

# DESKRIPSI LKPD BERBASIS *PjBL* DENGAN PENDEKATAN *STEM* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS

Amalia Muthia Sayekti<sup>1,3)</sup>, Suparman<sup>2)</sup>

<sup>1</sup>Magister Pendidikan Matematika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta  
email: amalia.muthia13@gmail.com

<sup>2</sup> Magister Pendidikan Matematika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta  
email: suparman@pmat.uad.ac.id

<sup>3</sup>SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta

## Abstract

*Berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting dalam pembelajaran kurikulum 2013 dan revolusi industri 4.0. Peserta didik yang memiliki keterampilan berpikir kritis rendah akan mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal bertipe HOTS. Bahan ajar yang tidak memuat keterampilan berpikir kritis berdampak pada ketidakefektifan pencapaian tujuan pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kebutuhan bahan ajar yang sesuai dengan model pembelajaran yang digunakan dan dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Penelitian menggunakan metode kualitatif. Subyek penelitian adalah peserta didik kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta. Obyek penelitian adalah berpikir kritis, model pembelajaran berbasis *PjBL* dengan pendekatan *STEM*, dan *LKPD*. Instrumen pengumpulan data menggunakan pedoman observasi, pedoman wawancara, dan tes. Analisis data menggunakan Miles-Huberman yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan. Hasil penelitian memberikan beberapa informasi. Keterampilan berpikir kritis peserta didik tergolong masih rendah sehingga perlu ditingkatkan. *PjBL* dengan pendekatan *STEM* merupakan salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Model pembelajaran *PjBL* berpendekatan *STEM* belum diterapkan di sekolah. *LKPD* yang mengintegrasikan ketrampilan berpikir kritis belum ada. Peserta didik memerlukan *LKPD* yang mudah dipahami dan memenuhi kegiatan nyata di lapangan. Guru memerlukan *LKPD* yang sesuai dengan pendekatan *PjBL* berpendekatan *STEM*. Peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari materi sudut elevasi. Guru memerlukan *LKPD* yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini dapat dikembangkan pada pengembangan *LKPD* berbasis *PjBL* dengan pendekatan *STEM* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis.*

**Keywords:** *Berpikir kritis, LKPD, PjBL, STEM*

## 1. PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu kebutuhan penting bagi masyarakat Indonesia. Dilihat dari semakin pesatnya pertumbuhan teknologi pada revolusi industri 4.0 yang masuk ke Indonesia membuat semakin besar pula tuntutan sumber daya manusia untuk semakin kritis dan kreatif. Teknologi berubah sangat cepat, menciptakan tantangan baru baik dalam sektor dalam negeri maupun luar negeri, serta dalam struktur sumber daya tenaga kerja dan pendidikan, menstimulus munculnya tahap baru transisi negara ke industri 4.0. Dalam revolusi ini di abad 21, era digital akan semakin berkembang baik dalam pengembangan pelayanan, jaringan, dan ilmu pengetahuan (Popkova, et.al, 2019).

Pendidikan juga merupakan salah satu hal yang membuat peluang di dunia kerja semakin besar. Sehingga masyarakat Indonesia semakin terpacu untuk mendapatkan pendidikan yang layak dan terkini. Salah satu jenis pendidikan yang saat ini diminati di Indonesia adalah Pendidikan Kejuruan. Hal ini dikarenakan dalam peraturan Dikdasmen Kemdikbud nomor 7 tahun 2018 menetapkan struktur kurikulum SMK memuat Muatan Nasional, Muatan Kewilayahan, dan Muatan Peminatan Kejuruan yang tentunya sangat dibutuhkan sebagai bekal dasar pengetahuan di dunia kerja yang diminati. Selain itu, dalam kurikulum 2013, peserta didik juga mendapatkan pendidikan karakter pada Kompetensi Inti satu dan Kompetensi Inti dua

untuk siap terjun di dunia kerja. Kemendikbud (2017) juga mengatakan bahwa pendidikan di sekolah harus menanamkan empat kompetensi yang harus dimiliki peserta didik di abad 21 yang biasa disebut dengan 4C yaitu, *Critical Thinking and Problem Solving* (berpikir kritis dan menyelesaikan masalah), *Creativity* (kreativitas), *Communication Skills* (kemampuan berkomunikasi), dan *Ability to Work Collaboratively* (kemampuan untuk bekerja sama). Dirangkum dalam *Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (P21)*, keterampilan dan konten yang akan dibutuhkan pada lima tahun kedepan adalah *Critical Thinking 78%*, *I.T. 77%*, *Health and Wellness 76%*, *Collaboration 74%*, *Creativity and Innovation 74%*, *Personal Financial Responsibility 72%* dan sebuah organisasi mengidentifikasi sebagai prioritas untuk pengembangan karyawan, bakat manajemen, dan perencanaan kesuksesan adalah *Critical Thinking 73.3%*, *Communication Skills 79.2%*, *Collaboration/team building 72.3%*, *Creativity and Innovation 66.6%* (Bishop, 2017).

Dari empat kompetensi tersebut, berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang sangat penting untuk diterapkan pada diri peserta didik dalam mengerjakan soal HOTS. Namun hal yang terjadi adalah peserta didik mampu menguasai materi prasyarat tetapi lemah dalam menyelesaikan soal penerapan dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Ennis (2011), berpikir kritis merupakan kecenderungan berimajinasi berbekal keterampilan dan kepekaan, mencoba untuk menemukan kebenaran, mengklarifikasi, mencari dasar pandangannya untuk menyimpulkan apa yang didapat, dan mempresentasikannya. Berpikir kritis pun banyak menjadi topik yang diangkat oleh beberapa peneliti, seperti Johansson (2018) bahwa peserta didik Swedia menunjukkan kurangnya kemampuan berpikir kritis, bahkan jika guru berusaha mengasah kemampuan berpikir kritis peserta didiknya, mereka justru mendapat hasil yang lebih buruk. Sedangkan Kristensson (2013) memaparkan pentingnya mengajarkan berpikir kritis pada peserta didik di dalam kelas untuk meningkatkan pengetahuan umum peserta didik dan mengasah kemampuannya untuk belajar. Pendapat lain dari Gupta dan Ahmad (2018) bahwa berpikir kritis merupakan keterampilan

hidup yang penting untuk melatih pemikiran kritis dalam strategi pembelajaran di kelas sehari-hari. Dalam hal ini memperlihatkan bahwa kurangnya kemampuan berpikir kritis tidak hanya terjadi di peserta didik Indonesia saja sehingga perlu diteliti lebih lanjut dengan menggunakan indikator kemampuan berpikir kritis. Untuk mengetahui tingkat berpikir kritis peserta didik, Facione, P.A. (2011) melakukan pengamatan berpikir kritis pada peserta didik dengan enam indikator yaitu: (1) *interpretation*, (2) *analysis*, (3) *evaluation*, (4) *inference*, (5) *explanation*, dan (6) *self-regulation*. Dalam penelitian ini di ambil empat indikator yaitu : (1) *interpretation*, (2) *analysis*, (3) *evaluation*, (4) *inference*.

Berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan menerapkan model pembelajaran Project Based Learning berpendekatan STEM. Pembelajaran berbasis proyek atau yang biasa dikenal dengan *Project Based Learning (PjBL)* merupakan model pembelajaran yang memiliki strategi penting untuk kesuksesan kemampuan abad 21. Dimmit (2017) merekomendasikan bahwa PjBL merupakan metode terbaik untuk mengembangkan kemampuan berpikir mandiri dan dan kritis yang penting bagi peserta didik agar sukses pada dunia pendidikan. Solomon (2003) juga mengungkapkan bahwa Project Based Learning merupakan pembelajaran dimana peserta didik bekerja dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah yang autentik, berbasis kurikulum, dan antar mata pelajaran. Dalam pembelajaran ini, peserta didik dituntut untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber dan menganalisis. Setelah itu peserta didik memaparkan temuan mereka dan mengomunikasikannya. Dalam proses ini, guru memiliki peran sebagai fasilitator. Model ini juga membuat peserta didik tidak jenuh dan bisa lebih aktif di luar kelas untuk menemukan hal-hal yang berkaitan dengan materi. Peserta didik juga dapat melihat kejadian nyata di lingkungannya sekitarnya tanpa harus sulit membayangkan soal cerita yang selama ini hanya dituntut untuk membayangkan maksud dari sebuah soal. Selain itu, model ini juga mengarahkan peserta didik untuk mengasah kemampuan sosial dan kemampuan komunikasinya dalam diskusi dengan kelompok belajarnya.

Model pembelajaran Project Based Learning dapat ditunjang dengan pendekatan

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*). STEM menggabungkan 4C dalam keterampilan abad 21 dimana peserta didik bekerja sama menciptakan inovasi solusi dengan kreatif dan kritis untuk masalah dunia nyata dan mengomunikasikan solusi mereka dengan orang lain (Beers, S.Z , 2011). Pengamat Pendidikan dari Eduspec Indonesia, Indra Charismiadji (dalam *Republika.co.id*, 2018) mengatakan bahwa pemerintah perlu segera menerapkan STEM atau perpaduan sains, teknologi, teknik, dan matematika di SMK sebab di era seperti sekarang lulusan SMK perlu dididik sesuai dengan kebutuhan jaman. Dalam pidato pembukaannya, Dr. Totok Suprayitno, Kepala Pusat Penelitian dan Pengembangan juga mengatakan bahwa perjalanan pembelajaran adalah proses terpenting untuk mempersiapkan masa depan sehingga untuk menghadapi Revolusi Industri 4.0 kita harus mendorong anak-anak kita untuk mengembangkan pemecahan masalah sendiri (SEAMEO, 2018). Revolusi Industri 4.0 yang sangat mengedepankan teknologi tentu akan sangat didukung dengan adanya pendekatan STEM. Itu sebabnya pendidikan STEM sangat penting. STEM merupakan inovasi untuk berkelanjutannya pertumbuhan ekonomi dimana inovasi tersebut sebagian besar berasal dari kemajuan dalam disiplin ilmu sains, teknologi, teknik, dan matematika. Tujuan utama STEM adalah untuk membangkitkan generasi saat ini dengan pola pikir inovatif dan menumbuhkan pengetahuan dan keterampilan interdisipliner yang relevan dengan kehidupan yang mempersiapkan peserta didik untuk unggul dalam ekonomi berbasis pengetahuan (Corlu, et.al, 2014). Sintak model pembelajaran Project Based Learning dengan pendekatan STEM yaitu *reflection, research, discovery, application, communication* (Laboy-Rush. D, 2010).

Dalam PjBL berpendekatan STEM tentu diperlukan bahan ajar yang mendukung. LKPD adalah salah satu jenis bahan ajar yang akan digunakan dalam penelitian ini. Hal ini dikarenakan LKPD yang sudah ada belum sesuai dengan model pembelajaran yang akan digunakan. Hasil ini didapat dari observasi beberapa peserta didik bahwa LKPD yang selama ini digunakan sulit untuk dipahami dalam segi bahasa, konsep, dan perintah dalam latihan soalnya. Sedangkan observasi dari guru matematika, bahwa LKPD yang sudah ada

hanya pengulangan materi dari LKPD terdahulu dan tidak dikembangkan sesuai kebutuhan kurikulum 2013 yang membutuhkan banyak masalah dalam kehidupan sehari-hari dan praktik untuk memecahkannya. LKPD merupakan lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan peserta didik dan bisa memfasilitasi komunikasi guru dan peserta didik untuk berdiskusi mengenai hal yang ilmiah (Fhadila, Dkk, 2018) . Adapun langkah-langkah untuk menyusun LKPD antara lain: (1) analisis kurikulum, (2) menyusun peta kebutuhan LKPD, (3)menentukan judul-judul LKPD, dan (4) penulisan LKPD [15].

Berdasarkan pemaparan diatas, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis materi, mengetahui karakteristik peserta didik, mengetahui tingkat berpikir kritis peserta didik, mengetahui model pembelajaran yang dapat meningkatkan berpikir kritis, mengetahui kebutuhan LKPD yang sesuai dengan model pembelajaran *Project Based Learning* dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik.

## 2. METODE PENELITIAN

Seperi dalam Supriyadi, Edi (2018), penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif. Sampel dalam penelitian ini adalah 5 orang guru dan 15 orang peserta didik kelas X di SMK Muhammadiyah 2 Yogyakarta tahun ajaran 2018/2019. Sampel guru diambil berdasarkan ketelatenan guru saat mengajar dan mendampingi peserta didik yaitu waka kurikulum, waka kesiswaan, guru kimia, guru produktif, dan guru matematika. Sampel peserta didik diambil 15 orang berdasarkan pengamatan saat pembelajaran. yang terdiri dari 5 peserta didik dengan kemampuan berpikir tinggi, 5 peserta didik dengan kemampuan berpikir sedang, dan 5 peserta didik dengan kemampuan berpikir rendah.

Instrumen pengumpulan data terdiri dari pedoman observasi, pedoman wawancara, dan soal tes. Pedoman observasi digunakan untuk mengetahui karakteristik peserta didik, materi yang dirasa sulit oleh peserta didik, dan mengetahui nilai pokok bahasan dari hasil Ujian Kenaikan Kelas X Tahun Ajaran 2017/2018. Pedoman observasi juga digunakan untuk mengetahui model

pembelajaran yang dapat meningkatkan berpikir kritis melalui study literatur. Soal tes diberikan kepada peserta didik untuk mengukur tingkat berpikir kritis yang disertai dengan lembar observasi. Pedoman wawancara digunakan untuk mengetahui berpikir kritis peserta didik, model pembelajaran dan perangkat pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan berpikir kritis peserta didik melalui guru. Pedoman wawancara juga digunakan untuk mengetahui materi yang dirasa sulit dan perangkat pembelajaran yang dibutuhkan melalui peserta didik.

Sesuai dengan jenis penelitian ini, maka peneliti menggunakan model interaktif dari Miles dan Huberman untuk menganalisis data hasil penelitian. Setelah data dikumpulkan, menurut Miles dan Huberman (2014), hal yang harus dilakukan adalah: (1) reduksi data (*data condensation*) ;(2) penyajian data (*data*

*display*); dan (3) kesimpulan, penarikan atau verifikasi (*conclusion drawing/verification*).

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pengamatan pada kurikulum yang digunakan di sekolah, peneliti mendapatkan beberapa hasil. Pertama, peneliti mengamati kurikulum yang di sekolah sudah sesuai dengan permendikbud. Kedua, peneliti mengamati pedoman KI dan KD yang digunakan adalah Keputusan Dirjen Dikdasmen Nomor 330/D.D5/KEP/KR/2017 sedangkan IPK dan RPP berdasarkan hasil Bimbingan dan Teknologi Kurikulum 2013 yang diselenggarakan oleh Kemendikbud tahun 2017. Ketiga, peneliti mengamati KD dari yang paling mudah hingga yang paling sulit diajarkan dan dipahami peserta didik pada semester 2 berdasarkan nilai pada Ujian Kenaikan Kelas X Tahun Ajaran 2017/2018 sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengamatan KD

No	KD Pengetahuan	KD Keterampilan
1	3.10 Menentukan koordinat kartesius menjadi koordinat kutub dan sebaliknya	4.10 Menyelesaikan masalah perubahan koordinat kartesius menjadi koordinat kutub dan sebaliknya
2	3.12 Menerapkan aturan sinus dan kosinus	4.12 Menelesaikan permasalahan kontekstual dengan aturan sinus dan kosinus
3	3.9 Menentukan nilai sudut berelasi diberbagai kuadran	4.9 Menyelesaikan masalah nilai sudut diberbagai kuadran
4	3.11 Menerapkan nilai perbandingan trigonometri pada grafik fungsi trigonometri	4.11 Menyajikan grafik fungsi trigonometri
5	3.8 Menentukan nilai perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku	4.8 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku
6	3.7 Menganalisis pertumbuhan, peluruhan, bunga, dan anuitas	4.7 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan pertumbuhan, peluruhan, bunga, dan anuitas

Berdasarkan tabel, terlihat bahwa KD pada ruang lingkup trigonometri yang paling mudah adalah KD yang memuat materi konversi koordinat kartesius dan koordinat kutub sedangkan yang paling sulit adalah KD yang memuat materi perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Hal ini dikarenakan pada KD 3.8 memuat materi prasyarat dari KD dibawahnya dan KD 4.8 memuat keterampilan untuk menyelesaikan sudut elevasi. Keempat, peneliti mengamati bahan ajar yang digunakan telah sesuai dengan pedoman KI dan KD yang

digunakan sekolah dan telah menanamkan karakteristik kecakapan abad 21 namun belum memuat model tertentu. Kelima, peneliti mengamati karakteristik peserta didik bahwa sebagian jenuh saat pembelajaran didalam kelas, tidak tertarik untuk belajar, dan keaktifan hanya terlihat saat pembelajaran pada jam awal. Sedangkan peserta didik yang lain dengan semangat dan terlibat aktif saat mengikuti pembelajaran, serta memiliki keingintahuan yang tinggi serta berkenan menjadi tutor sebaya untuk temannya.

Keenam, berdasarkan studi literatur ditemukan bahwa model pembelajaran PjBL berpendekatan STEM sangat dianjurkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Wawancara juga dilakukan pada guru dan peserta didik di sekolah. Dalam wawancara dengan guru non matematika, peneliti mengajukan beberapa pertanyaan dan jawaban relatif sama. Guru memprihatinkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Hal ini dikarenakan peserta didik tidak termotivasi untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam soal. Peserta didik cenderung mengharapkan jawaban langsung dari guru tanpa mau mencoba terlebih dahulu. Selain itu, bahan ajar yang didapat tidak memuat suatu model pembelajaran yang dapat membuat peserta didik tertarik untuk belajar. Guru membutuhkan suatu bahan ajar yang didalamnya memuat hal yang membawa peserta didik untuk belajar di luar kelas. Sedangkan hasil wawancara dengan guru matematika, dalam pembelajaran matematika sangat diperlukan praktik jika KD dapat dipelajari di luar kelas agar peserta didik lebih

aktif. Pada materi kelas X terdapat materi trigonometri yang bisa dipraktikkan secara langsung yaitu sudut elevasi.

Dalam wawancara dengan peserta didik juga ditemukan jawaban yang relatif sama. Saat ditanya mengenai materi sudut elevasi, peserta didik merasa kesulitan untuk menangkap maksud dari soal. Peserta didik membutuhkan praktik untuk membantu memahami masalah dalam soal. Peserta didik juga tidak menyukai modul yang dipakai karena materi sulit untuk dipahami, tidak menarik, dan tidak memuat gambar untuk memperjelas suatu bahasan. Dari pemaparan guru dan peserta didik dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan memuat suatu model pembelajaran berbasis proyek yaitu PjBL dengan pendekatan STEM.

Berdasarkan studi literatur, kemampuan berpikir kritis dapat diukur berdasarkan indikator. Berikut indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis peserta didik pada Tabel 2.

Tabel 2 : Indikator Berpikir Kritis menurut Facione

No	Indikator	Keterangan
1	<i>Interpretation</i> (interpretasi)	Memahami makna dari suatu situasi, mengenali masalah dan menggambarannya dengan jelas, membedakan ide utama dengan ide umum dalam sebuah teks, dan menerangkan dengan kata-kata sendiri. Dalam hal ini Peserta didik mempunyai kemampuan memahami masalah dalam soal dengan menulis apa yang diketahui atau yang ditanyakan dengan tepat.
2	<i>Analysis</i> (analisis)	Mengidentifikasi hal yang dimaksud dan hubungan antara pertanyaan dan konsep, memeriksa ide, dan mengatur jawaban dengan cara sendiri. Dalam hal ini peserta didik membuat model matematika dengan tepat dan memberi penjelasan yang tepat dari hubungan antara pertanyaan dan konsep yang sudah ditemui dan menyelesaikannya.
3	<i>Evaluation</i> (evaluasi)	Menilai kredibilitas (kualitas untuk menimbulkan kepercayaan) dari suatu pernyataan yang merupakan opini seseorang. Dalam hal ini peserta didik mengemukakan pendapatnya untuk memperkuat analisis yang ditemukan.
4	<i>Inference</i> (kesimpulan)	Mengamankan elemen-elemen yang diperlukan untuk menarik pendapat yang masuk dan mempertimbangkan informasi yang relevan. Dalam hal ini peserta didik menuliskan kesimpulan dengan tepat.

Dengan adanya indikator berpikir kritis, dapat dikembangkan instrumen penelitian berupa lembar observasi. Lembar observasi digunakan untuk mengamati berpikir kritis peserta didik. Hasil pengamatan dicatat dan diskor mengikuti pedoman penskoran. Pedoman dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 : Pedoman Penskoran Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Keterangan	Skor
Interpretasi	Tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan oleh soal	0
	Tidak tepat dalam menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan oleh soal	1
	Hanya menuliskan diketahui saja dengan tepat ataupun hanya yang ditanyakan saja dengan tepat	2
	Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan namun kurang tepat atau kurang lengkap	3
Analisis	Menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dengan tepat dan lengkap	4
	Sama sekali tidak dapat menjelaskan hubungan pertanyaan dan konsep yang ditemukan, membuat model matematika, dan menyelesaikannya	0
	Hanya memahami hubungan pertanyaan dan konsep yang ditemukan, namun tidak dapat membuat model matematika dan menyelesaikannya dengan tepat	1
	Dapat menjelaskan hubungan pertanyaan dan konsep yang ditemukan, membuat model matematika, namun tidak menyelesaikan dengan tepat	2
	Dapat menjelaskan hubungan pertanyaan dan konsep yang ditemukan, membuat model matematika, namun menyelesaikan dengan kurang tepat	3
Evaluasi	Dapat menjelaskan hubungan pertanyaan dan konsep yang ditemukan, membuat model matematika, dan menyelesaikannya dengan tepat	4
	Tidak dapat mengemukakan pendapatnya untuk memperkuat analisis yang ditemukan dan solusinya	0
	Dapat mengemukakan pendapatnya saja untuk memperkuat analisis yang ditemukan atau dapat menemukan solusi saja	1
	Dapat mengemukakan pendapatnya untuk memperkuat analisis yang ditemukan namun solusi tidak tepat	2
	Dapat mengemukakan pendapatnya untuk memperkuat analisis yang ditemukan namun solusi kurang tepat	3
Kesimpulan	Dapat mengemukakan pendapatnya untuk memperkuat analisis yang ditemukan dan solusi dengan cermat dan tepat.	4
	Tidak menuliskan kesimpulan	0
	Menuliskan kesimpulan namun tidak tepat dan tidak sesuai dengan konteks soal	1
	Menuliskan kesimpulan namun tidak tepat meski disesuaikan dengan konteks soal	2
	Menuliskan kesimpulan dengan tepat, sesuai dengan konteks soal, namun kurang lengkap	3
Menuliskan kesimpulan dengan tepat, lengkap, dan sesuai dengan konteks soal	4	

Daftar skor kemudian diolah untuk mendapatkan persentase nilai. Perhitungan nilai persentase dilakukan dengan menggunakan rumus berikut :

$$\text{nilai persentase} = \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Nilai persentase kemampuan berpikir kritis yang diperoleh dari perhitungan dikategorikan menjadi 4 golongan (Setyowati, 2011) yang disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4 : Golongan Kemampuan Berpikir Kritis

Rentang nilai	Golongan
81.25 – 100	Sangat Kritis
62.50 – 81.25	Kritis
43.75 – 62.50	Kurang Kritis

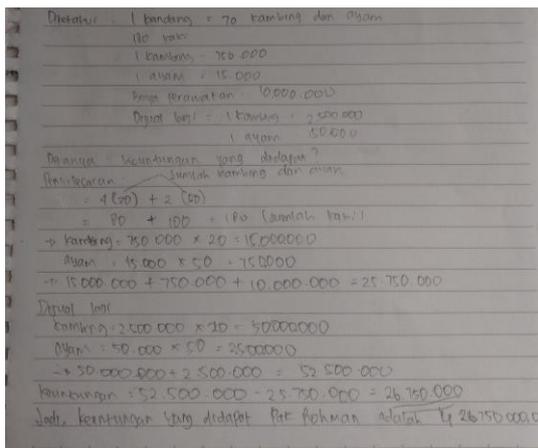
25.00 – 43.75 Sangat Kurang Kritis

Dengan adanya pedoman penskoran, didapatkan hasil observasi pada keterampilan berpikir kritis peserta didik sesuai indikator dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 : Hasil Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Indikator	Persentase
Interpretasi	46.7%
Analisis	61.7%
Evaluasi	61.7%
Kesimpulan	63.3%

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa indikator yang paling rendah adalah pada indikator interpretasi yang tergolong kurang kritis. Indikator analisis dan evaluasi juga termasuk dalam golongan kurang kritis. Hal ini dapat disimpulkan bahwa ada 3 indikator yang kurang maka kemampuan berpikir kritis peserta didik masih perlu ditindaklanjuti. Untuk memperkuat hasil dari penilaian persentase maka dilampirkan hasil pekerjaan peserta didik pada Gambar 1 dan Gambar 2. Gambar 1 menunjukkan hasil dari peserta didik dengan kemampuan berpikir tinggi dan Gambar 2 hasil dari peserta didik dengan kemampuan berpikir rendah.

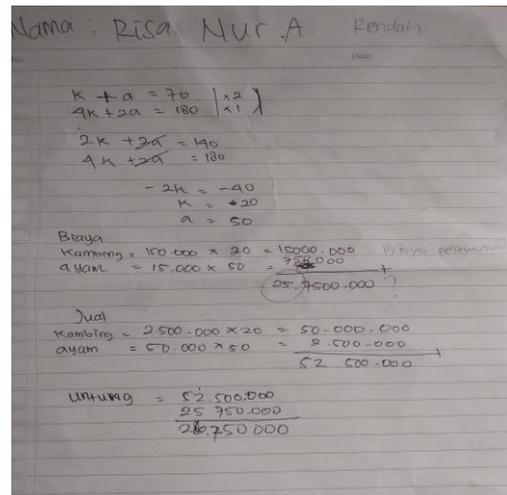


Gambar 1 : Hasil Pekerjaan Peserta Didik Kategori Kemampuan Berpikir Tinggi

Pada Gambar 1. Menunjukkan hasil pekerjaan peserta didik kategori kemampuan berpikir tinggi. Berdasarkan indikator interpretasi, peserta didik menuliskan dengan lengkap hal yang diketahui dan ditanyakan oleh soal. Berdasarkan indikator analisis, peserta didik tidak menerapkan model matematika yang pernah diajarkan guru namun menuliskan perkiraan jumlah. Berdasarkan indikator evaluasi, dengan pedoman wawancara peserta didik mengemukakan pendapatnya untuk memperkuat analisis yang ditemukan dan solusi dengan cermat dan tepat. Berikut petikan wawancara :

- Peneliti : Mengapa kamu menambahkan angka 10 juta disini ? (Rp10.000.000,00 dituliskan pada deretan pengeluaran)
- Subyek : Ya karena kan ngeluarin uang untuk beli ayam, kambing, sama biaya perawatan bu.

Selanjutnya berdasarkan indikator kesimpulan, peserta didik membuat kesimpulan dengan tepat, lengkap, dan sesuai dengan konteks soal.



Gambar 2 : Hasil Pekerjaan Peserta Didik Kategori Kemampuan Berpikir Rendah

Pada Gambar 2. Menunjukkan hasil pekerjaan peserta didik kategori kemampuan berpikir rendah. Berdasarkan indikator interpretasi, peserta didik tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan oleh soal. Berdasarkan indikator analisis, peserta didik tidak membuat model matematika dengan lengkap dan menyelesaikan dengan kurang tepat. Berdasarkan indikator evaluasi, dengan pedoman wawancara peserta didik dapat mengemukakan pendapatnya untuk memperkuat analisis yang ditemukan namun solusi tidak tepat. Berikut petikan wawancara :

- Peneliti : Ini yang dicoret-coret memakai operasi hitung apa ? (peserta didik mencoret namun tanpa operasi hitung)
- Subyek : O ituuu tadi kenapa ya bu, lupa.
- Peneliti : Kemana nominal 10 juta yang ada di soal ? (pada soal tercantum biaya perawatan sebesar Rp10.000.000,00)
- Subyek : O iya ya bu, saya g teliti.

Selanjutnya berdasarkan indikator kesimpulan, peserta didik tidak menulis kesimpulan.

Implikasi dari hasil penelitian ini adalah upaya pengembangan bahan ajar yang diorientasikan pada pemenuhan kebutuhan peserta didik, kurikulum yang berlaku, model pembelajaran yang sesuai, dan meningkatkan kecakapan abad 21 pada peserta didik. Pengembangan bahan ajar dalam bentuk LKPD perlu mempelajari karakteristik peserta didik, mengemasnya secara menarik, dan menanamkan kemampuan berpikir kritis.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diatas dapat ditarik kesimpulan. Pertama, materi sudut elevasi adalah materi yang dianggap sulit. Kedua, kemampuan berpikir kritis peserta didik tergolong rendah. Ketiga, guru membutuhkan bahan ajar yang memuat suatu model pembelajaran yang didalamnya terdapat kegiatan bagi peserta didik untuk belajar atau praktik di luar kelas. Keempat, peserta didik membutuhkan bahan ajar yang menarik. Kelima, bahan ajar yang selama ini digunakan belum memuat model pembelajaran. Keenam, model pembelajaran PjBL berpendekatan STEM dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Sehingga untuk meningkatkan berpikir kritis diperlukan bahan ajar yang sesuai karakter siswa dan model pembelajaran yang digunakan. Dalam penelitian ini dapat diperluas pada pengembangan LKPD berbasis PjBL dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

#### 5. REFERENSI

- Bell, Stephanie (2010). "Project-Based Learning for the 21<sup>st</sup> Century: Skills for the future". A Journal of Educational Strategies, Issues, and Ideas Vol.83,2010 – issue 2 (3 July 2010).  
<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/00098650903505415?scroll=top&needAccess=true>
- Beers, S.Z (2011). "21<sup>st</sup> Century Skills: Preparing Students for THEIR Future". London : ASCD Author.  
[http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st\\_century\\_skills.pdf](http://cosee.umaine.edu/files/coseeos/21st_century_skills.pdf)
- Bishop, Joseph (2017). "Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (P21)".  
<https://www.imls.gov/assets/1/AssetManager/Bishop%20Pre-Con%202.pdf>
- Corlu, M.Sencer, Robert M.Capraro, and Mary M. Capraro (2014). "Introducing STEM Education : Implications for Educating Our Teachers for the Age of Innovation". Journal : Education and Science 2014, Vol. 39, No 171.
- Departemen Pendidikan Nasional (2008). "Panduan Pengembangan Bahan Ajar". Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Dimmit, Nicholas (2017). "The Power Project Based Learning: Experiential Education To Develop Critical Thinking Skills for University Students". CBU International Conference on Innovations in Science and Education.  
[https://www.researchgate.net/publication/320497708\\_THE\\_POWER\\_OF\\_PROJECT\\_BASED\\_LEARNING\\_EXPERIENTIAL\\_EDUCATION\\_TO\\_DEVELOP\\_CRITICAL\\_THINKING\\_SKILLS\\_FOR\\_UNIVERSITY\\_STUDENTS](https://www.researchgate.net/publication/320497708_THE_POWER_OF_PROJECT_BASED_LEARNING_EXPERIENTIAL_EDUCATION_TO_DEVELOP_CRITICAL_THINKING_SKILLS_FOR_UNIVERSITY_STUDENTS)
- Ennis, R. H. (2011). "The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities". University of Illinois.
- Facione, P.A (2011). "Critical Thinking : What It Is and Why It Counts". Millbrae, CA: The California Academic Press.
- Fhadhila, Fharia, Candra Ertikanto, and Undang Rosidin (2018). "Developing Student Worksheet of Temperature and Heat Based on Scientific Process Skill". Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Buni 07(1)(2018) 21-32.
- Gupta, Shailja, and Imran Ahmad (2018). "Strategies to Promote Critical Thinking in Learners".<https://jecs.pl/index.php/rg/article/download/456/265/>
- Johansson, Martin (2018). "Argue for Criticality: The Potential of Argumentation and Critical Thinking in the English Subject in Swedish Upper-Secondary School". Orebro University: Department of Humanities, Education, and Social sciences English.
- Kemendikbud (2017). "Pendidikan Karakter Dorong Tumbuhnya Kompetensi Siswa Abad 21".  
<https://www.kemdikbud.go.id/main/blog/2017/06/pendidikan-karakter-dorong-tumbuhnya-kompetensi-siswa-abad-21>
- Kristensson, Martin (2013). "Critical Thinking in the Classroom: Using Fiction and Topic of Global Warming to Develop Critical Thinking Skills". Hogskolan I Halmstad: Sektioemen for lararutbildning English.
- Laboy-Rush, D (2010). "Integrated STEM Education through Project-Based Learning". [www.learning.com](http://www.learning.com).
- Miles, M.B, Huberman, A.M, & Saldana, J. (2014). "Qualitative Data Analysys, A Methods Sourcebook, Edition 3. USA: Sage Publication.  
[https://books.google.co.id/books?id=3CNrUbTu6CsC&printsec=frontcover&dq=miles+huberman+qualitative+data+analysis&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwj8l8bC\\_Mzh](https://books.google.co.id/books?id=3CNrUbTu6CsC&printsec=frontcover&dq=miles+huberman+qualitative+data+analysis&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwj8l8bC_Mzh)

- AhWfUy8KHzyRAGYQ6AEILDAA#v=onepage&q&f=true. Page 14.
- Peraturan Direktur Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Nomor: 07/D.D5/KK/2018.
- Popkova, E.G., Yulia V.Ragulina, Aleksei V.Bogoviz (2019). "Industry 4.0: Industrial Revolution of the 21<sup>st</sup> Century". Page 11. [https://books.google.co.id/books?id=Q\\_xlDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=industry+4.0:industrial+revolution+of+the+21st+century&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwi4\\_KSgktzhAhWXYysKHdSECvsQ6AEIKTAA#v=onepage&q=industry%204.0%3Aindustrial%20revolution%20of%20the%2021st%20century&f=true](https://books.google.co.id/books?id=Q_xlDwAAQBAJ&printsec=frontcover&dq=industry+4.0:industrial+revolution+of+the+21st+century&hl=id&sa=X&ved=0ahUKEwi4_KSgktzhAhWXYysKHdSECvsQ6AEIKTAA#v=onepage&q=industry%204.0%3Aindustrial%20revolution%20of%20the%2021st%20century&f=true)
- Republika.co.id (2018). "Pemerintah Diminta Segera Terapkan STEM di SMK". Jakarta, 29 Maret 2018. Artikel : <https://m.republika.co.id/amp/p6c5d3335>
- SEAMEO Regional Centre for QITEP in Mathematics (2018). "Stem Education to Pave Way for Industrial Revolution 4.0". Jakarta, Desember 13, 2018. <https://www.qitepinmath.org/en/our-news/stem-education-pave-way-industrial-revolution-4-0/>
- Setyowati. (2011). Implementasi Pendekatan Konflik Kognitif dalam Pembelajaran Fisika untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. Vol. 7. 89-96
- Solomon, Gwen (2003). Project-Based Learning: a Primer". Article of techLearning. [http://www.techlearning.com/db\\_area/archives/TL/2003/01/project.php](http://www.techlearning.com/db_area/archives/TL/2003/01/project.php)
- Supriyadi, Eddy, and Suparman (2018). "Deskripsi Lembar Kerja Siswa Matematika Berbasis *Problem Based Learning* untuk Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis dan Motivasi Berprestasi Siswa SMP Kelas VIII". Seminar Nasional Pendidikan Matematika Ahmad Dahlan 2018 ISSN: 2407-7496