diperlihatkan pada gambar berikut



**Gambar 5.** Gaya Belajar Peserta didik di Kelas

Gambar di atas menunjukkan bahwa 40% siswa memiliki gaya belajar visual, 36% auditori, dan 24% kinestetik. Oleh karena itu, E-Modul yang interaktif, yang menggunakan media visual seperti video dan simulasi, serta aktivitas kinestetik seperti proyek ataupun studi kasus, diperlukan untuk mengakomodasi semua gaya belajar. Adapun minat awal terkait materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari sangat tinggi. Hal ini juga diperlihatkan pada gambar di bawah:



**Gambar 6.** Minat Peserta Didik yang Terhadap Materi dengan Kehidupan Sehari-Hari

Gambar 6 menunjukkan bahwa seluruh siswa menyatakan minat yang lebih tinggi terhadap pembelajaran yang dikaitkan dengan kejadian nyata seperti pandemi COVID-19, sehingga mereka dapat memahami relevansi konsep virus dengan kehidupan sehari-hari.

Selanjutnya Hasil dari *Forum Group Discussion* dari 5 Guru ditemukan bahwa (1) kurangnya bahan ajar aplikatif. Hasil studi literatur menunjukkan bahwa materi biologi yang ada masih sangat terpisah-pisah dan tidak memberikan gambaran yang utuh kepada siswa tentang konsep virus secara integratif. Seperti disebutkan oleh Windayanti (2023), materi yang hanya berfokus pada teori tidak memberikan pemahaman mendalam tentang aplikasi nyata konsep virus dalam kehidupan sehari-hari, seperti penggunaan vaksin atau pengendalian penyakit, (2) pentingnya konteks sehari-hari, khususnya topik virus, pembelajaran memang harus dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari siswa untuk meningkatkan pemahaman dan minat belajar mereka. Kasus COVID-19 diungkapkan sangat relevan digunakan sebagai contoh untuk menjelaskan bagaimana virus bereplikasi, menyebar, dan mempengaruhi populasi global. Studi Irhami (2019) menegaskan bahwa penghubungan materi biologi dengan konteks nyata sangat penting dalam pembelajaran modern, (3) pentingnya menggunakan Media Interaktif untuk menjelaskan konsep abstrak seperti replikasi virus dan peranan virus dalam kehidupan manusia. Simulasi tentang bagaimana virus menginfeksi sel inang atau animasi replikasi virus dalam tubuh manusia akan sangat membantu siswa dalam memahami konsep yang sulit.

### **Analisis Awal-Akhir**

Berdasarkan hasil pengamatan ditemukan bahwa pembelajaran biologi masih sangat teoretis dan hanya berfokus pada buku teks. Sebagian besar siswa merasa kesulitan untuk menghubungkan materi dengan kehidupan nyata, seperti memahami bagaimana virus menyebabkan penyakit, bagaimana vaksin bekerja, atau bagaimana virus menyebar dalam populasi. Tujuan akhir dari pengembangan E-Modul ini adalah untuk menghadirkan pembelajaran biologi yang lebih aplikatif, terintegrasi, dan menarik. Modul ini diharapkan mampu menghubungkan konsep-konsep virus dengan situasi nyata, seperti pandemi COVID-19, sehingga siswa dapat lebih memahami dampak virus dalam kehidupan sehari-hari.

### **Analisis Siswa**

Hasil analisis terhadap siswa menunjukkan bahwa sebagian besar siswa tertarik pada materi yang berkaitan langsung dengan kejadian nyata. Kasus COVID-19, sebagai contoh, menjadi topik yang sangat diminati oleh siswa karena mereka dapat melihat dampaknya secara langsung dalam kehidupan mereka. Siswa juga menunjukkan ketertarikan pada penggunaan media digital untuk mempelajari konsep-konsep biologi, terutama jika media tersebut dapat memvisualisasikan konsep-konsep abstrak. Berkaitan mekanisme belajar, siswa memiliki perangkat dan tersedia jaringan internet baik di sekolah maupun di rumah secara memadai. Selama ini selain buku teks materi juga masih berbentuk pdf yang dikirim ke *WhatsApp Group* kelas ataupun ke *Google Classroom*.

### **Analisis Materi**

Materi yang akan dikembangkan dalam E-Modul mencakup tiga topik utama tentang virus. SMAN 17 makassar menggunakan Kurikulum merdeka yang mana Materi Virus berada pada Kelas X Semester Gajil. Adapun submateri virus adalah (1)



Sejarah & Ciri-ciri Virus, (2) Cara Hidup dan Replikasi Virus, dan (3) Peranan Virus dalam Kehidupan sehari-hari.

### **Analisis Tugas**

Analisis tugas dilakukan untuk mengetahui kesesuaian tugas yang diberikan pada E-Modul dengan tujuan pembelajaran. E-Modul-AI berbasis Pembelajaran diferensiasi disusun menjadi tiga kegiatan belajar (KB). Setiap KB dilengkapi dengan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dan evaluasi untuk mengetahui pencapaian kompetensi peserta didik.

### **Pembahasan**

Hasil penelitian yang menunjukkan bahwa 97% siswa memiliki akses ke perangkat digital seperti smartphone, tablet, atau laptop, serta koneksi internet yang stabil, mendukung pandangan bahwa infrastruktur teknologi pendidikan di Indonesia semakin memadai. Hal ini sejalan dengan temuan dari Lema (2023) yang menyatakan bahwa ketersediaan akses digital yang memadai sangat berpengaruh terhadap kesuksesan implementasi pembelajaran berbasis teknologi, termasuk e-modul. Penelitian ini juga sejalan dengan studi Ayuardini (2023) yang menekankan pentingnya kesiapan infrastruktur digital dalam mendukung pembelajaran daring dan integrasi teknologi dalam kurikulum pendidikan.

Meskipun akses teknologi sudah memadai, 64% siswa mengeluhkan bahwa mereka masih kesulitan memahami materi biologi jika hanya disampaikan melalui buku teks atau penjelasan lisan. Irhami (2019); Jayawardana (2017) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa siswa mengalami kesulitan ketika dihadapkan dengan konsep-konsep abstrak dalam pembelajaran biologi, terutama ketika materi disajikan dalam format konvensional tanpa media pendukung. Hal ini juga didukung oleh teori pembelajaran kognitif yang dikemukakan oleh Piaget, yang menyatakan bahwa siswa perlu dibantu dalam memvisualisasikan konsep yang abstrak agar dapat memahaminya dengan lebih baik.

Adanya 48% siswa yang mengalami kesulitan dalam mengaitkan konsep virus dengan kehidupan sehari-hari menekankan pentingnya pendekatan kontekstual dalam pembelajaran. Windayanti, dkk (2023); Sudarisman (2013); Sadikin dkk, (2019) dalam penelitiannya menunjukkan bahwa integrasi antara teori dan aplikasi dunia nyata dapat membantu siswa memahami relevansi dari apa yang mereka pelajari. Hal ini juga ditegaskan oleh teori Konstruktivisme Vygotsky (1978), yang menyatakan bahwa pembelajaran akan lebih efektif jika siswa dapat mengaitkan materi dengan pengalaman atau konteks yang nyata dalam kehidupan mereka.

Hasil wawancara dengan guru yang menunjukkan bahwa materi biologi masih terlalu terfragmentasi dan kurang mengakomodasi variasi gaya belajar siswa juga relevan dengan teori Pembelajaran Berdiferensiasi, yang menekankan pentingnya memberikan variasi metode pengajaran untuk mengakomodasi gaya belajar visual, auditori, dan kinestetik. Penelitian dari Rahayu, dkk (2023); Kuswanto (2019) mendukung temuan ini, dengan menegaskan bahwa modul interaktif yang dapat menyesuaikan dengan kebutuhan belajar siswa akan meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Dengan demikian, pengembangan e-modul yang interaktif dan aplikatif sangat diperlukan, seperti yang juga disarankan oleh Oktavian & Aldya (2020) dalam penelitiannya. E-modul yang mengintegrasikan elemen visual, auditori, dan kinestetik



akan membantu siswa dalam memvisualisasikan konsep biologis, seperti replikasi virus, serta menghubungkan konsep tersebut dengan kejadian nyata seperti pandemi COVID-19.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa ada kebutuhan mendesak untuk mengembangkan e-modul aplikatif integratif berbasis pembelajaran berdiferensiasi pada materi virus di SMA. Sebagian besar siswa memiliki akses teknologi yang memadai, namun mereka mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep abstrak jika materi disampaikan secara teoretis tanpa aplikasi nyata. Oleh karena itu, pengembangan e-modul yang interaktif dan disesuaikan dengan gaya belajar siswa sangat diperlukan untuk meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep biologi, khususnya topik virus.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih diucapkan kepada Direktorat Riset dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRPTM) Kemenristek Riset, Teknologi, dan Pendidikan Tinggi (DIKTI) sebagai pemberi dana penelitian sehingga penelitian ini bisa terlaksana dengan sebaik-baiknya

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayuardini, M. (2023). Pengembangan e-modul interaktif berbasis flipbook pada pembahasan biologi. *Faktor Exacta*, 15(4), 259-271.
- Dermawan, H., Malik, R. F., & Riafadilah, A. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Experimental Method Materi Peristiwa Alam untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Kelas V SD. *TADRUSUUN: JURNAL PENDIDIKAN DASAR*, 3(2), 260-274.
- Fitrianna, A. Y., Priatna, N., & Dahlan, J. A. (2021). Pengembangan Model E-Book Interaktif untuk Melatihkan Kemampuan Penalaran Aljabar Siswa. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 1562–1577.
- Harahap, R. D., & Nazliah, R. (2019). Analisis Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Biologi Kurikulum 2013 Kelas X Semester 1 Tahun Ajaran 2016/2017 di MAS Islamiyah Guntung Saga Kualuh Selatan Kabupaten Labuhanbatu Utara. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 2(2), 194–200.
- Irhami, S. N. (2019). Implementasi pendekatan kontekstual untuk meningkatkan gairah siswa dalam pembelajaran biologi di madrasah aliyah negeri 02 banyumas. *Jurnal Kependidikan*, 7(1), 30-42.
- Jayawardana, H. B. A. (2017). Paradigma pembelajaran biologi di era digital. *Jurnal Bioedukatika*, 5(1), 12-17.
- Kuswanto, J. (2019). Pengembangan modul interaktif pada mata pelajaran IPA terpadu kelas VIII. *Jurnal Media Infotama*, 15(2).



- Oktavian, R., & Aldya, R. F. (2020). Integrasi pemanfaatan media pembelajaran berbasis adobe flash dengan lingkungan untuk meningkatkan minat belajar biologi. *Inteligensi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 3(1), 40-46. Piaget, J. (1972). *The Psychology of the Child*. Basic Books.
- Priyayi, D. F., Keliat, N. R., & Hastuti, S. P. (2018). Masalah dalam pembelajaran menurut perspektif guru biologi sekolah menengah Atas (SMA) di Salatiga dan Kabupaten Semarang. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, 2(2), 85-92.
- Rahayu, F. F., Shafira, I., Avivi, A. A., Saptariana, M., & Purnama, A. (2023). Pembelajaran Berdiferensiasi Pada Mata Pelajaran Biologi Materi Ekosistem Kelas X SMA. *Jurnal Pendidikan Sejarah dan Riset Sosial Humaniora*, 3(3), 244-250.
- Sadikin, A., Johari, A., Sukmono, T., Sanjaya, M. E., & Natalia, D. (2019). Peningkatan Pembelajaran Biologi Melalui Contoh-Contoh Kontekstual Bagi Guru-Guru MGMP di Kabupaten Tanjung Jabung Barat-Jambi-Indonesia. *DEDIKASI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 1(1), 64-73.
- Sudarisman, S. (2013). Implementasi pendekatan kontekstual dengan variasi metode berbasis masalah untuk meningkatkan kualitas pembelajaran biologi. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 2(1).
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. Bloomington: Central for Innovation in Teaching the Handicapped.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Lema, Y. (2023, November). Pendekatan Pembelajaran Berdiferensiasi untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Biologi Siswa Kelas XI SMA. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Profesi Guru* (Vol. 1, No. 2, pp. 3977-3990).
- Windayanti, W., Afnanda, M., Agustina, R., Kase, E. B., Safar, M., & Mokodenseho, S. (2023). Problematika guru dalam menerapkan kurikulum merdeka. *Journal on Education*, 6(1), 2056-2063.