

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

## PENERAPAN MODEL PBL-STEM MELALUI KEGIATAN *FIELD TRIP* UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA ABAD 21

Vanesa Enggar Sari<sup>1\*</sup>, Stephani Diah Pamelasari<sup>1</sup>, Risa Dwita Hardianti<sup>1</sup>

Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA. Universitas Negeri Semarang, Semarang

Email korespondensi: [vanesaenggar@students.unnes.ac.id](mailto:vanesaenggar@students.unnes.ac.id)

### ABSTRAK

Persaingan global menuntut siswa untuk mampu bersaing di kancah internasional, salah satu kemampuan yang perlu dimiliki adalah literasi sains yang baik. Namun kenyataannya kemampuan literasi sains siswa Indonesia masih sangat rendah sehingga permasalahan tersebut perlu untuk segera diselesaikan. Capaian pembelajaran IPA seharusnya mengedepankan kemampuan literasi sains dalam kegiatan pembelajaran karena literasi sains sangat penting untuk mengukur seberapa jauh siswa memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang berguna di masyarakat, serta mengukur kecakapan dalam menyelesaikan masalah secara kritis. Sehingga diperlukan model dan metode pembelajaran yang tepat untuk mengatasi rendahnya literasi sains siswa. Salah satu model yang dapat digunakan adalah *Problem Based Learning* terintegrasi STEM dengan metode *field trip*. Penggunaan PBL-STEM diharapkan mampu mendorong siswa untuk menyelesaikan permasalahan kontekstual dengan memanfaatkan integrasi antar *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics*. Sedangkan metode *field trip* memberikan kesempatan siswa untuk mengamati secara langsung permasalahan isu lingkungan yang sedang terjadi. Pengintegrasian antara PBL-STEM melalui kegiatan *field trip* dalam kegiatan pembelajaran IPA efektif untuk meningkatkan literasi sains siswa.

**Kata kunci:** Kata kunci: Literasi sains; PBL-STEM; *Field trip*

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

## PENDAHULUAN

Perkembangan Abad 21 identik dengan kemajuan penggunaan teknologinya yang semakin pesat. Sumber daya manusia mulai dapat digantikan peranannya melalui adanya teknologi. Oleh karena itu keterampilan yang dimiliki manusia tidak bisa untuk mengikuti aturan zaman dahulu. Kemendikbud membuat rumusan tentang paradigma pembelajaran di abad 21 fokus di kegiatan belajar yang mengarahkan siswa agar memperoleh informasi dari berbagai sumber kajian literatur (Zubaidah, 2016) mengidentifikasi suatu permasalahan (Surya, 2017) mengambil suatu keputusan secara analitis kritis (Arifin, 2020) dan mampu menyelesaikan permasalahan secara kolaboratif dengan kerja sama yang baik (Baedhowi dkk., 2018). Salah satu strategi yang mampu diadaptasikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan abad 21 adalah melalui literasi sains. Tren literasi sains diakui oleh banyak peneliti sebagai tujuan yang penting pada proses pembelajaran IPA (Aragão dkk., 2018).

Menurut OECD literasi sains merupakan suatu pengetahuan, kecakapan ilmiah di mana siswa dapat mengidentifikasi pertanyaan ataupun permasalahan, mampu memperoleh pengetahuan yang baru, kemampuan menjelaskan suatu fenomena sains atau ilmiah, dapat menyimpulkan berdasarkan pada fakta-fakta yang ada, paham akan karakteristik sains, mengerti bagaimana konsep sains dan teknologi memiliki pengaruh dalam membentuk lingkungan alam, intelektual, serta adanya kemauan untuk terlibat langsung mengenai isu-isu sains. Menurut Pratiwi & Fatimah (2019) literasi sains juga memandang pentingnya keterampilan berpikir (berpikir kritis), menggunakan proses berpikir secara saintifik dalam menyikapi isu-isu atau permasalahan yang ada. Oleh karena itu, pengukuran keterampilan literasi sains penting untuk mengetahui tinggi rendahnya pengetahuan, kecakapan ilmiah serta mengetahui sejauh mana siswa paham akan konsep-konsep ilmu sains yang telah dipelajarinya selama di bangku pendidikan.

Dalam perkembangannya, PISA tahun 2015 menetapkan empat dimensi yang saling berkorelasi, di antaranya yaitu kompetensi, pengetahuan atau konten, konteks dan sikap. Sedangkan di tahun 2018 PISA menetapkan tiga domain (aspek) literasi sains yaitu aspek kompetensi (mencakup proses sains), pengetahuan atau konten sains, dan konteks sains. Tahun 2015, domain kompetensi yang diujikan terkait fenomena, isu-isu global, dan permasalahan lingkungan. Berdasarkan analisis PISA tahun 2018 yang diujikan tentang kompetensi global. Kompetensi Global merupakan konstruk multi-dimensi yang membutuhkan keterkaitan antara pengetahuan, keterampilan, sikap, dan nilai yang berhasil diterapkan pada masalah. Kompetensi global penting karena dapat mengembangkan kesadaran untuk bertanggung jawab, peduli terhadap isu-isu global dan terlibat dalam mengatasi tantangan sosial, politik, ekonomi serta lingkungan.

Menurut Sukmawati (2018) kemampuan dalam menguasai literasi sains sangat dibutuhkan untuk menghadapi tantangan di masa depan. Salah satu model pembelajaran yang mampu mendukung dan mengatasi rendahnya literasi sains siswa adalah dengan menerapkan *Problem Based Learning* yang terintegrasi STEM. Model pembelajaran ini memiliki karakteristik berbasis masalah yang berasal dari kehidupan sehari-hari. Adapun penggunaan model *Problem Based Learning* dalam pembelajaran bertujuan untuk memfasilitasi siswa agar mampu membangun pengetahuan dan mengaplikasikannya dalam menyelesaikan masalah. Menurut Yulianti, dkk. (2019) pendekatan STEM mampu menjadikan siswa lebih baik dalam memecahkan masalah, menemukan hal-hal baru, pemikir logis, mandiri dan melek akan teknologi. Berdasarkan yang dilakukan oleh Putri dkk. (2020) integrasi PBL-STEM dapat meningkatkan literasi sains siswa selain itu, pada penerapannya mampu meningkatkan berpikir kritis siswa.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

Pada pelaksanaannya di dalam model pembelajaran yang ideal membutuhkan metode yang tepat pula. Menurut Depdiknas (2006) mengungkapkan bahwa proses pembelajaran IPA menekankan untuk memberi pengalaman langsung dalam mengembangkan kompetensi siswa untuk mengeksplor dan memahami lingkungan alam sekitar secara ilmiah. Guna mencapai apa yang diharapkan pemerintah dalam menyelesaikan permasalahan tersebut maka dibutuhkan strategi pembelajaran diluar kelas untuk melengkapi pengalaman belajar siswa. Metode yang dapat digunakan untuk memberikan pengalaman siswa secara langsung yaitu melalui kegiatan observasi lingkungan adalah *field trip*. Menurut Julien & Chalmeau (2022) *field trip* sebagai sarana dalam pembelajaran IPA dapat memberikan pengalaman otentik dari lingkungan, sebagai sarana untuk meningkatkan kesadaran siswa pada masalah lingkungan sehingga mampu menumbuhkan kepedulian terhadap lingkungan. Hal ini sejalan dengan domain literasi sains yaitu membahas tentang isu-isu global salah satunya tentang masalah lingkungan.

## Hasil Analisis Literasi Sains Indonesia

Berdasarkan hasil pencapaian pengukuran literasi sains siswa pada PISA (*Program for International Student Assessment*), Indonesia termasuk dalam tingkatan yang rendah yaitu pada 2012 tingkat kemampuan literasi sains hanya memperoleh skor 382 dari rata-rata internasional yaitu 501 dan menempati posisi 64 dari 65 negara peserta PISA. Pengukuran PISA tahun 2015 menunjukkan bahwa Indonesia berada di peringkat 62 dari 70 negara dengan perolehan skor 403, dan masih jauh di bawah rata-rata dari data Internasional yaitu sebesar 493 (OECD, 2019). Sedangkan hasil PISA 2018 menempatkan Indonesia berada di urutan ke-74 atau peringkat keenam dari bawah, dengan hasil literasi sains memperoleh skor 396 berada di posisi 71 dari 79 negara. Dari data tersebut dapat diketahui bahwa literasi sains siswa rendah dan jika masih dibawah dibandingkan rata-rata internasional

Berdasarkan Laporan PISA Indonesia dari tahun ke tahun kemampuan literasi sains siswa tidak terjadi peningkatan dan cenderung fluktuatif. Bahkan ditahun 2012 posisi Indonesia berada di peringkat kedua dari bawah, sempat terjadi peningkatan yang cukup signifikan di tahun 2015 tetapi terjadi penurunan di tahun 2018. Perlu adanya upaya yang harus dilakukan untuk meningkatkan literasi sains siswa, khususnya melalui kegiatan pembelajaran IPA. Peningkatan literasi sains dapat dilakukan dalam melibatkan siswa secara langsung dalam kegiatan pembelajaran. Guru sebagai fasilitator, motivator dan moderator dalam pembelajaran. Dalam kegiatan pembelajaran guru perlu merancang pembelajaran dengan menggunakan model dan pendekatan ataupun metode yang sesuai dengan konteks yang akan diajarkan. Sebelum menentukan strategi yang tepat dalam pembelajaran diperlukan analisis secara mendalam tentang aspek literasi sains serta indikator yang perlu dicapai.

## Aspek Kompetensi dalam Literasi Sains

Program OECD dalam pelaksanaan penilaian PISA mengukur seberapa jauh siswa berusia 15 tahun menjelang akhir pendidikan memperoleh keterampilan dan pengetahuan yang berguna dalam ikut berpartisipasi dalam masyarakat. Selain itu, penilaian tersebut bertujuan mengetahui seberapa baik siswa dalam menerapkan pengetahuannya dikehidupannya. Program OECD (2018) menyatakan bahwa asesmen literasi sains PISA menilai 3 domain atau aspek utama antara lain yaitu kompetensi, pengetahuan, dan konteks. Kerangka penilaian 3 domain tersebut disajikan pada tabel 1.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Tabel 1. Kerangka Penilaian Konteks, Pengetahuan, dan Kompetensi

Aspek literasi sains	Muatan
Konteks	Termasuk permasalahan pribadi, lokal, dan global, baik dimasa sekarang ataupun lampau yang menuntut pemahaman siswa terkait ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi.
Pengetahuan	Pemahaman akan fakta utama, meliputi pengetahuan tentang dunia alam dan artefak teknologi (pengetahuan konten), pengetahuan tentang keragaman metode dan praktik yang digunakan menetapkan pengetahuan ilmiah serta prosedur standarnya (pengetahuan prosedural), dan pengetahuan tentang bagaimana sains dibenarkan sebagai hasil dari memahami fungsi praktik ilmiah, pembenarannya, dan makna istilah seperti teori, hipotesis, dan observasi (pengetahuan epistemik).
Kompetensi	Kemampuan menjelaskan dan mendiskripsikan fenomena secara ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan ilmiah, dan menginterpretasikan data dan bukti secara ilmiah.

(OECD, 2018)

Penjelasan masing-masing aspek literasi sains (tabel 1) sebagai berikut:

a. Aspek konteks

Di tahun 2018 PISA menilai pengetahuan akan sains dengan konteks yang mengangkat isu yang terkait dengan kurikulum sains dinegara-negara peserta. Aspek ini menilai berkaitan dengan kelompok diri, keluarga, dan komunitas baik lokal atau nasional hingga di kehidupan global. Cakupannya melibatkan perkembangan teknologi, dalam beberapa peristiwa, elemen sejarah yang bertujuan untuk menilai pemahaman siswa yang berkaitan dengan proses dan praktik pengetahuan ilmiah.

b. Aspek pengetahuan

Berdasarkan penilaian PISA 2018, aspek ini dibedakan menjadi pengetahuan konten, prosedural, serta pengetahuan epistemik. Assasemen pengetahuan diukur melalui level kognitif dalam literasi sains. Pada *Framework* PISA 2018 dikategorikan menjadi level rendah, sedang dan tinggi. Parameter dari pengetahuan konten yang diujikan oleh PISA berasal dari berbagai bidang pengetahuan seperti bidang fisika, kimia, biologi, dan ilmu bumi dan antariksa. Sedangkan pengetahuan prosedural merupakan suatu pengetahuan mengenai rancangan dan langkah-langkah standar yang dapat digunakan untuk memperoleh pengetahuan dalam proses investigasi ilmiah. Pengetahuan pada aspek ini menjadi acuan dari pengumpulan penyelidikan dan penafsiran data ilmiah. Pengetahuan epistemik merupakan pengetahuan mengenai desain dan definisi dari karakteristik yang penting dalam ilmu keilmiah seperti pembentukan hipotesis, teori, dan pengetahuan. Peranan aspek ini membenarkan suatu pengetahuan dari ilmu sains seperti kemampuan memberikan bukti nyata, membedakan antara teori dengan hipotesis (OECD, 2019a).

c. Aspek kompetensi

seseorang dengan kemampuan literasi sains yang baik akan mampu terlibat dalam ilmu pengetahuan dan teknologi. Aspek kompetensi pada literasi sains antara lain yaitu (1) menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi penjelasan berbagai fenomena alam, (2) mendesain dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah, artinya menggambarkan dan menilai penyelidikan ilmiah kemudian memberikan solusi untuk menyelesaikan pertanyaan ilmiah (permasalahan), (3) menginterpretasikan antara data dengan bukti ilmiah serta mampu menganalisis, mengevaluasi data dan menarik kesimpulan ilmiah dengan tepat.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Tabel 2. Indikator kompetensi yang harus dicapai dalam literasi sains PISA

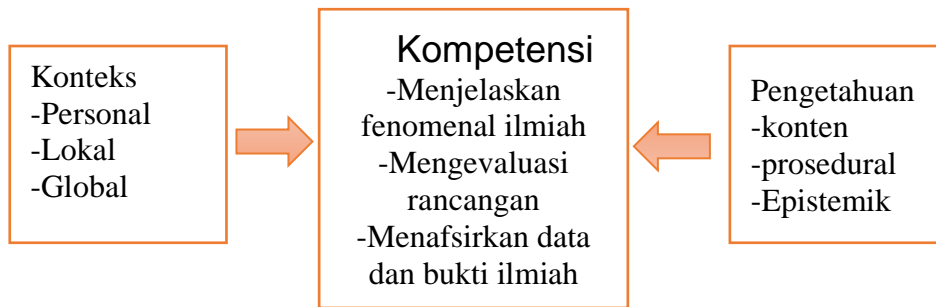
Aspek Kompetensi	Indikator	Kode
Menjelaskan fenomena ilmiah	Mengingat serta mengaplikasikan pengetahuan sains yang sesuai.	K1
	Mengidentifikasi, menggunakan dan menghasilkan model yang representasi.	
Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah	Menjelaskan potensial dari pengetahuan bagi masyarakat.	K2
	Mengusung cara untuk mengeksplor secara ilmiah pada pertanyaan yang diberikan.	
	Mengusulkan cara mengeksplorasi secara ilmiah terhadap pertanyaan yang mrnjadi permasalahan	
Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah	Mengevaluasi cara mengeksplorasi secara ilmiah yang telah diberikan	K3
	Mendiskripsikan serta mengevaluasi berbagai cara yang digunakan ilmuan dalam memperoleh keabsahan dan keobjektifan data	
	Mengubah data dari satu representasi ke bentuk representasi lain.	
	Menganalisis, menafsirkan data dan menarik kesimpulan	

Jika ditinjau dari level kognitif, tiga aspek kompetensi sains tersebut digolongkan menjadi beberapa tingkat tingkatan yaitu rendah sedang dan tinggi. Level rendah mencakup kemampuan menyebutkan fakta ataupun konsep yang sederhana, level sedang meliputi kemampuan dalam menjelaskan peristiwa ataupun fenomena menggunakan pemahaman konseptual. Sedangkan level tertinggi mencakup kemampuan untuk menganalisis informasi yang kompleks, menyintesis bukti, melakukan proses evaluasi, dan merancang untuk menyelesaikan permasalahan. Apabila dilakukan perbandingan dengan taksonomi bloom yang telah direvisi level rendah (*low*) setara dengan C1; level sedang (*medium*) setara C2 dan C3; dan level tinggi(*high*) setara C4, C5, dan C6 (Wasis dkk., 2018). Dalam menyelesaikan soal PISA siswa perlu membutuhkan analisis kritis seperti menemukan konsep kunci bacaan, memberikan sudut pandang kritis terkait permasalahan, membaca grafik dan mencari solusi yang tepat. Hal ini sesuai pendapat Wasis dkk. (2018) yang menyatakan bahwa soal-soal literasi sains PISA disajikan dalam bentuk permasalahan di dunia nyata dan kontekstual. Sehingga siswa dalam menjawab pertanyaan harus mencari solusi yang tepat dalam seolah-olah mereka mencari solusi permasalahan nyata dikehidupan sehari-hari.

Pada artikel ini hanya menekankan literasi sains dari aspek kompetensi dalam pembelajaran IPA yaitu tentang kemampuan dalam menjelaskan peristiwa ataupun fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penyelidikan serta dapat menginterpretasikan antara data dengan bukti yang dirancang dalam kegiatan pembelajaran melalui kegiatan observasi ke lingkungan atau *field Trip*. Hal tersebut karena pada aspek kompetensi memiliki keterhubungan dengan aspek literasi sains yang lain seperti aspek konteks dan aspek pengetahuan. Menurut Hafizah (2021) keterkaitan domain literasi sains pada OECD 2019, dapat dilihat pada Gambar 1.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”



Gambar 1. Interkolerasi aspek literasi sains

PISA memiliki *assessment framework* terbagi menjadi tiga proses berpikir, di antaranya yaitu pengetahuan, penerapan, penalaran, serta terdapat keterkaitan antara studi dengan kurikulum di masing-masing negara peserta PISA. Literasi sains dapat dikategorikan sangat rendah yang artinya bahwa kemampuan ilmiah yang dimiliki oleh siswa (mencakup proses pemecahan masalah dan mengidentifikasi bukti ilmiah) juga rendah (Sujudi, Idris, Suryanti, & Handayani, 2020). Pembelajaran IPA seharusnya menitikberatkan dan mengutamakan pada tercapainya penerapan literasi sains, artinya pelaksanaan pembelajaran tidak hanya mengarah pada pengetahuan (*knowledge*) saja melainkan juga berorientasi pada proses terintegrasinya antara konsep dengan pengaplikasiannya di kehidupan sehari-hari, sehingga menunjang ketercapaian dari sikap ilmiah. Oleh karena itu penerapan literasi sains harus diimbangi dengan adanya pembelajaran berbasis penyelidikan ilmiah, hal ini bertujuan untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis pada siswa dalam menyelesaikan segala permasalahan yang ada (Irsan, 2021). Salah satu strategis pembelajaran yang efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains adalah pembelajaran dengan mengangkat konteks sains atau isi sains konteks sains termasuk membahas tentang isu atau permasalahan lingkungan yang tengah terjadi. Model *Problem Based Learning* merupakan Salah satu model yang dapat digunakan untuk menumbuhkan dan meningkatkan literasi sains siswa (Nurtanto dkk., 2020).

## Pembelajaran PBL-STEM dalam Pembelajaran

Model PBL merupakan suatu model pembelajaran yang dapat digunakan dipembelajaran IPA untuk meningkatkan analitis berpikir siswa dalam upaya untuk meningkatkan literasi sains siswa, dalam artikel ini penulis mencoba untuk merancang kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model *Problem Based Learning* yang diintegrasikan dengan STEM didukung dengan kegiatan *field trip*. Menurut Ariyana dkk.,(2019) menyatakan bahwa model PBL memiliki potensial yang mengangkat isu autentik atau kontekstual sebagai stimulus untuk siswa agar mampu mengembangkan dan meningkatkan kemampuan dalam berpikir serta mampu memberikan solusi dalam pemecahan masalah. Berdasarkan penjelasan tersebut model PBL memberikan kesempatan siswa agar mampu menganalisis serta mengkaji permasalahan kontekstual yang tengah terjadi secara kritis yang berkaitan dengan konsep-konsep sains hingga penyelesaian permasalahan. Sedangkan STEM merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan dan mempersiapkan sumber daya manusia (siswa) dengan kualitas yang sesuai dengan tuntutan keterampilan abad 21 (Jang, 2016). Pendekatan STEM merupakan pengintegrasian empat disiplin antara ilmu meliputi *Science, Technology, Engineering dan Mathematics* (Mart'in-Páez et al., 2019). Sejalan dengan Kemendikbud (2021) penerapan STEM membutuhkan hubungan pengetahuan dan keterampilan *Science, Technology, Engineering, dan Mathematics* dalam mengatasi masalah. Berdasarkan kajian tersebut model pembelajaran PBL dapat diintegrasikan STEM. Adanya

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

penerapan STEM dalam pembelajaran menuntut adanya perubahan yang awalnya *teacher center* menjadi *students center* serta menekankan pembelajaran kolaboratif dan pemecahan masalah dalam aplikasi pengetahuan sains. menurut Melati dkk., (2019) menyatakan bahwa pembelajaran IPA yang berbasis dengan menerapkan model PBL-STEM akan memiliki pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan kognitif siswa serta keterampilan yang harus dimiliki siswa di abad 21 seperti keterampilan berpikir kritis.

Dalam proses pembelajarannya PBL-STEM dapat dilakukan dengan cara menyajikan masalah-masalah yang ada, memfasilitasi penyelidikan serta membuat diskusi dengan siswa. selain itu PBL-STEM mengaktualisasi literasi lingkungan dan berpikir kreatif pada siswa (Farwati dkk., 2018). Melalui model PBL yang diintegrasikan dengan STEM dimaksudkan agar pembelajaran kontekstual dapat mengembangkan *Higher order thinking skill* yang meliputi berpikir kritis. Sebagaimana pada aspek kompetensi literasi sains dibutuhkan berpikir tingkat tinggi dalam menjelaskan fenomena sains secara ilmiah, merancang penyelidikan, melakukan evaluasi penyelidikan ilmiah, serta menginterpretasikan bukti atau data-data ilmiah. Menurut Wasis dkk. (2018) menyatakan bahwa agar siswa memiliki literasi sains, tidak hanya cukup apa bila siswa hanya memahami konsep dan proses sains, tetapi harus diberikan kesempatan agar siswa terlibat secara aktif menerapkannya pada kasus-kasus nyata. Oleh karena itu untuk memfasilitasi hal tersebut digunakanlah model pembelajaran *Problem Based Learning* terintegrasi STEM.

Tabel 3. Sintaks Model PBL

Fase	Kegiatan
Fase 1: Orientasi permasalahan	Siswa mencermati bahan permasalahan kontekstual yang telah diberikan oleh guru, Memberikan contoh penerapan permasalahan sehari-hari
Fase 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar.	Pembagian kelompok untuk bekerja sama secara kolaboratif memecahkan masalah
Fase 3: Membimbing siswa untuk melaksanakan penyelidikan.	Siswa melakukan penyelidikan terhadap permasalahan yang sedang terjadi, baik melalui diskusi teman sebaya ataupun pencarian dari berbagai sumber. Siswa melakukan percobaan dan penyelidikan lebih lanjut
Fase 4: Mengembangkan dan menyajikan penyelidikan	Siswa menyajikan hasil penyelidikan berupa presentasi, gagasan tertulis atau laporan
Fase 5: Menganalisis & mengevaluasi dari pemecahan masalah	Siswa melakukan refleksi dan evaluasi terhadap hasil pemecahan masalah mereka serta guru melakukan evaluasi, merangkum dan memberikan kesimpulan

## Rancangan PBL-STEM dalam pembelajaran IPA melalui kegiatan *Field trip*

Berdasarkan analisis karakteristik dari soal literasi sains PISA, kompetensi *framework* PISA 2018 berisi menjelaskan fenomena-fenomena ilmiah, dan permasalahan tentang isu-isu lingkungan. Oleh karena itu penggunaan model *Problem Based Learning* sesuai untuk diterapkan dalam penyelesaian permasalahan kontekstual. Melalui metode *field trip*, siswa

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

diberikan kesempatan untuk mengobservasi ataupun melakukan studi lapangan ke suatu tempat yang kemudian siswa dapat mengidentifikasi permasalahan terkait lingkungan yang diamati, menjelaskan fenomena ataupun peristiwa ilmiah, serta memberikan solusi permasalahan lingkungan yang sedang terjadi. Adanya metode belajar diluar kelas ini mampu memberikan pengalaman langsung secara lebih relevan dan nyata, *field trip* memberikan kesempatan pada siswa bagaimana konsep sains yang telah dipelajari di kelas diterapkan di kehidupan nyata. Menurut Widiyanto (2017) Metode *field trip* merupakan suatu metode pembelajaran dengan melakukan kunjungan langsung ke obyek luar kelas ataupun di lingkungan yang berdekatan dengan sekolah, yang mana memberikan kesempatan siswa untuk mengamati secara langsung.

Sebelum merancang kegiatan pembelajaran PBL-STEM melalui kegiatan *field trip* untuk meningkatkan literasi sains siswa, penulis perlu meninjau kesesuaian antara aspek literasi sains dengan model pembelajaran. Dalam penerapan di pembelajaran IPA, materi yang diangkat adalah isu permasalahan tentang lingkungan. Pemilihan materi ini disesuaikan berdasarkan hasil analisis penilaian PISA 2018 yang mengangkat tentang isu global salah satunya mengenai lingkungan. selain itu permasalahan lingkungan juga sangat relevan jika dikaitkan di kehidupan nyata. Studi lapangan yang dapat dikunjungi dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran ini seperti sungai yang tercemar, Tempat Pembuangan Akhir (TPA) ataupun tempat-tempat yang memiliki potensi tercemar disekitar sekolah. Pembelajaran yang mengangkat permasalahan lingkungan ini diharapkan agar siswa mampu memahami fenomena alam yang terjadi, serta memahami dampak yang akan terjadi apabila tidak dirancang sebuah solusi permasalahan. Penerapan model *Problem Based Learning* melalui kegiatan *field trip* ini memberikan pengalaman langsung agar siswa mampu memberi solusi yang bijak terhadap permasalahan yang nyata dengan pendekatan ilmiah. Siswa mengidentifikasi masalah ilmiah, merancang dan mengevaluasi penyelidikan serta mampu menafsirkan data ataupun bukti-bukti ilmiah. Berikut merupakan aspek kompetensi literasi sains yang perlu dilatih untuk setiap tahapan pembelajaran.

Tabel 4. Tahapan pembelajaran PBL-STEM

Langkah pembelajaran		Gambaran kegiatan	Pencapaian Kompetensi Literasi sains	Aspek STEM
Pendahuluan	Aperspsi & Orientasi permasalahan	Memberikan contoh permasalahan sehari-hari terkait lingkungan: Keadaan sungai yang ada di sekitar lingkungan sekolah - Penyebab tercemarnya sungai? - Apakah air yang keruh dapat dijernihkan?	K1	<i>Science</i>
Kegiatan inti	Mengorganisasi-kan belajar	Pembagian kelompok untuk bekerja sama secara kolaboratif memecahkan masalah studi kasus tentang lingkungan sungai ( <i>field trip</i> )	-	<i>Technology</i>



# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

	Membimbing melaksanakan penyelidikan.	Siswa melakukan penelitian dan penyelidikan lebih lanjut (melalui observasi) -Pengamatan -Mengambil sampel air -mengukur pH - Praktikum pembuatan alat penjernih air sederhana -Mencari sumber informasi di internet terkait alat penjernih air - Merancang dan melakukan percobaan	K1, K2	<i>Science, Technology, Engineering</i>
	Mengembangkan dan menyajikan penyelidikan	Mempresentasikan hasil secara lisan, memaparkan data yang diperoleh menjadi grafik	K1, K3	<i>Science Mathematics</i>
Penutup	Menganalisis & mengevaluasi dari pemecahan masalah	Guru melakukan evaluasi hasil percobaan, membimbing untuk membuat kesimpulan diakhir diberikan soal terkait konsep yang telah dibahas	K1, K2, K3	<i>Science</i>

---

Kegiatan pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* di mulai dari pemberian apersepsi dan orientasi permasalahan. Permasalahan lingkungan yang diangkat dalam kegiatan *field trip* ini adalah keadaan sungai yang berada disekitar sekolah. Tahap ini siswa mengidentifikasi masalah yang terjadi. Guru membimbing siswa untuk melakukan penyelidikan terkait pengamatan warna air, dan mengukur pH air. Permasalahan yang harus diselesaikan oleh siswa adalah bagaimana cara untuk menjernihkan air. Guru memberikan kebebasan siswa untuk mencari informasi terkait model alat penjernih air yang akan dirancang. Sebelum melakukan percobaan, siswa menggambar desain alat yang akan dibuat terlebih dahulu. Kegiatan praktikum akan dilaksanakan pada pertemuan berikutnya. Pada pelaksanaannya siswa membawa sampel air keruh dan mengukur pH air. Kemudian guru membimbing siswa untuk merancang alat penjernih air di kelas secara berkelompok dan memulai percobaan. Adapun data yang akan diperoleh siswa seperti nilai pH air sebelum dan sesudah disaring, warna air sebelum dan sesudah dilakukan penyaringan yang kemudian diolah datanya menjadi grafik (proses mengubah data ke bentuk representasi lain). Pada kegiatan ini siswa dapat mendiskusikan bagaimana peran alat tersebut dalam proses penjernihan air dan membedakan hasil kejernihan air dari kelompok lain. Pada tahap mengembangkan dan penyajian penyelidikan beberapa kelompok memaparkan hasil percobaan dan dapat ditanggapi oleh kelompok lain. Guru melakukan evaluasi terhadap percobaan yang telah dilakukan, serta membimbing siswa untuk membuat kesimpulan. Akhir kegiatan pembelajaran guru memberikan soal terkait konsep dan percobaan yang telah dilakukan, untuk mengukur pengetahuan dan pemahaman siswa. soal yang diujikan disesuaikan dengan karakteristik soal PISA.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

Proses pembelajaran model PBL terdiri atas 5 sintaks pembelajaran yang mampu meningkatkan literasi sains siswa, khususnya di aspek kompetensi. Berdasarkan tabel 2. dapat diketahui bahwa indikator literasi sains disimbolkan dengan K1 (Menjelaskan fenomena ilmiah), K2 (Merancang dan mengevaluasi penyelidikan ilmiah), dan K3 (Menafsirkan data dan bukti secara ilmiah) jika dianalisis mendalam, indikator kompetensi tersebut terdapat ditahapan kegiatan pembelajaran PBL. Hal ini sesuai dengan penelitian dari Nurtanto dkk. (2018) menyatakan bahwa penerapan model PBL dalam pembelajaran dapat meningkatkan literasi sains aspek kompetensi, peningkatan tersebut berupa mengidentifikasi masalah, investigasi atau melakukan penyelidikan dan pemanfaatan fakta ilmiah untuk memberikan solusi dalam permasalahan lingkungan. Metode *field trip* dalam pembelajaran IPA khususnya pada konteks pencemaran lingkungan tepat untuk diterapkan. Selain itu metode *field trip* mampu memperlihatkan sikap ilmiah siswa melalui proses penyelidikan dan pemecahan masalah lingkungan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ratnasari dkk. (2017) menyatakan bahwa kegiatan *field trip* mampu membuat siswa untuk memiliki sikap ilmiah, dengan adanya fakta-fakta dan fenomena alam yang siswa amati selama kegiatan *field trip*. Hal ini akan memunculkan rasa keingintahuan siswa terhadap apa yang mereka amati.

Selain menerapkan model *Problem Based Learning* dengan metode *field trip*, rancangan kegiatan pembelajaran ini juga mengintegrasikan pendekatan STEM. Pada hakikatnya, tujuan utama penerapan STEM adalah melatih siswa untuk menerapkan informasi dasar dan praktik sehingga siswa mampu memahami, mengidentifikasi, dan menarik kesimpulan dalam menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata. Pendekatan STEM yang diterapkan pada pembelajaran IPA, khususnya dalam materi pencemaran lingkungan dinilai sesuai untuk diterapkan. Hal ini dapat dilihat dalam keterkaitan aspek STEM di setiap tahapan pembelajaran pada tabel 4. Berikut penjelasannya

1. *Science*: Mencakup materi ataupun konsep-konsep IPA yang dipelajari
2. *Technology*: Penggunaan internet dalam pencarian informasi terkait model alat penjernih air
3. *Engineering*: Mencakup keterampilan siswa dalam pembuatan alat penjernih air
4. *Mathematics*: Mengembangkan hasil olah data menjadi grafik, yaitu mengaitkan nilai pH air sebelum dan sesudah disaring menggunakan alat penjernih air

Pendekatan STEM yang mampu mengintegrasikan pengetahuan dari beberapa disiplin ilmu menjadikan kegiatan pembelajaran menjadi lebih bermakna. PBL dan STEM yang dikombinasikan menjadi STEM-PBL diterapkan sebagai upaya dalam meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa yang merupakan bagian penting dari keterampilan yang dimiliki siswa abad 21, yang mana peranannya penting dalam meningkatkan literasi sains siswa. hal ini sesuai pendapat Muttaqin (2023) dengan adanya kombinasi PBL-STEM yang diterapkan pada proses pembelajaran akan mengasah berpikir kritis siswa. Penelitian dibidang STEM mengalami peningkatan (Chomphuphra et al., 2019) hal ini menunjukkan bahwa pendekatan STEM relevan untuk diterapkan dalam pembelajaran. Menurut Voogt & Roblin (2010) STEM erat hubungannya dengan keterampilan abad 21, ini ditandai dengan banyaknya peneliti yang mengkaji dan menganalisis pengaruh STEM terhadap keterampilan siswa abad 21. Melalui model *Problem Based Learning* yang diintegrasikan STEM dapat dikatakan efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa karena memiliki pengaruh besar dalam mengasah proses berpikir kritis siswa.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

## KESIMPULAN

Penggunaan model PBL-STEM melalui kegiatan *field trip* dalam pembelajaran IPA efektif untuk diterapkan dalam meningkatkan literasi sains siswa, khususnya pada aspek kompetensi sains. Melalui model *Problem Based Learning* yang diintegrasikan STEM akan melatih kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual melalui disiplin ilmu. Kolaborasi dengan metode *field trip* akan memberi pengalaman langsung bagi siswa untuk mengenali isu permasalahan lingkungan yang sedang terjadi. Keefektifan dalam pembelajaran ini dapat diamati di setiap langkah pembelajaran model PBL-STEM yang memfasilitasi ketercapaian setiap indikator kompetensi literasi sains. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penggunaan model PBL-STEM melalui kegiatan *field trip* ini saling mendukung secara efektif dalam meningkatkan literasi sains siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aragão, S. B. C., Marcondes, M. E. R., & Khan, S. M. B. A. (2018). Fundamentals of scientific literacy: a proposal for science teacher education program. *Literacy Information and Computer Education Journal*, 9(4), 3037- 3045.
- Arifin Zaenal. (2017). Mengembangkan Instrumen Pengukur Critical Thinking Skills Siswa pada Pembelajaran Matematika Abad 21, *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)* (1) 2. 92-100
- Ariyana, Y., Bestary, R., Pudjiastuti, D. A., & Zamroni, P. D. (2019). Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Baedhowi, B., Triyanto, T., Totalia, S. A., & Masykuri, M. (2018). Peningkatan proses pembelajaran dan penilaian pembelajaran abad 21 dalam meningkatkan kualitas pembelajaran SMK.
- Chomphuphra, P., Chaipidech, P., & Yuenyong, C. (2019). Trends and Research Issues of STEM Education: A Review of Academic Publications from 2007 to 2017. *Journal of Physics: Conference Series*, 1340(1), 12069. <https://doi.org/https://doi.org/10.1088/1742-6596/1340/1/012069>
- Farwati, R., Permanasari, A., Firman, H., & Suhery, T. (2018). Integrasi Problem Based Learning dalam STEM Education Berorientasi Pada Aktualisasi Literasi Lingkungan Dan Kreativitas. *Seminar Nasional Pendidikan IPA*. 1(1): 198-206
- Hafizah, E. (2021). Implementasi Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa.
- Hidayati, F., & Julianto. (2018). Penerapan Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa dalam Memecahkan Masalah. In *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika Motogpe*, pp. 180–184
- Irsan, I. (2021). Implementasi Literasi Sains dalam Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(6), 5631-5639.
- Jang, H. (2016). Identifying 21st Century STEM Competencies Using Workplace Data. *Journal of Science Education and Technology*, 25(2), 284–301. <http://doi.org/10.1007/s10956-015-9593-1>
- Julien, M. P., & Chalmeau, R. (2022). Field trips in French schools: teacher practices and motivations. *International Journal of Science Education*, 44(6), 896-920.
- Martínez-Borreguero, G., Mateos-Núñez, M., & Naranjo-Correa, F. L. (2019). Implementation and Didactic Validation of STEM Experiences in Primary Education: Analysis of the Cognitive and Affective Dimension. In *Theorizing STEM Education in the 21st Century*.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

IntechOpen.

- Melati, L. T. (2019). pengaruh model problem based learning berbasis stem terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa: *Array. Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 59-65.
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 34-45.
- Nurtanto, M., Fawaid, M., & Sofyan, H. (2020, July). Problem Based Learning (PBL) in Industry 4.0: Improving Learning Quality through Character-Based Literacy Learning and Life Career Skill (LL-LCS). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1573, No. 1, p. 012006). IOP Publishing.
- Nurtanto, M., Nurhaji, S., Widjanarko, D., Wijaya, M. B. R., & Sofyan, H. (2018, November). Comparison of Scientific Literacy in Engine Tune-up Competencies through Guided Problem-Based Learning and Non-Integrated Problem-Based Learning in Vocational Education. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1114, No. 1, p. 012038). IOP Publishing.
- OECD. 2014. PISA 2012 Results in Focus. Programme for International Student Assessment, 1–44. <http://doi.org/10.1787/9789264208070-en>
- OECD. (2016). PISA 2015 assessment and analytical framework: Science, reading, mathematic and financial literacy. OECD Publishing
- OECD. (2018). Programme for international student assessment (PISA) result from PISA 2018. OECD Publishing
- Organization for Economic Co-Operation and Development (OECD). (2019). PISA 2018 Science Framework in PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/f30da688-en>.
- Pratiwi, T. (2014). *Uji Aktivitas Ekstrak Metanolik Sargassum hystrix dan Eucheuma denticulatum dalam Menghambat  $\alpha$ -Amilase dan  $\alpha$ -Glukosidase*. Universitas Gadjah Mada.
- Putri, C.D., Pursitasari, I.D., & Rubini, B. 2020. Problem based learning terintegrasi STEM di era pandemi covid-19 untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 4(2):193-204
- Ratnasari, D., Koosbandiah, R. H., & Supriatno, B. (2017). Pengaruh Field Trip Mangrove Cagar Alam Pulau Dua terhadap Sikap Ilmiah Siswa SMA. *jurnal eksakta pendidikan (JEP)*, 1(2), 1-8.
- Sari, W. S. P., Ismet, I., & Andriani, N. (2017, October). Desain Instrumen Soal IPA Serupa PISA (Programme for International Student Assessment) pada Sekolah Menengah Pertama. In *Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021* (Vol. 1, No. 1, pp. 697-703).
- Setyaningsih, W., Saputro, I. E., Palma, M., & Barroso, C. G. (2016). Pressurized liquid extraction of phenolic compounds from rice (*Oryza sativa*) grains. *Food Chemistry*, 192. <http://doi.org/10.1016/j.foodchem.2015.06.102>
- Setyaningsih, W., Saputro, I. E., Palma, M., & Carmelo, G. (2015). Profile of Individual Phenolic Compounds in Rice ( *Oryza sativa* ) Grains during Cooking Processes. In *International Conference on Science and Technology 2015*. Yogyakarta, Indonesia.
- Sujudi, M. S., Idris, T., Suryanti, S., & Handayani, P. H. (2020). Profil Kemampuan Literasi Sains Siswa SMP Islam As-Shofa Kota Pekanbaru Berdasarkan PISA. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 58-69. <http://dx.doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9023>
- Sukmawati, R. (2018). Hubungan Kemampuan Literasi Matematika Dengan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Prosiding SEMPOA (Seminar Nasional, Pameran Alat Peraga, dan Olimpiade*

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

- Matematika) 4 2018.
- Voogt, J., & Roblin, N. P. (2010). 21st century skills. In *Discussienota*. Zoetermeer: The Netherlands: Kennisnet (Vol. 23, Issue 03).
- Wasis, Rahayu, Y. S., Sunarti, T., & Indana, S. (2020). *HoTS dan Literasi Sains (Konsep, Pembelajaran, dan Penilaiannya)*. Jombang: Kun Fayakun.
- Widayoko, A., Latifah, E., & Yuliati, L. (2018). Peningkatan kompetensi literasi saintifik siswa SMA dengan bahan ajar terintegrasi STEM pada materi impuls dan momentum. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 3(11), 1463-1467.
- Widiyanto, B. (2017). Penerapan Metode Field trip pada MK. Pendidikan Lingkungan Hidup untuk Meningkatkan Kepedulian Mahasiswa terhadap Permasalahan Sampah. *Cakrawala: Jurnal Pendidikan*, 11(2), 159-169.
- Yuliati, L., Munfaridah, N., Ali, M., Rosyidah, F.U.N., & Indrasari, N. 2020. The effect of project based learning-STEM on problem solving skills for students in the topic of electromagnetic induction. *Journal of Physics: Conference Ser.*, 1521(2):022025),1-7 <http://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022025>
- Zubaidah, S. (2016, December). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. In *Seminar Nasional Pendidikan* (Vol. 2, No. 2, pp. 1-17).