

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

## PENERAPAN PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK DENGAN PENDEKATAN STEM TERHADAP PENINGKATAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA

Septiani Ayu Tri Dianti<sup>1\*</sup>, Stephani Diah Pamelasari<sup>1</sup>, Risa Dwita Hardianti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi Pendidikan IPA, FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

\*Email korespondensi: [septianiyutridianti@students.unnes.ac.id](mailto:septianiyutridianti@students.unnes.ac.id)

### ABSTRAK

Era revolusi industri 4.0 peserta didik dituntut memiliki kecakapan 6 C agar dapat menyikapi berbagai perubahan. Literasi sains merupakan salah satu keterampilan dasar yang harus dimiliki siswa. Berdasarkan data PISA tahun 2018 dan TIMSS tahun 2015 Indonesia menempati peringkat terendah dalam keterampilan dan literasi sains yaitu peringkat ke-74 dari 79 negara yang diuji dan data TIMSS menunjukkan negara Indonesia berada peringkat 44 dari 49 negara dengan skor rata-rata 397. Oleh karena itu diperlukan perbaikan dalam pendidikan Indonesia misalnya dengan menerapkan proses belajar berbasis proyek dengan pendekatan STEM untuk meningkatkan kemampuan literasi sains. Metode yang digunakan penulisan artikel ini dengan pendekatan literatur review yang melibatkan pengumpulan, pemilihan, evaluasi, dan sintesis informasi yang ada dalam literatur ilmiah terkait. Berdasarkan literatur menunjukkan adanya peningkatan yang signifikan dalam kemampuan literasi sains siswa setelah menerapkan pembelajaran berbasis proyek sosial dengan pendekatan STEM. Siswa menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam memahami konsep-konsep sains, menerapkan pengetahuan sains dalam situasi kehidupan nyata, serta berkomunikasi dan bekerja secara efektif dalam kelompok. Penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM memiliki efektivitas yang baik terhadap peningkatan literasi sains siswa.

**Kata kunci:** Literasi Sains; PJBL; STEM

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

## PENDAHULUAN

Ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang pesat dan berdampak pada ranah pendidikan. Perkembangan teknologi menjadi tantangan bagi guru untuk mempersiapkan peserta didik dalam menyikapi berbagai perubahan abad 21. Peserta didik dituntut agar memiliki kecakapan 6 C (*critical thinking, collaboration, communication, creativity Character dan Citizenship*). Hal ini selaras dengan pendidikan abad 21 yang menekankan proses pembelajaran berpusat pada siswa sehingga kegiatan belajar mengajar lebih inovatif dan kreatif (Maarif & Rustaman, 2019). Literasi sains menjadi salah satu keterampilan utama bagi siswa untuk menyikapi tantangan pendidikan abad 21. Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk memahami, menginterpretasikan, dan menggunakan informasi sains dalam kehidupan sehari-hari serta dalam pengambilan keputusan berkaitan dengan masalah sains maupun teknologi. Literasi sains juga mencakup kemampuan untuk berpikir kritis, mengidentifikasi argumen yang valid dan tidak valid, serta memahami metode dan konsep dasar dalam sains (National Academy of Sciences, 2017).

*The Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD)* merilis skor *Programme for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 negara Indonesia dalam bidang literasi, matematika, dan sains. Hasil PISA 2018 mengungkapkan bahwa Indonesia menempati peringkat ke-70 dari 78 negara peserta (Maulida dkk., 2018). Selain PISA, ada juga pengukuran literasi sains yang dilakukan oleh *Trend in International Mathematics and Science Study (TIMSS)*. Indonesia menempati peringkat 44 dari 49 negara peserta (Mimbarwati dkk., 2023). Berdasarkan data PISA dan TIMSS dapat ditarik kesimpulan pendidikan sains dan kemampuan literasi sains Indonesia rendah. Rendahnya literasi sains ini dapat berdampak pada kurangnya pemahaman konsep konsep IPA, siswa kesulitan dalam implementasi sains dan teknologi dalam dunia nyata, peserta didik kurang peka terhadap isu-isu yang ada di sekitarnya seperti lingkungan, kesehatan ekonomi bahkan masalah yang terjadi dalam masyarakat, peserta didik tidak mampu dalam mencari solusi atas permasalahan yang dihadapinya (Afni dkk., 2018).

Kemampuan literasi siswa yang rendah dapat ditingkatkan melalui model, media maupun pendekatan dalam pembelajaran. Berdasarkan kajian penelitian penerapan pembelajaran berbasis proyek sosial pendekatan STEM mampu meningkatkan literasi sains pada siswa. *Project Based Learning (PJBL)* merupakan model pembelajaran yang menerapkan kegiatan proyek sebagai inti pembelajaran (Elisabet dkk., 2019). STEM merupakan pendekatan pendidikan yang mengintegrasikan keempat disiplin ilmu (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) (Putri & Juandi, 2023). Berdasarkan permasalahan ini maka diperlukan perbaikan dalam pendidikan Indonesia dalam peningkatan kemampuan literasi sains siswa. Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengetahui penerapan pembelajaran berbasis proyek melalui pendekatan STEM dalam peningkatan kemampuan literasi sains siswa

## LITERASI SAINS

Literasi sains merupakan kemampuan individu untuk memahami dan mengaplikasikan konsep-konsep sains dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan literasi sains tidak hanya melibatkan pemahaman terhadap konsep-konsep sains, tetapi juga kemampuan untuk menganalisis dan mengevaluasi informasi serta mengambil keputusan berdasarkan informasi yang ada (Bybee & Fuchs, 2020). Pentingnya literasi sains dapat dilihat dari dampaknya yang signifikan terhadap kehidupan manusia. Dalam era digital, informasi tentang sains dan teknologi sangat mudah diakses oleh masyarakat luas. Oleh karena itu, kemampuan literasi

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

sains menjadi semakin penting untuk membantu individu memahami informasi sains yang kompleks dan memilih keputusan yang tepat.

Literasi sains memiliki peranan yang penting. Dalam dunia yang bergantung pada teknologi, literasi sains membantu individu untuk memahami dan mengambil keputusan yang berbasis sains, membantu individu menghadapi isu-isu kompleks seperti perubahan iklim, krisis kesehatan global, dan penggunaan teknologi yang bertanggung jawab. Selain itu, literasi sains dapat mengembangkan kreativitas dan inovasi menciptakan solusi untuk masalah global (Azevedo dkk., 2018). Literasi sains di Indonesia masih tergolong rendah dibandingkan dengan negara-negara maju lainnya. Berdasarkan data OECD (2022) PISA (*Program for International Student Assessment*) tahun 2000 kemampuan literasi sains peserta didik SMP Indonesia mencapai skor 393 berada pada urutan ke-38 dari 41 negara dan tes PISA tahun 2003 mencapai skor 395 urutan ke-38 dari 41 negara. Hasil tes yang sama pada tahun 2006 siswa SMP Indonesia mencapai skor 393 berada pada urutan 50 dari 57 negara peserta. Skor sains pada tes PISA tahun 2009 adalah 383 ranking 57 dari 65 negara peserta. Serta pada tahun 2012 tes sains yang sama peserta didik Indonesia meraih skor 382 urutan ke 64 dari 65 peserta. Pada PISA 2015 skor literasi sains peserta didik mengalami sedikit peningkatan dari 382 tahun 2012 menjadi 403 tahun 2015 sekaligus menempatkan Indonesia pada urutan 62 dari 72 negara peserta. Sedangkan pada PISA tahun 2018 kembali skor literasi sains peserta didik menurun menjadi 396 urutan ke 70 dari 78 negara peserta. Data PISA juga menunjukkan bahwa hanya sekitar 6,1 persen siswa Indonesia yang mencapai level literasi sains atas (level 5 dan 6), sementara sekitar 55,7 persen siswa Indonesia berada pada level literasi sains rendah (level 1 dan 2). Pada

Dari data tersebut, terlihat bahwa skor rata-rata Indonesia pada ketiga mata pelajaran cenderung stabil dan mengalami peningkatan pada beberapa tahun. Namun, skor rata-rata Indonesia masih di bawah rata-rata bawah rata-rata OECD (*Organisation for Economic Co-operation and Development*) dan rata-rata negara-negara di Asia Tenggara yang berpartisipasi dalam PISA. Selain PISA terdapat juga pengukuran yang dilakukan oleh *Trend in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) yang merupakan program evaluasi internasional yang dilaksanakan oleh *International Association for the Evaluation of Educational Achievement* (IEA) untuk mengukur tingkat pemahaman dan kemampuan siswa dalam matematika dan sains. Program ini dilakukan setiap empat tahun sekali dan melibatkan ratusan ribu siswa di seluruh dunia (Martin et al., 2016). Berdasarkan data hasil TIMSS Indonesia pada tahun 2003 berada pada peringkat 35 dari 46 negara peserta dengan rata-rata skor Indonesia 411 serta rata-rata skor internasional 467. Tahun 2007 berada pada peringkat 36 dari 49 negara peserta dengan rata-rata skor Indonesia 397 serta rata-rata skor internasional adalah 500. Tahun 2011 berada pada peringkat 38 dari 42 negara peserta dengan rata-rata skor Indonesia 386 serta rata-rata skor internasional adalah 500. Tahun 2015 berada pada peringkat 44 dari 49 negara peserta dengan rata-rata skor 397 serta rata-rata skor internasional adalah 500 (Suparya dkk., 2022).

Berdasarkan data PISA dan TIMSS maka diperoleh literasi sains di Indonesia tergolong rendah, hal ini menunjukkan adanya perluasan upaya untuk meningkatkan literasi siswa Indonesia, khususnya dalam hal membaca, matematika, dan sains. Menurut Yuliani dkk (2020) rendahnya literasi sains siswa disebabkan oleh beberapa faktor yaitu:

1. Kurangnya perhatian pada pendidikan sains.  
Pendidikan sains seringkali kurang mendapat perhatian yang memadai di banyak negara, termasuk di Indonesia. Hal ini bisa mengakibatkan kurangnya investasi pada pengembangan kurikulum, sarana dan prasarana, serta pelatihan guru yang dibutuhkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains.
2. Metode pembelajaran yang kurang efektif.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

Metode pembelajaran yang kurang efektif dan kurang menarik bisa mengurangi minat siswa pada sains dan teknologi. Hal ini bisa mengakibatkan rendahnya motivasi siswa untuk belajar lebih lanjut tentang sains dan teknologi.

3. Kurangnya sumber daya dan akses.  
Banyak siswa, terutama di pedesaan atau daerah terpencil, mengalami kesulitan dalam mengakses sumber daya pendidikan sains yang memadai. Kurangnya akses terhadap buku, internet, dan fasilitas laboratorium bisa mengurangi kesempatan siswa untuk belajar tentang sains dan teknologi.
4. Kurangnya dukungan orang tua.  
Orang tua seringkali kurang mendukung minat dan bakat anak mereka dalam bidang sains dan teknologi. Hal ini bisa mengakibatkan anak-anak kehilangan kesempatan untuk mengembangkan minat dan bakat mereka dalam bidang sains dan teknologi.
5. Tidak adanya pengaruh positif dalam masyarakat.  
Tidak adanya budaya yang mendorong pengembangan literasi sains juga bisa mempengaruhi minat siswa terhadap sains dan teknologi. Tidak adanya peran model positif dalam masyarakat seperti ilmuwan, peneliti, atau pelaku bisnis yang berbasis teknologi bisa mengurangi minat siswa pada sains dan teknologi.

Menurut Soegijono & Kadarohman (2019) rendahnya literasi sains siswa mengakibatkan dampak negatif antara lain:

1. Sulit memahami masalah-masalah sains yang kompleks.  
Siswa dengan literasi sains yang rendah sulit untuk memahami dan menyelesaikan masalah-masalah sains yang kompleks, sehingga terbatas dalam pemahaman mereka tentang dunia sains.
2. Kurangnya kesadaran terhadap lingkungan hidup.  
Siswa yang tidak memiliki literasi sains yang cukup dapat kurang peka terhadap isu-isu lingkungan hidup dan dampak dari perilaku mereka terhadap lingkungan.
3. Kurangnya kreativitas dan inovasi.  
Literasi sains yang rendah dapat menghambat kreativitas dan inovasi siswa dalam mengembangkan ide-ide baru, terutama dalam bidang teknologi dan ilmu pengetahuan.
4. Kurangnya kemampuan berpikir kritis.  
Literasi sains juga berkaitan dengan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan menganalisis masalah secara objektif. Jika siswa tidak memiliki literasi sains yang cukup, mereka akan kesulitan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang diperlukan untuk menghadapi masalah yang kompleks.
5. Rendahnya prestasi akademik.  
Literasi sains yang rendah bisa mempengaruhi prestasi akademik siswa, terutama dalam mata pelajaran sains dan matematika. Hal ini bisa membuat siswa kesulitan dalam mengikuti pendidikan yang lebih tinggi dan mendapatkan pekerjaan yang lebih baik di masa depan.

## PROJECT BASED LEARNING

Project-Based Learning (PJBL) atau Pembelajaran Berbasis Proyek adalah metode pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi sains pada siswa. Project-Based Learning (PJBL) atau Pembelajaran Berbasis Proyek adalah salah satu metode pembelajaran yang memberikan kesempatan bagi siswa untuk belajar melalui proyek atau tugas-tugas berbasis masalah yang bermakna (Chen & Hsu, 2018).

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

Tujuan utama dari PJBL dalam meningkatkan literasi sains siswa adalah untuk membantu siswa memahami konsep sains secara lebih mendalam. Dalam PJBL, siswa belajar melalui proyek atau tugas-tugas berbasis masalah yang bermakna dan relevan dengan dunia nyata. Dalam proyek tersebut, siswa akan belajar tentang konsep sains dan keterampilan sains yang terkait dengan topik tertentu. Selain itu, PJBL juga dapat membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kreativitas dalam memecahkan masalah sains, siswa akan terlibat dalam proses berpikir dan menyelesaikan masalah yang kompleks, sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreativitas siswa (Hsu et al., 2021). Menurut Iklina & Fadilah (2022) pembelajaran PjBL STEM secara sistematis terbagi menjadi 5 tahap, yaitu:

1. *Reflection*, Tahap ini bertujuan untuk membawa peserta didik ke dalam konteks masalah dan memberikan inspirasi kepada peserta didik agar dapat segera mulai menyelidiki/melakukan investigasi. Pada tahap ini guru memberikan pertanyaan pemantik mengenai permasalahan lingkungan. Permasalahan lingkungan yang akan diselidiki berupa dampak dan upaya mengatasi permasalahan lingkungan.
2. *Research*, tahap ini peserta didik memilih bacaan atau mengumpulkan informasi dari sumber yang relevan, menemukan pemecahan masalah. Pada tahap ini guru meminta peserta didik untuk melakukan pengumpulan informasi melalui media video pembelajaran, buku, internet serta melakukan observasi lingkungan
3. *Discovery*, tahap ini peserta didik menuliskan semua rencana/ide, membuat rancangan tugas proyek dan memilih alat dan bahan yang akan digunakan. Pada tahap ini peserta didik mulai berdiskusi didalam kelompok masing-masing mengenai ide mereka dalam pembuatan produk. Produk yang dihasilkan berupa upaya yang dilakukan oleh peserta didik untuk mengatasi pencemaran lingkungan. Peserta didik mempunyai beberapa ide antara lain tempat bunga dari botol dan surat kabar bekas, tempat tisu dari kotak sepatu dan surat kabar bekas, polibag organik dari tanaman lokal serta tempat alat tulis dari surat kabar bekas.
4. *Application*, dalam tahap aplikasi, peserta didik memodelkan suatu pemecahan masalah dan menguji model yang dirancang. Dalam tahap ini peserta didik mulai membuat rancangan dari ide yang telah mereka diskusikan pada tahap sebelumnya. Selain itu mereka juga menguji produk yang mereka buat. Tahap pengujian berfungsi agar produk yang mereka buat dapat digunakan sesuai fungsinya.
5. *Communication*, tahap ini peserta didik mempresentasikan model dan solusi. Pada langkah ini peserta didik akan menjelaskan mengenai produk yang mereka buat. Langkah ini juga bertujuan untuk mengembangkan keterampilan komunikasi dan kolaborasi serta kemampuan untuk menerima dan menerapkan umpan balik yang membangun.

Mengutip pendapat Lee et al (2019) manfaat PJBL dalam meningkatkan literasi sains yaitu pembelajaran berbasis proyek siswa belajar tentang konsep sains melalui proyek atau tugas-tugas yang bermakna dan relevan dengan dunia nyata. Siswa tidak hanya hanya menghafal materi, tetapi juga menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini memungkinkan siswa untuk mengembangkan pemahaman yang lebih dalam dan menyeluruh tentang konsep sains yang mereka pelajari. PBJL juga memberikan manfaat terhadap peningkatan literasi sains yaitu PJBL mendorong siswa untuk melakukan penelitian mandiri. Siswa belajar mengumpulkan, menganalisis, dan menafsirkan data untuk memecahkan masalah ilmiah. Hal ini membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan kritis dan keterampilan ilmiah yang penting dalam literasi sains (Heryanto & Kusumaningrum, 2020). PJBL mendorong siswa untuk bekerja secara kolaboratif dalam kelompok. Siswa bekerja bersama

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

untuk menyelesaikan proyek dan mencapai tujuan bersama. Melalui kerjasama, siswa belajar untuk berbagi ide, mendiskusikan masalah, dan memecahkan masalah secara tim. Keterampilan kolaborasi yang dikembangkan dalam PJBL sangat penting dalam sains (Anggraeni dkk., 2020). Menurut Setiawan dkk (2019) PJBL membantu siswa untuk mengembangkan keterampilan sains dalam konteks yang relevan dan bermakna. Keterampilan sains meliputi kemampuan mengamati, mengeksplorasi, mengidentifikasi masalah, merancang percobaan, mengumpulkan dan menganalisis data, serta membuat kesimpulan. Siswa harus menggunakan keterampilan berpikir kritis untuk mengevaluasi informasi, mengidentifikasi kesalahan dalam pemikiran, dan mengambil keputusan berdasarkan bukti yang ada. Hal ini membantu siswa mengembangkan kemampuan berpikir logis dan analitis yang penting dalam literasi sains.

Dalam pembelajaran berbasis proyek merujuk pada proyek sosial dimana bertujuan untuk menciptakan perubahan sosial ke arah positif dalam masyarakat yang berfokus pada masalah masalah sosial salah satunya adalah masalah lingkungan. Masalah lingkungan merupakan masalah yang berhubungan dengan kerusakan, degradasi, dan perubahan negatif terhadap lingkungan alam, misalnya pencemaran air, pencemaran udara, pencemaran tanah, bahaya banjir dan lain sebagainya (Chandrawati dkk., 2022). Pendekatan pembelajaran berbasis proyek sosial memberikan pengalaman kepada siswa dalam mengidentifikasi, menganalisis, dan mencari solusi nyata untuk menanggulangi masalah lingkungan yang ada di sekitar mereka.

## **PENDEKATAN PEMBELAJARAN STEM**

STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) adalah sebuah pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan empat bidang ilmu tersebut dalam satu program. Salah satu tujuan utama dari STEM adalah untuk meningkatkan literasi sains di kalangan siswa. Keterampilan STEM melibatkan pemahaman tentang sains, matematika, teknik, dan teknologi, serta kemampuan untuk menerapkannya dalam berbagai situasi. Salah satu keterampilan penting dalam STEM adalah literasi sains, yaitu kemampuan untuk memahami dan mengaplikasikan konsep dan prinsip sains dalam kehidupan sehari-hari (Anwar, 2019).

STEM berkaitan dengan literasi sains karena STEM melibatkan pemahaman dan aplikasi sains dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Suhandi dkk (2019) pendidikan STEM dapat membantu meningkatkan literasi sains melalui beberapa cara, yaitu:

1. Memperkenalkan konsep sains secara praktis.  
Pembelajaran STEM melibatkan banyak kegiatan praktis, seperti eksperimen, proyek, dan penggunaan teknologi. Dalam hal ini, siswa akan terlibat langsung dalam kegiatan yang menggambarkan konsep sains, sehingga siswa dapat lebih mudah memahami dan mengingat konsep tersebut.
2. Membantu siswa memperoleh keterampilan berpikir kritis  
Pembelajaran STEM juga mendorong siswa untuk memperoleh keterampilan berpikir kritis, sehingga dapat melakukan analisis dan evaluasi terhadap informasi sains yang diperoleh. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan kemampuan untuk memahami dan menggunakan informasi sains secara efektif dalam kehidupan sehari-hari.
3. Memberikan kesempatan untuk kerja tim.  
Pembelajaran STEM seringkali melibatkan kerja tim, yang dapat membantu siswa memperoleh keterampilan kerja sama dan membangun kemampuan untuk berkolaborasi. Dalam hal ini, siswa juga dapat memperoleh pengalaman dalam memecahkan masalah secara bersama-sama, sehingga dapat meningkatkan kemampuan mereka dalam mengambil keputusan yang berdasarkan informasi sains.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

#### 4. Meningkatkan minat siswa terhadap sains.

Pembelajaran STEM juga dapat membantu meningkatkan minat siswa terhadap sains, karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan yang menarik dan bermakna. Hal ini dapat membantu meningkatkan motivasi belajar siswa, sehingga mereka dapat lebih mudah memahami konsep-konsep sains yang sulit.

STEM membantu siswa memahami bagaimana teknologi digunakan dalam kehidupan sehari-hari dan bagaimana matematika diterapkan dalam teknologi dan sains, membantu siswa mengembangkan keterampilan dalam penggunaan teknologi, seperti pemrograman dan desain, serta mempersiapkan siswa untuk berpartisipasi dalam ekonomi digital yang semakin berkembang.

Menurut Muttaqin (2023) dalam pendekatan STEM perlu menekankan keseimbangan ilmu disiplin seperti *Science, Technology, Engineering, Mathematics*. Aspek *Science* mempersiapkan peserta didik untuk dapat memiliki sikap ilmiah, aktif bertanya, melakukan hipotesis dan melakukan penyelidikan ilmiah berdasarkan standar ilmiah, aspek *Technology* sebagai proses yang melibatkan penggunaan teknologi baik dalam hal perancangan maupun pembuatan sesuatu produk, aspek *Engineering* berkaitan dengan proses rancangan yang memungkinkan peserta didik untuk membangun pengetahuan sains dan matematika melalui analisis perancangan dan penyelidikan ilmiah sedangkan aspek *Mathematics* yaitu penggunaan konsep matematika atau berpikir matematis dalam proses penyelidikan ilmiah. Pembelajaran STEM saling terhubung dan terintegrasi satu sama lainnya. Penerapan STEM dalam proses pembelajaran melibatkan siswa dalam kegiatan praktik, seperti eksperimen, proyek yang memerlukan penerapan konsep-konsep STEM dalam kehidupan sehari-hari.

Integrasi aspek-aspek STEM dapat memberikan dampak positif terutama dalam hal pemecahan masalah dan meningkatkan motivasi belajar siswa. Siswa diberi kesempatan untuk berkolaborasi dalam tim, berbagi ide, dan memecahkan masalah bersama-sama. Melalui pendekatan STEM, siswa mengembangkan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan dapat menemukan solusi atau pemecahan masalah yang penting dalam STEM. Penerapan pendekatan STEM dapat dilakukan melalui berbagai strategi pembelajaran seperti proyek berbasis STEM, pembelajaran terintegrasi, pembelajaran berbasis masalah, dan penggunaan teknologi digital. Guru berperan sebagai fasilitator dan pengarah pembelajaran, sedangkan siswa menjadi aktor utama dalam proses eksplorasi, penemuan, dan pembelajaran (Ma'wa dkk., 2022).

## **IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS PROYEK SOSIAL DENGAN PENDEKATAN STEM**

Proyek STEM melibatkan berbagai bidang ilmu seperti sains, teknologi, rekayasa, dan matematika (STEM). Proyek sosial yang dapat dilakukan siswa SMP dalam pembelajaran IPA contohnya seperti pemanfaatan limbah sampah yang di daur ulang menjadi kerajinan tangan, proyek pembuatan penjernihan air sederhana, proyek pembuatan mobil listrik mini sederhana yang memanfaatkan sistem tenaga surya. Proyek STEM alat pendeteksi banjir sederhana merupakan aplikasi dari konsep materi siswa SMP yaitu pada materi pencemaran lingkungan yang menjadi cara yang efektif untuk meningkatkan literasi siswa tentang bahaya banjir dan mengajarkan mereka tentang penggunaan teknologi untuk memecahkan masalah yang diakibatkan banjir. Alat pendeteksi banjir sederhana tidak secara langsung menangani masalah lingkungan, tetapi menjadi langkah awal yang berguna dalam menghadapi masalah banjir. Berikut adalah manfaat dari alat pendeteksi banjir sederhana dapat memberikan kontribusi terhadap masalah lingkungan:

1. Peringatan Dini: Alat pendeteksi banjir sederhana dapat memberikan peringatan dini tentang potensi banjir sehingga dapat membantu masyarakat mengambil tindakan

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

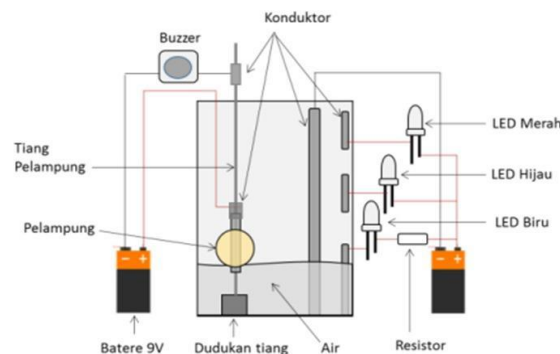
“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

pengecegan yang tepat. Dengan demikian, dapat membantu mengurangi kerugian dan menyelamatkan nyawa manusia. Dalam jangka panjang dapat mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan seperti pencemaran akibat limbah dan bahan kimia.

2. Kesadaran dan Respons Masyarakat: Alat pendeteksi banjir sederhana dapat meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya banjir dan pentingnya mengambil tindakan pencegahan. Dengan menyediakan informasi, alat pendeteksi banjir dapat membantu meningkatkan respons masyarakat terhadap ancaman banjir.

Dalam proyek sosial ini siswa akan belajar tentang sensor air, elektronika, dan pemrograman, serta keterampilan desain dan pemecahan masalah. Dengan membuat alat pendeteksi banjir sederhana, siswa dapat mempelajari tentang cara kerja sensor air dan mikrokontroler serta belajar menghubungkan komponen elektronik (Sunarti & Susilowati, 2018). Proyek ini juga dapat meningkatkan kesadaran siswa tentang bahaya banjir dan cara-cara untuk menghadapinya. Siswa akan belajar tentang betapa pentingnya mempersiapkan diri dalam menghadapi banjir dan melakukan tindakan pencegahan sejak dini. Proyek ini juga dapat menjadi sarana untuk meningkatkan kreativitas dan inovasi siswa dalam menemukan solusi teknologi sederhana untuk memecahkan masalah banjir. Proyek STEM alat pendeteksi banjir bertujuan untuk membuat alat pendeteksi banjir sederhana yang dapat memberikan peringatan dini saat banjir datang, mengembangkan keterampilan STEM siswa dalam hal desain, teknik elektronika, dan pemecahan masalah, meningkatkan kesadaran masyarakat tentang bahaya banjir dan pentingnya mempersiapkan diri untuk menghadapi banjir (Rakhmadi & Rizal, 2018).

Proyek alarm banjir bekerja dengan dua sistem alarm yaitu lampu LED dan buzzer yang disambungkan dalam rangkaian seri ke konduktor 2. Ketika air mengalami kenaikan akan menyebabkan pelampung naik yang kemudian menyentuh konduktor 1 (konduktor diatas pelampung). Pada konduktor 1 dihubungkan kutub positif baterai melalui sebuah resistor, kemudian dengan dorongan pelampung maka akan bergerak naik menyentuh konduktor 2 yang dihubungkan dengan kutub negatif baterai mengakibatkan arus listrik dari baterai mengalir sehingga buzzer dan lampu menyala. Ketika lampu LED menyala warna biru maka menandakan permukaan air masih rendah dan aman, ketika air beranjak naik dan lampu LED berwarna hijau menandakan air semakin tinggi berada pada level hati-hati, dan ketika lampu LED berwarna merah menunjukkan permukaan air semakin tinggi dan berada pada level bahaya yang kemudian alarm atau buzzer menyala (Zulirfan dkk., 2021). Hal ini menandakan bahwa air semakin tinggi dan terjadi banjir sehingga masyarakat diharapkan waspada dan melakukan penanggulangan dini.



Gambar 1. Desain model alarm banjir

Sumber: Desain dan konstruksi prototype kit proyek STEM sebagai media pembelajaran IPA SMP secara daring pada topik aplikasi listrik dinamis.



# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model PjBL berbasis STEM dapat meningkatkan literasi sains siswa. Menurut Afni & Rokhimawan (2018) pembelajaran PjBL STEM siswa dapat memperoleh pengalaman yang sangat berkesan mengikuti tahapan pembelajaran sehingga menimbulkan motivasi dan minat dalam belajar. Pembelajaran dengan PjBL dapat meningkatkan keterampilan literasi siswa dan juga dapat meningkatkan kreativitas dan literasi siswa (Anwar., 2020). Menurut Sunarti & Susilowati (2018) model PjBL berbasis STEM memberdayakan literasi sains siswa melalui kerja ilmiah untuk memecahkan suatu permasalahan dan menghasilkan produk sehingga hasil belajarnya maksimal. Sedangkan menurut Izzania (2022) PjBL terintegrasi STEAM sangat layak dan praktis digunakan untuk pembelajaran sehingga dapat meningkatkan literasi siswa. Berdasarkan hasil penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa proses belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran Proyek sosial berbasis STEM dapat memperkuat penguasaan konsep sehingga siswa dapat menerapkan konsep di kehidupan sehari-hari dan dapat meningkatkan keterampilan sains siswa.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penerapan pembelajaran berbasis proyek melalui pendekatan STEM, dapat disimpulkan bahwa metode ini dapat meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Melalui proyek yang relevan dengan kehidupan sehari-hari yang berdasarkan prinsip sains, siswa dapat mengembangkan pemahaman materi, pembelajaran yang lebih aktif dan menyenangkan. Selain itu, pembelajaran berbasis proyek melalui pendekatan STEM juga dapat membantu siswa memperoleh keterampilan penggunaan alat dan bahan, serta keterampilan pemecahan masalah dan berpikir kritis. Siswa juga dapat memperoleh keterampilan sosial seperti bekerja sama, komunikasi, dan kepemimpinan melalui kerja tim dalam pembuatan proyek. Namun, dalam penerapan pembelajaran berbasis proyek dengan pendekatan STEM, perlu adanya dukungan yang cukup dari guru dalam memberikan panduan dan supervisi selama proses pembuatan proyek. Hal ini penting untuk membantu siswa memahami konsep-konsep sains yang terlibat dalam proyek dan mengurangi kesalahan yang mungkin terjadi selama pembuatan proyek.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afni, N., & Rokhimawan, M. A. (2018). Literasi Sains Peserta Didik Kelas V di MIN Tanuraksan Kebumen. *Al-Bidayah: jurnal pendidikan dasar Islam*, 10(1), 47-68.
- Anggraeni, R., Zubaidah, S., & Corebima, A. D. (2020). Pembelajaran Sains Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Keterampilan Generik Sains Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dasar*, 4(2), 128-138.
- Anwar, E. H. (2019). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis STEM untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 5(1), 45-57.
- Azevedo, F. S., & Justi, R. (2018). The importance of scientific literacy in the development of citizenship. *Research in Science Education*, 48(6), 1295-1311
- Bybee, R. W., & Fuchs, B. (2020). Five dimensions of scientific literacy: Defining a framework for science education. *Journal of Research in Science Teaching*, 57(5), 659-678.
- Chandrawati, T., & Aisyah, S. (2022). Penanaman Cinta Lingkungan Pada Masyarakat PAUD. *Aksara: Jurnal Ilmu Pendidikan Nonformal*, 8(1), 131-136.
- Chen, M. J., & Hsu, Y. S. (2018). A review of definitions and characteristics of project-based learning through the lens of 21st century skills. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(4), 1613-1633.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

- Elisabet, E., Relmasira, S. C., & Hardini, A. T. A. (2019). Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL). *Journal of Education Action Research*, 3(3), 285-291.
- Hsu, L. L., Lin, S. S., & Chang, C. Y. (2021). The effectiveness of project-based learning on promoting science literacy: A meta-analysis. *Journal of Science Education and Technology*, 30(2), 223-236
- Heryanto, D., & Kusumaningrum, I. (2020). Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 118-127.
- Iklina, T., & Fadilah, M. (2022). Validitas E-Modul Berbasis Project Based Learning (PJBL) tentang Materi Sistem Imun Kelas XI SMA untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta Didik. *Journal on Teacher Education*, 4(1), 250-626.
- Izzania, R. D. S. M. (2022). Pengembangan bahan ajar project based learning (pjbl) terintegrasi steam untuk memfasilitasi kemampuan literasi sains siswa kelas vi sekolah dasar. *Jurnal Pembelajaran dan Pengajaran Pendidikan Dasar*, 5(1), 146-157.
- Lee, C. Y., Chen, P. H., & Chan, T. W. (2019). Enhancing scientific inquiry with project-based learning through simulation-based virtual experiments. *Journal of Educational Technology & Society*, 22(3), 1-13
- Maarif, S., & Rustaman, N. (2019). Project-based learning with STEM approach to enhance science literacy. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1), 012037.
- Martin, M. O., Mullis, I. V. S., Foy, P., & Stanco, G. M. (2016). *TIMSS 2015 International Results in Mathematics*. Chestnut Hill, MA: TIMSS & PIRLS International Study Center, Boston College.
- Maulida, N., Widodo, A., & Rosidin, U. (2018). Kemampuan literasi sains peserta didik menggunakan pembelajaran problem based learning pada materi sistem ekskresi. *Journal of Innovative Science Education*, 7(1), 41-49.
- Ma'wa, A. J., Toto, T., & Kustiawan, A. (2022). PENGARUH MODEL PjBL-STEM DALAM PEMBELAJARAN IPA PADA MATERI BIOTEKNOLOGI TERHADAP MOTIVASI BELAJAR SISWA. *J-KIP (Jurnal Keguruan Dan Ilmu Pendidikan)*, 3(1), 307-314.
- Mimbarwati, M., Mulyono, M., & Suminar, T. (2023). Pengaruh Kepercayaan Diri Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Model Problem Based Learning Berbantuan Google Classroom. *Journal on Education*, 5(2), 4102-4109.
- Muttaqiin, A. (2023). Pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) pada Pembelajaran IPA Untuk Melatih Keterampilan Abad 21. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 34-45.
- National Academy of Sciences. (2017). *Report on science literacy: The state of science education in the United States*. Retrieved from.
- OECD. (2022). *PISA 2022 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Global Competence*. Paris: OECD Publishing.
- Putri, C. K., & Juandi, D. (2023). Implementasi STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dan Penalaran Matematis. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)*, 11(2), 350-359.
- Rakhmadi, B. P., & Rizal, A. N. A. (2018). Penerapan Pendekatan STEM pada Pembelajaran Sensor Air untuk Mengantisipasi Banjir. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 57-64.
- Setiawan, A., Wiyanto, W., & Haryanti, N. (2019). Efektivitas Pembelajaran Berbasis Proyek dalam Meningkatkan Literasi Sains Siswa pada Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Pendidikan Sains*, 7(3), 246-256.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

- Soegijono, B., & Kadarohman, A. (2019). Dampak negatif rendahnya literasi sains terhadap pengambilan keputusan dan kesadaran lingkungan. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 7(2), 148-155.
- Suhandi, H., Prasetyo, E., & Ristiana, Y. S. (2019). Implementasi Pembelajaran STEM untuk Meningkatkan Literasi Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis. *Journal of Innovative Science Education*, 7(1), 1-8.
- Sunarti, S., & Susilowati, T. (2018). Penerapan Model Pembelajaran STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) untuk Meningkatkan Kreativitas dan Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(2), 170-176.
- Suparya, I. K., Suastra, I. W., & Arnyana, I. B. P. (2022). Rendahnya Literasi Sains: Faktor Penyebab Dan Alternatif Solusinya. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Citra Bakti*, 9(1), 153-166.
- Yuliani, N., Istiyono, E., & Widodo, A. (2020). Faktor-faktor yang berhubungan dengan literasi sains pada siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 8(1), 47-54.
- Zulirfan, Z., Yennita, Y., Rahmad, M., & Purnama, A. (2021). Desain dan konstruksi prototype kit proyek STEM sebagai media pembelajaran IPA SMP secara daring pada topik aplikasi listrik dinamis. *Journal of Natural Science and Integration*, 4(1), 40-49.