

Pengembangan LKPD IPA Berbasis *Socio-Scientific Issue* untuk Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik Fase-D pada Materi Pemanasan Global

Bajongga Silaban*, Sri Natalia Silaen, Erna Helena Tampubolon, Andre Juprezer Siregar,
Juliati Sihombing
Universitas HKBP Nommensen, Medan, Indonesia

*Corresponding Author: bajongga.silaban@uhn.ac.id
Dikirim: 30-12-2025; Direvisi: 05-01-2026; Diterima: 07-01-2026

Abstrak: Rendahnya pemahaman konsep IPA, erat kaitannya dengan tingkat literasi dan numerasi peserta didik yang berdampak pada kurang efektifnya proses pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD IPA berbasis *socio-scientific issue* (SSI) yang efektif untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi pemanasan global. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun pelajaran 2025/2026 di SMP Negeri 14 Medan. Jenis penelitian adalah *research and development* (R&D) model 4D, dan dilanjutkan dengan pre-eksperimen *one-group pre-test post-test design*. Populasi adalah seluruh peserta didik fase-D sebanyak 5 kelas, dengan sampel kelas VII-A berjumlah 30 orang secara *purposive sampling*. LKPD IPA sebelum digunakan, terlebih dahulu direviu oleh 2 orang ahli; dosen IPA dan guru IPA untuk melihat tingkat validitas dan reliabilitas perangkat dan instrumen penelitian. Dengan menggunakan rumus validasi Aiken's "V" dan reliabilitas Borich diperoleh koefisien masing-masing 0,9407 (valid) dan 0,9675 (reliabel). Hasil ujicoba pada peserta didik kelas IX SMP Negeri 21 Medan sebanyak 30 orang diperoleh koefisien rata-rata r_{xy} sebesar 0,4366 lebih besar dari r_{tabel} 0,3809 (valid). Koefisien reliabel dengan KR-20 diperoleh 0,8287, lebih besar dari r_{tabel} sebesar 0,3809 (reliabel). Rata-rata pretes dan postes literasi sains masing-masing 44,03 dan 54,43 dengan standar deviasi 11,66 dan 11,21 tergolong rendah. Uji *t-test paired differences* dengan aplikasi SPSS 26, diperoleh nilai $t_{hitung} = -4,630$ dengan $sig.(p_{value}) = 0,000$, berarti hipotesis diterima yang menyimpulkan bahwa LKPD IPA berbasis *socio-scientific issue* (SSI) dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

Kata Kunci: LKPD IPA; *socio-scientific issue* (SSI); literasi sains; pemanasan global.

Abstract: Low comprehension of natural science concepts is closely linked to students' literacy and numeracy levels, resulting in ineffective learning processes. This study aims to develop effective Science Student Worksheets based on Socio-Scientific Issues (SSI) to enhance students' scientific literacy on the topic of global warming. This research was conducted in the odd semester of the 2025/2026 academic year at SMP Negeri 14 Medan. The type of research is Research and Development (R&D) using the 4D model, and followed by a one-group pre-test post-test design pre-experiment. The population consisted of all 5 classes of phase-D students, with a sample of 30 students from class VII-A selected using purposive sampling. Prior to implementation, the science worksheets were reviewed by two experts, a science lecturer and a science teacher, to assess the validity and reliability of the research tools and instruments. Using Aiken's "V" validation formula and Borich's reliability formula, the coefficients obtained were 0.9407 (valid) and 0.9675 (reliable), respectively. The results of the trial on 30 ninth-grade students at SMP Negeri 21 Medan obtained an average coefficient of r_{xy} of 0.4366, which was greater than the r_{table} of 0.3809 (valid). The reliability coefficient using KR-20 was found to be 0.8287, exceeding the r_{table} of 0.3809 (reliable). The average pretest and posttest scores for science literacy were 44.03 and 54.43, respectively.

with standard deviations of 11.66 and 11.21, which are classified as low. The paired differences t-test using SPSS 26 yielded a t_{count} of -4.630 with a sig. (p_{value}) 0.000, meaning that the hypothesis was accepted, concluding that science worksheets based on socio-scientific issues (SSI) can improve students' science literacy.

Keywords: science worksheets; socio-scientific issues (SSI); science literacy; global warming.

PENDAHULUAN

Aspek pengetahuan, sikap, dan keterampilan menjadi prioritas utama dalam pembelajaran ilmu pengetahuan alam (IPA) di abad kedua puluh satu. Memahami dan berpartisipasi dalam upaya memecahkan masalah lingkungan hidup serta memahami dampak perkembangan IPA secara terpadu terhadap teknologi dan kehidupan manusia serta potensi dampaknya di masa depan bagi orang, orang lain, dan lingkungan adalah kompetensi dasar yang diharapkan saat belajar IPA di Sekolah Menengah Pertama (SMP). Hasil penelitian (Zubaidah, 2018) menunjukkan bahwa ciri-ciri pembelajaran IPA modern harus berpusat pada peserta didik (student centred), kontekstual, kolaboratif, dan terintegrasi dengan masyarakat.

Senada dengan yang dikemukakan oleh Bernie Trilling and Charles Fadel dalam (Skills & Times, 2002) bahwa belajar untuk kehidupan di era kita (*Learning for Life in Our Times*) yaitu abad 21 menekankan pada 7 keterampilan antara lain (1) berpikir kritis (*critical thinking*), (2) kreativitas (*creativity*) (3) kolaborasi (*collaboration*), (4) komunikasi, informasi, dan media literasi (*communication, information, and media literacy*), (5) komputasi, dan literasi teknologi informasi dan komunikasi (*computing and ICT literacy*), (6) pemahaman antar budaya (*cross-cultural understanding*) dan (7) karir dan pembelajaran mandiri (*career and learning self-reliance*). Lebih lanjut disampaikan bahwa ke-7 keterampilan tersebut sama pentingnya dengan pengetahuan konten dalam kurikulum yang kita ajarkan setiap hari. Kompetensi ini adalah keterampilan yang dicari oleh pemberi kerja, tempat kerja, dan masyarakat modern. Tugas seorang guru mempersiapkan peserta didik untuk masa depan yang sukses dan memuaskan, sehingga kita harus memberikan kesempatan kepada mereka untuk memperkuat keterampilan-keterampilan tersebut untuk mengidentifikasi kompetensi dan keterampilan bertahan hidup yang diperlukan dalam menghadapi kehidupan, dunia kerja, dan kewarganegaraan.

Selanjutnya (Ulfa, 2018) mengusulkan bahwa beberapa ide utama dapat diintegrasikan ke dalam pembelajaran di sekolah, seperti memilih pendekatan pembelajaran yang tepat untuk mendorong kreativitas dan penemuan pengetahuan peserta didik. Pendekatan seperti pembelajaran berbasis penemuan (*discovery learning*), pembelajaran berbasis proyek (*project-based learning*), pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*), dan pembelajaran melalui penyelidikan diharapkan dapat mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dalam aktivitas positif dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* adalah suatu media pembelajaran yang dapat mengilustrasikan kehidupan nyata dengan mengeksperimentalkan melalui alat dan bahan praktik pada *problem-based learning*. Hal ini sesuai dengan tujuan dimunculkannya kurikulum merdeka, bahwa pembelajaran intrakurikuler yang beragam di mana konten akan lebih optimal agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep dan menguatkan kompetensi. Guru memiliki keleluasaan untuk memilih berbagai



perangkat ajar sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kebutuhan belajar dan minat peserta didik (Kemdikbud, 2024). Selanjutnya untuk mendukung ketercapaian kurikulum tersebut, pemerintah melalui kementerian pendidikan dasar dan menengah mulai tahun pelajaran 2025-2026 telah menambahkan pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) pada kurikulum tersebut. Penambahan ini didasarkan pada padangan 1) filosofis di mana *deep learning* sejalan dengan teori konstruktivisme yang menempatkan siswa sebagai subjek aktif dalam pembelajaran dan 2) sosiologis, di mana dapat membantu menciptakan masyarakat yang berpikir kritis, kreatif, dan solutif dalam menghadapi tantangan kehidupan pada pengembangan keterampilan hidup yang relevan seperti kemampuan berpikir kritis, kreatif, bekerjasama, dan berkomunikasi efektif (Luluk Elyana, 2025).

Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh, (Cholilah et al., 2023) bahwa kurikulum merdeka dirancang untuk menjawab tantangan pendidikan di abad ke-21, di mana kreativitas, berpikir kritis, kolaborasi, dan literasi digital sangat penting. Fleksibilitas adalah prinsip utama kurikulum merdeka, yang memberikan guru dan sekolah kebebasan untuk mengatur dan menerapkan pembelajaran sesuai dengan potensi dan kebutuhan peserta didik (Armeth, 2023). Kurikulum ini juga menekankan pengembangan kompetensi dasar pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang diperlukan untuk hidup di masa depan. Dalam upaya mencapai target tersebut perlu dikembangkan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* yang relevan dengan sains, teknologi, dan kebijakan-kebijakan yang melibatkan etika dan nilai-nilai sosial sebagai salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik.

Paul DeHard Hurd pertama kali menggunakan istilah "literasi sains" dalam artikelnya yang berjudul "Literasi Sains: Artinya untuk Sekolah Amerika" pada tahun 1958. Semenjak saat itu, istilah tersebut telah digunakan untuk menggambarkan pemahaman orang tentang sains dan bagaimana hal itu digunakan dalam masyarakat. (Utami et al., 2016) (Hurd, 1958). Literasi sains telah menjadi istilah yang digunakan secara luas sebagai sifat penting yang harus dimiliki setiap orang di dunia modern. (Okada, 2013) menyatakan bahwa literasi sains mencakup kemampuan untuk membaca dan memahami literatur ilmiah serta kemampuan untuk memahami dan menerapkan prinsip-prinsip ilmiah dalam kehidupan sehari-hari. Ini sejalan dengan pernyataan (Holbrook & Rannikmae, 2009) bahwa ada dua perspektif utama tentang literasi sains: yang mengutamakan pengetahuan ilmiah dan yang menganggap literasi sains bermanfaat bagi masyarakat.

Salah satu asesmen sistem pendidikan, utamanya pendidikan menengah adalah melalui PISA (*Programme for International Student Assessment*) yang terdiri dari 72 anggota negara, dan berguna untuk mengevaluasi kinerja siswa dalam tiga domain utama: membaca, matematika, dan sains. PISA adalah bagian dari program Organisasi Kerja Sama Ekonomi dan Pengembangan (OECD), yang berfokus pada kerja sama ekonomi dan pengembangan. Menurut (Masturi, 2019) bahwa hasil penilaian PISA peserta didik Indonesia selama empat tahun terakhir, yakni 2006, 2009, 2012, dan 2015 memiliki rerata pencapaian skor literasi sains yang rendah dalam rentang skor 382-403. Kemudian di tahun 2018 mengalami penurunan lagi peringkat 71 dari 79 negara dengan menghasilkan skor literasi sains sebesar 396 (Kemdikbud, 2019). Empat tahun kemudian yaitu pada tahun 2022 nilai total 383, menduduki peringkat 67 dari 81 negara (OECD, 2022). Ditinjau dari peringkat tersebut Indonesia mengalami

peningkatan, akan tetapi ditinjau dari total nilai yang ada Indonesia mengalami penurunan sebanyak 13 poin.

Masih rendahnya tingkat literasi sains peserta didik menjadi salah satu permasalahan pendidikan di Indonesia (Merta, 2020). Kondisi ini mendorong perlunya dilakukan upaya-upaya perbaikan terhadap pembelajaran sains di sekolah secara bertahap dan berkesinambungan (Asyhari & Hartati, 2015). Selanjutnya (Checkley, 2010) menyatakan bahwa peserta didik harus mempelajari Fisika karena sangat penting di era kemajuan teknologi dan informasi saat ini. Untuk melakukan literasi sains, tidak hanya diperlukan pemahaman tentang konsep-konsep dan teori-teori yang relevan, tetapi juga pengetahuan tentang praktik dan metode penelitian ilmiah, serta berkontribusi pada kemajuan ilmu pengetahuan (OECD, 2013). Berdasarkan beberapa definisi tersebut bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang untuk menggunakan pengetahuan ilmiahnya dalam menyelesaikan berbagai permasalahan sehari-hari berdasarkan bukti dan fakta yang telah diperoleh.

Sains pada dasarnya berguna untuk mencari hubungan kausal antara gejala-gejala alam yang diamati, oleh sebab itu proses pembelajaran sains seharusnya berupaya untuk dapat mengembangkan kemampuan bernalar dan berpikir sistematis selain kemampuan deklaratif yang telah dimiliki (N. Maturradiyah, 2015). Penilaian autentik dengan menggunakan berbagai alat ukur sangat potensial digunakan untuk mengukur literasi sains peserta didik (Chang & Chiu, 2005).

Salah satu solusi yang dapat dilakukan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik adalah dengan mengintegrasikan *problem-based learning* dengan pendekatan *sosio-scientific issue* pada materi pemanasan global, di mana peserta didik akan terlibat langsung dengan permasalahan yang relevan dengan konteks kehidupan nyata (*real life*). Hal ini sejalan dengan (Husniyyah et al., 2023), bahwa penerapan pembelajaran berbasis masalah (*problem-based learning*) menjadi sangat penting ketika berkaitan langsung dengan masalah yang ada di dunia nyata. Pernyataan tersebut sinkron dengan yang dikemukakan oleh (Genisa et al., 2020) bahwa dengan menerapkan pembelajaran yang mengintegrasikan aspek sains dan masyarakat merupakan salah satu pilihan yang potensial dalam meningkatkan literasi sains. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa masih perlu dilakukan upaya untuk meningkatkan pembelajaran sains di sekolah, khususnya di bidang IPA.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan guru IPA SMP Negeri 14 Medan, bahwa dalam pembelajaran masih jarang menggunakan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* masih dominan berupa LKPD penuntun belajar saja. Guru tidak memulai pembelajaran dengan menampilkan fenomena ilmiah yang berdampak pada literasi sains. Akibatnya, peserta didik kesulitan mengaitkan konsep yang dipelajari dengan hal-hal yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Selain itu, soal-soal yang diujikan masih terbatas pada level *lower order thinking skills* (LOTS). Upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan mengembangkan sumber belajar LKPD IPA berbasis masalah *sosio-scientific* (SSI) dengan melakukan penelitian dengan judul “Pengembangan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* untuk meningkatkan literasi sains peserta didik Fase-D pada materi pemanasan global”. Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah untuk mengembangkan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* (SSI) yang efektif untuk meningkatkan literasi sains peserta didik pada materi pemanasan global

Kebaruan (*novelty*) penelitian yaitu menghadirkan LKPD IPA yang tidak hanya fokus pada teori, tetapi juga menghubungkan konsep sains dengan isu-isu nyata di

masyarakat. Melalui pendekatan yang interaktif, perangkat ini diharapkan akan dapat mempermudah peserta didik meningkatkan literasi sains mereka dalam menghadapi tantangan abad ke-21. Hal ini sejalan dengan tujuan penelitian, dan urgensi penelitian yaitu menjembatani kesenjangan antara tuntutan kompetensi literasi sains abad ke-21 dengan ketersediaan bahan ajar yang relevan dan menarik bagi peserta didik SMP/MTs (Fase D).

KAJIAN TEORI

Pembelajaran dengan pendekatan *sosio-scientific issue* (SSI)

Pembelajaran dengan pendekatan *sosio-scientific issue* merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan isu-isu sosial yang diperdebatkan dan mengandung dilema moral sebagai konteks utama untuk mempelajari sains, di mana fakta ilmiah saja tidak cukup untuk memecahkan masalah tersebut tanpa pertimbangan nilai dan etika (Zeidler & Nichols, 2009). Pembelajaran ini mempunyai beberapa manfaat yaitu, 1) mendorong literasi sains, di mana peserta didik belajar memahami sains dalam konteks situasi sosial yang nyata. Peserta didik mampu menggunakan pengetahuan sains untuk menavigasi isu-isu moral dan etika dalam kehidupan sehari-hari, 2) pengembangan karakter dan moral di mana peserta didik belajar bahwa keputusan sains memiliki konsekuensi terhadap orang lain dan lingkungan, sehingga melatih kepekaan moral mereka, 3) pemahaman hakikat sains yang eksplisit dengan konteks tentatif yang menjelaskan bahwa kebenaran sains dapat berubah, subjektif dimana para ilmuwan memiliki bias, dan terikat budaya dan politik, 4) peningkatan kualitas diskursus dan argumentasi di mana peserta didik tidak hanya belajar menyatakan pendapat, tetapi belajar negosiasi sosial. Peserta didik harus mendengarkan perspektif orang lain, mengevaluasi bukti yang bertentangan, dan membangun argument yang didukung data yang valid, dan 5) transformasi pedagogis yaitu mengubah budaya kelas yang otoriter menjadi demokratis serta memberdayakan peserta didik dalam pemecahan masalah di masyarakat (Zeidler et al., 2011).

Berdasarkan uraian tersebut manfaat utama pendekatan *sosio-scientific issue* adalah mempersiapkan peserta didik menjadi warga negara yang bertanggung jawab secara moral, skeptis secara intelektual, dan mampu mengambil keputusan berdasarkan pertimbangan sains dan etika yang matang.

Pembelajaran berbasis-masalah (*problem-based learning*)

Dalam menyampaikan materi pemanasan global dengan LKPD IPA dilakukan dengan mengintegrasikan pembelajaran berbasis *sosio-scientific issue* ke dalam *problem-based learning* sesuai dengan sintaks pada Tabel 1.

Tabel 1. Sintaks *Problem-Based Learning*

Fase	Perilaku Guru
Mengarahkan peserta didik pada masalah	Guru menyampaikan tujuan pembelajaran, menjelaskan kebutuhan logistik yang diperlukan, dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang dipilih sendiri
Mengatur peserta didik untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisir tugas belajar yang berkaitan dengan masalah tersebut.
Membantu penyelidikan mandiri dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melakukan eksperimen, dan mencari penjelasan serta solusi.



Fase	Perilaku Guru
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya dan pameran	Guru membantu siswa dalam merencanakan dan mempersiapkan karya yang sesuai, seperti laporan, video, dan model, serta membantu mereka berbagi karya mereka dengan orang lain.
Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Guru membantu siswa untuk merefleksikan penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

Sumber: (Arends, 1997)

Alasan dalam pemilihan pengintegrasian pendekatan *sosio-scientific issue* dengan *problem based-learning*, bahwa dalam pelaksanaan pembelajaran sama-sama saling berkaitan dengan kehidupan dunia nyata dan mampu menciptakan individu yang memiliki cara berpikir yang lebih kritis dan juga mampu menumbuhkan pemahaman peserta didik terhadap pembelajaran. Hal ini selaras dengan kurikulum merdeka dengan pendekatan *deep learning* yang mengintegrasikan *problem-based learning* sebagai bagian yang tidak terpisahkan dalam pembelajaran (Barrett, 2017).

Hal ini senada dengan yang dikemukakan oleh (Ahmar et al., 2020) bahwa *problem-based learning* merupakan suatu pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, mengembangkan pembelajaran aktif, keahlian pemecahan masalah dan pengetahuan lapangan, dan didasarkan pada pemahaman dan pemecahan masalah. Selain itu pembelajaran ini cocok digunakan dalam mengajarkan IPA untuk menggali segala potensi dan memotivasi peserta didik itu sendiri, karena langsung berfokus pada masalah yang ada di dunia nyata, mengajarkan peserta didik cara berpikir, kemampuan memecahkan masalah, dan pemahaman penting tentang materi pelajaran. Pembelajaran ini memiliki kelebihan yaitu, dapat: 1) lebih memahami isi materi pelajaran, 2) menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa, 3) meningkatkan aktivitas pembelajaran siswa, 3) membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata, 4) membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan, 5) mendorong siswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya, 6) memperlihatkan pada siswa bahwa setiap mata pelajaran (matematika, IPA, sejarah, dan lain sebagainya) pada dasarnya merupakan cara berpikir, dan sesuatu yang harus dimengerti oleh siswa, bukan hanya belajar dari guru atau buku-buku saja, 7) lebih menyenangkan dan disukai siswa, 8) mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis dan mengembangkan kemampuan mereka untuk menyesuaikan dengan pengetahuan baru, 9) memberikan kesempatan pada siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata, 10) mengembangkan minat siswa secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

Sedangkan kekurangannya yaitu: 1) Siswa yang tidak berminat dan tingkat kepercayaan rendah dalam pemecahan masalah, akan enggan untuk mencoba, 2) membutuhkan waktu yang cukup lama, 3) tanpa pemahaman untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, mereka tidak akan belajar apa yang mereka ingin pelajari (Sanjaya, 2017).

Kisi-kisi literasi sains

Literasi sains juga diartikan sebagai paduan (interseksi) antara pengetahuan (konten, prosedural, epistemic) dengan kompetensi (menjelaskan, mengevaluasi, menafsirkan) yang diterapkan dalam konteks (personal, lokal, global) dengan didasari



oleh sikap positif terhadap sains, demi menjadi warga negara yang reflektif (OECD, 2016). Untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik berdasarkan konteks sesuai dengan kompetensi, indikator dan level kognitif, maka disuse sebanyak 25 butir soal dengan rincian kompetensi literasi sains sebagai berikut: 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah terdiri dari butir soal 1 (C3), 2 (C3), 4 (C2), 6 (C5), 7 (C4), 14 (C2), 16 (C2), 17 (C3), 21 (C5), 22 (C4); 2) menginterpretasikan bukti dan data ilmiah terdiri dari butir soal 5 (C2), 13 (C2), 18 (C3), 20 (C3). 23 (C3), 24 (C2), 25 (C3); 3) menganalisis dan menginterpretasikan data untuk menarik kesimpulan yang tepat terdiri dari butir soal 15 (C5), dan 19 (C5); 4) mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah terdiri dari butir soal 3 (C3), 8 (C3), 9(C4), 10 (C4), 11 (C2), dan 12 (C2).

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini dirancang dengan model 4D oleh (Thiagarajan., 1974)(Munawaroh et al., 2023) dengan 4 tahap pelaksanaan yaitu pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*) dan penyebaran (*disseminate*) sebagai berikut. Tahap pendefinisian (*define*) berguna untuk menemukan data pada keadaan yang ada (analisis kebutuhan). Perancangan (*design*), berguna untuk merancang LKPDIPA berbasis *sosio-scientific issue* kemudian divalidasikan kepada validator dan merevisi kembali seluruh masukan sehingga menjadi draft I, untuk selanjutnya dilakukan tahap pengembangan (*develop*) perangkat LKPD IPA berbasis *sosio-scientific-issue*. Penyebaran (*disseminate*) digunakan pada saat pembelajaran berbasis masalah terintegrasi dengan *deep learning* sekaligus untuk memperoleh data pretes dan postes. Dalam memperoleh data, peneliti menggunakan angket untuk menentukan kelayakan dan keterbacaan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* dan tes objektif bentuk pilihan ganda untuk mengukur kemampuan literasi sains peserta didik. Selanjutnya LKPD IPA yang sudah direvisi digunakan untuk melihat perbedaan hasil literasi sains peserta didik setelah diberi perlakuan dengan pra-eksperimen bentuk *one-group pre-test post-test design* seperti ditampilkan pada Gambar 2.



Gambar 2. *One-Group Pre-Test Post-Test Design*

Dengan, X (pembelajaran dengan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue*), O₁ (pretes), dan O₂ (postes) (Tuckman et al., 2012)

Uji validitas dan reliabilitas instrumen

Uji validitas yang digunakan untuk menentukan koefisien validitas adalah Aiken “V” dengan rumus, $V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]}$, di mana V (koefisien validitas isi), s = r – lo, r (angka yang diberikan validator, lo (angka penilaian validitas terendah), c (angka penilaian validitas tertinggi), n (banyak validator) (Restu et al., 2022) (Azwar, 2018). Selanjutnya nilai “V” diinterpretasikan ke dalam kriteria validitas Tabel 2.

Tabel 2. Persentase Kriteria Validitas Soal Literasi Sains

Indeks	Interpretasi
$V < 0,4$	rendah
$0,4 \leq V \leq 0,8$	sedang
$V > 0,8$	tinggi

Sumber: Aiken dalam (Restu et al., 2022)

Uji reliabilitas menggunakan rumus, $R = [1 - \frac{(A-B)}{(A+B)}] \times 100\%$, dengan R (koefisien reliabilitas Borich), A (frekuensi tertinggi yang diberikan validator), B (frekuensi terendah yang diberikan validator), dan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* reliabel apabila indeks koefisien nilai $R > 75\%$ (Borich, D, 2016).

Ujicoba soal literasi sains

Ujicoba diberikan kepada 30 orang peserta didik kelas IX (fase-E) SMP Negeri 21 Medan untuk menentukan tingkat kevaliditasan, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal. Uji validitas diukur dengan menggunakan korelasi *product-moment* Pearson dengan rumus, $r_{xy} = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[\sum X^2 - (X^2)] - (n \sum Y^2 - (Y)^2)}}$ di mana r (nilai korelasi

product moment), n (banyaknya responden), X (skor butir soal), Y (skor total butir soal) (Arikunto, 2018)

Uji reliabilitas dengan menggunakan rumus KR-20, $r_{11} = (\frac{n}{n-1})(\frac{s^2 \sum pq}{s^2})$ di mana: r_{11} (koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan), p (proporsi subjek yang menjawab item dengan benar), q (proporsi subjek yang menjawab item dengan salah), $\sum pq$ (jumlah hasil perkalian antara p dan q), n (banyak item), s^2 (varians soal literasi sains). Selanjutnya koefisien reliabilitas diinterpretasikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_{11} < 1,00$	sangat tinggi
$0,60 \leq r_{11} < 0,80$	tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,60$	cukup
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	rendah
$r_{11} \leq 0,20$	sangat rendah

Sumber: (Arikunto, 2018)

Daya pembeda diukur dengan rumus, $D = \frac{B_a}{J_a} - \frac{B_b}{J_b}$ di mana: D (indeks daya pembeda soal), B_a (banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab dengan benar), B_b (banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab dengan benar), J_a (banyaknya peserta kelompok atas), J_b (banyaknya peserta kelompok bawah). Selanjutnya indeks D diinterpretasikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Interpretasi Indeks Daya Pembeda Soal

Indeks Daya Pembeda Soal	Interpretasi
$D < 0,00$	tidak baik
$0,00 < D \leq 0,20$	kurang baik
$0,20 < D \leq 0,40$	cukup
$0,40 < D \leq 0,70$	baik
$0,700 < D \leq 1,00$	sangat baik

Sumber: (Arikunto, 2018)

Tingkat kesukaran soal diukur dengan menggunakan rumus, $P = \frac{B}{J_s}$ di mana P (indeks tingkat kesukaran, B (banyaknya peserta didik yang menjawab benar, J_s (banyaknya testee)

Selanjutnya indeks P diinterpretasikan pada Tabel 5. (Arikunto, 2018)

Tabel 5. Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$P < 0,30$	sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	sedang
$P > 0,70$	mudah

Sumber: (Arikunto, 2018)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan LKPD

Penelitian ini menghasilkan produk berupa LKPD IPA berbasis *socio scientific issues* (SSI) yang dirancang untuk fase-D pada materi pemanasan global bertujuan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik dengan menggunakan metode Research and Development (R&D) model 4D mengikuti alur dari (Thiagarajan., 1974) (Munawaroh et al., 2023).

Berikut uraian ketiga tahapan penelitian dimaksud.

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap pendefinisian (*define*) dilakukan untuk menentukan kebutuhan selama proses pembelajaran dan mendapatkan informasi tentang produk yang dikembangkan melalui observasi sebagai dasar untuk menyusun rancangan awal. Berikut penjelasan hasil dari tahap ini : Pada tahap pertama analisis awal-akhir (*front-end*) analysis, peneliti menetapkan masalah utama dalam pengembangan LKPD serta solusinya. Di SMP Negeri 14 Medan, guru mata pelajaran IPA diwawancarai untuk mengidentifikasi masalah selama proses pembelajaran. Informasi dikumpulkan dari wawancara bahwa 1) SMP Negeri 14 Medan telah menggunakan kurikulum merdeka dengan pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*). 2) peserta didik masih kesulitan menjelaskan proses terjadinya pemanasan global serta mengungkapkan pemahamannya pada saat tanya jawab dengan guru dan juga sesama teman di saat pembelajaran berlangsung, 3) selama pembelajaran, peserta didik cenderung pasif, kurang tertarik tertarik dan kreatif, 4) guru lebih dominan memakai buku paket IPA saja. 5) guru jarang menggunakan LKPD yang berdampak munculnya rasa bosan bagi peserta didik mengikuti pembelajaran, dan 6) guru juga belum pernah menggunakan LKPD berbasis *socio-scientific issue* yang terintegrasi dengan *problem-based learning*. Hal ini senada dengan yang dikemukakan oleh (Khasanah & Setiawan, 2022) bahwa pendekatan *socio-scientific issues* berbantuan LKPD peserta didik lebih mudah untuk memahami materi, meningkatkan motivasi belajar serta berperan aktif dalam pembelajaran. Berdasarkan hasil temuan yang diperoleh dari SMP Negeri 14 Medan, peneliti terlebih dahulu mempelajari literatur tentang kurikulum merdeka dengan pendekatan pembelajaran mendalam (*deep learning*) melalui webinar dan buku-buku yang diterbitkan oleh Kemendikdasmen, serta artikel yang berkaitan dengan LKPD IPA berbasis *socio-scientific* yang terintegrasi dengan pembelajaran berbasis masalah.

Pada tahap analisis peserta didik (*learner analysis*), peneliti melihat karakteristik peserta didik, latar belakang dan lingkungan pembelajaran kelas VII (fase-D) SMP



Negeri 14 Medan. Hasil-hasil yang diperoleh, bahwa guru belum sepenuhnya memahami faktor penyebab dan upaya menanggulangi pemanasan global yang berdampak pada literasi sains. Dalam hal ini, guru belum mempertimbangkan kemampuan akademik masing-masing peserta didik yang beragam (heterogen). Di samping itu guru masih lebih dominan menerapkan pembelajaran berpusat pada guru daripada pembelajaran berpusat pada peserta didik sehingga peserta didik kurang memberi kontribusi dan berkolaborasi sesama teman lainnya. Hal ini senada dengan yang dikemukakan oleh (Hidayat & Hidayati, 2024) bahwa rendahnya literasi sains dapat diakibatkan oleh karena siswa belum pernah diminta untuk merancang metode eksperimen pada pembelajaran sebelumnya. Pada tahap analisis tugas (*task analysis*), peneliti memeriksa hasil pembelajaran dengan kurikulum merdeka, materi pemanasan global yang harus disampaikan terdiri dari pengertian pemanasan global, penyebab pemanasan global, dampak pemanasan global bagi kehidupan di Bumi, dan upaya yang dapat dilakukan untuk menanggulangi pemanasan global. Penyampaian materi ini didasarkan pada capaian pembelajaran tentang materi pemanasan global. Tahap analisis konsep bertujuan untuk menentukan isi materi dalam produk yang dikembangkan. Produk ini diberikan kepada peserta didik untuk membantu mereka membangun konsep dari pengamatan terhadap permasalahan kehidupan sehari-hari dalam materi pemanasan global. Hal tersebut bertujuan agar peserta didik dapat menemukan faktor penyebab pemahaman pemanasan global, dan usaha menanggulangnya. Sebagai penambah wawasan dan pengalaman belajar peserta didik, dan disajikan dalam bentuk gambar yang berkaitan dengan materi pemanasan global, serta permasalahan yang terjadi pada kehidupan sehari-hari untuk diselesaikan. Tahap perumusan tujuan pembelajaran (*learning objectives*) didasarkan pada capaian pembelajaran yang tertera dalam kurikulum merdeka dengan pendekatan *deep learning* dan disesuaikan dengan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* terintegrasi dengan *problem-based learning* untuk meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Adapun tujuan pembelajaran yang akan dicapai pada penelitian ini adalah seperti yang tertera pada Tabel 3 tentang kisi-kisi literasi sains

Tahap Perancangan (Design)

Pada tahap ini peneliti merancang desain LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* yang kemudian divalidasikan kepada validator untuk diberikan penilaian dan masukan.



Gambar 3. Desain Cover dan Isi LKPD IPA Berbasis Sosio-Scientific Issue (SSI)

Pertama, tahap penyusunan pertanyaan yang disesuaikan dengan indikator literasi sains pada materi pemanasan global. Seluruh pertanyaan yang dimasukkan pada LKPD IPA berbasis sosio-scientific issue telah divalidasi sebelumnya oleh validator.

Kedua, tahap pemilihan media (*media selecting*). Peneliti memilih media pembelajaran yang sesuai dengan hasil analisis awal dan analisis peserta didik. LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* adalah media pembelajaran yang dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian. Kelebihan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* ini termasuk inovasi pembelajaran yang dapat meningkatkan literasi sains. Sejalan dengan yang dikemukakan oleh (Wati et al., 2023) bahwa pembelajaran berbasis Socio Scientific Issues dapat mengembangkan kapasitas literasi sains dan membantu siswa memperoleh keterampilan pemahaman sains. Pembelajaran IPA berbasis Socio Scientific Issues (SSI) berhasil meningkatkan kecakapan siswa dalam literasi sains sebesar 74,75%. Senada dengan yang dikemukakan oleh (Kirana, 2022) bahwa pembelajaran berbasis SSI dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

Ketiga, peneliti memilih format tampilan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* yang menjadikan peserta didik senang mempelajarinya. Pemilihan warna dan jenis font untuk LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* membuatnya menarik dan desain di luar dan di dalam. Format yang digunakan dalam LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* adalah 1) jenis font yang digunakan yaitu Times New Roman, 2) ukuran font 12 pt, 3) jarak antar baris 1,5 untuk memudahkan keterbacaan teks, 4) kertas ukuran A4, 5) penyesuaian isi diorganisasikan secara sistematis dan berurutan, 6) bagian sampul depan dibuat dengan kombinasi warna, gambar, dan ukuran huruf yang proporsional, 7) ruang kosong berupa kotak digunakan untuk menuliskan kesimpulan hasil eksperimen.

Tahap terakhir adalah rancangan awal atau draft I LKPD, yang dibuat oleh peneliti dan divalidasi oleh para ahli. LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* diintegrasikan dengan *problem-based learning* dengan pendekatan *deep learning* ini berisi tujuan praktikum, permasalahan, alat/bahan yang digunakan, prosedur pelaksanaan, pertanyaan dan kesimpulan yang dirancang dengan Microsoft Word dan Canva (Anggraini, 2022) (Putriana et al., 2020).

Tahap Pengembangan (*Develop*)

Setelah LKPD selesai dirancang, produk divalidasi oleh dua ahli dalam bidang IPA yaitu bapak Irving Silaban, S. Si, M. Si, dosen prodi Pendidikan IPA sebagai validator pertama dan Ibu Rudnia Yanita br Sitepu S. Pd, Gr guru IPA SMP Negeri 14 Medan sebagai validator kedua. Kedua validator memberikan penilaian pada aspek 1) penyajian, 2) isi, 3) bahasa, 4) LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* terintegrasi dengan *problem-based learning*. Validator memberikan skala penilaian 1 (sangat kurang), 2 (kurang), Baik (3), dan sangat baik (4) pada kolom lembar validasi yang telah disiapkan. penilaian juga memberikan saran dan masukan. Berikut hasil uji validasi yang diperoleh dari kedua validator seperti tertera pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Validasi LKPD IPA berbasis Sosio-Scientific Issue oleh Validator

Aspek	Validator		Rata-rata	Keterangan
	Pertama	Kedua		
1	4	3,66	3,83	sangat baik
2	3,75	4	3,87	sangat baik
3	4	4	4,00	sangat baik



4	3	4	3,5	baik
---	---	---	-----	------

Validator pertama menyarankan agar diberi tambahan penjelasan *problem-based learning* dan dikaitkan dengan studi kasus. Saran tersebut telah ditambahkan pada LKPD. Berdasarkan hasil penilaian validator diperoleh koefisien reliabilitas Aiken “V” sebesar 0,9407, dan koefisien reliabilitas Borich sebesar 97,20 % yang menyatakan bahwa LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* valid dan reliabel (Restu et al., 2022) (Borich, D, 2016) (Nazilah et al., 2019).

Untuk melihat bagaimana respon peserta didik terhadap LKPD IPA berbasis sosio-scientific issue, peneliti juga menyebarkan berupa angket dengan skala penilaian sangat tidak setuju (1), tidak setuju (2), setuju (3), dan sangat setuju (4). Berdasarkan hasil angket respon peserta didik yang terdiri dari 10 aspek penilaian yaitu 1) memudahkan peserta didik dalam memahami konsep pemanasan global, 2) menambah pengetahuan peserta didik mengenai pemanasan global, 3) membantu peserta didik dalam memecahkan masalah pemanasan global, 4) langkah-langkah serta petunjuk dalam LKPD jelas dan mudah dipahami, 5) tampilan LKPD menarik dengan warna yang sesuai, 6) melatih peserta didik untuk bekerja sama dengan teman yang lain, 7) membuat peserta didik senang dalam pembelajaran, 8) aktivitas dengan *problem-based learning* lebih menarik, 9) sangat bermanfaat, dan lebih mudah memahami materi pemanasan global, 10) sangat bermanfaat dan menarik dalam memahami pemanasan global, masing masing rata-rata skala penilaian 3,4; 3,5; 3,2; 3,0 ; 3,2; 3,5; 3,4; 3,2; 3,2; dan 3,4 dengan interpretasi “setuju”. Hasil ini mengindikasikan bahwa LKPD IPA berbasis sosio-scientific issue yang dikembangkan sudah valid, dan dapat mendukung proses pembelajaran demi peningkatan literasi sains peserta didik (Nazilah et al., 2019)

Tahap Penyebaran (*Disseminate*)

Selanjutnya LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* yang telah dikembangkan disebarakan kepada 30 orang peserta didik SMP Negeri 14 Medan. Berdasarkan hasil angket respon peserta didik pada LKPD menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik sangat senang dengan hadirnya LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* yang terintegrasi dengan *problem-based learning* yang dapat memudahkan mereka dalam pemahaman konsep pemanasan global selama pembelajaran berlangsung (Sella, 2024) (Hasnawi et al., 2025)

Pada tahap ini sekaligus dilakukan uji pretes dan postes dengan soal literasi sains sebanyak 25 butir soal yang menghasilkan peningkatan yang signifikan dan tergolong rendah. (Nazilah et al., 2019)

Hasil ujicoba soal literasi sains

Setelah menganalisis hasil uji coba soal literasi sains sebanyak 25 butir soal ke peserta didik kelas IX SMP Negeri 21 Medan, maka diperoleh koefisien validitas *product moment* Pearson seluruh soal telah valid dengan rata-rata koefisien r_{xy} sebesar **0,4439**, reliabilitas dengan KR 20 sebesar 0,8287, tingkat kesukaran soal mudah, sedang, dan sukar serta memiliki daya beda yang baik

Hasil pretes dan postes

Rata-rata nilai pretes dan postes literasi sains sebelum dan setelah pembelajaran dengan menggunakan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* masing-masing 44,03 dan 54,43 tergolong rendah dengan peningkatan 10,40 poin.



Hasil Uji Normalitas

Uji normalitas hasil pretes dan postes dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal. sebagai salah satu syarat untuk uji statistik parametrik. Hipotesis yang diajukan adalah H_0 : data hasil pretes dan postes adalah berdistribusi normal, H_1 : data hasil pretes dan postes tidak berdistribusi normal. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Shapiro-Wilk yang setara dengan uji Liliefors dan dianalisis menggunakan aplikasi SPSS 26.0. Apabila nilai sig. (p_{value}) $> 0,05$, maka data hasil pretes dan postes berdistribusi normal. Hasil uji normalitas menunjukkan bahwa nilai Sig. (p_{value}) pretes 0,113 dan Sig. (p_{value}) postes 0,113, keduanya menunjukkan hasil lebih besar dari 0,05 berarti H_0 diterima yang menyimpulkan bahwa data pretes dan postes berdistribusi normal sehingga dapat dilanjutkan uji-t.

Hasil Uji Paired Sample T-Test

Untuk mengetahui apakah ada perbedaan rata-rata antara nilai pretes dan postes, maka digunakan uji *paired sample T-Test*. Hipotesis penelitian yang diajukan yaitu LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* dapat meningkatkan literasi sains peserta didik fase-D (kelas VII) pada materi pemanasan global. Dengan menggunakan uji *paired sample T-Test* pada aplikasi SPSS 26.0, diperoleh rata-rata nilai pretes dan postes masing-masing 44,03 dan 54,43 serta nilai sig. (p_{value}) = 0,00. Berdasarkan kriteria apabila sig. (p_{value}) $< 0,05$, maka hipotesis diterima yaitu terdapat perbedaan rata-rata antara data hasil pretes dan postes yang menyimpulkan bahwa LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* dapat meningkatkan literasi sains peserta didik fase-D (kelas VII) pada materi pemanasan global

Hasil uji <N-Gain>

Bentuk soal literasi sains peserta didik yang diujikan adalah objektif pilihan berganda sebanyak 25 butir yang mengacu pada materi pemanasan global. Tabel 7 adalah hasil uji <N-Gain> rata-rata pretes dan postes.

Tabel 7. Hasil Uji <N-Gain>

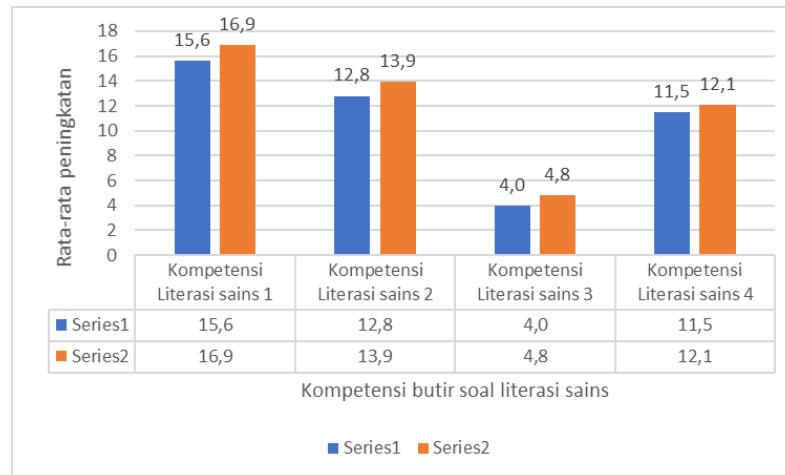
Rata-rata Pretes	Rata-rata Postes	Uji N-Gain	Kriteria Peningkatan
44,03	54,43	0,17	rendah

Berdasarkan Tabel 7 menunjukkan bahwa rata-rata hasil uji <N-Gain> data hasil pretes dan postes adalah 0,17 tergolong pada kategori rendah. Nilai ini menunjukkan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* terintegrasi dengan *problem-based learning* pada kurikulum merdeka dengan pendekatan *deep learning* dapat meningkatkan kompetensi literasi sains peserta didik. Kompetensi literasi sains terdiri dari: 1) menjelaskan fenomena secara ilmiah. 2) menginterpretasikan bukti dan data ilmiah 3) menganalisis dan menginterpretasikan data untuk menarik kesimpulan yang tepat, 4) mengevaluasi dan mendesain penyelidikan ilmiah seperti ditampilkan pada Gambar-4, di mana pada setiap kompetensi literasi rata-rata mengalami peningkatan.

Berdasarkan Gambar 4, memperlihatkan bahwa rata-rata capaian literasi sains peserta didik tertinggi pada pretes dan postes adalah pada kompetensi literasi sains-1 masing-masing sebesar 15,6 % dan 16,9 % dari 25 soal literasi sains yang diujikan dengan peningkatan 1,3 poin. Berdasarkan kisi-kisi pada Tabel 3, bahwa peserta didik telah mampu mengerjakan soal literasi sains dengan level C2, C3, C4, dan C5. Peningkatan literasi sains terendah berada pada kompetensi literasi sains-4 sebesar dengan rata-rata peningkatan sekitar 0,6 pada level kognitif yang dicapai C2, C3. Dan C4. Pada kompetensi ini soal literasi sains lebih cenderung dalam melakukan



penyelidikan, yang memungkinkan peserta didik agak kesulitan memahaminya. Demikian juga pada kompetensi literasi sains-2 dan kompetensi literasi sains-3 peningkatan literasi tergolong rendah.



Gambar 4. Diagram peningkatan literasi sains pada pretes dan postes

Pembahasan

Pada penelitian ini, peneliti merancang perangkat ajar matematika yang meliputi rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dengan pendekatan *deep learning*, lembar kegiatan peserta didik (LKPD) berbasis *sosio-scientific issue*, dan soal-soal literasi sains. Perangkat ini disusun dengan mengintegrasikan LKPD berbasis *sosio-scientific issue* dengan *problem-based learning* pada materi pemanasan global. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4D dari Thiagarajan, yaitu Define, Design, Develop, dan Disseminate. Pada tahap pendefinisian, peneliti melakukan analisis masalah melalui wawancara dan observasi di SMP Negeri 14 Medan, yang menunjukkan rendahnya literasi sains peserta didik dan diperlukan LKPD berbasis *sosio-scientific issue* yang interaktif. Selanjutnya, pada tahap Perancangan, peneliti merancang RPP, LKPD yang memuat tujuan praktik, alat dan bahan yang digunakan, prosedur pelaksanaan percobaan, tabel pengamatan dan sejumlah pertanyaan terkait dengan tujuan pembelajaran sedangkan soal literasi sains yang disusun disesuaikan dengan indikator kisi-kisi literasi sains. Perangkat pembelajaran ini dirancang agar sesuai dengan prinsip dalam Permendikbud No. 65 Tahun 2013 (Kemendikbud, 2013) dan Permendikbud No. 103 tahun 2014 (Kemendikbud, 2014) yang menekankan pembelajaran aktif, dan memperhatikan perbedaan karakteristik peserta didik yang heterogen. LKPD berbasis *sosio-scientific issue* digunakan sebagai sumber belajar untuk membantu peserta didik dalam melakukan percobaan sekaligus memotivasi peserta didik dalam pemecahan masalah secara kolaboratif yang telah ditetapkan oleh guru dan peserta didik sebelumnya. Tahap pengembangan menghasilkan perangkat yang telah divalidasi oleh dosen dan guru IPA serta didukung oleh hasil respon peserta didik pada LKPD yang diperoleh melalui angket dengan skala likert 4, 3, 2, 1, dan hasilnya menunjukkan bahwa LKPD soal literasi sains tergolong valid dan reliabel.

Pada tahap penyebaran (*disseminate*) peneliti melakukan ujicoba penelitian ke peserta didik SMP Negeri 14 Medan untuk melihat keefektifan dan peningkatan literasi sains sebelum dan setelah pembelajaran dilaksanakan. Temuan penelitian,

diperoleh adanya peningkatan literasi sains pretes dan postes masing-masing 44.03 dan 54,43 dengan nilai $\langle N\text{-Gain} \rangle$ 0,17 dan tergolong rendah. Hipotesis penelitian diuji dengan uji-t data berpasangan dengan menggunakan aplikasi SPSS 26.0, dan diperoleh nilai $t_{hitung} = 4,630$ dengan sig. (p_{value}) = 0,000, berarti hipotesis diterima yang menyimpulkan bahwa LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* (SSI) dapat meningkatkan literasi sains peserta didik.

KESIMPULAN

Pengembangan LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* terintegrasi *problem-based learning* pada kurikulum merdeka dengan pendekatan *deep learning* dinyatakan valid dan layak digunakan sesuai dengan hasil penilaian oleh validator. Hasil validasi oleh 2 orang ahli dengan Aiken "V" dan reliabilitas Borich, diperoleh hasil masing-masing 0,9607 (valid) dan 0,9675 (reliabel). Dengan demikian bahwa LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* layak digunakan dalam pembelajaran IPA. Hasil ini juga didukung dari angket respon peserta didik sebanyak 26 orang yang memberi komentar bahwa dengan LKPD tersebut lebih mudah mengerti, lebih semangat, asik, seru, dan menyenangkan tidak bosan dalam mengikuti pembelajaran pada materi pemanasan global.

Uji *paired sample T-Test* dengan aplikasi SPSS 26.0, diperoleh bahwa rata-rata nilai pretes dan postes masing-masing 44,03 dan 54,43 serta nilai sig. (p_{value}) = 0,00. menyimpulkan bahwa LKPD IPA berbasis *sosio-scientific issue* dapat meningkatkan literasi sains peserta didik fase-D (kelas VII) pada materi pemanasan global.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih kepada kaprodi Pendidikan IPA yang memberikan kesempatan pada penelitian internal untuk tahun akademik 2024-2025. Kepada bapak Irving Yosafat Alexander Silaban, S.Si, M. Si dan Ibu Rudnia Yanita br Sitepu S. Pd, Gr atas kesediaannya sebagai validator. Kepala sekolah, guru serta peserta didik di SMP Negeri 21 Medan dan SMP Negeri 14 Medan yang mengizinkan ujicoba dan pelaksanaan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmar, H., Budi, P., Ahmad, M., Mushawwir, A., & Khaidir, Z. (2020). *Jurnal Keperawatan Muhammadiyah Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning : Literature Review*.
- Anggraini, U. D. (2022). *PENGEMBANGAN LKPD I PA MENGGUNAKAN WEBSITE CANVA . COM MATERI ALAT INDRA PADA MANUSIA TERHADAP LITERASI SAINS PESERTA DIDIK KELAS IV SDN 95 / 96 BINJAI*. 3(2), 1–18. <https://doi.org/10.47766/ga.v3i2.743>
- Arends, R. I. (1997). *Classroom instruction and management* (L. Akers (ed.); 1st ed.). The McGraw-Hill Companies.
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan* (Ketiga). Jakarta: Bumi Aksara.



- Armeth, D. (2023). *Project Base Learning dalam Implementasi Kurikulum Merdeka di PAUD*. 4(2), 199–210. <https://doi.org/10.37985/murhum.v4i2.165>
- Asyhari, A., & Hartati, R. (2015). *MELALUI PEMBELAJARAN SAINTIFIK membentuk siswa untuk dapat menghadapi Co-operation and Development) merupakan melakukan Programme for International Student Assesstment (PISA) setiap tiga tahun dalam Pasal 3 UU No . 20 tentang Sistem tentang pengembangan manusia yang*. 04(2), 179–191. <https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v4i2.91>
- Azwar, S. (2018). *RELIABILITAS dan VALIDITAS* (4th ed.). Pustaka Pelajar. pustaka pelajar@yahoo.com
- Barrett, T. (2017). *A New Model Of Problem-Based Learning* (1st ed.). All Ireland Society for Higher Education (AISHE).
- Borich, D. G. (2016). *Observation Skills for Effective Teaching Research-Based Practice* (7th ed.).
- Chang, S., & Chiu, M. (2005). *IN THE CASE OF SCIENTIFIC COGNITION CONCERNING*. 117–140.
- Checkley, D. (2010). *HIGH SCHOOL STUDENTS' PERCEPTIONS OF PHYSICS* (Issue February). LETHBRIDGE, ALBERTA.
- Cholilah, M., Gratia, A., Tatuwo, P., Rosdiana, S. P., Noor, A., Pgri, U., Buana, A., Pgri, U., Buana, A., Pgri, U., Buana, A., Pgri, U., & Buana, A. (2023). *Pengembangan Kurikulum Merdeka Dalam Satuan Pendidikan Serta Implementasi Kurikulum Merdeka Pada Pembelajaran Abad 21*. 01(02), 57–66. <https://doi.org/10.58812/spp.v1.i02>
- Genisa, M. U., Subali, B., Agussalim, A., & Habibi, H. (2020). *Socio-scientific issues implementation as science learning material*. 9(2), 311–317. <https://doi.org/10.11591/ijere.v9i2.20530>
- Hasnawi, N. S., Suherman, D. S., & Anshari, R. (2025). *ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN E-LKPD BERBASIS PBL TERINTEGRASI SOCIO-SCIENTIFIC ISSUE UNTUK MEMFASILITASI KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA*. 5(2). <https://doi.org/10.17977/um067.v5.i2.2025.2>
- Hidayat, A. T., & Hidayati, S. N. (2024). *PENINGKATAN LITERASI SAINS SISWA BERBANTUAN LKPD BERORIENTASI SOCIO SCIENTIFIC ISSUES (SSI)*. 6(1), 57–63.
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). *The Meaning of Scientific Literacy*. 4(3), 275–288.
- Hurd, P. D. (1958). *Science Literacy : Its Meaning for American Schools*.
- Husniyyah, A. A., Purnomo, T., & Budiyanto, M. (2023). *Scientific Literacy Improvement Using Socio-Scientific Issues Learning*. 4(4), 447–456.
- Kemdikbud. (2013). *STANDAR PROSES PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH* (Vol. 2011).
- Kemdikbud. (2019). *PISA, 2018*.



- Kemdikbud. (2024). *Buku Saku Tanya Jawab Kurikulum Merdeka* (1st ed.). Kemdikbud RI. ult.kemdikbud.go.id
- Kemendikbud. (2014). *TENTANG PEMBELAJARAN PADA DIKDAS*. 103.
- Khasanah, S. U., & Setiawan, B. (2022). *PENSA E-JURNAL : PENDIDIKAN SAINS*. 10(2), 313–319.
- Kirana. (2022). *MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS SISWA MELALUI PEMBELAJARAN IPA BERBASIS SOCIO-SCIENTIFIC ISSUES PADA MATERI PENCEMARAN LINGKUNGAN*. 10(2), 260–265.
- Luluk Elyana, M. D. B. A. (2025). *DEEP LEARNING* (1st ed.). Cipta Prima Nusantara. www.penerbitciprinus.com
- Masturi. (2019). *Analisis Rendahnya Literasi Sains Siswa SMP/MTs di Kabupaten Pati*. 09(1), 36–47.
- Merta, D. (2020). *PROFIL LITERASI SAINS DAN MODEL PEMBELAJARAN DAPAT MENINGKATKAN KEMAMPUAN LITERASI SAINS THE*. 15(3), 223–228. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i3.1889>
- Munawaroh, A., Faridah, E. Z., & Al-mustafid, F. Z. (2023). *Pengembangan Buletin Berbasis Sosio-Scientific Issue sebagai Inovasi Media Pembelajaran Materi Pencemaran Udara*. 3(2), 200–209.
- N. Maturradiyah, A. R. (2015). *ANALISIS BUKU AJAR FISIKA SMA KELAS XII DI KABUPATEN PATI BERDASARKAN MUATAN LITERASI SAINS*. 4(1).
- Nazilah, N., Muharrami, L. K., Rosidi, I., & Wulandari, A. Y. R. (2019). Pengaruh Bahan Ajar Berbasis Socio-Scientific Issues Pada Materi Pemanasan Global Untuk Melatih Kemampuan Literasi Sains Siswa. *Natural Science Education Research*, 2(1), 8–16. <https://doi.org/10.21107/nser.v2i1.4162>
- OECD. (2016). *OECD Economic Surveys: Indonesia 2016* (Issue October).
- OECD. (2022). *PISA 2022: Vol. I*.
- OECD, 2013. (2013). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*.
- Okada, A. (2013). *SCIENTIFIC LITERACY IN THE DIGITAL AGE : TOOLS , ENVIRONMENTS AND RESOURCES FOR CO-INQUIRY*. 4(December), 263–274.
- Putriana, A. R., Suryawati, E., & Suzanti, F. (2020). *SOCIO SCIENTIFIC ISSUE (SSI) BASED LKPD DEVELOPMENT IN LEARNING NATURAL SCIENCE SMP CLASS VII*. 4, 80–89.
- Restu, N., Nabil, A., Wulandari, I., Yamtinah, S., Retno, S., Ariani, D., & Ulfa, M. (2022). *ANALISIS INDEKS AIKEN UNTUK MENGETAHUI VALIDITAS ISI INSTRUMEN ASESMEN KOMPETENSI MINIMUM BERBASIS KONTEKS SAINS KIMIA*. 25(2), 184–191.
- Sanjaya, W. . (2017). *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan* (Jefry (ed.); 11th ed.). Kencana. www.prenadamedia.com



- Sella. (2024). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Terintegrasi Socio-Scientific Issue (SSI)*. 13(1), 45–56.
- Skills, C., & Times, O. (2002). *The 7Cs of 21st -Century Teaching and Learning*.
- Thiagarajan., & S. (1974). *Instructional Develoment for Traning Teacher of Exeptional Children: A Sourcebook* (p. 194).
- Tuckman, B. W., And, & Harper, B. E. (2012). *Conducting Educational Research* (Sixth Edit). Rowman & Littlefield Publishers, Inc. www.rowmanlittlefield.com
- Ulfa, M. (2018). *Terampil memilih dan menggunakan metode pembelajaran*. 35–56.
- Utami, B., Saputro, S., & Masykuri, M. (2016). *Scientific literacy in science lesson*. 1, 125–133.
- Wati, F. P., Wulandari, F., Studi, P., Guru, P., Dasar, S., & Sidoarjo, U. M. (2023). *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Terhadap Kemampuan Literasi Sains Siswa Sekolah Dasar Pendahuluan*.
- Zeidler, D. L., Applebaum, S. M., & Sadler, T. D. (2011). *Enacting a Socioscientific Issues Classroom : Transformative Transformations*. <https://doi.org/10.1007/978-94-007-1159-4>
- Zeidler, D. L., & Nichols, B. H. (2009). Socioscientific issues: Theory and practice. *Journal of Elementary Science Education*, 21(2), 49–58. <https://doi.org/10.1007/bf03173684>
- Zubaidah, S. (2018). Keterampilan Abad ke-21. *Jurnal Pendidikan Biologi*, June, 1–25.