

# ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL TERINTEGRASI *SOCIOSCIENTIFIC ISSUE* UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Nur Septiyana Hasnawi<sup>1</sup>, Dea Stivani Suherman<sup>2\*</sup>, Hidayati<sup>3</sup>, Rio Anshari<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

<sup>2,3,4</sup>Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Padang, Padang, Indonesia

\*Corresponding author, email: [nurseptiyana23@gmail.com](mailto:nurseptiyana23@gmail.com)<sup>1</sup>, [dstivani@gmail.com](mailto:dstivani@gmail.com)<sup>2</sup>

doi: 10.17977/um067.v5.i2.2025.2

## Kata kunci Keywords

E-LKPD

PBL

*Socioscientific Issue*

Berpikir Kritis

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan dalam merancang E-LKPD pemanasan global yang mengadopsi model *Problem Based Learning* (PBL) serta mengintegrasikan pendekatan *socioscientific issue* guna memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa. Metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif dalam model 4D, yang difokuskan pada tahap *define*. Instrumen penelitian mencakup pedoman wawancara, angket analisis karakteristik siswa, serta tes kemampuan berpikir kritis. Proses analisis data dilakukan secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil analisis menunjukkan bahwa belum tersedia bahan ajar berbasis teknologi yang mampu menunjang peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Rata-rata skor berpikir kritis siswa masih tergolong sangat rendah, yaitu 45,55. Analisis terhadap karakteristik siswa menunjukkan hasil yang cukup baik, namun masih belum ditunjang oleh penggunaan model dan bahan ajar yang sesuai sehingga berdampak pada rendahnya kemampuan berpikir kritis mereka. Dapat disimpulkan diperlukan pengembangan E-LKPD berbasis PBL dan terintegrasi *socioscientific issue* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa

## 1. Pendahuluan

Berbagai inovasi terus dikembangkan dalam dunia pendidikan abad ke-21, yang menekankan pentingnya keterampilan belajar, berpikir inovatif, penguasaan teknologi informasi, serta kemampuan beradaptasi dalam situasi yang terus berubah (Magdalena et al., 2020). Peserta didik perlu diarahkan untuk mengembangkan kreativitas, inovasi, serta literasi terhadap teknologi (Jayadi et al., 2020). P21 merancang kerangka kerja pembelajaran abad ke-21 yang menekankan pentingnya penguasaan keterampilan hidup dan karier, literasi teknologi, media, dan informasi, serta kemampuan belajar dan berinovasi (Kıyıkçı & Özyürt, 2023). Keterampilan pembelajaran abad ke-21 yang perlu dimiliki siswa dan diterapkan dalam proses belajar dikenal dengan istilah 4C, yakni berpikir kritis, komunikasi, kreativitas dan inovasi, serta kolaborasi (Sudirman et al., 2023).

Sebagai respon terhadap tuntutan tersebut, lahirlah Kurikulum Merdeka yang merupakan penyempurnaan dari Kurikulum 2013. Kurikulum ini fokus pada pembelajaran yang relevan dengan kebutuhan siswa, penguasaan keterampilan hidup, serta memberikan keleluasaan dalam mengembangkan minat dan potensi pribadi secara mendalam (Ramdhani, 2023). Selain itu, Kurikulum Merdeka disusun sebagai solusi atas berbagai permasalahan pendidikan yang masih belum terselesaikan, serta sebagai bentuk adaptasi terhadap kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang terus berkembang pesat (Kemendikbud, 2024). Dalam penerapannya, kurikulum merdeka menekankan pengembangan kompetensi abad 21.

Salah satu kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21 adalah kemampuan berpikir kritis, yang menjadi keterampilan esensial bagi siswa agar dapat bersaing dalam kehidupan. Dalam

kegiatan pembelajaran, kemampuan ini melibatkan proses kognitif untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan menilai informasi secara mendalam (Rahim et al., 2022). Berpikir kritis mendorong siswa untuk mempertimbangkan dan mencari alternatif solusi berdasarkan fakta yang ada (Hidayatullah & Gusemanto, 2024). Siswa yang mampu berpikir kritis akan memiliki pemahaman yang lebih baik terhadap konsep dan permasalahan yang dipelajari, serta mampu mengaplikasikannya dalam konteks kehidupan sehari-hari (Ariadila et al., 2023). Kemampuan ini menjadi salah satu indikator penting dalam menilai keberhasilan proses pembelajaran. Menentukan model pembelajaran yang sesuai menjadi salah satu kunci utama dalam mendukung keberhasilan kegiatan pembelajaran (Mufit, 2018).

Model pembelajaran memiliki peran dalam mendorong berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan adalah *Problem Based Learning* (PBL). PBL memberikan tantangan kepada siswa untuk mengidentifikasi dan menyelesaikan permasalahan yang relevan dengan situasi kehidupan nyata (Amir, 2016). Melalui pembelajaran dengan model ini, siswa diarahkan untuk berperan aktif dalam mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan informasi, serta menemukan solusi terhadap permasalahan tersebut (Annisa et al., 2021). Oleh karena itu, PBL tidak hanya meningkatkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran, tetapi juga mengasah kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah mereka. Untuk meningkatkan pemahaman siswa dan memastikan bahwa masalah yang dibahas relevan dengan kehidupan mereka, PBL dapat diintegrasikan dengan pendekatan pembelajaran yang dikenal sebagai pendekatan *Socioscientific Issue* (SSI). Pendekatan *Socioscientific Issue* mengkaji fakta-fakta yang terjadi disekitar, permasalahan kontekstual yang terdapat pada lingkungan hidup untuk merangsang kemampuan analisis siswa (Marneli & Susanti, 2023). Melalui diskusi kritis tentang isu-isu sosiosaintifik, peserta didik tidak hanya belajar konten ilmiah tetapi juga mengembangkan keterampilan penting dalam berpikir kritis dan membuat keputusan etis (Wang et al., 2017).

Pemanasan global adalah salah satu materi pembelajaran yang dapat menggunakan pendekatan SSI (Dusturi et al., 2024). Pemanasan global merupakan salah satu materi fisika yang menampilkan isu-isu kontroversial dan menimbulkan adanya perbedaan pendapat dari berbagai sudut pandang serta berkaitan dengan sains (Chowdhury et al., 2020). Karakteristik materi pemanasan global yang berdampak besar seperti masalah perubahan iklim dan gas rumah kaca mampu memunculkan permasalahan sebagai bahan diskusi dalam pembelajaran. Keberadaan bahan ajar yang menarik dan inovatif menjadi kebutuhan penting agar selaras dengan kemajuan teknologi dan perkembangan siswa. Bahan ajar berfungsi sebagai media penyampaian informasi atau pesan yang bertujuan untuk merangsang pikiran, emosi, perhatian, serta minat belajar siswa, sehingga mendukung tercapainya tujuan pembelajaran (Yuliana & Asrizal, 2019). Penyusunan bahan ajar idealnya diselaraskan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik, serta mengikuti arah kurikulum yang menekankan partisipasi aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran (Magdalena et al., 2020).

Perkembangan teknologi dewasa ini mendorong pergeseran penggunaan bahan ajar dalam bentuk cetak kearah bahan ajar digital yang memiliki kualitas konten yang baik, tampilan yang lebih menarik, bersifat interaktif, serta lebih efisiensi dari segi biaya (Rahim et al., 2020). Beragam jenis bahan ajar dapat dimanfaatkan dalam proses pembelajaran sesuai dengan karakteristiknya. Salah satu bentuk yang dapat dikembangkan adalah E-LKPD. Dibandingkan dengan LKPD konvensional, E-LKPD menawarkan keunggulan seperti tampilan yang menarik, interaktivitas tinggi, fleksibilitas, serta akses yang mudah kapan saja dan di mana saja. Keberadaan E-LKPD juga meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, memudahkan guru dalam memantau aktivitas siswa secara daring, serta memungkinkan proses penilaian dilakukan secara langsung (Mukti, 2024; Safitri & Mulyani, 2022).

Tahap awal dalam merancang E-LKPD adalah melakukan analisis kebutuhan, yang bertujuan untuk mengidentifikasi informasi penting terkait kebutuhan guru dan siswa dalam proses pembelajaran. Hasil dari tahap ini menjadi dasar perancangan E-LKPD yang relevan dengan kondisi nyata di lapangan. Oleh karena itu, analisis kebutuhan menjadi langkah krusial dalam mengembangkan E-LKPD berbasis model PBL yang dipadukan dengan pendekatan *Socioscientific Issue* (SSI), guna memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa pada topik pemanasan global.

## 2. Metode

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dalam penelitian *Research & Development* (R&D) dengan model 4D, yang difokuskan pada tahap *define* untuk mengidentifikasi masalah dan kebutuhan dalam pengembangan E-LKPD berbasis PBL yang terintegrasi dengan pendekatan *socioscientific issue*. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 IV Koto dengan populasi terdiri dari guru fisika dan 32 orang siswa fase E. Data dikumpulkan melalui panduan wawancara, angket karakteristik siswa, serta tes kemampuan berpikir kritis. Lembar wawancara pada penelitian ini digunakan untuk mengetahui informasi yang dibutuhkan terhadap pengembangan E-LKPD berbasis model PBL terintegrasi pendekatan *socioscientific issue*. Angket analisis karakteristik siswa digunakan untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang karakteristik untuk merancang E-LKPD berbasis model PBL terintegrasi pendekatan *socioscientific issue*. Tes berpikir kritis digunakan untuk menilai kemampuan siswa dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi informasi yang diberikan.

Penelitian ini menerapkan analisis data kualitatif melalui wawancara, serta analisis kuantitatif menggunakan statistik deskriptif untuk menilai hasil tes berpikir kritis dan angket karakteristik siswa. Untuk memperjelas hasil kuantitatif, data disajikan dalam bentuk tabel dan ringkasan kelompok. Analisis deskriptif ini bertujuan memberikan interpretasi yang lebih mendalam terhadap nilai-nilai yang diperoleh. Kategori analisis terhadap karakteristik siswa ditentukan berdasarkan perhitungan skor dari masing-masing responden. Nilai setiap indikator diperoleh melalui rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100 \quad (1)$$

Keterangan:

P = Persentase

x = skor yang diperoleh pada tiap indikator

xi = banyak responden

Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, dilakukan dengan menghitung nilai yang diperoleh menurut Purwanto (2013: 92) dengan rumus berikut.

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100 \quad (2)$$

Keterangan:

NP = Nilai persen yang dicari atau diharapkan

R = Skor mentah yang diperoleh siswa

SM = Skor maksimum ideal dari tes yang bersangkutan

100 = bilangan tetap

Kriteria interpretasi skor dalam persen menurut Purwanto (2013) dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis**

Skor (%)	Kategori
86-100	Sangat tinggi
76-85	Tinggi
60-75	Cukup
55-59	Rendah
≤54	Rendah sekali

Sumber: (Purwanto, 2013: 93)

## 3. Hasil dan Pembahasan

Wawancara yang telah dilakukan yaitu dengan seorang guru fisika di SMAN 1 IV Koto. Rekapitulasi jawaban guru pada pertanyaan wawancara disajikan pada Tabel 2.

**Tabel 2. Rekapitulasi Hasil Wawancara**

No	Indikator Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum yang digunakan	Sudah menerapkan Kurikulum Merdeka
2	Model pembelajaran yang diterapkan guru	Guru sudah menerapkan model <i>problem based learning</i> . Model pembelajaran ini dinilai dapat membuat siswa lebih kreatif dan

		kritis. Akan tetapi, dalam penerapannya masih banyak ditemukan siswa yang kurang aktif.
3	Bahan ajar yang digunakan guru	Guru menggunakan bahan ajar berupa buku cetak dan LKPD cetak yang belum memuat model pembelajaran tertentu
4	Pendekatan pembelajaran yang diterapkan guru	Guru belum menerapkan pendekatan pembelajaran seperti salah satu diantaranya pendekatan <i>socioscientific issue</i> .
5	Kendala	Kendala yang ditemukan adalah keterbatasan bahan ajar berupa LKPD. Agar dapat menggunakan LKPD, siswa harus mencetak atau memperbanyak salinan LKPD tersebut terlebih dahulu.

Berdasarkan wawancara yang telah dilakukan, SMAN 1 IV Koto sudah menerapkan Kurikulum Merdeka untuk semua kelas. Proses pembelajaran di sekolah khususnya pada pelajaran fisika sudah menerapkan model PBL dan menggunakan bahan ajar yang ada. Meskipun model PBL telah diterapkan dalam pembelajaran, sejumlah besar siswa masih menunjukkan kurangnya keaktifan selama proses belajar berlangsung. Hal ini disebabkan karena penerapan dari langkah-langkah model PBL kurang maksimal. Pelaksanaan pembelajaran belum sesuai sintaks yaitu pada sintaks orientasi masalah, dan membimbing penyelidikan individu maupun kelompok, tidak semua anggota kelompok berpartisipasi aktif. Temuan ini didukung oleh hasil wawancara dengan guru yang menyatakan bahwa beberapa siswa masih bersikap pasif dalam proses pembelajaran.

Selain mengenai model PBL didapatkan juga pendekatan pembelajaran yang pernah digunakan oleh guru. Berdasarkan wawancara didapatkan bahwa guru belum menerapkan pendekatan pembelajaran. Pendekatan memiliki peran penting dalam ketercapaian tujuan pembelajaran. Pendekatan yang sesuai dapat menciptakan pembelajaran yang bermutu dalam mencapai tujuan pembelajaran (Basir, 2017). Guru dapat menggunakan pendekatan yang berkaitan dengan permasalahan lingkungan menggunakan isu-isu kontroversial seperti pemanasan global untuk mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pendekatan yang dapat digunakan guru yaitu *socioscientific issue*. Pendekatan *socioscientific issue* mengkaji fakta-fakta yang terjadi disekitar, permasalahan kontekstual yang terdapat pada lingkungan hidup untuk merangsang kemampuan analisis peserta didik (Marneli & Susanti, 2023).

Bahan ajar yang digunakan guru berupa buku cetak IPA terbitan Kemdikbud dan LKPD, yang dimanfaatkan siswa sebagai media pendukung untuk memahami materi selama kegiatan pembelajaran. LKPD membantu siswa membangun konsep yang dipelajari, memperdalam pemahaman terhadap konsep tersebut, mengarahkan proses belajarnya, dan memberikan panduan yang jelas dalam melakukan kegiatan pembelajaran (Amri, 2016). LKPD yang digunakan selama ini hanya berisi soal-soal latihan, sehingga kurang mampu mendorong pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa terhadap materi yang dipelajari. Selain masih dalam bentuk cetak, tampilan LKPD masih kurang menarik, sehingga siswa kurang tertarik dan merasa bosan.

Pengukuran kemampuan berpikir kritis didasarkan pada empat indikator, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, dan inferensi (Facione & Gittens, 2016). Rata-rata skor masing-masing indikator diperoleh melalui hasil tes yang telah dilaksanakan, dan disajikan secara rinci pada Tabel 3.

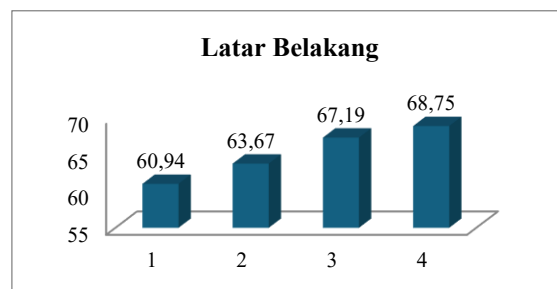
**Tabel 3. Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa**

No	Indikator	Skor	Kategori
1	<i>Interpretation</i>	34,62	Rendah sekali
2	<i>Analysis</i>	44,71	Rendah sekali
3	<i>Evaluation</i>	57,69	Rendah
4	<i>Inference</i>	45,19	Rendah sekali

Merujuk pada Tabel 3, indikator *interpretation* menunjukkan rata-rata skor 34,6 yang termasuk dalam kategori sangat rendah. Indikator *analysis* juga berada pada kategori yang sama dengan skor

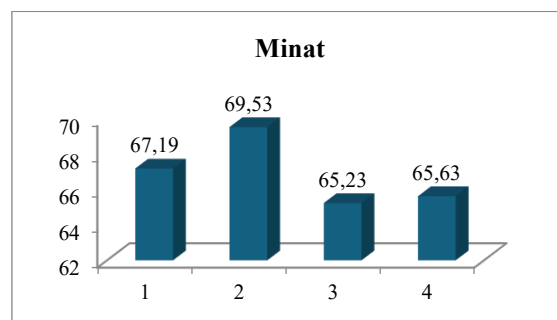
rata-rata 44,7. Sementara itu, indikator evaluation memperoleh skor rata-rata 57,6 dan tergolong rendah. Indikator *inference* memperoleh skor rata-rata 45,1 yang tergolong sangat rendah. Secara umum, kemampuan berpikir kritis siswa juga berada pada kategori sangat rendah dengan rata-rata skor 45,55. Rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik disebabkan beberapa faktor seperti kurangnya pelatihan bagi para pengajar untuk mengintegrasikan keterampilan abad ke-21, serta keterbatasan akses terhadap teknologi dan sumber belajar modern (Wedy & Desnita, 2024). Selain itu, rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik utamanya disebabkan proses pembelajaran yang masih *teacher-centered* dan menggunakan metode hafalan, mengakibatkan kurangnya keterlibatan aktif siswa dan kesulitan mereka dalam memahami konsep tanpa bantuan visualisasi yang memadai (Maulina et al., 2025; Wartono et al., 2018).

Setelah dilakukan analisis terhadap kemampuan berpikir kritis, selanjutnya dilakukan analisis karakteristik siswa untuk memperoleh pemahaman mendalam tentang karakteristik siswa dalam pembelajaran fisika. Terdapat lima aspek yang dinilai dalam lembar penilaian karakteristik siswa, yaitu: 1) latar belakang, 2) minat, 3) sikap, 4) motivasi belajar, dan 5) gaya belajar. Skor tiap aspek ditampilkan dalam bentuk grafik pada Gambar 1 hingga Gambar 5 sesuai hasil penelitian.



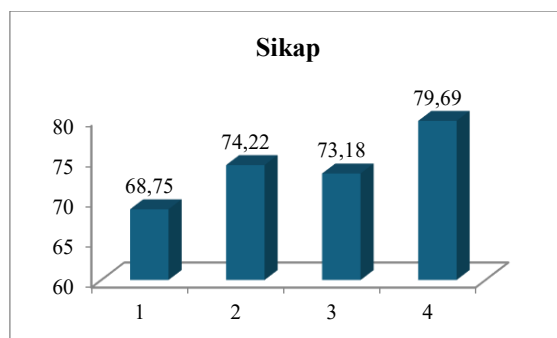
**Gambar 1. Latar Belakang Siswa**

Berdasarkan grafik pada Gambar 1. diperoleh hasil untuk tiap-tiap indikator diantaranya yaitu: 1) kondisi ekonomi menunjukkan hasil sebesar 60.94% , 2) prestasi akademik menunjukkan hasil sebesar 63.67%, 3) dukungan orang tua menunjukkan hasil sebesar 67.19%, 4) lingkungan tempat tinggal menunjukkan hasil sebesar 68.75%. Dari hasil analisis didapatkan rata-rata sebesar 65.14%, artinya 20 dari 32 siswa dikatakan memiliki latar belakang yang baik.



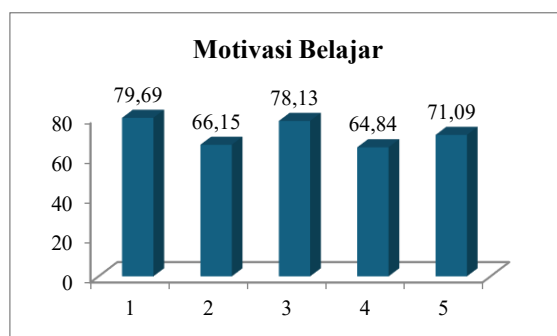
**Gambar 2. Minat Belajar Siswa**

Berdasarkan grafik pada Gambar 2. diperoleh hasil untuk tiap-tiap indikator diantaranya yaitu: 1) perasaan senang atau antusias menunjukkan hasil sebesar 67.19%, 2) munculnya ketertarikan menunjukkan hasil sebesar 69.53%, 3) keterlibatan dalam aktivitas belajar dan perhatian yang diberikan menunjukkan hasil sebesar 65.23%, serta 4) kesadaran untuk belajar secara mandiri tanpa paksaan menunjukkan hasil sebesar 65.63%. Dari hasil analisis didapatkan rata-rata sebesar 66.89% artinya 21 dari 32 siswa dikatakan mempunyai minat terhadap pembelajaran fisika.



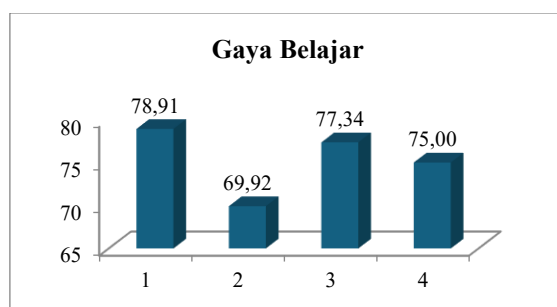
**Gambar 3. Sikap Siswa**

Berdasarkan grafik pada Gambar 3. diperoleh hasil untuk tiap-tiap indikator diantaranya yaitu: 1) sikap spiritual memperoleh hasil sebesar 68.75%, 2) kejujuran memperoleh hasil sebesar 74.22%, 3) kedisiplinan memperoleh hasil sebesar 73.18%, dan 4) tanggung jawab dalam tugas kelompok memperoleh hasil sebesar 79.69%. Dari hasil analisis didapatkan rata-rata sebesar 73.96% artinya 24 dari 32 siswa dikatakan memiliki sikap yang baik dalam mengikuti pembelajaran fisika.



**Gambar 4. Motivasi Belajar Siswa**

Berdasarkan grafik pada Gambar 4. diperoleh hasil untuk tiap-tiap indikator diantaranya yaitu: 1) keinginan dan tekad untuk meraih keberhasilan memperoleh hasil sebesar 79.9%, 2) motivasi dan kebutuhan dalam proses belajar memperoleh hasil sebesar 66.15%, 3) harapan serta cita-cita di masa depan memperoleh hasil sebesar 78.13%, 4) keterlibatan dalam aktivitas belajar yang menarik memperoleh hasil sebesar 64.84%, dan 5) terciptanya lingkungan belajar yang mendukung memperoleh hasil sebesar 71.09%. Dari hasil analisis didapatkan rata-rata motivasi belajar sebesar 71,98%, artinya 23 dari 32 siswa memiliki dorongan yang kuat dalam mempelajari fisika.



**Gambar 5. Gaya Belajar**

Berdasarkan grafik pada Gambar 5. diperoleh hasil untuk tiap-tiap indikator diantaranya yaitu: 1) gaya belajar visual diperoleh sebesar 78.91%, 2) gaya belajar auditori diperoleh sebesar 69.92%, 3) gaya belajar kinestetik diperoleh sebesar 77.34, dan 4) gaya belajar membaca dan menulis diperoleh sebesar 75%. Gaya belajar yang paling dominan adalah visual, diikuti oleh kinestetik dan membaca dan menulis, kemudian diikuti gaya belajar auditori.

Melalui pemahaman akan karakteristik siswa dapat membantu guru dalam melaksanakan proses pembelajaran. Lebih lanjut, mengetahui karakteristik siswa akan mendukung pengembangan kemampuan abad ke-21 salah satunya kemampuan berpikir kritis. Analisis terhadap karakteristik siswa mengindikasikan bahwa mayoritas siswa memiliki latar belakang, minat, sikap, dan motivasi belajar yang positif. Dukungan dari lingkungan, baik keluarga maupun sekolah menjadi landasan penting dalam membentuk sikap dan semangat belajar siswa. Motivasi yang muncul secara intrinsik akan mendorong siswa meningkatkan aktivitas belajarnya. Di era abad ke-21, pendidik dituntut untuk memahami motivasi belajar siswa serta terus berupaya memelihara dan mempertahankan motivasi tersebut (Dewi, 2024). Karakteristik siswa yang baik belum sejalan dengan kemampuan berpikir kritis yang masih rendah. Kemampuan berpikir kritis yang lemah turut mencerminkan rendahnya hasil belajar, karena pencapaian belajar sangat bergantung pada tingkat kemampuan berpikir kritis siswa (Amalia et al., 2023). Setiap aspek dalam analisis karakteristik siswa memiliki keterkaitan dengan kemampuan berpikir kritis. Latar belakang siswa menjadi landasan utama yang dapat memengaruhi munculnya minat, sikap, dan motivasi dalam belajar. Sementara itu, gaya belajar merupakan aspek yang secara langsung berdampak pada pencapaian hasil belajar siswa (Helma & Edizon, 2017).

Dari aspek gaya belajar, diketahui bahwa mayoritas siswa cenderung memiliki gaya belajar visual (78,91%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar siswa lebih dominan dalam menerima informasi melalui tampilan visual seperti gambar, video atau diagram. Gaya belajar kinestetik (77,34%) menunjukkan bahwa siswa belajar lebih efektif melalui pengalaman belajar yang melibatkan aktivitas fisik, gerakan dan manipulasi objek. Gaya belajar membaca-menulis (75%) menunjukkan bahwa siswa cukup nyaman belajar dengan melibatkan teks. Gaya belajar auditori (69,92%) mendapatkan hasil yang lebih rendah dibandingkan gaya belajar lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa tidak banyak siswa yang menyerap informasi melalui suara atau penjelasan lisan. Temuan ini selaras dengan teori Fleming's VAK model (*Visual, Aural, dan Kinesthetic*) kemudian dikembangkan menjadi VARK model (*Visual, Aural/Auditory, Read/Write, dan Kinesthetic*) menyatakan bahwa setiap individu memiliki kecenderungan preferensi belajar tertentu (Hasanah, 2023). Memahami gaya belajar siswa menjadi acuan penting bagi pendidik untuk memberikan pelayanan kepada siswa sesuai dengan gaya belajarnya, sehingga dapat meningkatkan kompetensi siswa secara optimal.

Berdasarkan uraian diatas, pemahaman terhadap karakteristik peserta didik memegang peranan penting dalam menunjang proses pembelajaran, terutama dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Hasil analisis menunjukkan perlunya bahan ajar yang disesuaikan dengan karakteristik siswa serta berbasis teknologi. Hal ini sejalan dengan pendapat Zainil et al. (2024) yang menyatakan bahwa pemanfaatan teknologi untuk pembelajaran sangat penting untuk mencapai tujuan kurikulum Merdeka Bahan ajar tersebut sebaiknya dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa, agar mereka tidak hanya menjadi penerima informasi secara pasif, tetapi juga terlatih dalam menganalisis, mengevaluasi, dan membangun pengetahuan baru. Perkembangan kognitif, termasuk kemampuan berpikir kritis, turut dipengaruhi oleh interaksi siswa dengan teknologi melalui pendekatan pembelajaran yang adaptif dan interaktif (Sa'adah & Hamid, 2025). Salah satu bentuk bahan ajar yang memanfaatkan teknologi sekaligus mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa adalah E-LKPD berbasis model PBL yang dipadukan dengan pendekatan *socioscientific issue* pada topik pemanasan global.

E-LKPD, atau Lembar Kerja Siswa Elektronik, merupakan pengembangan dari LKPD konvensional yang bertransformasi ke dalam format digital. Perubahan ini selaras dengan kemajuan pesat di bidang teknologi dan informasi, serta kebutuhan akan pembelajaran yang lebih interaktif, menarik, dan efisien. Secara teoritis, model *Problem Based Learning* (PBL) mendukung penguatan kemampuan berpikir kritis siswa melalui skenario pembelajaran yang menantang mereka untuk mencari solusi atas permasalahan nyata. Lebih lanjut, pembelajaran dengan pendekatan *socioscientific issue* dapat mengembangkan pola pikir siswa terhadap suatu masalah yang terjadi secara konkret. Melalui pengintegrasian pendekatan ini akan melatih siswa untuk mencapai *decision making* atau pengambilan sebuah keputusan sehingga dapat mengembangkan pola pikir dan kemampuan berpikir kritisnya.

## 4. Kesimpulan

Hasil penelitian mengungkapkan tiga temuan utama: (1) belum tersedia bahan ajar berbasis teknologi yang mendukung pengembangan berpikir kritis; (2) kemampuan berpikir kritis siswa masih sangat rendah dengan rata-rata skor 45,55; dan (3) meskipun karakteristik siswa tergolong baik, kurangnya dukungan model dan bahan ajar menyebabkan kemampuan berpikir kritis tetap rendah. Oleh karena itu, diperlukan pengembangan E-LKPD bertema pemanasan global berbasis model PBL yang terintegrasi dengan pendekatan *socioscientific issue* untuk memfasilitasi kemampuan berpikir kritis siswa.

## Daftar Rujukan

- Amaliaa, T. C. N., Arista, R., Andarini, S. Y., Nursuliana, F. T., Prastyaningrum, V. C., Sudarti, S., & Subiki, S. (2023). Analisis Hubungan Kemampuan Berpikir Kritis Dengan Hasil Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika Pada Materi Bandul Matematis. *Karst: JURNAL PENDIDIKAN FISIKA DAN TERAPANNYA*, 6(1), 42–48. <https://doi.org/10.46918/karst.v6i1.1805>
- Amir, T. (2016). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pemelajar di Era Pengetahuan*. Jakarta: Kencana.
- Amri, S. (2016). *Pengembangan & Model Pembelajaran Dalam Kurikulum 2013*. Jakarta: Prestasi Pustakaraya.
- Annisa, Sunarmi, S., & Murni. (2021). Penerapan model pembelajaran problem based learning untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan hasil belajar siswa IPA kelas VIII D SMP Negeri 22 Malang. *Jurnal MIPA Dan Pembelajarannya*, 1(1), 71–78. <https://doi.org/10.17977/um067v1i1p71-78>
- Ariadila, S. N., Silalahi, Y. F. N., Fadiah, F. H., Jamaluddin, U., & Setiawan, S. (2023). Analisis Pentingnya Keterampilan Berpikir Kritis Terhadap Pembelajaran Bagi Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(20), 664–669.
- Basir, M. (2017). Pendekatan Pembelajaran Sainifik. In *Nizamia Learning Center* (Vol. 11). Sengkeng: Lampena Intimedia.
- Chowdhury, T. B. M., Holbrook, J., & Rannikmäe, M. (2020). Socioscientific Issues within Science Education and their Role in Promoting the Desired Citizenry. *Science Education International*, 31(2), 203–208. <https://doi.org/10.33828/sei.v31.i2.10>
- Dewi, D. K. (2024). *Karakteristik Peserta Didik*. Yogyakarta: PUSTAKABARUPRESS.
- Dusturi, N., Nurohman, S., & Wilujeng, I. (2024). Socio-Scientific Issues (SSI) Approach Implementation in Science Learning to Improve Students' Critical Thinking Skills: Systematic Literature Review. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 10(3), 149–157. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v10i3.6012>
- Facione, P. A., & Gittens, C. A. (2016). Think Critically. In *Insight assessment* (Third Edit). United States: Pearson Education, Inc. or its affiliates.
- Hasanah, R. Z. (2023). *Gaya Belajar*. Malang: Literasi Nusantara.
- Helma, H., & Edizon, E. (2017). Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar Matematika Siswa Untuk Penerapan Bahan Ajar Kontekstual Mengintegrasikan Pengetahuan Terkait Dan Realistik. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 1(1), 86. <https://doi.org/10.24036/jep/vol1-iss1/39>
- Hidayatullah, Z., & Gusemanto, T. G. (2024). The Influence of Discovery Learning Model Assisted by Multimedia Module on Students' Critical Thinking Skill. *Impulse: Journal of Research and Innovation in Physics Education*, 4(1), 12–21. <https://doi.org/10.14421/impulse.2024.41-02>
- Jayadi, A., Putri, D. H., & Johan, H. (2020). Identifikasi Pembekalan Keterampilan Abad 21 Pada Aspek Keterampilan Pemecahan Masalah Siswa SMA Kota Bengkulu Dalam Mata Pelajaran Fisika. *Jurnal Kumparan Fisika*, 3(1), 25–32.
- Kemendikbud. (2024). Kajian Akademik Kurikulum Merdeka. In *Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*. Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Kıyıkçı, A., & Özyürt, M. (2023). The Investigation of the 2018 Life Studies Curriculum and Practices to Provide Students with 21 st Century Skills. *Adiyaman University Journal of Educational Science*, 13(1), 21–40. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17984/adyuebd.1194198>
- Magdalena, I., Prabandani, R. O., Rini, E. S., Fitriani, M. A., & Putri, A. A. (2020). Analisis Pengembangan Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(2), 170–187. <https://ejournal.stitpn.ac.id/index.php/nusantara>
- Marneli, D., & Susanti, F. Y. (2023). Development of socioscientific issues-based e-module on environmental change topic. *Jurnal Biolokus*, 5(2), 160. <https://doi.org/10.30821/biolokus.v5i2.2000>
- Maulina, D., Priadi, M. A., Gustina, M., & Rakhmawati, I. (2025). Improving Student's Critical Thinking Skills and Sustainability Awareness using Problem Based Learning Model. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 13(1), 178–188. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v13i1.42135>
- Mufit, F. (2018). *Model Pembelajaran Berbasis Konflik Kognitif (PbKK) untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan*

*Meremediasi Miskonsepsi*. Padang: Universitas Negeri Padang. <https://osf.io/preprints/inarxiv/zqvr/>

- Mukti, W. A. H. (2024). Pengembangan E-LKPD Berbasis Pembelajaran Berbasis Proyek Untuk Mata Pelajaran Fisika: Sebuah Literatur Review. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(1), 1–10. <https://doi.org/10.52562/biochephy.v4i1.970>
- Purwanto, M. N. (2013). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rahim, F. R., Nabila, P., Sari, S. Y., Suherman, D. S., & Riyasni, S. (2022). Interactive Learning Media for Critical and Creative Thinking Skills Development. *Pillar of Physics Education*, 15(4), 235–244. <https://doi.org/10.24036/14085171074>
- Rahim, F. R., Suherman, D. S., & Muttaqin, A. (2020). Exploring the effectiveness of e-book for students on learning material: A literature review. *Journal of Physics: Conference Series*, 1481(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1481/1/012105>
- Ramdhani, F. (2023). Kurikulum Merdeka sebagai Sistem Pendidikan guna Mengembangkan Potensi Peserta Didik di Era Disrupsi. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Riset Dan Pengabdian*, 5, 1187–1193.
- Sa'adah, S., & Hamid, A. L. (2025). MEMAHAMI KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK MELALUI OPTIMALISASI PEMBELAJARAN. *Addabani: Interdisciplinary Journal of Islamic Education*, 2(2), 133–147. <https://doi.org/https://doi.org/10.52593/adb.02.2.06>
- Safitri, O. N., & Mulyani. (2022). Pengembangan media bahan ajar E-Lkpd interaktif menggunakan website wizer.me pada pembelajaran Ips materi berbagai pekerjaan tema 4 kelas IV SDN tanah kalikedinding II. *JPGSD: Jurnal Penelitian Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 4(1), 22–29.
- Sudirman, Anggereni, S., Marlinda, N. L. P. M., Silalahi, E. K., Fitriani, A., Siregar, H. T., Pa, R. H. B., Azizah, N. N., Hidayat, Saputri, M., Wirda, Nasrianty, & Karim, S. (2023). *Implementasi Pembelajaran Abad 21 Pada Berbagai Bidang Ilmu Pengetahuan*. Bandung: Media Sains Indonesia.
- Syahputra, E. (2018). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional SINASTEKMAPAN*, 1, 1276–1283.
- Wang, H. H., Chen, H. T., Lin, H. S., Huang, Y. N., & Hong, Z. R. (2017). Longitudinal study of a cooperation-driven, socio-scientific issue intervention on promoting students' critical thinking and self-regulation in learning science. *International Journal of Science Education*, 39(15), 2002–2026. <https://doi.org/10.1080/09500693.2017.1357087>
- Wartono, W., Hudha, M. N., & Batlolona, J. R. (2018). How are the physics critical thinking skills of the students taught by using inquiry-discovery through empirical and theoretical overview? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 691–697. <https://doi.org/10.12973/ejmste/80632>
- Wedy, Z. S., & Desnita, D. (2024). Studi Literatur: Pengaruh Penggunaan Lkpd Berbasis Elektronik Menggunakan Pendekatan Stem Untuk Meningkatkan Keterampilan Abad 21 Peserta Didik. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 6(1), 138–151. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v6i1.2761>
- Yuliana, R., & Asrizal. (2019). Pengaruh Bahan Ajar IPA Terpadu Bermuatan Keterampilan Literasi Tema Gerak Dalam Kehidupan Sehari Hari Terhadap Kompetensi Siswa Kelas VIII SMPN 8 Padang. *Pillar of Physics Education*, 12(2), 121–128.
- Zainil, M., Kenedi, A. K., Suherman, D. S., Akmal, A. U., Azkiyah, N., & Wahyuni, S. (2024). Pelatihan Guru Sekolah Dasar dalam Mengembangkan Pembelajaran Digital Berbasis STEM. *Majalah Ilmiah UPI YPTK*, 31(2), 37–42. <https://doi.org/10.35134/jmi.v31i2.164>