



Implementasi Modul Berbasis Socio-Scientific Issues (MOSSI) Pada Materi Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa

Ismah¹, Rudi Haryadi², Ganesha Antarnusa³

^{1,2,3} Jurusan Pendidikan Fisika, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Jalan Ciwaru Raya, Serang 42117, Indonesia

Received: 4 September 2024
Revised: 14 September 2024
Accepted: 29 September 2024

Abstract

The background behind this research is the low level of science literacy of Indonesian students, as shown by the PISA 2022 results. Environmental pollution is a socio-scientific phenomenon that often occurs and has not been resolved. Socio-scientific issue-based learning about environmental pollution can help students understand the environment and find scientific solutions to overcome these challenges. Creating a socio-scientific issues-based module on environmental pollution is one of the efforts to improve science literacy. The purpose of this research is to develop a socio-scientific issues-based module that can improve students' science literacy. The research method used was the research and development (R&D) method with the ADDIE development model (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation). A total of 34 Olympic X-class students were selected as research subjects through the application of the purposive sampling technique. The data collection instruments used were expert validation sheets, student response questionnaires, and science literacy tests (pre-test and post-test). Likert scale and n-gain analysis were used as data analysis techniques. Material and media experts assessed the feasibility of the module and gave an assessment of 83.21% and 86%, respectively, with a very valid category. The student response score of 82.63% was included in the very good category. The results of the trial use of the module on students give an n-gain value of 0.44 with a moderate improvement category. Thus, the socio-scientific issues-based module developed can improve students' science literacy.

Keywords: Module, socio-scientific issues, science literacy.

(*) Corresponding Author: iisismah062@gmail.com

How to Cite: Ismah, I., Haryadi, R., & Antarnusa, G. (2024). Implementasi Modul Berbasis Socio-Scientific Issues (MOSSI) pada Materi Pencemaran Lingkungan untuk Meningkatkan Literasi Sains Siswa. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24.2), 585-592. Retrieved from <https://jurnal.peneliti.net/index.php/JIWP/article/view/9310>

PENDAHULUAN

Literasi sains merupakan salah satu keterampilan abad 21 yang harus dimiliki oleh peserta didik agar mampu mengikuti tren global. Literasi sains menurut PISA (*Program for International Student Assessment*) adalah kemampuan untuk menggunakan bukti ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti ilmiah untuk memahami dan membantu dalam membuat kesimpulan tentang apa yang terjadi pada alam dan bagaimana aktivitas manusia memengaruhinya (Haryadi & Pujiastuti, 2020). Namun literasi sains peserta didik Indonesia masih rendah dan kondisi saat ini belum mencapai standar yang ditetapkan PISA. Penyebab rendahnya literasi sains di kalangan peserta didik Indonesia adalah miskonsepsi peserta didik terhadap sains, kurangnya pengetahuan guru tentang literasi sains, dan infrastruktur sekolah yang belum memadai (Yusmar & Fadilah, 2023).

Dalam literasi sains, terdapat tiga kompetensi ilmiah yang diukur: a) mengidentifikasi isu atau masalah ilmiah, yaitu mengenali masalah yang dapat

digunakan untuk penelitian ilmiah, mengidentifikasi kata kunci untuk menemukan informasi ilmiah, dan mengenali ciri-ciri utama inkuiri ilmiah; b) menjelaskan fenomena ilmiah, yaitu menerapkan pengetahuan pada situasi tertentu, mendeskripsikan dan menjelaskan fenomena ilmiah, serta memprediksi perubahan secara tepat; c) menggunakan bukti ilmiah, yaitu menginterpretasikan dan mengidentifikasi bukti ilmiah, asumsi, dan alasan dalam membuat kesimpulan dan mengkomunikasikannya, hal ini mencerminkan dampak perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi terhadap masyarakat. (Haryadi & Pujiastuti, 2020).

Rendahnya literasi sains menyebabkan peserta didik kurang cakap dalam mengaplikasikan ilmu pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari, kesulitan dalam pemecahan masalah, dan lambat dalam mengambil keputusan (Yusmar & Fadilah, 2023). Dampak lain dari rendahnya literasi sains yaitu peserta didik menjadi kurang peka terhadap masalah dan perkembangan yang berkaitan dengan lingkungan sekitar, seperti fenomena alam dan ciri khas daerah setempat (Safrizal et al., 2021).

Berdasarkan hasil asesmen PISA tahun 2018 menunjukkan bahwa dalam bidang literasi sains, Indonesia menempati peringkat ke-72 dari 77 negara yang berpartisipasi dengan skor 396. Selama mengikuti asesmen PISA, Indonesia selalu berada diantara 10 negara terbawah dalam kategori literasi sains (Schleicher, 2018). Pada tahun 2022, skor PISA Indonesia turun dibandingkan dengan tahun 2018. Meskipun skor turun, peringkat PISA di tahun 2022 naik lima sampai enam posisi dari tahun 2018. Pada bidang literasi sains, Indonesia mengalami penurunan skor rata-rata sebesar 13 poin. Skor PISA Indonesia pada tahun 2018 untuk bidang literasi sains sebesar 396 sedangkan pada tahun 2022 turun dengan memperoleh skor rata-rata sebesar 383 (OECD, 2023).

Salah satu cara untuk mengembangkan literasi sains adalah dengan mendeskripsikan fenomena dan isu-isu nyata di masyarakat dan siswa secara langsung berkontribusi dalam proses tersebut (Yenni et al., 2017)

Pencemaran lingkungan merupakan fenomena *socio-scientific issues* yang sering terjadi dan belum dapat diatasi. Pencemaran lingkungan ini mencakup berbagai hal, termasuk pencemaran tanah akibat penggunaan pestisida yang terus-menerus oleh petani dan menyebabkan kerusakan struktur tanah; pencemaran udara yang bersumber dari kendaraan bermotor, asap pabrik, dan pembakaran sampah yang mencemari udara; serta pencemaran air yang bersumber dari limbah rumah tangga dan industri yang menyebabkan populasi ikan meningkat. Pembelajaran berbasis *socio-scientific issues* tentang pencemaran lingkungan dapat membantu siswa memahami lingkungan dan memecahkan masalah ini secara ilmiah.

Modul adalah bahan ajar yang di dalamnya memuat tujuan pembelajaran, panduan penggunaan, uraian materi, Intisari, penilaian dan umpan balik serta tindak lanjut yang dirancang secara sistematis untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri.

Modul memiliki beberapa komponen yaitu: (1) lembar kegiatan siswa, berisi materi yang harus dipelajari oleh siswa. Susunan materi sesuai dengan tujuan instruksional yang akan dicapai, disusun langkah demi langkah sehingga mempermudah siswa untuk belajar. (2) lembar kerja, menyertai lembar kegiatan siswa dan digunakan untuk menjawab atau mengerjakan soal-soal tugas atau permasalahan yang harus diselesaikan, (3) kunci lembar kerja siswa berfungsi untuk mengevaluasi atau mengoreksi sendiri hasil pekerjaan siswa (4) lembar soal, berisi

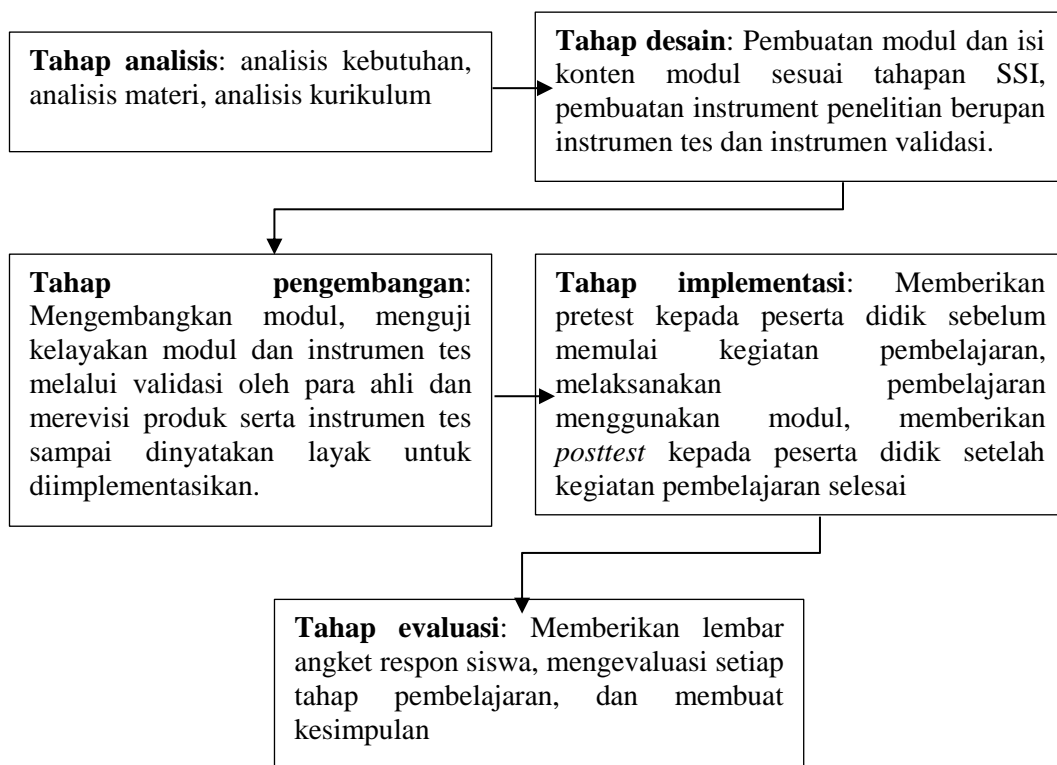
soal-soal yang bertujuan untuk melihat keberhasilan siswa dalam mempelajari materi yang disajikan dalam modul, (5) kunci jawaban untuk lembar soal, berfungsi sebagai alat koreksi terhadap penilaian yang dilaksanakan oleh para siswa sendiri (Triyono, 2021).

Socio-Scientific Issues merupakan gambaran isu-isu atau masalah dalam kehidupan sosial yang secara konseptual berkaitan dengan sains dan memiliki jawaban yang relatif atau tidak pasti (Wilsa et al., 2017)

Berdasarkan temuan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan “modul berbasis *socio-scientific issues* untuk meningkatkan literasi sains siswa”, dengan dikembangkannya modul berbasis *socio-scientific issues* ini, peneliti berharap dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar fisika dan dapat meningkatkan literasi sains siswa.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development*. Model pengembangan yang digunakan adalah *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation* (ADDIE). Pada penelitian ini, produk yang dihasilkan oleh peneliti adalah modul berbasis *socio-scientific issues* pada materi pencemaran lingkungan untuk meningkatkan literasi sains siswa. Alur penelitian disajikan pada gambar 1 berikut.



Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas X olimpiade dengan jumlah 34 peserta didik yang disebut dengan subjek uji coba. Subjek dipilih dengan menggunakan metode *purposive sampling*, yaitu sampel yang dipilih atau ditentukan. Penentuan subjek penelitian dilakukan berdasarkan rekomendasi dari

guru mata pelajaran fisika di MAN 2 Kota Cilegon yang berkemampuan sedang. Sebelum modul diuji cobakan, modul tersebut terlebih dahulu dilakukan validasi kelayakan materi dan medianya oleh 1 orang dosen ahli dan 2 orang guru mata pelajaran Fisika.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari 2 jenis, yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen penelitian meliputi soal kemampuan literasi sains untuk jenis tes serta lembar validasi ahli dan angket respon siswa untuk jenis non tes. Lembar validasi ahli terdiri dari 2 bidang yaitu bidang materi/isi dan bidang media, sedangkan lembar angket respon siswa disusun berdasarkan indikator yang terdiri dari materi, Bahasa, kegrafikan, dan ketertarikan siswa terhadap penggunaan modul berbasis ssi. Pengumpulan data terdiri dari angket yang berisi data validasi ahli (materi dan media) dan hasil respon siswa terhadap penggunaan modul berbasis ssi, serta soal tes kemampuan literasi sains (pretest dan posttest) yang diberikan sebelum dan sesudah pelaksanaan pembelajaran seperti pada desain penelitian tabel 1.

Tabel 1. Desain Penelitian

Pretest	Perlakuan	Posttest
O ₁	X	O ₂

Keterangan:

O₁: pretest kemampuan literasi sains

X: perlakuan dengan modul berbasis ssi

O₂: posttest kemampuan literasi sains

Analisis data pada penelitian ini dilakukan secara kuantitatif, antara lain dengan menganalisis hasil lembar validasi ahli, angket respon siswa dengan menggunakan skala likert seperti pada persamaan 1, dan menganalisis hasil belajar siswa melalui analisis N-gain seperti pada persamaan 2

$$NP = \frac{R}{SM} \times 100\% \dots\dots\dots 1$$

Keterangan:

NP: Nilai presentase kelayakan media (%)

R: Skor yang diperoleh pada setiap aspek:

SM : Skor maksimum pada setiap aspek

Dari hasil yang telah diperoleh kemudian diinterpretasikan apakah produk yang dihasilkan valid atau tidak berdasarkan kriteria. Berikut merupakan interpretasi kategori uji kelayakan.

Tabel 2. Interpretasi kelayakan bahan ajar dan tanggapan siswa

Skor (%)	Kategori
$81,25\% \leq P < 100\%$	Sangat Valid
$62,5\% \leq P < 81,25\%$	Valid
$43,75\% \leq P < 62,5\%$	Tidak Valid
$25\% \leq P < 43,75\%$	Sangat Tidak Valid

(Sugiyono, 2019)

$$\text{normalisasi gain} = \frac{\text{skor}_{\text{tes akhir}} - \text{skor}_{\text{tes awal}}}{\text{skor}_{\text{maksimal}} - \text{skor}_{\text{tes awal}}} \dots\dots\dots 2$$

Nilai rata-rata N-gain yang diperoleh dideskripsikan melalui kriteria peningkatan yang ditunjukkan pada tabel 3

Tabel 3. Kriteria rata-rata N-gain

Koefisien Normalisasi Gain	Klasifikasi
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

HASIL & PEMBAHASAN

Hasil penelitian dan pengembangan modul berbasis *socio-scientific issues* mulai dari tahap analisis hingga tahap evaluasi diuraikan sebagai berikut. Pada tahap pertama, dilakukan analisis kebutuhan dalam kegiatan pembelajaran fisika di MAN 2 Kota Cilegon, yaitu bahan ajar yang digunakan di sekolah tersebut adalah buku paket dan LKS. Buku paket ini terdiri dari 2 jenis yaitu buku BOS yang dipinjamkan oleh perpustakaan sekolah dan buku paket mandiri yang dapat dibeli di koperasi sekolah. Namun, karena keterbatasan jumlah buku paket yang tersedia di perpustakaan dan karena koperasi sekolah tidak mewajibkan peserta didik untuk membeli buku paket tersebut, tidak semua siswa memiliki buku paket. Pada tahap ini juga dilakukan identifikasi materi yang diperlukan dalam pengembangan produk sesuai dengan keadaan dan permasalahan dalam pembelajaran fisika di sekolah. Materi yang dipilih yaitu pencemaran lingkungan, terdapat beberapa alasan mengapa guru menyarankan untuk memilih materi ini, diantaranya yaitu: isu pencemaran lingkungan adalah permasalahan global yang terus berkembang. Dengan memasukkan materi ini dalam modul diharapkan dapat membantu siswa memahami isu-isu aktual yang memengaruhi kehidupan sehari-hari mereka. Selain itu, pencemaran lingkungan berdampak langsung terhadap kesehatan, lingkungan, dan masyarakat. Dengan memahami konsep pencemaran memungkinkan siswa untuk berpartisipasi aktif dalam mencari solusi pencemaran lingkungan dan dapat mengambil tindakan yang lebih bertanggung jawab terhadap lingkungan. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan modul berbasis *socio-scientific issues* sebagai bahan ajar untuk mendukung pembelajaran fisika di kelas X.

Pada tahap desain dilakukan perancangan produk berupa desain modul berbasis *socio-scientific issues*. Modul didesain dengan konsep kekinian dilengkapi dengan gambar ilustrasi dan isu-isu terkini yang mendukung materi sehingga dapat menarik minat siswa ketika menggunakan modul berbasis *socio-scientific issues*. Selain itu, pada tahap ini juga dilakukan penyusunan instrument penelitian berupa lembar validasi ahli, angket respon siswa, dan soal-soal kemampuan literasi sains.

Pada tahap pengembangan dilakukan pengembangan produk dan uji kelayakan produk. Secara keseluruhan hasil validasi produk dinyatakan sangat layak untuk diujicobakan dengan hasil 83,21%, untuk ahli materi, dan 86% untuk ahli media. Komentar, saran, dan masukan dari validator menjadi bahan Evaluasi untuk perbaikan lebih lanjut oleh peneliti. Hasil uji kelayakan produk disajikan pada Tabel 4 dan Tabel 5.

Tabel 4. Hasil validasi ahli materi

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Deskripsi
1	Kelayakan Isi	85,19%	Sangat valid
2	Kelayakan Penyajian	81,11%	Valid
3	Kelayakan Kontekstual	83,33%	Sangat valid

Rata-rata	83,21%	Sangat valid
-----------	--------	--------------

Tabel 5. Hasil validasi ahli media

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Deskripsi
1	Ukuran modul	80%	Valid
2	Sampul modul	94,44%	Sangat valid
3	Desain isi modul	85%	Sangat valid
4	Bahasa	84,44%	Sangat valid
Rata-rata		86%	Sangat valid

Tahap implementasi dan Evaluasi merupakan tahap terakhir dari penelitian pengembangan ini, pada tahap ini dilakukan implementasi produk, penilaian hasil belajar, dan minat siswa terhadap penggunaan modul berbasis *socio-scientific issues*. Hasil pada tahap ini adalah hasil pretest dan posttest serta respon siswa yang disajikan pada tabel 6 dan tabel 7.

Tabel 6. Hasil pretest dan posttest siswa

Kelompok	Hasil Pembelajaran			n-gain skor	Kategori
	Min	Max	Rata-rata		
Pretest	20	100	65,88	0,44	Sedang
Posttest	60	100	81,47		

Tabel 7. Hasil kuisioner respon siswa

No.	Aspek Penilaian	Presentase	Deskripsi
1	Materi	82,25%	Sangat baik
2	Bahasa	85,88%	Sangat baik
3	Ketertarikan	81,41%	Sangat baik
4	Kegrafikan	81,47%	Sangat baik
Rata-rata		82,75%	Sangat baik

Penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk menghasilkan produk bahan ajar berupa modul berbasis *socio-scientific issues* untuk meningkatkan literasi sains siswa. Materi dalam pengembangan modul adalah pencemaran lingkungan, materi ini dipilih karena isu pencemaran lingkungan adalah permasalahan global yang terus berkembang. Dengan memasukkan materi ini dalam modul diharapkan dapat membantu siswa memahami isu-isu aktual yang memengaruhi kehidupan sehari-hari mereka. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan modul yang dilengkapi dengan isu-isu sosial di lingkungan sekitar berbasis *socio-scientific issues* agar dapat meningkatkan literasi sains siswa. Modul yang disusun disesuaikan dengan tahapan SSI dan kemampuan literasi sains, sehingga modul yang dikembangkan dapat memenuhi kriteria SSI dan kemampuan literasi sains. Keseuaian antara masing-masing indikator dalam modul disajikan dalam tabel berikut

Tabel 8. tahapan *socio-scientific issues* dalam modul yang dikembangkan

No.	Tahapan <i>socio-scientific issues</i>	Kegiatan dalam modul
1	Pendekatan dan analisis masalah	Disajikan contoh kasus atau isu-isu yang banyak terjadi di masyarakat terkait pencemaran lingkungan

2	Klarifikasi masalah pada kegiatan	Pada tahap ini disajikan simulasi melalui kegiatan praktikum sesuai dengan isi materi
3	Melanjutkan isu masalah sosial	Disajikan tugas yang dapat dikerjakan oleh setiap peserta didik. Peserta didik diharapkan dapat mengamati penyebab pencemaran lingkungan di sekitarnya
4	Diskusi dan Evaluasi	Disajikan tugas kelompok untuk membahas masalah yang telah diberikan melalui video <i>YouTube</i> yang tertera pada modul. Peserta didik diminta untuk menganalisis sebab, dampak, dan solusi dari setiap fenomena yang diberikan sesuai dengan konten video. Selain itu, pada modul ini juga disajikan latihan soal yang disesuaikan dengan indikator literasi sains.
5	Metarefleksi	Disajikan beberapa pertanyaan yang bertujuan untuk membantu peserta didik memahami pengaruh dan manfaat yang mereka ambil di setiap bab dan menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan menghasilkan modul berbasis *socio-scientific issues* pada materi pencemaran lingkungan layak digunakan dalam pembelajaran fisika di kelas dan dapat membantu meningkatkan literasi sains siswa. Hal ini sesuai dengan presentase hasil validasi oleh ahli materi mencapai 83,21% yang berkategori sangat valid. Selain itu, hasil validasi media dan bahasa mendapatkan presentase sebesar 86% yang berkategori sangat valid. Selanjutnya, hasil pretest dan posttest siswa menunjukkan peningkatan dengan N-gain yang diperoleh sebesar 0,44 yang mengindikasikan peningkatan sedang, dan hasil respon siswa terhadap modul mencapai presentase 82,63% dengan kategori sangat baik. Dari hasil tersebut, peneliti menyarankan agar modul berbasis *socio-scientific issues* dapat digunakan sebagai bahan ajar tambahan dalam kegiatan pembelajaran di kelas X dan dapat dikembangkan kembali pada materi fisika yang berbeda.

REFERENSI

- Haryadi, R., & Pujiastuti, H. (2020). The Science Literacy Capabilities Profile Using Guided Inquiry Learning Models. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(1), 81–88. <https://doi.org/10.21009/1.06109>
- OECD. (2023). PISA 2022 Results Factsheets Indonesia. *The Language of Science Education*, 1, 1–9. <https://oecdch.art/a40de1dbaf/C108>.
- Safrizal, S., Yulia, R., Anastasha, Ayu, D., Husnaini, H., & Rahmi, S. (2021). Gambaran Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar di Kota Padang (Studi Kasus Siswa di Sekolah Akreditasi A). *El-Ibtidaiy: Journal of Primary Education*, 4(1), 55. <https://doi.org/10.24014/ejpe.v4i1.12362>
- Schleicher, A. (2018). PISA 2018: Insights and Interpretations. In *OECD*.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.

- Triyono, S. (2021). *Dinamika Penyusunan E-Modul* (Abdul (ed.)). CV. Adanu Abimata.
- Wilsa, A. W., Susilowati, S. M. E., & Rahayu, E. S. (2017). Problem Based Learning Berbasis Socio-Scientific Issue untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Komunikasi Siswa. *Journal of Innovative Science Education*, 6(1), 129–137. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Yenni, R., Hernani, & Widodo, A. (2017). The implementation of integrated science teaching materials based socio-scientific issues to improve students scientific literacy for environmental pollution theme. *AIP Conference Proceedings*, 1848. <https://doi.org/10.1063/1.4983970>
- Yusmar, F., & Fadilah, R. E. (2023). Analisis Rendahnya Literasi Sains Peserta Didik Indonesia: Hasil Pisa Dan Faktor Penyebab. *LENSA (Lentera Sains): Jurnal Pendidikan IPA*, 13(1), 11–19. <https://doi.org/10.24929/lensa.v13i1.283>