

## ANALISIS PENGGUNAAN BAHAN AJAR IPA BERBASIS SETS UNTUK MENINGKATKAN LITERASI SAINS SISWA

**Aigadilla Anugrah<sup>1</sup>, Fauziah Harahap<sup>2</sup>, Saronom Silaban<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>S2 Pendidikan Dasar, Fakultas Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Medan, Medan Sumatera Utara

<sup>2</sup>Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan,  
Medan Sumatera Utara

<sup>3</sup>Departemen Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan,  
Medan Sumatera Utara

Email Korespondensi: [aigadilla.anugrah@gmail.com](mailto:aigadilla.anugrah@gmail.com).

### Abstract

The low level of scientific literacy among elementary school students indicates that science learning still relies more on memorizing concepts and has not fully connected science to real life. The purpose of this study is to analyze the use of science teaching materials based on the Science, Environment, Technology, and Society (SETS) approach in improving students' scientific literacy. This study uses a descriptive qualitative method with a phenomenological approach to various relevant research results. The results show that the use of SETS-based science teaching materials can improve scientific literacy skills that are translated into critical thinking, understanding of scientific concepts, and students' awareness of the relationship between science, technology, the environment, and society. Thus, the application of SETS-based science teaching materials is recommended as an innovative and relevant learning approach to strengthen scientific literacy.

### Keywords:

*Science Teaching Materials,  
Scientific Literacy ,  
SETS approach.*

### Pendahuluan

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi di masa Revolusi Industri 4.0 membutuhkan sistem pendidikan yang mampu membentuk sumber daya manusia yang paham tentang sains, teknologi, dan lingkungan. Literasi sains adalah kemampuan yang penting dan harus dimiliki oleh siswa agar bisa memahami berbagai fenomena alam, menganalisis isu global, serta membuat keputusan secara ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Menurut (Osborne & Allchin, 2024), literasi sains tidak hanya tentang menghafal konsep, tetapi juga terkait dengan kemampuan berpikir kritis, argumentasi yang didasarkan pada bukti, dan kesadaran tentang hubungan antara sains, teknologi, dan masyarakat.

Di tingkat pendidikan dasar di Indonesia, literasi sains masih menghadapi masalah yang cukup berat. Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) di jenjang sekolah dasar umumnya masih bersifat teoritis dan lebih menekankan hafalan. Guru cenderung lebih sering menyampaikan informasi daripada memberikan pengalaman belajar yang mendorong siswa untuk berpikir ilmiah dan menyelesaikan masalah nyata (Hardianti et al., 2020). Akibatnya, siswa belum mampu menghubungkan konsep sains dengan peristiwa yang terjadi di sekitar mereka. Hal ini diperkuat oleh hasil evaluasi yang menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam menafsirkan data ilmiah dan mengaitkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari masih rendah (Itaunada & Rachmadiarti, 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa salah satu penyebab rendahnya literasi sains adalah keterbatasan materi ajar yang digunakan di sekolah. Kebanyakan materi ajar IPA hanya fokus pada aspek kognitif dan penyampaian informasi faktual, tanpa membantu siswa berpikir reflektif atau memahami hubungan antara sains, teknologi, dan lingkungan (Febrianti et al., 2022). Padahal, pembelajaran IPA di sekolah dasar seharusnya dirancang secara kontekstual dan lintas disiplin, agar siswa bisa melihat keterkaitan antara ilmu pengetahuan dengan isu sosial dan lingkungan di sekitar mereka (Lestari et al., 2025).

Salah satu pendekatan yang direkomendasikan oleh berbagai penelitian pendidikan sains adalah pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS). Pendekatan ini dikembangkan untuk menghubungkan pembelajaran sains dengan kehidupan nyata melalui empat komponen inti: sains sebagai dasar pengetahuan, lingkungan sebagai konteks, teknologi sebagai hasil penerapan ilmu, serta masyarakat sebagai ruang dampak dan tanggung jawab sosial (Zahidah et al., 2020). Dengan mengintegrasikan keempat komponen ini, siswa diharapkan bisa memahami bahwa sains bukanlah sekumpulan konsep yang terpisah, melainkan bagian dari sistem kehidupan yang saling terkait.

Berbagai penelitian terbaru menunjukkan bahwa pendekatan SETS mampu meningkatkan kualitas pembelajaran IPA dan literasi sains siswa. (Hardianti et al., 2020) menyatakan bahwa materi ajar IPA yang dikembangkan berdasarkan prinsip SETS dapat membangun kemampuan berpikir kritis dan kesadaran lingkungan siswa. Hal ini didukung oleh (Febrianti et al., 2022) yang mengatakan bahwa penggunaan e-book IPA berbasis SETS membuat siswa lebih mampu menghubungkan konsep sains dengan kehidupan sehari-hari. (Julianto, 2022) juga menemukan bahwa pendekatan SETS mendorong perkembangan keterampilan ilmiah siswa melalui kegiatan seperti mengamati, mengeksplorasi, dan berdiskusi.

Penelitian internasional juga menegaskan bahwa pendekatan pembelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, dan masyarakat memberikan dampak positif terhadap peningkatan literasi sains secara menyeluruh. Menurut (Acut & Antonio, 2023), model pembelajaran berbasis STSE mampu meningkatkan kesadaran ekologis dan kemampuan berpikir ilmiah sejak jenjang pendidikan dasar. (Roy et al., 2025) menegaskan bahwa pembelajaran yang menghubungkan sains, teknologi, dan masyarakat membantu siswa memahami konsep ilmiah secara bermakna dan siap menghadapi masalah nyata di sekitar mereka.

Dari berbagai penelitian tersebut, terlihat bahwa banyak penelitian yang mengulas pendekatan SETS dalam pembelajaran IPA. Namun, sebagian besar penelitian masih fokus pada pengembangan bahan ajar atau penerapan di tingkat menengah. Penelitian yang secara khusus menganalisis hubungan antara karakteristik bahan ajar berbasis SETS dengan peningkatan literasi sains di jenjang dasar masih sangat sedikit. Selain itu, penelitian sebelumnya lebih banyak menyoroti aspek hasil belajar, sementara dimensi literasi sains seperti kemampuan menjelaskan fenomena, menafsirkan data, dan kesadaran sosial serta lingkungan belum diteliti secara menyeluruh.

## Metode Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode studi literatur (*library research*). Pengumpulan data dilakukan melalui penelusuran artikel ilmiah dari berbagai database online selama periode Maret–April 2026. Sumber data diperoleh dari database ilmiah seperti Scopus, Google Scholar, dan Garuda Kemdikbud.

## Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh artikel ilmiah yang membahas penggunaan bahan ajar IPA berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) dalam meningkatkan literasi

sains siswa Sekolah Dasar. Sampel penelitian ditentukan menggunakan teknik purposive sampling, yaitu pemilihan artikel berdasarkan kriteria tertentu. Adapun kriteria pemilihan artikel meliputi:

- 1) diterbitkan pada rentang tahun 2019–2025,
- 2) terindeks minimal SINTA 4 atau Scopus,
- 3) relevan dengan pembelajaran IPA di Sekolah Dasar, dan
- 4) merupakan hasil penelitian empiris yang dapat dianalisis secara tematik.

### **Alat dan Bahan**

Alat utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah perangkat digital yang mendukung pekerjaan analisis kualitatif. Peneliti menggunakan komputer pribadi untuk membaca, memahami, dan mengelompokkan artikel hasil penelitian. Selain itu, aplikasi pengolah kata dan data juga digunakan untuk membantu proses penulisan, mencatat referensi, serta menyusun hasil analisis. Akses internet digunakan untuk mencari literatur dari jurnal dalam negeri dan internasional. Semua alat tersebut digunakan agar proses seleksi, pengorganisasian, dan interpretasi data lebih mudah dilakukan sesuai dengan tujuan penelitian.

Bahan utama dalam penelitian ini adalah artikel ilmu pengetahuan dan laporan hasil penelitian yang membahas penggunaan bahan ajar IPA berbasis SETS dalam meningkatkan kemampuan literasi sains siswa. Artikel-artikel tersebut didapat dari tiga database ilmiah, yaitu Scopus Database (dikelola oleh Elsevier B.V., di Amsterdam, Belanda), Google Scholar (dikelola oleh Google LLC, di Mountain View, California, Amerika Serikat), dan Garuda Kemdikbud (berada di Jakarta, Indonesia). Pemilihan artikel dilakukan dengan menggunakan beberapa kriteria, yaitu: (1) diterbitkan antara tahun 2019 sampai 2025, (2) terindeks minimal SINTA 4 atau Scopus, (3) memiliki kaitan dengan konteks pembelajaran IPA di sekolah dasar, dan (4) berisi hasil penelitian empiris yang dapat dianalisis secara tematik. Semua artikel yang terpilih digunakan sebagai sumber data utama dalam proses analisis dan penjelasan fenomena yang diteliti.

### **Teknik Pengumpulan Data**

Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan fenomenologi. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui studi dokumentasi dengan menelusuri, mengidentifikasi, dan mengumpulkan artikel ilmiah yang relevan dari berbagai database. Pengambilan sampel artikel menggunakan teknik purposive sampling untuk memastikan kesesuaian dengan tujuan penelitian. Artikel yang diperoleh kemudian diseleksi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan agar data yang dianalisis relevan dan valid.

### **Prosedur Penelitian**

- 1) **Tahap Pengumpulan Data** Dilakukan pencarian dan seleksi artikel ilmiah yang relevan dengan topik penelitian berdasarkan kriteria yang telah ditentukan.
- 2) **Tahap Pengelompokan Data** Artikel yang telah terpilih kemudian dikelompokkan berdasarkan jenis bahan ajar berbasis SETS dan indikator literasi sains yang dianalisis.
- 3) **Tahap Analisis Data** Data dianalisis menggunakan pendekatan tematik untuk menemukan pola, hubungan, dan kecenderungan dari hasil penelitian yang dikaji.
- 4) **Tahap Penarikan Kesimpulan** Hasil analisis kemudian disimpulkan secara induktif untuk memperoleh makna dan implikasi terhadap pembelajaran IPA di Sekolah Dasar.

### **Analisis Data**

Analisis data dilakukan secara kualitatif dengan mengikuti langkah-langkah reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan seperti yang dijelaskan oleh (Annisa et al., 2024). Proses

reduksi data dilakukan dengan memilih dan menyaring hasil penelitian yang relevan. Penyajian data dilakukan secara naratif dalam bentuk tema-tema utama yang menunjukkan hubungan antara bahan ajar berbasis SETS dan literasi sains. Selanjutnya, penarikan kesimpulan dilakukan secara induktif untuk menemukan pola umum dan makna mendalam dari fenomena yang diteliti. Kevalidan data dipertahankan melalui triangulasi sumber, yaitu membandingkan hasil penelitian dari jurnal nasional (SINTA) dan jurnal internasional (Scopus). Dengan pendekatan ini, diharapkan penelitian ini mampu memberikan gambaran yang lengkap tentang efektivitas bahan ajar IPA berbasis SETS dalam memperkuat literasi sains siswa Sekolah Dasar di era Kurikulum Merdeka.

## Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa cara mengajar IPA dengan pendekatan *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) sangat membantu meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SD. Setelah dianalisis berdasarkan berbagai hasil penelitian, terdapat tiga topik utama yang muncul, yaitu: (1) hubungan antara konsep IPA dengan kehidupan sehari-hari, (2) peningkatan kemampuan berpikir kritis dan reflektif, serta (3) peningkatan kesadaran siswa terhadap keterkaitan sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat.

### *Hubungan Konsep IPA dengan Kehidupan Nyata*

Salah satu temuan penting adalah pendekatan SETS membantu siswa menghubungkan konsep IPA dengan kehidupan mereka sehari-hari. Hal ini selaras dengan pendapat (Hardianti et al., 2020) bahwa pembelajaran IPA berbasis SETS memungkinkan siswa memahami sains bukan hanya sebagai teori, tetapi sebagai ilmu yang bisa menjelaskan fenomena di sekitar mereka. Misalnya, topik perubahan wujud benda tidak hanya dijelaskan dengan menghafal, tetapi dihubungkan dengan proses alam seperti penguapan, pembekuan, dan kondensasi yang mereka temui dalam kehidupan sehari-hari.

Peristiwa seperti ini menunjukkan siswa belajar dengan makna (*meaningful learning*) yang didasarkan pada pengalaman nyata. Dari perspektif fenomenologi, menurut (Romine et al., 2024), pengetahuan ini muncul karena siswa mengalami dan memahami peristiwa alam secara langsung melalui interaksi dengan lingkungan sekitar. Dengan demikian, menggabungkan sains dengan pertimbangan sosial dan lingkungan membuat pembelajaran lebih relevan dan mengaktifkan pemikiran serta perasaan siswa terhadap sains.

### *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Reflektif*

Temuan kedua menunjukkan bahwa materi ajar IPA berbasis SETS secara konsisten meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan reflektif siswa. Berdasarkan penelitian seperti (Itaunada & Rachmadiarti, 2023), LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis SETS mendorong siswa untuk mengamati, bertanya, dan mengevaluasi keterkaitan antara konsep sains dan dampaknya terhadap lingkungan serta masyarakat. Proses berpikir kritis ini timbul karena siswa didorong untuk memecahkan masalah yang berasal dari dunia nyata, bukan hanya dari buku teks.

Secara saintifik, kemampuan berpikir kritis berkembang melalui proses kognitif yang melibatkan analisis, penilaian, dan penggabungan informasi (Annisa et al., 2024). Dalam pembelajaran IPA, siswa tidak hanya memahami konsep, tetapi juga mampu mengevaluasi manfaat dan risiko penerapan sains dalam kehidupan sehari-hari. Ini memperkuat indikator literasi sains seperti yang ditetapkan (OECD, 2019), yaitu kemampuan menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi argumen berdasarkan bukti, serta membuat keputusan ilmiah dengan tanggung jawab.

Dari sudut pandang fenomenologis, peningkatan ini bisa dijelaskan karena pembelajaran berbasis SETS memberi pengalaman belajar yang menghubungkan sains dengan masalah nyata dalam

kehidupan sehari-hari. Masalah tersebut memiliki nilai sosial dan lingkungan, dan prosesnya memungkinkan siswa merenungkan bagaimana sains berperan dalam kehidupan dan budaya mereka, bukan hanya sebatas pelajaran sekolah.

### ***Kesadaran tentang Hubungan Sains, Teknologi, Lingkungan, dan Masyarakat***

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis SETS tidak hanya memindahkan pengetahuan, tapi juga membantu siswa memahami hubungan antara teknologi dan dampaknya terhadap lingkungan. Penelitian oleh (Hardianti et al., 2020) dan (Itaunada & Rachmadiarti, 2023) menunjukkan bahwa siswa yang belajar dengan materi SETS lebih mampu mengenali masalah lingkungan seperti pencemaran dan penggunaan energi, serta menghubungkannya dengan ilmu pengetahuan yang mereka pelajari.

Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky (Sugiyono, 2022), di mana pengetahuan dibangun melalui interaksi antara individu dan lingkungan sekitarnya. Dalam konteks pembelajaran SETS, interaksi ini melibatkan siswa secara aktif dalam menyelami fenomena alam dan sosial yang terkait teknologi dan nilai-nilai masyarakat. Kesadaran akan hubungan sains dan lingkungan ini menjadi bagian penting dari literasi sains yang modern.

Hasil tersebut juga menunjukkan trend pedagogis baru bahwa pendekatan pembelajaran IPA berbasis SETS mampu memperluas ruang literasi sains, bukan hanya pada pemahaman pengetahuan (*knowing*) tetapi juga pada nilai (*valuing*) dan tindakan (*acting*). Ini mendukung pandangan (Lestari et al., 2025) bahwa analisis topik dalam pendidikan bisa mengungkap pengalaman belajar yang mengandung makna nilai dan perubahan perilaku.

### ***Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya***

Jika dibandingkan dengan metode belajar tradisional yang hanya fokus pada hafalan konsep, pendekatan SETS jauh lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan kesadaran sosial. Beberapa penelitian internasional, seperti yang dilaporkan oleh (Acut & Antonio, 2023), juga menunjukkan tren serupa: integrasi antara sains, teknologi, dan masyarakat (STS) mampu meningkatkan kemampuan berpikir ilmiah dan rasa empati terhadap isu lingkungan global. Dengan demikian, hasil ini memperkuat temuan para peneliti sebelumnya bahwa pembelajaran yang menggabungkan sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat dapat meningkatkan pemahaman sains serta karakter siswa.

Secara fenomenologis, semua temuan tersebut menunjukkan bahwa pengalaman belajar melalui materi IPA berbasis SETS memberi ruang bagi siswa untuk mengalami, menafsirkan, dan membangun makna terhadap sains dalam kehidupan nyata. Temuan ini tidak hanya menjawab tujuan penelitian, tetapi juga menunjukkan trend baru dalam pengembangan pembelajaran IPA yang relevan dengan konteks abad ke-21 dan visi Kurikulum Merdeka.

### **Kesimpulan**

Penelitian ini menunjukkan bahwa menggunakan bahan ajar Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang berbasis *Science, Environment, Technology, and Society* (SETS) bisa menjadi cara belajar yang efektif untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa SD. Dari sudut pandang fenomenologis, penerapan bahan ajar berbasis SETS membentuk pengalaman belajar yang bermakna, karena menggabungkan konsep sains dengan kehidupan nyata. Dengan cara ini, siswa tidak hanya memahami konsep ilmu pengetahuan, tetapi juga bisa memahami peran sains dalam konteks sosial, teknologi, dan lingkungan. Pendekatan ini juga meningkatkan kemampuan berpikir kritis, reflektif, kesadaran lingkungan, serta tanggung jawab sosial, yang merupakan bagian penting dari literasi sains di abad ke-21.

Secara ilmiah, hasil penelitian ini memperkuat pendapat bahwa pembelajaran IPA yang menggabungkan beberapa aspek seperti sains, teknologi, lingkungan, dan masyarakat bisa meningkatkan pemahaman konseptual siswa sekaligus membentuk karakter ilmiah yang baik. Keterpaduan ini menunjukkan bagaimana pengetahuan terbentuk melalui interaksi sosial dan pengalaman kontekstual, seperti yang dijelaskan dalam teori konstruktivisme sosial. Karena itu, bahan ajar IPA berbasis SETS sangat direkomendasikan sebagai inovasi dalam pembelajaran yang sesuai dengan semangat Kurikulum Merdeka, karena mampu membentuk literasi sains yang cepat diterapkan dan relevan dengan masalah global.

Sebagai langkah selanjutnya, penelitian selanjutnya bisa fokus pada pengembangan bahan ajar IPA berbasis SETS yang juga menggunakan teknologi digital interaktif, serta melakukan uji coba implementasi di lapangan secara eksperimental untuk melihat efektivitasnya terhadap peningkatan literasi sains dan karakter ilmiah siswa. Dengan demikian, pendekatan SETS bukan hanya menjadi metode pembelajaran, tetapi juga menjadi dasar dalam membentuk generasi yang penuh pemikiran kritis, tanggung jawab, dan peduli terhadap lingkungan yang berkelanjutan.

## References

- Acut, D., & Antonio, R. (2023). Effectiveness of Science-Technology-Society (Sts) Approach on Students' Learning Outcomes in Science Education: Evidence From a Meta-Analysis. *Journal of Technology and Science Education*. 13(3): 718–739. <https://doi.org/10.3926/IOTSE.2151>
- Annisa, D., Sutisnawati, A., Hamdani, M. L., & Uswatun, D. A. (2024). Pengembangan E-Modul Ajar Berbasis SETS untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Instructional Development Journal (IDJ)*. 7(2): 346–353. <https://doi.org/https://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/IDI>
- Febrianti, R., Prasasti, P. A. T., & ... (2022). Penerapan Bahan Ajar E-book Berbasis SETS untuk Memperkuat Literasi Sains Siswa kelas VI Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Sosial, Sains, Pendidikan, Humaniora (SENASSDRA)*. 1: 996–1001. <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA/article/view/2914%0Ahttp://prosidings.unipma.ac.id/index.php/SENASSDRA/article/download/2914/2324>
- Hardianti, F., Setiadi, D., Syukur, A., & Merta, I. W. (2020). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Science, Technology, Environment, Society (Sets) Untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *Journal Pijar MIPA*. 15(5): 521–527.
- Itaunada, & Rachmadiarti, F. (2023). The Development of E-LKPD Environmental Pollution SETS (Science, Environment, Technology, and Society) Based to Train Student Science Literacy Skills Itaunada Fida Rachmadiarti. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*. 12(3): 813–823. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Julianto, E. (2022). Penerapan Pendekatan Science Environment Technology and Society (Sets) untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa di Sekolah Dasar. *COMSERVA : Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat*. 2(7): 1219–1239. <https://doi.org/10.59141/comserva.v2i7.507>
- Lestari, I., Wahyurahmadina, S., Dwiningsih, S., Ismi, R., Rahmad, M., & Yennita, Y. (2025). Dampak Pendekatan SETS (Science, Environment, Technology, and Society) dalam Pembelajaran IPA di Indonesia: Systematic Review. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*. 14(1): 66. <https://doi.org/10.20961/inkuiri.v14i1.94875>
- OECD. (2019). PISA 2018 Assessment and Analytical Framework. In *OECD Publishing*.
- Osborne, J., & Allchin, D. (2024). Science literacy in the twenty-first century: informed trust and the competent outsider. *International Journal of Science Education*, 0693, 1–22. <https://doi.org/10.1080/09500693.2024.2331980>

- Romine, W., van Garderen, D., Folk, W., Lannin, A., Juergensen, R., Smith, C., Abedelnaby, H., & Milarsky, T. (2024). Science Literacy: Using Multimodal STEM Text Sets to Help Students With Disabilities Engage in Argumentation. *Learning Disability Quarterly*. 47(2): 84–96. <https://doi.org/10.1177/07319487231209505>
- Roy, G., Sikder, S., & Danaia, L. (2025). Adopting scientific literacy in early years from empirical studies on formal education: a systematic review of the literature. *International Journal of STEM Education*. 12(1): 1–24. <https://doi.org/10.1186/s40594-025-00547-1>
- Sugiyono. (2022). *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Zahidah, N., Ellianawati, E., & Darsono, T. (2020). Pengembangan LKS Materi Optik dengan Pendekatan Sains Teknologi Masyarakat Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Unnes Physics Education Journal*. 9(1): 45–53. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>