

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

---

## UPAYA MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK PADA PEMBELAJARAN IPA DENGAN PENDEKATAN BERBASIS STEM-PJBL

Fina Afifatul Asna\*

Universitas Negeri Semarang, Semarang

\*Email korespondensi: [afifatulasnafina@gmail.com](mailto:afifatulasnafina@gmail.com)

### ABSTRAK

Pendidikan abad 21 atau dikenal dengan era revolusi industri 4.0 yang mempunyai kesinambungan dengan pemanfaatan teknologi digital dan kecakapan pembelajaran pada abad 21 salah satunya adalah keterampilan berpikir kritis. Upaya yang dapat dilakukan dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran IPA adalah dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) ke dalam *Project Based Learning* (PjBL). Pembelajaran STEM-PJBL yang berbasis proyek ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas yang lebih interaktif. Proses pembelajaran PjBL terintegrasi STEM ini berpusat pada peserta didik, menerapkan konsep secara nyata, mendorong kolaborasi dan komunikasi, melibatkan penggunaan teknologi, dan diciptakan dalam lingkungan belajar yang mendukung dimana peserta didik merasa terbimbing dalam mengeksplor ide-ide yang baru. Oleh karena itu, PjBL-STEM dapat dijadikan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang mereka butuhkan untuk menelaraskan kemampuan di abad ke-21.

**Kata kunci:** *Berpikir kritis; PjBL; STEM*

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

---

## PENDAHULUAN

Pada abad 21 terjadi perkembangan zaman yang semakin pesat ditandai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang merubah tatanan kehidupan semakin kompleks (Nuryani dkk., 2019). Pada abad 21 sangat diperlukan peningkatan sumber daya manusia terutama pada lingkup pendidikan sebagai upaya pembangunan sebuah peradaban baru dalam tatanan kehidupan yang semakin maju. Pendidikan abad 21 atau dikenal dengan era revolusi industri 4.0 yang mempunyai kesinambungan dengan pemanfaatan teknologi digital dan kecakapan pembelajaran pada abad 21. Kecakapan pada abad 21 atau 4C meliputi keterampilan Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem solving, Creativity and *Innovation* (Wahono dkk., 2020). Untuk menyelaraskan kecakapan abad 21 salah satunya siswa dituntut untuk berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis yang dimiliki siswa akan sangat membantu dalam menghadapi perkembangan zaman yang semakin pesat ini. Banyaknya inovasi dan informasi baru, siswa dituntut untuk memiliki kemampuan berpikir kritis yang tinggi. Dikarenakan kemampuan berpikir kritis merupakan suatu hal yang sangat penting dalam membantu perkembangan kognitif siswa (Syafitri dkk., 2021).

Berpikir kritis merupakan cara berpikir yang memiliki alasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang sesuatu yang kemudian harus dipercayai atau dilakukan. Berpikir kritis juga dapat diartikan sebagai proses intelektual dalam mengaplikasikan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi suatu konsep yang diperoleh dari informasi hasil observasi, refleksi, pengalaman, dimana proses-proses tersebut digunakan sebagai dasar dalam pengambilan tindakan (Suciono et al., 2020). Kemampuan berpikir kritis juga melibatkan bagaimana kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan dalam sebuah argumen atau bidang informasi, serta dapat mempertanyakan asumsi atau sudut pandang yang dimiliki sebelum menyimpulkan. Dalam kemampuan berpikir kritis, peserta didik harus memiliki ketekunan, kesabaran, dan kemauan yang digunakan untuk menggali serta mempertimbangkan informasi yang didapat sebelum membuat keputusan dan simpulan (Jamaludin & Rosidah 2020).

Faktor – faktor yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik adalah memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*), membangun keterampilan dasar (*basic support*), membuat kesimpulan (*inferring*), membuat penjelasan lebih lanjut (*advanced clarification*) dan mengatur strategi & taktik (*strategies & tactics*). Selain itu kemampuan berpikir kritis pada peserta didik juga dapat ditingkatkan dengan cara memperkuat proses pembelajaran seperti penggunaan metode yang aktif dan berpusat pada peserta didik. Selain dapat mengembangkan kemampuan intelektual pada peserta didik metode pembelajaran yang sesuai juga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis. Akan tetapi tidak semua pendidik dapat menerapkan proses pembelajaran yang dapat mendorong kemampuan peserta didik dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Black, 2018).

Terdapat beberapa hal yang menyebabkan terhambatnya kemampuan berpikir kritis pada siswa. Diantaranya pembelajaran yang dilakukan masih didominasi oleh guru atau dengan metode ceramah, pembelajaran cenderung menghafal daripada mengembangkan daya pikir siswa sehingga siswa lemah dalam menganalisis dan cenderung bergantung pada orang lain (Kartika dkk., 2020). Model pembelajaran yang kurang sesuai juga dapat menyebabkan miskonsepsi pada pembelajaran. Contohnya pada materi homeostasis, miskonsepsi ini disebabkan oleh kesulitannya peserta didik dalam memahami konsep yang abstrak. Materi homeostasis sedikit sulit dipahami oleh siswa karena bersifat abstrak dan tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, pendidik juga tidak hanya menjelaskan konsep – konsepnya saja

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

---

tanpa diimbangi dengan menggunakan contoh atau praktik yang diambil dari pengalaman langsung peserta didik, sehingga tidak terlaksananya pembelajaran secara bermakna.

Untuk mengatasi masalah ini diperlukan model pembelajaran yang sesuai agar mendorong kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan hasil belajar kognitif juga dapat menghasilkan belajar maksimal (Dari & Ahmad, 2020). Model pembelajaran yang dapat dijadikan solusi dalam mengatasi masalah ini adalah dengan mengintegrasikan *Science, Technology, Engineering, and Mathematics* (STEM) ke dalam *Project Based Learning* (PjBL). Dimana pembelajaran ini memiliki banyak kelebihan dibandingkan pembelajaran yang bersifat konvensional atau ceramah dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. Proses pembelajaran PjBL terintegrasi STEM ini berpusat pada peserta didik, menerapkan konsep secara nyata, mendorong kolaborasi dan komunikasi, melibatkan penggunaan teknologi, dan diciptakan dalam lingkungan belajar yang mendukung dimana peserta didik merasa terbimbing dalam mengeksplor ide-ide yang baru. Oleh karena itu, PjBL-STEM dapat dijadikan sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang mereka butuhkan untuk menyelaraskan kemampuan di abad ke-21. Berdasarkan latar belakang tersebut maka disusunlah artikel konseptual yang digunakan sebagai upaya meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada pembelajaran ipa dengan pendekatan berbasis STEM-PBL.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Project Based Learning* (PjBL)

*Project Based Learning* (PjBL) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik terhadap masalah, sehingga dapat mendorong motivasi siswa untuk mempelajari tentang konsep-konsep dan prinsip pada pokok pengetahuan secara langsung sebagai pengalaman nyata (Velina et al, 2017). Selain itu PjBL juga dapat digunakan untuk mengatasi permasalahan yang kompleks. PjBL memiliki potensi yang cukup besar dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik karena melibatkan secara langsung peserta didik dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Model Pembelajaran PjBL dilakukan dengan mengerjakan proyek yang terdiri dari tahapan kompleks dan bermakna. Menurut Fitriyah & Ramadani (2021) terdapat beberapa alasan mengapa PjBL dinilai dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik yaitu :

1. Mendorong keterlibatan motivasi pada peserta didik karena dalam proses pembelajarannya memungkinkan siswa untuk memilih topik proyek sesuai dengan kemauan diri sendiri yang diminati sehingga dapat termotivasi dalam pembelajran. Jika sudah termotivasi peserta didik akan lebih fokus, berusaha keras untuk menyelesaikan proyek secara mendalam. Hal ini akan menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dimana siswa memiliki keinginan untuk mengambil resiko dan mencoba ide-ide baru.
2. Mengembangkan keterampilan meneliti dan menganalisis dengan melibatkan siswa dalam mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan menarik kesimpulan. Peserta didik dapat menggunakan berbagai sumber informasi yang relevan, menilai kredibilitas sumber, dan mengelola hasil informasi yang ditemukan dengan efektif. Hal ini menjadikan siswa dapat menemukan serta mengevaluasi informasi, membedakan fakta dan opini, dan membentuk argument yang logis.
3. Dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan berdasarkan bukti yang valid. Peserta didik belajar dalam mengidentifikasi

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

permasalahan secara sistematis ,mempertimbangkan berbagai perspektif, dan menentukan berbagai solusi yang tepat.

4. Mendorong kolaborasi dan komunikasi karena PjBL adalah pembelajaran berbasis proyek yang harus dilakukan secara berkelompok, sehingga dapat mendorong peserta didik untuk dapat berkomunikasi satu sama lain dalam menentukan ide, memberikan dan menerima umpan balik, dan menyelesaikan konflik. Dalam hal ini peserta didik dapat belajar melihat berbagai sudut pandang dalam menyatukan ide-ide dan solusi yang kreatif.
5. Memberikan pengalaman belajar yang bermakna karena proyek PjBL memungkinkan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan dan keterampilan kedalam situasi dunia nyata.

Dengan demikian PjBL merupakan pembelajaran yang memberikan peluang kepada siswa untuk dapat mengeksplorasi kreatifitasnya. PjBL dapat meningkatkan kolaborasi, pemecahan masalah, meningkatkan keterampilan dalam mengelola sumber, dan *Increased Resource-management skill*. Dengan demikian PjBL juga dapat dikatakan "Pembelajaran Berbasis Proyek mengintegrasikan pengetahuan dan tindakan" (Desi dkk., 2023). PjBL sangat ideal untuk mencapai tujuan Pendidikan abad 21 karena bersifat kontekstual dan dinilai dapat meningkatkan cara berpikir kritis dan hasil belajar kognitif (Jeniver dkk., 2023).

## ***Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM)***

STEM mengacu pada pengajaran, pembelajaran, dan integritas antar disiplin ilmu sains, teknologi, matematika dan keterampilan teknik yang ditujukan untuk menyelaraskan dengan pengembangan kemampuan dan kompetensi peserta didik pada abad 21 yaitu kemampuan *Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem solving, Creativity and Innovation* (Wahono dkk., 2020). STEM berpengaruh positif terhadap proses perkembangan kognitif dan berpikir kritis pada siswa karena melibatkan banyak perspektif (Wahono, 2021). STEM berfokus pada proses pembelajaran yang berbasis masalah dalam kehidupan nyata melalui pemanfaatan teknologi. *Science* dapat Meningkatkan Pembelajaran dengan mengaitkan fenomena alam atau sesuatu yang dapat dijumpai pada lingkungan sekitar. *Technology* dapat dikaitkan dengan alat ataupun inovasi buatan manusia yang dapat digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup secara ekonomis dan ramah lingkungan. Sedangkan matematika berkaitan dengan pola atau hubungan sebagai bahasa bagi teknologi, sains, dan teknik (Yuliati & Saputra, 2019).

STEM dalam satu dekade terakhir ini telah Menjadi banyak perbincangan dalam dunia Pendidikan (Sulistiawati et al., 2021). Pendekatan STEM digunakan untuk mengaitkan dan mengintegrasikan subjek STEM dengan menerapkan ilmu yang dipelajari disekolah dengan fenomena yang terjadi dlam kehidupan nyata. Perkembangan teknologi yang semakin pesat ini mengalihkan banyak pekerjaan yang semula dilakukan oleh manusia berganti oleh mesin. Oleh karena itu diperlukan pendekatan yang bisa mempersiapkan peserta didik agar dapat Menjadi individu yang kreatif, pemikir kritis, dapat memecahkan masalah dengan kemampuan teknologi dan *engineering* agar mampu bertahan hidup dalam persaingan global.

## **Sintaks Pembelajaran *Project Based Learning (PjBL)***

<b>Tahapan dan Sintaks Model</b>	<b>Langkah Pembelajaran</b>
----------------------------------	-----------------------------

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

<p><b>Fase 1 Pertanyaan mendasar</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru menyampaikan materi atau topik pembelajaran yang akan dilakukan dengan pengalaman belajar peserta didik yang berkaitan dengan Homeostasis serta mengajukan pertanyaan untuk memberi stimulus kepada peserta didik. Pertanyaan pemantik pada materi Homeostasis seperti:             <ul style="list-style-type: none"> <li>o <i>Pernahkah kalian mengalami kehausan setelah melakukan aktivitas fisik?</i></li> <li>o <i>Pernahkah kalian mengalami kenaikan suhu setelah melakukan aktivitas fisik ?</i></li> <li>o <i>Pernahkah kalian mengeluarkan keringat setelah melakukan aktivitas fisik?</i></li> </ul> </li> <li>● Peserta didik diminta untuk berfikir dan berdiskusi dalam menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru terkait materi homeostasis.</li> <li>● Guru memberikan apersepsi dengan menayangkan sebuah video mengenai proses homeostasis dalam tubuh. Peserta didik mengamati video yang ditayangkan dan menganalisis proses apa saja yang terjadi pada tubuh terkait dengan materi homeostasis.</li> </ul>
<p><b>FASE 2: Mendesain perencanaan produk</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru akan mengarahkan peserta didik untuk duduk bersama kelompok yang sudah ditentukan berdasarkan tes diagnostik yang telah dilakukan sebelumnya. Peserta didik akan mengikuti arahan guru untuk duduk sesuai kelompok.</li> <li>● Guru membagikan LKPD kepada peserta didik dan mengarahkan peserta didik untuk melakukan proyek bersama kelompoknya.</li> <li>● Guru menjelaskan terkait LKPD yang berisi tentang prosedur proyek dan hasil yang harus didapatkan, serta membimbing peserta didik dalam mendiskusikan LKPD terkait proyek yang akan dilakukan sesuai dengan topik.</li> <li>● Peserta didik akan berdiskusi menyusun rencana pembuatan proyek yang berkaitan dengan materi Homeostasis sesuai prosedur LKPD sebagai pemecahan masalah dengan melakukan aktivitas fisik diluar ruangan meliputi pengamatan perubahan fisiologis yang terjadi, persiapan alat seperti; termometer; arloji, bahan seperti air minum yang nantinya akan diminum setelah aktivitas fisik dalam menjaga keseimbangan tubuh, media, sumber yang dibutuhkan.</li> </ul>
<p><b>FASE 3: Menyusun jadwal pembuatan</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru dan peserta didik membuat kesepakatan tentang berbagai tahapan yang akan dilakukan serta jadwal pembuatan proyek dan pengumpulannya.</li> <li>● Peserta didik akan menyusun jadwal untuk penyelesaian proyek dengan mengacu pada batas waktu yang telah disepakati secara bersama</li> </ul>
<p><b>FASE 4: Memonitor keaktifan dan perkembangan proyek</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Guru memantau keaktifan peserta didik selama melaksanakan proyek, memantau realisasi perkembangan dan membimbing jika mengalami kesulitan.</li> <li>● Peserta didik melakukan pembuatan proyek sesuai jadwal, mencatat setiap tahapan dimulai dari melakukan aktivitas fisik diluar ruangan selama 10 menit dan perubahan fisiologis yang terjadi seperti perubahan suhu, berapa banyak air yang dibutuhkan setelah</li> </ul>

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

	melakukan aktivitas fisik dan perubahan fisik yang tampak setelah melakukan proyek. Kemudian peserta didik mendiskusikan masalah yang muncul selama penyelesaian proyek dengan guru.
<b>FASE 5 : Menguji Hasil</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik mempresentasikan hasil hasil proyek di depan kelas.</li><li>• Peserta didik akan mempresentasikan hasil proyek didepan kelas dengan menyajikan bahan tayang yang berisikan hasil dan pembahasan mengenai proyek yang telah dilakukan.</li></ul>
<b>Fase 6; Evaluasi pengalaman belajar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Guru mengatur jalannya presentasi dan mengarahkan peserta didik lainnya menyimak setelah itu menanggapi.</li><li>• Peserta didik akan saling menanggapi atau saling berdiskusi mengenai hasil dan pemecahan masalah yang diambil oleh peserta didik lain.</li><li>• Guru memberikan penguatan dan mengoreksi hasil diskusi kelompok penyaji.</li><li>• Peserta didik dan guru mengevaluasi hasil proyek melalui diskusi kelas.</li><li>• Guru mengarahkan peserta didik membuat kesimpulan terkait pembelajaran. Peserta didik dapat memberi kesimpulan terhadap pembelajaran yang telah dilakukan.</li><li>• Guru mengarahkan peserta didik melakukan refleksi diri dengan menjawab lembar penilaian diri melalui kertas secara langsung.</li><li>• Peserta didik akan melakukan refleksi terhadap kegiatan dan proses pembelajaran dengan menjawab lembar penilaian diri.</li></ul>

Berdasarkan sintaks pada pembelajaran PjBL yang terdiri dari 6 fase yaitu pertanyaan mendasar, mendesain perencanaan produk, menyusun jadwal pembuatan, memonitor keaktifan dan perkembangan proyek, menguji hasil, dan Evaluasi pengalaman belajar . Fase 1 merupakan tahap awal pembelajaran dimana guru akan memperkenalkan topik yang akan dipelajari dan mengajukan pertanyaan mendasar atau pertanyaan pemantik yang dirancang untuk memicu rasa ingin tahu dan mendorong peserta didik untuk berpikir secara kritis bagaimana tubuh mereka bekerja dan apa yang dapat mereka lakukan untuk menjaga keseimbangan dalam tubuh. Pada fase 2 peserta didik akan melakukan diskusi dalam penyusunan rencana pembuatan proyek yang berkaitan dengan materi Homeostasis sesuai dengan prosedur LKPD yang telah diberikan. Pada tahap ini peserta didik akan menganalisis dan menyampaikan ide-ide dalam menentukan proyek, kemudian akan merencanakan langkah-langkah dan bahan apa saja yang diperlukan untuk menyelesaikan proyek tersebut. Peserta didik juga akan memecahkan masalah yang akan timbul dalam pelaksanaan proyek. Dari tahapan-tahapan tersebut dapat mendorong siswa dalam berkolaborasi dan berpikir kritis karena siswa akan merancang bagaimana sebuah proses yang data dilakukan dalam menyelesaikan proyek. Hal ini juga berkaitan dengan STEM dimana peserta didik akan menggunakan teknik dalam merancang dan membangun sebuah proyek.

Pada fase 3 peserta didik melakukan kesepakatan tentang jadwal pembuatan proyek yang berisi tahapan-tahapan dan pengumpulan proyek. Dalam tahap ini peserta didik dituntut untuk berpikir kritis dalam merencanakan bagaimana tahapan yang sesuai dalam menyelesaikan proyek secara tepat waktu. Pada fase 4 peserta didik akan melakukan proyek

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

---

dengan melakukan Aktivitas fisik diluar ruangan selama 10 menit kemudian menganalisis perubahan fisiologi yang terjadi. Dalam tahap ini sesuai dengan indikator STEM dimana perubahan yang terjadi terkait dengan meteri homeostasis (sains), peserta didik akan menggunakan alat-alat untuk beraktivitas fisik seperti senam (teknologi), peserta didik akan melakukan teknik-teknik supaya aktivitas fisik yang dilakukan selama 10 menit menghasilkan perubahan fisiologis pada tubuh (teknik), peserta didik akan mengukur suhu tubuh, waktu yang diperlukan serta sisa volume air yang telah diminum setelah melakukan aktivitas fisik (matematika). Dalam tahap ini juga akan mendorong peserta didik berfikir kritis dengan menganalisis perubahan apa saja yang terjadi pada saat dan setelah melakukan aktivitas fisik.

Fase 5 pada fase ini peserta didik akan melakukan pemaparan hasil yang dimuat dalam bahan tayang. Hal ini sesuai dengan salah satu indikator STEM yaitu pemanfaatan teknologi dalam pembuatannya. Pada tahap ini juga peserta didik akan berfikir secara kritis tentang hubungan Homeostasis dengan perubahan fisik yang terjadi yang kemudian dijadikan sebagai hasil dan pembahasan presentasi. Fase 6 peserta didik diminta untuk saling menanggapi mengenai hasil dan pemecahan masalah yang diambil oleh kelompok penyaji. Diskusi yang dilakukan merupakan kesempatan bagi peserta didik untuk belajar satu dengan yang lain untuk meningkatkan pemahaman mereka mengenai materi Homeostasis. Selain itu pada tahap ini juga mendorong peserta didik untuk berpikir kritis dalam menanggapi diskusi. Peserta didik harus menganalisis hasil dan pemecahan masalah yang telah diajukan oleh kelompok penyaji juga memberi saran dan kritik yang konstruktif.

## **STEM-PjBL**

Dalam pembelajaran STEM yang diintegrasikan dengan PjBL dapat memberikan kesempatan pada siswa untuk mengeksplorasi permasalahan yang dapat memberikan solusi. STEM-PjBL juga akan mengarahkan siswa untuk bekerjasama dalam melakukan kegiatan sehingga peserta didik mampu menyelesaikan proyek yang memerlukan penelitian mendalam, berbagai bentuk komunikasi, dan kerjasama sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa (Allanta & Puspita, 2021). Peserta didik dapat menemukan solusi dari berbagai sudut pandang terhadap permasalahan yang diberikan yaitu dapat berpikir secara lancar, luwes, dan hasil pemikiran sendiri maupun terelaborasi (Fitriyah & Ramadani, 2021). Dengan mengintegrasikan pembelajaran STEM-PjBL hasil belajar yang telah didapatkan diharapkan dapat meningkatkan cara berpikir kritis bagi peserta didik.

Pengintegrasian STEM-PjBL menawarkan pendekatan yang bersifat inovatif dan holistik juga memadukan berbagai metode sehingga menghasilkan pengalaman belajar yang bermakna, dan relevan bagi peserta didik (Milaturrahmah et al., 2017). Langkah-langkah yang dapat digunakan dalam mengintegrasikan STEM-PjBL dalam meminimalisir terjadinya miskonsepsi :

1. Memilih proyek yang tepat, menantang, relevan dengan dunia nyata, dan melibatkan berbagai disiplin ilmu.
2. Merancang pertanyaan pemandu dengan mengembangkan pertanyaan tersebut yang memicu rasa ingin tahu peserta didik dan mengarahkan mereka untuk mencari tahu konsep-konsep yang lebih dalam lagi.
3. Memberikan fasilitas belajar yang menarik dan aktual seperti buku, artikel, video, dan teknologi informasi dan komunikasi (TIK).
4. Mendorong kolaborasi dan komunikasi dengan menciptakan suasana belajar berkelompok sehingga peserta didik dapat bertukar ide, saling membantu, dan belajar dari satu sama lain.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

---

5. Guru bertindak sebagai fasilitator, memberikan bimbingan dan dukungan kepada siswa selama proses belajar.
6. Lakukan evaluasi dan penilaian yang berkelanjutan untuk mengukur kemajuan siswa dan mengetahui efektivitas pembelajaran.

Pada pembelajaran PjBL-STEM menempatkan peserta didik sebagai pusat pembelajaran. Peserta didik didorong untuk merumuskan pertanyaan mereka sendiri, menyelidiki solusi, dan membuat kesimpulan. Hal ini mendorong mereka untuk berpikir secara kritis dan mandiri, tidak hanya menerima informasi secara pasif. PjBL-STEM menghubungkan konsep abstrak dengan masalah dan situasi dunia nyata. Peserta didik harus menganalisis informasi, mengevaluasi data, dan menggunakan pengetahuan mereka untuk memecahkan masalah yang kompleks. Pembelajaran yang dilakukan seringkali melibatkan kerja sama tim dan diskusi kelompok. Peserta didik harus belajar untuk berkomunikasi secara efektif, bertukar ide, dan menyelesaikan konflik. PjBL-STEM mendorong peserta didik untuk terlibat secara aktif dalam proses pembelajaran. Peserta didik tidak hanya mendengarkan ceramah atau membaca buku teks, tetapi mereka juga melakukan eksperimen, membangun proyek, dan mempresentasikan hasil mereka. Pembelajaran ini menggunakan berbagai metode penilaian autentik untuk mengukur kemajuan peserta didik. Penilaian ini tidak hanya berfokus pada hafalan, tetapi juga pada kemampuan mereka untuk berpikir kritis, memecahkan masalah, dan berkomunikasi secara efektif.

## KESIMPULAN

. Pendidikan abad 21 atau dikenal dengan era revolusi industri 4.0 yang mempunyai kesinambungan dengan pemanfaatan teknologi digital dan kecakapan pembelajaran pada abad 21. Untuk menyelaraskan kecakapan abad 21 salah satunya siswa dituntut untuk berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam berbagai aspek kehidupan. Upaya yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam dunia pendidikan adalah dengan menerapkan pembelajaran yang mengintegrasikan STEM-PJBL terkhusus pada pembelajaran IPA. Dengan menggunakan pendekatan STEM-PJBL, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui aktivitas yang lebih interaktif dan berbasis proyek, sehingga meningkatkan hasil belajar dan kemampuan siswa dalam memahami konsep IPA. Selain itu pembelajaran STEM-PjBL ini berpusat pada peserta didik, menerapkan konsep secara nyata, mendorong kolaborasi dan komunikasi, melibatkan penggunaan teknologi, dan diciptakan dalam lingkungan belajar yang mendukung dimana peserta didik merasa terbimbing dalam mengeksplor ide-ide yang baru. Oleh sebab itu PjBL-STEM dapat dijadikan sebagai strategi pembelajaran yang efektif dalam membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang mereka butuhkan untuk menyelaraskan kemampuan di abad ke-21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allanta, T. R., & Puspita, L. (2021). Analisis keterampilan berpikir kritis dan self efficacy peserta didik: Dampak PjBL-STEM pada materi ekosistem. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 7(2), 158–170.
- Black, M. (2018). *Critical thinking: An introduction to logic and scientific method*. Pickle Partners Publishing.
- Dari, F. W., & Ahmad, S. (2020). Model Discovery Learning Sebagai Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SD. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 4(2), 1469–1479.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIV

“Transformasi Pendidikan IPA Masa Depan melalui Pembentukan Guru Profesional yang Berwawasan Lingkungan untuk Mendukung Pencapaian SDGs”

---

- Desi, CR, Hariyadi, S., & Wahono, B. (2023). Pengaruh Model PjBL Berbasis Batang Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Dan Hasil Belajar Biologi Siswa SMA. *Jurnal Sains Edu* , 6 (2), 132-138.
- Fitriyah, A., & Ramadani, S. D. (2021). Pengaruh Pembelajaran Steam Berbasis Pjbl ( Project-Based Learning ) Terhadap Keterampilan. *Journal Of Chemistry And Education (JCAE)*, X(1), 209–226.
- Jamaludin, G. M., & Rosidah, A. (2020). Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Hasil Belajar Siswa Dengan Penggunaan Media Lapbook. *Biomatika: Jurnal ilmiah fakultas keguruan dan ilmu pendidikan*, 6(1), 41-49.
- Jeniver, J., Fadilah, M., & Alberida, H. (2023). LITERATUR REVIEW: PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PJBL (PROJECT-BASED LEARNING) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 3(1), 10-20.
- Kartika, A. T., Eftiwin, L., Lubis, M. F., & Walid, A. (2020). Profil Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VIII SMP Pada Mata Pelajaran IPA. *Jurnal Riset Teknologi dan Inovasi Pendidikan (JARTIKA)*, 3(1), 01-10.
- Milaturrahmah, N., Mardiyana, M., & Pramudya, I. (2017). Mathematics Learning Process with Science, Technology, Engineering, Mathematics (STEM) Approach in Indonesia. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012030>
- Nuryani, Pupun, Yunus Abidin, and Yusuf Tri Herlambang. 2019. Model Pedagogik Multiliterasi Dalam Mengembangkan Keterampilan Berpikir Abad Ke-21. *Jurnal Pendidikan Dasar Kampus Cibiru* 11(2):117–26.
- Suciono, W., Rasto, R., & Ahman, E. (2020). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Keterampilan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Ekonomi Era Revolusi 4.0. *SOCIA: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 17(1), 48-56.
- Sulistiawati, S., Juandi, D., & Yuliardi, R. (2021). Pembelajaran Terintegrasi stem untuk meningkatkan literasi matematis mahasiswa calon guru matematika pada perkuliahan prakalkulus 1. *Jurnal Aksioma*, 11(1), 37–52.
- Syafitri, E., Armanto, D., & Rahmadani, E. (2021). Aksiologi kemampuan berpikir kritis (kajian tentang manfaat dari kemampuan berpikir kritis). *Journal of Science and Social Research*, 4(3), 320-325.
- Velina, Yessy, Nurhasanah, Wiwit, Zulhanna. 2017. Pengaruh Strategi Pembelajaran Peningkatan kemampuan berpikir (SPPKB) Terhadap kemampuan Berpikir kritis Biologi Peserta didik Kelas XI SMA ALKautsar Bandar Lampung. *Jurnal tadris Pendidikan Biologi*. UIN RADEN Intan Lampung, 8 (2): 78.
- Wahono, B., Narulita, E., Chang, C. Y., Darmawan, E., & Irwanto, I. (2021). The Role of Students’ Worldview on Decision-Making: An Indonesian Case Study by a Socio-Scientific Issue-Based 2 Instruction Through Integrated STEM Education. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 17(11), 1–15.
- Wahono, B., Lin, P. L., & Chang, C. Y. (2020). Evidence of STEM enactment effectiveness in Asian student learning outcomes. *International Journal of STEM Education*, 7(1), 1–18.
- Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2019). Urgensi pendidikan stem terhadap literasi sains mahasiswa calon guru sekolah dasar. *Proceedings of The ICECRS*, 2(1), 321–326.