

## **ANALISIS KEBUTUHAN MODUL AJAR BIOLOGI MATERI VIRUS BERBASIS PjBL BERBANTUKAN APLIKASI KODULAR URGENSI PENINGKATAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS**

**Diana Kumala<sup>1\*</sup>**  
**Sri Wardhani<sup>2</sup>**  
**Meli Astriani<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> SMA Negeri 1 Indralaya Selatan

<sup>2,3</sup> Pendidikan Biologi, Program Pascasarjana, Universitas Muhammadiyah Palembang  
Email: dianakumala888@gmail.com<sup>1\*</sup>

**Abstract:** *This study aims to analyze teachers' needs in developing project-based learning (PjBL) modules to address students' learning requirements on the topic of viruses. The research was conducted at SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, SMA Negeri 1 Indralaya, SMA Negeri 1 Indralaya Utara, and SMA Negeri 1 Tanjung Raja. Data were collected through documentation and interviews, and analyzed using a descriptive qualitative approach. The findings reveal that the application of PjBL in teaching virus-related material remains suboptimal. Teachers face several challenges, including: (1) difficulties in understanding and designing teaching modules; (2) uncertainty in selecting appropriate learning models; and (3) continued reliance on manually created, non-digital modules. From the students' perspective, challenges include: (1) being required to study independently with minimal support; (2) limited engagement in practical or hands-on activities; and (3) low motivation due to the predominance of lecture-based instruction. In light of these findings, the study suggests the development of electronic project-based teaching modules using the Kodular application as a solution to enhance students' critical thinking skills and provide more meaningful and engaging learning experiences.*

**Kata kunci:** Analisis Kebutuhan, Modul Ajar, PjBL, Aplikasi Kodular, Berpikir Kritis

### **PENDAHULUAN**

Pendidikan adalah sebuah proses untuk meningkatkan, menyempurnakan, dan mengubah pengetahuan, keterampilan, sikap, dan perilaku individu atau kelompok dengan tujuan menjadikan kehidupan manusia lebih cerdas melalui pengajaran dan pelatihan. Pendidikan juga berupaya mendidik siswa dan membantu mereka mencapai potensi diri mereka (Mahmudi dkk., 2023). Tujuan pendidikan adalah untuk menumbuhkan pengembangan karakter dan kompetensi (Deviana dkk., 2019).

Pendidikan berbasis pengetahuan diharapkan dapat menghasilkan sumber daya manusia yang kompeten dan mampu memenuhi

tuntutan masa kini (Vitrani dkk., 2023). Pembelajaran di abad 21 melibatkan penerapan kreativitas manusia, pemikiran kritis, dan kerja sama (Husnita & Saputri, 2023). Perkembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik harus diakomodasi dalam pendidikan. Kemampuan ini sangat penting untuk mencapai tujuan akademik. Selain menjadi salah satu tujuan pendidikan di abad 21, berpikir kritis juga diperlukan untuk mengatasi permasalahan sosial dan ilmu pengetahuan yang muncul dalam kehidupan sehari-hari (Zubaidah, dkk., 2020). Kurikulum merdeka diterapkan Kementerian Pendidikan dan

Kebudayaan dalam upaya mendukung proses pembelajaran (Syahril dkk., 2023). Kurikulum Merdeka adalah program pembelajaran intrakurikuler dengan konten materi yang diajarkan akan lebih efisien, peserta didik akan memiliki cukup waktu untuk memahami konsep dan membangun kompetensi melalui program pembelajaran (Kumala dkk., 2023). Tujuan kurikulum merdeka adalah untuk memberikan pengajaran berkualitas tinggi. Setiap satuan pendidikan melakukan sosialisasi dan penerapan kurikulum merdeka disetiap satuan Pendidikan (Siloto, 2023). Kurikulum merdeka memberikan guru waktu dan ruang untuk meningkatkan kemampuan peserta didik (Kayati & Kusuma, 2022). Selama proses belajar, guru berpartisipasi secara aktif dalam pembuatan perangkat pembelajaran (Pradita dkk., 2020). Tujuan pembuatan perangkat pembelajaran adalah untuk membantu guru menjalankan pembelajaran yang menarik, teratur, dan sistematis. Dalam pembelajaran kurikulum merdeka, modul ajar adalah alat atau sarana media, metode, petunjuk, dan pedoman yang dirancang secara sistematis dan menarik. (Nisa' & Sholihah, 2022). Modul ajar berfungsi sebagai dasar untuk membantu guru merancang pembelajaran. Bagaimana pembelajaran dilakukan di kelas sangat berpengaruh dalam proses kegiatan belajar mengajar (Afriliziana & Roza, 2022). Dalam satuan pendidikan guru berkewajiban menyusun modul ajar secara menyeluruh dan sistematis. Ini memastikan bahwa pembelajaran berlangsung secara interaktif, inspiratif, menantang, dan menyenangkan. Mereka juga memotivasi peserta didik untuk berpartisipasi aktif dalam pembelajaran sehingga mereka dapat memperoleh keterampilan berpikir kritis, mandiri, dan kreatif yang sesuai dengan bakat, minat, dan perkembangan masing-masing. Dengan demikian, hasil belajar

diharapkan akan meningkat. (Nofriyenti dkk., 2023). Syahril dkk., (2023) menyatakan bahwa kegiatan yang berbasis proyek dan masalah harus digunakan untuk meningkatkan keahlian peserta didik. Ini akan memungkinkan peserta didik untuk meningkatkan berbagai keahlian yang mereka miliki. Salah satunya adalah dengan menggunakan model pembelajaran dalam kegiatan belajar yang termasuk dalam modul ajar. Dalam mengembangkan modul ajar berarti guru harus dapat menggunakan strategi pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran biologi dan memenuhi kebutuhan peserta didik dalam kegiatan belajar mengajar. Guru sering menggunakan modul ajar yang diambil dari internet, sehingga tidak sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Meskipun guru seharusnya harus menyusun modul ajar sebaik mungkin, mereka kurang paham tentang teknik penyusunan dan bagaimana menyesuaikan modul ajar yang sudah ada dengan kebutuhan peserta didik karena memang perubahan kurikulum menyebabkan banyak istilah-istilah baru dalam penyusunan modul ajar yang kadang masih terasa asing bagi guru. Pembelajaran yang tidak dirancang dengan baik sebelumnya akan menimbulkan pembelajaran yang tidak seimbang antara guru dan peserta didik dan pembelajaran juga akan kurang menarik karena guru tidak mempersiapkan modul ajar dengan baik. Umumnya dalam membuat modul ajar guru masih manual belum dalam bentuk elektronik, serta bahan ajar yang ada didalam modul ajar juga belum dalam bentuk elektronik sehingga jadi kurang menarik bagi peserta didik. Agar modul ajar lebih menarik peserta didik ada baiknya modul ajar yang dibuat berbasis model pembelajaran tertentu dan dikemas dalam bentuk elektronik dengan menggunakan aplikasi tertentu

sehingga dapat meningkatkan kemampuan berfikir kritis dan motivasi peserta didik. Berdasarkan uraian di atas, penulis bermaksud menganalisis kebutuhan pengembangan modul ajar elektronik berbasis model pembelajaran berbantuan aplikasi *Kodular* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi virus di fase E pada SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir .

## METODE

Metode penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif dengan tehnik pengumpulan data dengan menggunakan dokumentasi dan wawancara. Dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan modul ajar pada materi virus yang dimiliki oleh guru. Teknik wawancara menggunakan lembar wawancara yang berisi pertanyaan kepada guru dan peserta didik. Kisi-kisi wawancara guru terdiri dari 17 pertanyaan berjumlah 5 komponen, yaitu kendala yang dihadapi dalam implementasi kurikulum merdeka, bahan ajar, model pembelajaran, materi pelajaran, aplikasi kodular dan hasil belajar. Kisi-kisi wawancara peserta didik 15 pertanyaan berjumlah 2 komponen, yaitu: bahan ajar yang biasa digunakan oleh guru dan metode pembelajaran yang disukai.

Penelitian ini dilakukan pada satu guru mata pelajaran Biologi kelas X di empat sekolah yaitu di SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, SMA Negeri 1 Indralaya, SMA Negeri 1 Indralaya Utara, dan SMA Negeri 1 Tanjung Raja dan 10 peserta didik di empat sekolah tersebut, yang berlangsung pada tanggal 1 Oktober-31 Desember 2022.

## HASIL

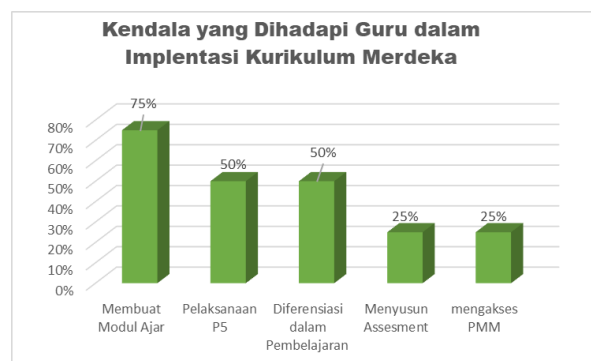
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan guru yang didapatkan dari keempat SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir diperoleh data aplikasi yang

pernah digunakan guru dalam membuat modul ajar elektronik, bahan ajar yang digunakan, model pembelajaran yang biasa digunakan guru saat kegiatan belajar, materi yang dianggap sulit dikelas X dan hasil belajar yang diperoleh peserta didik, dapat dilihat pada gambar Gambar berikut.

### A. Hasil Analisis Data Wawancara Guru Biologi di SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

#### 1. Kendala yang dihadapi Guru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

Berdasarkan hasil analisis modul ajar yang digunakan guru SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan beberapa kendala yang dihadapi guru yang dalam implementasi kurikulum merdeka dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 1

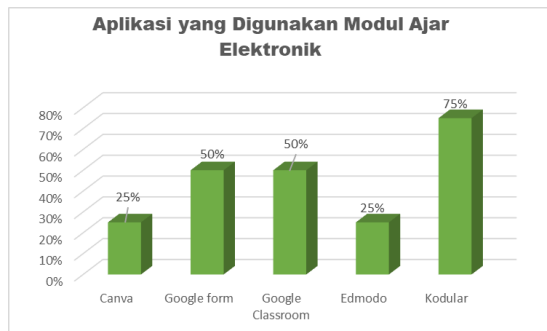


Gambar 1. Hasil Analisis Kendala yang dihadapi Guru

#### 2. Aplikasi yang ingin digunakan Guru dalam Menyusun Modul Ajar Elektronik di SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

Berdasarkan hasil analisis modul ajar yang digunakan guru SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan beberapa aplikasi yang ingin digunakan oleh guru dalam membuat modul ajar

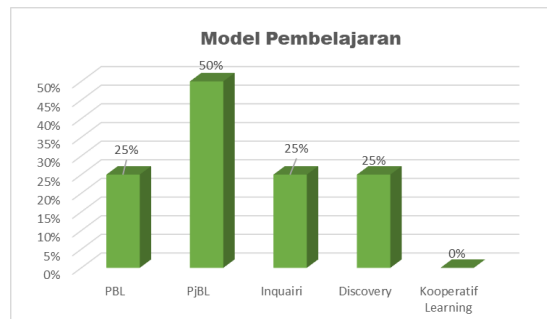
elektronik dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis Modul Ajar

### 3. Model Pembelajaran yang digunakan Guru di SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

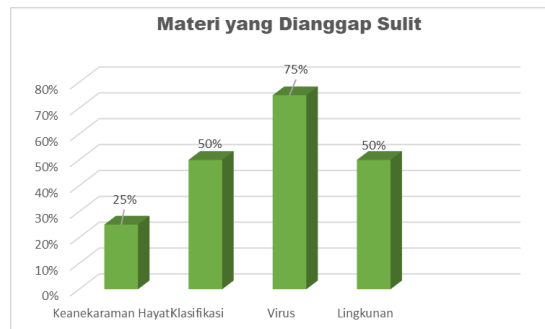
Berdasarkan hasil analisis model pembelajaran yang digunakan guru SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan beberapa model pembelajaran yang pernah digunakan dalam proses pembelajaran dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil Analisis Model Pembelajaran

### 4. Materi yang Dianggap Sulit di Kelas X

Berdasarkan hasil analisis modul ajar di SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan materi yang dianggap sulit di kelas X dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Analisis Materi

### 5. Hasil belajar peserta didik SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

Berdasarkan analisis kebutuhan keempat SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir tersebut bahwa hasil nilai peserta didik masih belum mencapai KKM sekolah. Nilai peserta didik yang masih belum mencapai KKM, maka guru kesulitan di dalam menilai keterampilan berpikir kritis peserta didik.

### B. Hasil Analisis Data Wawancara Peserta Didik SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

#### 1. Bahan ajar yang digunakan peserta didik SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

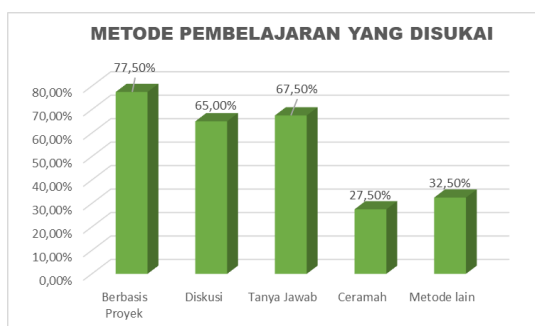
Berdasarkan hasil analisis yang telah diperoleh dari keempat SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan persentase bahan ajar yang sering digunakan guru dalam memberikan pelajaran kepada peserta didik menggunakan bahan ajar berupa buku, modul, LKPD, video dan PPT dapat dilihat di Gambar 5.



Gambar 5. Hasil Analisis Bahan Ajar

## 2. Metode Pembelajaran yang Disukai

Berdasarkan hasil analisis metode yang disukai oleh peserta didik yang diperoleh dari kelima SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Hasil Analisis Metode

## PEMBAHASAN

### A. Hasil Analisis Data Wawancara Guru Biologi di SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

#### 1. Kendala yang dihadapi Guru dalam Implementasi Kurikulum Merdeka SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

Berdasarkan hasil analisis guru Biologi SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir pada Gambar 1, menunjukkan kendala terbesar yang dihadapi dalam implementasi kurikulum merdeka saat ini adalah Menyusun modul ajar. Sekitar 75% guru memilih penyusunan modul ajar adalah kendala yang mereka hadapi dalam mengimplementasikan kurikulum

merdeka saat ini. Guru masih mengalami kesulitan memahami perubahan-perubahan istilah penyusunan modul ajar dari kurikulum 2013 ke kurikulum merdeka, kesulitan dalam menyusun tujuan pembelajaran dan sebagainya, walaupun beberapa guru telah mengikuti beberapa pelatihan penyusunan modul ajar. Alasan guru di beberapa sekolah tersebut sangat membutuhkan modul ajar yaitu karena guru di sekolah tersebut ingin memiliki kebebasan dalam memilih atau memodifikasi modul ajar yang telah disediakan oleh pemerintah, yang mana susunan perangkat ajarnya sesuai dengan buku pedoman yang ada, hanya saja dalam membuatnya disertai dengan desain yang telah ditentukan. Alasan lainnya yaitu agar modul ajar yang dibuat oleh pendidik menjadi lebih kreatif dan dapat mengembangkan kemampuan berfikir peserta didik, dan dapat digunakan sebagai bahan ajar yang efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan motivasi peserta didik. Hal ini sesuai dengan Afriliziana & Roza (2022) yang menyatakan bahwa alat atau sarana media, metode, petunjuk, dan pedoman yang dirancang secara sistematis dan menarik disebut modul ajar. Modul ajar berfungsi sebagai fondasi untuk membantu guru merancang pembelajaran.

#### 2. Aplikasi yang ingin digunakan Guru dalam Menyusun Modul Ajar Elektronik di SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir

Berdasarkan hasil analisis modul ajar yang digunakan guru SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir pada Gambar 2, menunjukkan beberapa aplikasi yang ingin digunakan oleh guru dalam membuat modul ajar elektronik. 75% guru memilih aplikasi *kodular* yang ingin mereka gunakan dalam pembuatan modul ajar elektronik, karena guru tersebut sebagian besar sudah pernah mengikuti pelatihan menggunakan

aplikasi kodular, sehingga guru-guru tersebut lebih memilih aplikasi *kodular* dalam pembuatan modul ajar karena aplikasi tersebut menarik untuk digunakan dalam pembuatan modul ajar elektronik. Aplikasi tersebut dapat menggabungkan beberapa aplikasi lain seperti *canva*, *google form* serta aplikasi lainnya, sehingga lebih praktis untuk digunakan. Hanya saja guru-guru tersebut memiliki kendala waktu dalam pembuatan modul ajar elektronik, sehingga guru-guru tersebut lebih memilih modul ajar yang disediakan di platform merdeka mengajar yang kadang-kadang tidak sesuai dengan kebutuhan sekolah. Hal ini sesuai dengan Setiawan, (2020) yang menyatakan aplikasi *kodular* sangat membantu guru dalam menyusun perangkat ajar karena membuat modul ajar dengan menggunakannya tidak memerlukan *coding* dan sangat mudah. Oleh karena itu, guru sangat membutuhkan modul ajar elektronik yang dibuat dengan aplikasi *kodular*, karena dianggap lebih praktis dan efektif untuk digunakan dalam kegiatan belajar.

### **3. Model Pembelajaran yang digunakan Guru di SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir**

Berdasarkan hasil analisis modul ajar yang digunakan guru SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan beberapa model pembelajaran yang dapat digunakan oleh guru dalam membuat modul ajar elektronik, sekitar 50% peserta guru memilih model pembelajaran PjBL, karena model PjBL tersebut dapat meningkatkan motivasi, mengasah kreativitas peserta didik serta dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sesuai dengan Pradita dkk., (2020) Pembelajaran Berbasis Proyek. Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*) adalah model pembelajaran yang menggunakan

proyek atau kegiatan sebagai alat. Peserta didik mengumpulkan informasi melalui eksplorasi, penilaian, interpretasi, dan sintesis. Hasil belajar ini dapat membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

### **4. Materi Pembelajaran yang dianggap sulit di kelas X**

Berdasarkan hasil analisis modul ajar yang digunakan guru SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan beberapa konten materi yang ada di kelas X, sekitar 75% guru memilih materi virus, karena materi virus bersifat abstrak sehingga sulit bagi peserta didik dalam memvisualisasikan serta masih banyak beberapa istilah biologi yang masih terasa asing bagi peserta didik. Hal ini sesuai dengan Zatria dkk., (2023) yang menyatakan dalam pengajaran biologi materi virus membutuhkan kreativitas guru ketika mereka membuat perangkat pembelajaran. Desain yang disusun secara sistematis dan menarik diharapkan dapat mencapai kompetensi dan subkompetensi pembelajaran yang diinginkan.

### **5. Hasil belajar peserta didik SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir**

Berdasarkan analisis kebutuhan keempat SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir tersebut bahwa hasil nilai peserta didik masih belum mencapai KKM sekolah. Nilai peserta didik yang masih belum mencapai KKM, maka guru kesulitan di dalam menilai keterampilan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sesuai dengan Husnita & Saputri (2023) yang menyatakan bahwa yang menyebabkan keterampilan berpikir kritis peserta didik rendah karena proses pembelajaran didominasi oleh guru, sehingga peserta didik tidak dilatih dalam keterampilan berpikir kritis. Guru tidak menggunakan media inovatif saat mengajar materi, sehingga proses pembelajaran hanya

berfokus pada guru.

### **C. Hasil Analisis Data Wawancara Peserta Didik SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir**

#### **1. Bahan ajar yang digunakan peserta didik SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir**

Berdasarkan hasil analisis modul ajar yang digunakan guru SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir menunjukkan beberapa bahan ajar yang digunakan guru dalam pembelajaran di kelas X, sekitar 80% peserta didik memilih buku. Guru umumnya hanya menggunakan buku sebagai bahan ajar sehingga proses kegiatan belajar terasa lebih monoton dan tidak menarik perhatian peserta didik. Umumnya guru jarang menggunakan perangkat elektronik seperti e LKPD, e modul, ppt dan sejenisnya guru hanya menggunakan buku paket sebagai bahan ajar dalam kegiatan belajar sehari-hari, padahal dengan menggunakan bahan ajar yang bersifat elektronik dapat mempermudah guru dan peserta didik dalam kegiatan belajar. Hal ini sesuai dengan Salsabila dkk (2023) yang menyatakan bahan ajar elektronik dianggap sesuai dan dapat digunakan saat ini. Bahan ajar elektronik adalah seperangkat media digital atau non-cetak yang disusun secara sistematis untuk memungkinkan peserta didik memecahkan masalah secara mandiri. Untuk membantu peserta didik dalam belajar, guru dapat menggabungkan bahan ajar elektronik ini ke dalam satu modul ajar elektronik, sehingga lebih praktis digunakan oleh peserta didik.

#### **2. Metode Pembelajaran yang Disukai**

Berdasarkan hasil analisis metode yang disukai oleh peserta didik yang diperoleh dari kelima SMA Negeri di Kabupaten Ogan Ilir sekitar 77,50 %

peserta didik memilih metode berbasis proyek, menurut peserta didik metode ini lebih menarik karena dapat memotivasi peserta didik dalam belajar, mengembangkan kreativitas dan mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini sesuai dengan Pradita dkk (2020) yang menyatakan metode pembelajaran berbasis proyek merupakan metode pembelajaran yang menggunakan proyek atau kegiatan sebagai alat. Berbagai bentuk hasil belajar diciptakan oleh peserta didik melalui proses eksplorasi, penilaian, interpretasi, sintesis, dan informasi.

### **KESIMPULAN**

Berdasarkan dari hasil penelitian PKL yang telah dilakukan dapat diperoleh bahwa guru di SMA Negeri 1 Indralaya Selatan, SMA Negeri 1 Indralaya, SMA Negeri 1 Indralaya Utara dan SMA Negeri 1 Tanjung Raja membutuhkan modul ajar elektronik berbasis model *Project Based Learning* berbantuan aplikasi *Kodular* pada materi virus untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Guru masih menggunakan modul ajar yang ada diinternet dan membuat sendiri secara manual atau non elektronik tanpa menggunakan model pembelajaran. Sementara hasil wawancara peserta didik membutuhkan bahan ajar yang bersifat elektronik karena dapat memudahkan dan lebih praktis tidak perlu membawanya seperti bahan ajar lain yang bersifat cetak. Peserta didik juga lebih menyukai metode pembelajaran yang berbasis proyek dikarenakan metode ini lebih menarik karena dapat memotivasi peserta didik dalam belajar, mengembangkan kreativitas dan mengasah kemampuan berfikir kritis dibandingkan guru hanya menggunakan metode ceramah.

### **SARAN**

Berdasarkan kesimpulan diatas,

maka disarankan: 1) guru menggunakan perangkat pengembangan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) dalam memperbaiki strategi pembelajaran, 2) guru dapat menggunakan model pembelajaran berbasis proyek (PjBL) sebagai variasi dalam pembelajaran guna menarik motivasi peserta didik dalam belajar, dan 3) perlunya pelatihan terkait perencanaan dan pelaksanaan perangkat pembelajaran bagi guru.

#### DAFTAR RUJUKAN

- Afriliziana, L. A., & Roza, Y. 2022. Analisis Kebutuhan Modul Ajar untuk Memfasilitasi Kecakapan Komunikasi dan Representasi Matematis di Era Merdeka Belajar. *senatik*. 7: 329-330
- Deviana, T., & Kusumaningtyas, D. I. 2019. Analisis Kebutuhan Penyusunan Perangkat Pembelajaran Tematik Berbasis HOTS (Higher of Order Thinking Skills) pada Kurikulum 2013 di SD Muhammadiyah 05 Batu. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*. 3(2): 64–74.
- Fitriani, A., Zubaidah, S., Susilo, H., & Muhdhar, M. H. I. A. 2020. The Correlation between Critical Thinking Skills and Academic Achievement in Biology through Problem Based Learning-Predict Observe Explain (PBLPOE). *International Journal of Learning and Teaching*. 6(3): 170–176.
- Husnita, L., & Saputri, W. 2023. Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Diklabio: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Biologi*. 7(1): 21–29
- Kayati, A. N & Kusuma, E. R. 2022. Analisis Kebutuhan Bahan Bacaan Literasi Berorientasi Wisata Pesisir Mandangin untuk Siswa SMP sebagai Upaya Penguatan Literasi pada Era Merdeka Belajar. *GHANCARAN: Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia*. 35–46.
- Kumala, D., Hidayat, S., Saputri, W., Astriani, M., & Suhartati, S. 2023. Persepsi Guru Terhadap Implementasi Kurikulum Merdeka Dalam Pembelajaran Biologi Sma Di Kabupaten Ogan Ilir. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*. 14(2): 238-239.
- Mahmudi, M. R., Darniyanti, Y., & Oktaviani, A. 2023. Pengembangan Modul Ajar Berbantuan Canva Pada Mata Pelajaran IPAS Dalam Kurikulum Merdeka Kelas IV Sekolah Dasar. *Didaktik : Jurnal Ilmiah PGSD STKIP Subang*. 9(2): 4910–4921.
- Nisa', R., & Sholihah, M. 2022. Pengembangan Modul Ajar Program Sekolah Penggerak Berbasis Problem Based Learning. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*. 6(4): 719-720.
- Nofriyenti, T., Arsih, F., & Anggriyani, R. 2023. Validitas Modul Ajar Hereditas Manusia Berbasis Problem Based Learning (PBL). *Journal on Teacher Education*. 4(4): 28-29.
- Pradita, A. P., Budiharti, R., & Budiawanti, S. 2020. Analisis Kebutuhan Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Proyek Materi Gejala Pemanasan Global. *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika*. 10(1): 20-21.
- Salsabila, S., Anriani, N., & Santosa, C. A. H. F. 2023. Pengembangan E-Modul Pada Android

- Menggunakan Kodular Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa. *Teorema: Teori dan Riset Matematika*. 8(1): 1-2.
- Setiawan, R. 2020. Rancang Bangun Media Pembelajaran Berbasis Android Tanpa Coding Semudah Menyusun Puzzle. *Jurnal Sistem Informasi dan Sains Teknologi*. 2(2): 1-2
- Siloto, E. N. T. 2023. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Kurikulum Merdeka Pada Materi Bentuk Aljabar Di Kelas VII SMP Negeri 13 Medan. *Sepren*. 4(02): 194–209.
- Syahril, R. F., Saragih, S., & Suanto, E. 2023. Pengembangan Modul Ajar Berbasis Problem Based Learning Untuk Memfasilitasi Kecakapan Pemecahan Masalah Matematis. *Aksioma: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*. 12(2): 1987-1988.
- Vitrani, V., Rahim, Hj. S., & Nasir, M. 2023. Analisis Implementasi Kecakapan Abad 21 Pada Mata Pelajaran Ilmu Pendidikan Alam (IPA) Di SMP. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*. 14(2): 250-251.
- Zatria R, Maizeli A & Hidayat Y.(2023). Pengembangan E-Modul Pada Materi Virus Kelas X SMA/MA. *Jurnal Pendidikan*. 7(1)