

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

## PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS VIII D SMPN 19 SEMARANG MATERI EKOLOGI MELALUI *PROBLEM BASED LEARNING* BERBASIS *SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE*

Maratul Matsna<sup>1\*</sup>, Rr Sulistyorini<sup>2</sup>, Novi Ratna Dewi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PPG Prajabatan IPA, Universitas Negeri Semarang

<sup>2</sup> SMP Negeri 19, Semarang

<sup>3</sup> UNNES, Semarang

\*Email korespondensi: [maratulmatsna19@gmail.com](mailto:maratulmatsna19@gmail.com)

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan untuk mengetahui persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diterapkan model pembelajaran *problem based learning* berbasis *socio-scientific issue* pada tema ekologi dan keanekaragaman hayati. Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas yang dilaksanakan sebanyak dua siklus. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas VII D SMP Negeri 19 Semarang tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 32 peserta didik. Data dari penelitian diperoleh melalui tes. Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dari 64,6% pada *pretest* menjadi 83,72% pada siklus I dan 91,68% pada siklus II. Berdasarkan hasil *posttest* siklus II sebanyak 84,37% peserta didik dengan kemampuan berpikir kritis kategori sangat baik, 12,5% kategori baik dan 3,12% dengan kategori cukup baik. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik terlihat pada indikator bertanya, kemampuan menjawab pertanyaan, mengevaluasi, menganalisis argumen dan membuat kesimpulan.

**Kata kunci:** Berpikir Kritis; *Problem Based Learning*; *Socio-Scientific Issue*

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu komponen yang sangat mempengaruhi kualitas suatu bangsa, Pendidikan merupakan suatu usaha, pengaruh atau bantuan yang diberikan kepada anak yang ditujukan untuk pendewasaan (Hotimah, 2020). Pembelajaran sains abad 21 diharapkan peserta didik dapat menyiapkan berbagai keterampilan dan kecakapan berpikir kritis, kreatif, inovatif, pemecahan masalah, komunikasi, kolaborasi, ICT literasi dan kepemimpinan (Sa'adah dkk., 2022). Selain mengedepankan aspek 4C, pendidikan pada abad 21 juga memfokuskan pada pembelajaran berbasis HOTS dan literasi sains. Disamping itu, pendidikan sains juga memegang peranan penting dalam pengembangan sumber daya manusia dan teknologi untuk meningkatkan kualitas hidup manusia.

Berpikir kritis merupakan salah satu kemampuan yang dibutuhkan pada abad 21. Berpikir kritis merupakan kemampuan peserta didik dalam memberikan alasan dan berpikir reflektif yang fokus pada apa yang diyakini dan apa yang dilakukan (Fihani dkk., 2021). Kemampuan berfiki kritis termasuk kedalam pola berpikir tingkat tinggi. Namun realitanya, kemampuan peserta didik dalam berpikir kritis tergolong rendah, hal ini dibuktikan dengan skor survei trends in *International Mathematics and Science Study* pada tahun 2011, dilaporkan prestasi belajar IPA peserta didik di negara Indonesia berada pada peringkat 40 dari 42 negara yang berpartisipasi. Pencapaian skor prestasi negara Indonesia pada aspek *cognitive domains* yang meliputi *knowing*, *applying*, dan *reasoning* mencapai skor 406 dari pusat skala TIMSS 500. Hal tersebut menunjukkan kemampuan peserta didik dalam ranah berpikir kritis masih tergolong rendah yaitu sebesar 45,7% peserta didik mengalami kesalahan dalam membaca, sehingga salah dalam memberikan jawaban.

Fakta tersebut juga didukung hasil wawancara yang dilakukan dengan guru IPA kelas VIID di SMP Negeri 19 Semarang tahun ajaran 2022/2023, bahawasannya berpikir kritis pada peserta didik tergolong rendah. Peserta didik cenderung pasif dan cenderung mengalami kesulitan dalam membuat keputusan dan memutuskan Tindakan atas permasalahan yang ada. Berdasarkan hasil studi TIMSS dan wawnacara tersebut dapat diketahui bahwa peserta didik di Indonesia jauh dibawah rata-rata internasional jika dibandingkan dengan negara lain dalam kemampuan berpikir kritis.

Dalam mengatasi rendahnya berpikir kritis peserta didik di Indonesia diperlukan upaya tentang pedagogi yang dilakukan diantaranya mengenai model pembelajaran yang diterapkan. Keterampilan berfiki kritis termasuk kedalam pola berpikir tingkat tinggi. Agar proses pembelajaran mencapai tujuan guru diharapkan memiliki kemampuan yang diperlukan peserta didik. Menurut Rahmah dkk. (2019) model pembelajaran *problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena model pembelajaran tersebut membantu peserta didik untuk meningkatkan keterampilan mengatasi masalah. Hal tersebut selaras dengan penelitian yang dilakukan Masrinah (2019) model pembelajaran Problem based learning melalui proses menuju pemahaman akan resolusi suatu masalah berhasil dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

*Problem based learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan kejadian autentik (nyata) menjadi latar belakang peserta didik untuk memecahkan permasalahan serta berfikir kritis dalam mendapatkan pengetahuan keputusan akhir (Hasanah dkk., 2023). Masalah nyata yang menjadi awal pembelajaran PBL menjadikan sebuah motivasi bagi peserta didik untuk menghimpun informasi serta data pada proses pemecahan masalah.

Pembelajaran IPA merupakan proses pembelajaran yang mempelajari fenomena alam yang diperoleh melalui proses berpikir dan penyelidikan untuk mencari tahu tentang fenomena alam yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Pada proses pembelajaran IPA dapat dikaitkan

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

dengan isu-isu ilmiah yang dapat dikaji secara mendalam oleh peserta didik dan dapat dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Salah satunya materi ekologi dan keanekaragaman hayati.

*Socio scientific issue* (SSI) merupakan representasi isu-isu atau persoalan dalam kehidupan sosial yang berkaitan erat dengan sains dan memiliki solusi jawaban (Sa’adah dkk., 2022). Pendekatan SSI dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis peserta didik disekolah karena dalam pembelajaran SSI integrasi dilakukan terhadap konsep-konsep sains yang memiliki dampak bagi kehidupan masyarakat. Menurut penelitian Fihani dkk. (2021) pembelajaran berbasis SSI dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Selaras dengan penelitian Sa’adah dkk. (2022) pembelajaran berbasis SSI meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dikarenakan adanya penerapan suatu teori yang lebih nyata.

Berdasarkan latar belakang tersebut, upaya yang dilakukan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah dengan mengimplementasikan “*Problem based learning* Berbasis *Socio-Scientific Issue* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik” dengan untuk mengetahui persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diterapkan model pembelajaran *problem-based learning* berbasis *socio-scientific issue*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis dan Mc Taggart yang terdiri dari empat komponen, yaitu: (1) perencanaan (2) tindakan (3) observasi dan (4) refleksi (Fahrnisa, 2019). PTK dilaksanakan di SMP Negeri 19 Semarang. Yang menjadi subyek penelitian adalah semua peserta didik kelas VII D SMP Negeri 19 Semarang tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri dari 32 peserta didik.

Kegiatan terdiri dari 2 siklus dengan prosedur penelitian: (1) perencanaan. Rencana Tindakan yang dilakukan adalah menetapkan waktu pelaksanaan, menentukan materi, Menyusun modul ajar dengan PBL berbasis SSI, memberikan skenario kepada guru sebelum Tindakan, menyiapkan instrument, menyiapkan alat dokumentasi. (2) Tindakan, melaksanakan pembelajaran sesuai dengan sintaks model PBL berbasis SSI, pada akhir siklus peserta didik mengerjakan soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritisnya. (3) observasi, selama proses pembelajaran menggunakan model PBL berbasis SSI, peneliti dibantu observer lain melakukan pengamatan atau observasi dengan mendokumentasikan aktivitas peserta didik, (4) Refleksi, setelah siklus dilaksanakan, peneliti bersama guru merefleksikan kegiatan yang telah dilakukan. Refleksi dilakukan sejauh mana keberhasilan model PBL berbasis SSI dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Hasil kemampuan berpikir kritis peserta didik diperoleh melalui *pretest* dan *posttest* Evaluasi dilaksanakan diakhir siklus. Rumus untuk menghitung kemampuan berpikir kritis peserta didik adalah sebagai berikut (Fahrnisa, 2019):

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100$$

Keterangan:

NP : Nilai persen yang dicari atau yang diharapkan

R : Nilai/skor mentah yang diperoleh

SM : Skor maksimal idela dari nilai/skor

Berdasarkan persentase yang diperoleh, maka dapat diinterpretasikan dan diklasifikasikan sesuai dengan tabel sebagai berikut (Fahrnisa, 2019):

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

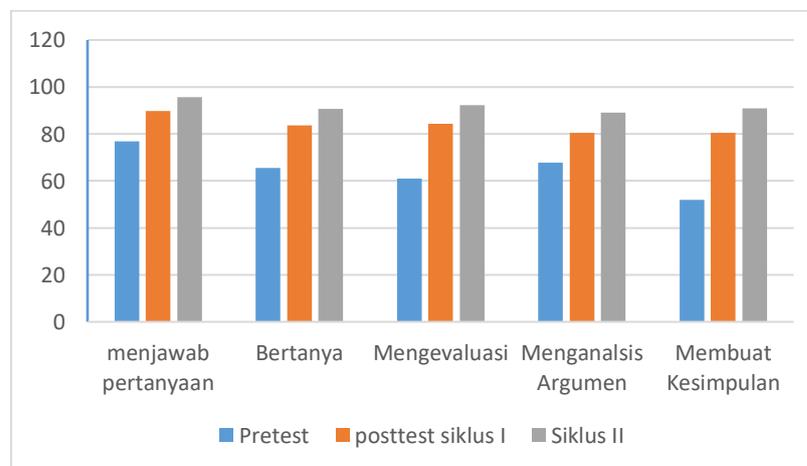
Tabel 1. Katergori Kemampuan Berpikir Kritis

Persentase	Kategori
86-100	Sangat Baik
76-85	Baik
60-75	Cukup Baik
55-59	Kurang
0-54	Kurang Sekali

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Secara umum diimplemetasikan pembelajaran *Problem Based Learning* berbasis *Socio Scientific Issue* dengan baik berdasarkan tahapan di setiap pertemuan. Proses pembelajaran berlangsung secara kondusif. Orientasi masalah sosial yang disajikan terkait problem keanekaragaman hayati di Indonesia. Masalah yang diangkat memicu untuk meningkatkan perhatian peserta didik dalam memecahkan masalah. Pembelajaran berbasis masalah membuat peserta didik lebih aktif, karena masalah yang diberikan merupakan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Selanjutnya pada tahap pengorganisasian, dilakukan pengelompokan peserta didik. Dan kemudian meminta peserta didik untuk bekerja sama dalam pengumpulan berita dan berdiskusi terkait beberapa data dalam membuat keputusan mengenai masalah tersebut. Pada tahap mempresentasikan karya, peserta didik terlihat percaya diri dalam mempresentasikan hasil keputusan yang telah dibuat. Hal tersebut juga terjadi pada kelompok lain yang sangat antusias dalam mengajukan pertanyaan. Pada tahap evaluasi, peserta didik melakukan proses penyelesaian masalah dengan baik. Secara umum capaian dan indikator pembelajaran yang ditentukan dapat dicapai dengan baik. Serta alokasi waktu yang dilakukan sesuai dengan alokasi waktu yang telah ditentukan. Sehingga keterlaksanaan proses pembelajaran pada model pembelajaran PBL berbasis SSI dilaksanakan dengan sangat baik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Adapun tes kemampuan berpikir kritis yang digunakan terdiri dari 5 indikator yaitu bertanya, membuat kesimpulan, menganalisis argumen, menjawab pertanyaan dan mengevaluasi (Ningsih dkk., 2018). Evaluasi kemampuan berpikir kritis peserta didik dinilai perindikator. Analisis data yang dilakukan untuk mengetahui keterampilan berpikir kritis peserta didik berdasarkan *pretest* dan *posttest*.



Gambar 1. Persentase *pretest* dan *posttest*

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Berdasarkan gambar tersebut, dapat diketahui persentase kemampuan berpikir kritis peserta didik mengalami peningkatan, pada indikator kemampuan menjawab pertanyaan dari 76,87% menjadi 89,68%, kemampuan bertanya 65,62% menjadi 83,59%, kemampuan mengevaluasi dari 60,93% menjadi 84,37%, kemampuan menganalisis dari 67,7 menjadi 80,52%, dan kemampuan membuat kesimpulan dari 51,87% menjadi 80,46% pada siklus I.

Rerata skor perolehan keterampilan berpikir kritis berdasarkan hasil tes mengalami peningkatan setelah menggunakan *Problem Based Learning* berbasis SSI (*Socio Scientific Issue*). Peningkatan ditunjukkan dengan adanya selisih antara hasil *pretest* dan *post test*. Rerata skor pretes peserta didik yaitu 64,6. Sedangkan hasil *posttest* 83,72. Kemampuan berpikir kritis ditingkatkan melalui model pembelajaran *problem-based learning*. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Sendag & Ferhan Odabasi, (2009) yang menyatakan peserta didik yang mengikuti pembelajaran dengan model PBL meningkat dalam kemampuan berpikir kritisnya dibandingkan peserta didik yang mengikuti model pembelajaran tradisional.

Pertemuan diawali dengan tahap orientasi peserta didik pada masalah-masalah sosial sains yang berkaitan dengan keanekaragaman hayati di Indonesia. Selanjutnya dari masalah-masalah yang disajikan, peserta didik mendalami melalui literasi dan bertanya seputar keanekaragaman hayati di Indonesia. Dari beberapa indikator pada siklus I, dapat dilihat peningkatan yang signifikan pada kemampuan berpikir kritis peserta didik, namun terdapat beberapa indikator yang perlu di tingkatkan pada siklus II, yaitu kemampuan menganalisis argumen dan membuat kesimpulan.

Penerapan pembelajaran berbasis *socio scientific issue* (SSI) dapat membantu dalam peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik, karena menuntun peserta didik dalam proses penyelesaian masalah dalam pengambilan keputusan (Sholehah dkk., 2022). Selain itu, pembelajaran berbasis SSI melibatkan peserta didik dalam penyelidikan, menemukan informasi, mengemukakan argumenasi, dan menetapkan suatu keputusan secara pribadi dan profesional (Ekborg et al., 2012). Peneliti mengimpelentasikan pembelajaran berbasis SSI seperti pada gambar berikut:



Gambar 2. Penerapan SSI dalam Pembelajaran

Gambar 2 mengilustrasikan proses pembelajaran berbasis SSI untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Namun pada siklus I terdapat beberapa indikator yang perlu ditingkatkan pada siklus II yaitu indikator menganalisis argumen dan membuat kesimpulan, sehingga perlu ditingkatkan dalam siklus II. Aktivitas pada siklus II disertai dengan perbaikan dan waktu pelaksanaan sesuai dengan waktu yang direncanakan. Perbaikan pada siklus ini meliputi: 1) memberikan issue berupa berita dan video, 2) meningkatkan kemampuan peserta didik menganalisis argumen dan mengambil kesimpulan melalui kegiatan pencarian berita dan membuat poster.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

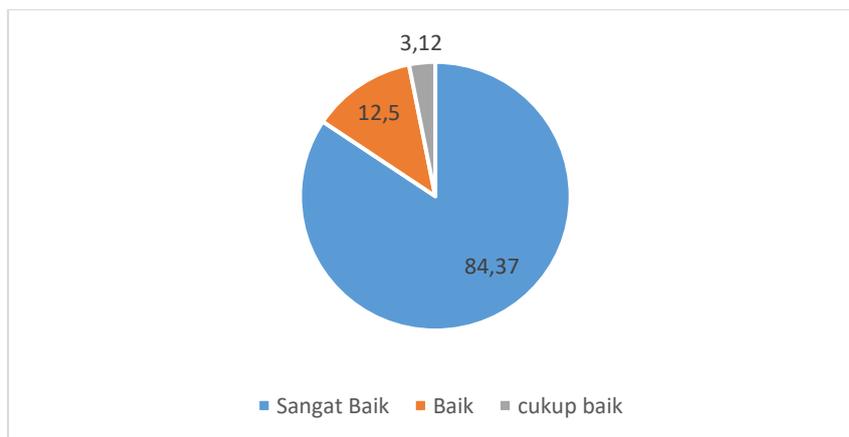
“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

Tabel 2. Persentase Keterampilan Berpikir Kritis siklus II

Indikator	Persentase %
Menjawab pertanyaan	95,68
Bertanya	90,62
Mengevaluasi	92,18
Menganalisis argumen	89,06
Membuat kesimpulan	90,93

Tabel 2 menunjukkan peningkatan kemampuan berpikir kritis yang baik dan kemahiran dalam menganalisis argumen dan membuat kesimpulan. Keterampilan berpikir kritis yang paling tinggi persentasenya adalah menjawab pertanyaan. Dalam proses pembelajaran, peserta didik tidak hanya mendengar, mencatat dan menghafal materi, melainkan adanya kesempatan peserta didik dalam memproses informasi. Dengan implementasi model pembelajaran PBL berbasis SSI dapat memberikan pembiasaan secara baik dalam kemampuan penalaran karena masalah sosial sains menciptakan penalaran dasar peserta didik.

Berdasarkan tabel hasil persentase indikator berpikir kritis peserta didik kelas VIID SMP Negeri 19 Semarang menunjukkan kategori sangat baik secara keseluruhan. Adapun kemampuan berpikir kritis peserta didik yang dicapai subyek penelitian dapat dilihat pada diagram berikut:



Gambar 3. Diagram Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik

Berdasarkan diagram tersebut, terdapat 84,37% peserta didik dengan kategori sangat baik, 12,5% dengan kategori baik dan 3,12% dengan kategori cukup baik dari 32 peserta didik kelas VIID SMPN 19 Semarang. Apabila peserta didik berada pada sebuah situasi tertentu, maka harus menentukan suatu Tindakan untuk menghadapinya. Situasi tersebut dapat berupa permasalahan yang dihadapinya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan peserta didik dalam menentukan suatu Tindakan dilatih melalui penerapan PBL dalam proses pembelajaran, hal tersebut sesuai dengan pendapat Ayuni & Tidar (2018) yang mengemukakan bahwa *problem based learning* merupakan proses dimana peserta didik dikelompokkan untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Penyelesaian masalah tersebut melibatkan penggabungan ide masing-masing individu dalam menemukan solusinya.

Implementasi PBL sebagai kerangka proses pembelajaran memberikan kelebihan terhadap perkembangan peserta didik, Hafizah & Nurhaliza (2021) menjabarkan keuntungan dari penerapan model PBL diantaranya: mendorong peserta didik untuk berpartisipasi secara aktif, pembelajaran lebih bermakna karena menyajikan permasalahan autentik, peserta didik

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

mampu mengintegrasikan pengetahuan yang didapat secara multidimensi, peserta didik memiliki kemampuan memecahkan masalah, peserta didik terlatih untuk berpikir kritis, peserta didik mengembangkan kemampuan interpersonal dalam pekerjaan tim.

Pembelajaran IPA dengan memperkenalkan dan mendiskusikan isu sosial dan ilmiah dapat mengembangkan kemampuan berfikir peserta didik yaitu dengan memfokuskan isu ilmiah pada bahan ajar (Hasanah et al., 2023). Proses pembelajaran menggunakan model *problem-based learning* berbasis *socio-scientific issue* menghasilkan pemikiran peserta didik menjadi kritis dan mendorong peserta didik untuk bekerja memecahkan suatu masalah serta berusaha untuk mewujudkan ide-idenya. Kemampuan berpikir kritis yang dimiliki oleh peserta didik dapat berguna bagi kehidupan di dunia nyata. Dengan berfikir kritis membuat peserta didik secara terbuka dan reflektif dalam penyelesaian masalah. Berdasarkan penjelasan tersebut. Pemberian model *problem-based learning* berbasis *socio scientific issue* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir peserta didik setelah impementasi model pembelajaran mengalami peningkatan. Hal tersebut dikarenakan pada model PBL berbasis SSI, memberikan kebebasan kepada peserta didik untuk berpikir secara luas dan mencari solusi atau keputusan yang tepat dalam menyelesaikan masalah sosial yang dihadapi dengan mempertimbangkan aspek etika, moral, dan sosial. Sehingga peserta didik lebih berpikir kritis menyelesaikan suatu masalah.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penerapan *problem-based learning* berbasis *socio-scientific issue* pada materi ekologi dan keanekaragaman hayati dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas VIID SMP Negeri Semarang tahun ajaran 2022/2023. Hal ini ditunjukkan oleh adanya peningkatan kemampuan berpikir kritis dari 64,6% pada pre test menjadi 83,72% pada siklus I dan 91,68% pada siklus II. Peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik terlihat pada persentase indikator bertanya 65,62% pada saat *pretest* menjadi 83, 59% pada siklus I dan 90,62% pada siklus II, menjawab pertanyaan 78,87% pada saat *pretest* menjadi 89,68% pada siklus I dan 95,68% pada siklus II, mengevaluasi dari 60,93% menjadi 84,37% pada siklus II dan 92,18% pada siklus II, menganalisis argumen 67,7% menjadi 80,52% pada siklus I dan 89,06 pada siklus II, kemampuan membuat kesimpulan dari 51,8% menjadi 80,46% pada siklus I dan 90,83% pada siklus II.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayuni, M., & Tidar, U. (2018). *Problem Based Learning in Foreign Language Learner 's ( FLL ) Grammar Class : How Will Students Perceive It ? Iseth*, 38–44.
- Ekborg, M., Ottander, C., Silfver, E., & Simon, S. (2013). Teachers' experience of working with socio-scientific issues: A large scale and in-depth study. *Research in science education*, 43, 599-617.
- Fahunisa, A. (2019). Penerapan Model Pbl Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Implementation of Pbl Model To Improve Student'S Critical Thinking Skill. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar Edisi 9*, 881–890.
- Fihani, N., Hikmawati, V. Y., & Mu'minah, I. H. (2021). Pendekatan Socio-Scientific Issue ( Ssi ) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan*, 3, 186–192.
- Hafizah, E., & Nurhaliza, S. (2021). Implementasi Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Quantum: Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 12(1), 1.

# SEMINAR NASIONAL IPA XIII

“Kecemerlangan Pendidikan IPA untuk Konservasi Sumber Daya Alam”

---

- <https://doi.org/10.20527/quantum.v12i1.9497>
- Hasanah, M., Supeno, & Nuha, U. (2023). Pengaruh Model Problem-Based Learning Berbasis Controversial Issues pada Pembelajaran IPA terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa SMP Miftahul. *FKIP E-PROCEEDING*, 30–41.
- Hotimah, H. (2020). Penerapan Metode Pembelajaran Problem Based Learning Dalam Meningkatkan Kemampuan Bercerita Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi*, 7(3), 5. <https://doi.org/10.19184/jukasi.v7i3.21599>
- Masrinah, E. N. dkk. (2019). Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Seminar Nasional Pendidikan*, 1, 924–932.
- Ningsih, P. R., Hidayat, A., Kusairi, S., & Dasar, P. (2018). Penerapan Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Kelas III. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 3(12), 1587–1593. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/>
- Rahmah, L. A., Soedjoko, E., & Suneki. (2019). Model Pembelajaran PBL Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis dan Rasa Ingin Tahu Siswa Kelas X SMAN 7 Semarang. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* 2, 2, 807–812. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/29271>
- Sa’adah, S., Wulandari, A. Y. R., Fikriyah, A., & Muharrami, L. K. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Materi Pemanasan Global Dengan Sola Berbasis Pendekatan Socioscientific Issues (SSI). *Natural Science Education Research*, 4(3), 231–241. <https://doi.org/10.21107/nser.v4i3.8516>
- Sendag, S., & Ferhan Odabasi, H. (2009). Effects of an online problem based learning course on content knowledge acquisition and critical thinking skills. *Computers and Education*, 53(1), 132–141. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2009.01.008>
- Sholehah, A., Pertiwi, A. D., & Yudianti, F. (2022). Studi Literatur Penggunaan Pendekatan Socio Scientific Issue. *ScienceEdu*, 5(2), 46–51.