



Pengembangan LKPD Berkonteks *Socio-Scientific Issue* Terintegrasi Argumentasi Ilmiah Pada Materi Laju Reaksi

Nur Aini¹, Fauzana Gazali^{2*}

^{1,2}Prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Padang

*e-mail: fauzana_gazali@fmipa.unp.ac.id

Abstrak. Keterampilan argumentasi ilmiah merupakan kemampuan esensial dalam pembelajaran sains abad ke-21. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berkonteks *Socio-Scientific Issue* (SSI) yang terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi Laju Reaksi untuk Fase F SMA/MA. Penelitian ini menggunakan metode *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp. Produk yang dihasilkan divalidasi oleh tiga orang dosen kimia dan dua orang guru kimia, serta diuji kepraktisannya terhadap respon peserta didik dan guru melalui *small group evaluation*. Hasil uji validitas menggunakan Aiken's V menunjukkan nilai rata-rata 0,888 (kategori valid). Sementara itu, hasil uji praktikalitas memperoleh skor 81% (kategori praktis) dari respon peserta didik dan 89% (kategori sangat praktis) dari respon guru. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD berkonteks SSI yang dikembangkan ini dinyatakan valid dan praktis, sehingga dapat dilanjutkan untuk uji coba efektivitasnya dalam pembelajaran.

Kata kunci: argumentasi ilmiah, laju reaksi, lkpd, model plomp, *socio-scientific issue*

Abstract. *Scientific argumentation skills are essential in 21st-century science education. This study aims to develop LKPD with a Socio-Scientific Issue (SSI) context that integrate scientific argumentation into the Reaction Rate material for Phase F of Senior High School/MA. This study used the Educational Design Research (EDR) method with the Plomp development model. The resulting product was validated by three chemistry lecturers and two chemistry teachers, and its practicality was tested based on the responses of students and teachers through small group evaluation. The validity test results using Aiken's V showed an average value of 0.888 (valid category). Meanwhile, the practicality test results obtained a score of 81% (practical category) from student responses and 89% (very practical category) from teacher responses. Thus, it can be concluded that the SSI-contextual LKPD developed is valid and practical, so it can be continued for testing its effectiveness in learning.*

Keywords: *scientific argumentation, reaction rate, lkpd, plomp model, socio-scientific issues*

Diterima 01 Juni 2025 | Disetujui 29 Juni 2025 | Diterbitkan 30 Juni 2025

PENDAHULUAN

Abad ke-21 telah membawa perubahan dalam kehidupan masyarakat, mulai dari ekonomi dan produksi, hingga komunikasi dan pembelajaran. Salah satu hal yang paling berpengaruh besar adalah kemajuan teknologi sehingga mempengaruhi kebutuhan dunia pendidikan untuk mencetak generasi baru yang siap menghadapi tantangan (Kayhan

& Korkmaz, 2024). Untuk menghadapi tantangan tersebut dibutuhkan keterampilan baru atau yang biasa dikenal sebagai Keterampilan Abad 21 (*21st Century Skill*). Berdasarkan data dari *World Economic Forum* (WEF) diidentifikasi sebanyak 16 keterampilan (Kayhan & Korkmaz, 2024). Beberapa keterampilan utama yang dibutuhkan tersebut antara lain adalah kemampuan

berpikir kritis, pemecahan masalah, kreativitas, inovasi, kolaborasi dan kerja sama tim, komunikasi, serta literasi digital (Erdem, Bağıcı, & Koçyiğit, 2019).

Salah satu kemampuan penting yang harus dikuasai oleh siswa adalah kemampuan berargumentasi, karena hal ini dapat membantu membangun komunikasi yang efektif dengan orang lain. Argumentasi digunakan dalam berbagai aktivitas ilmiah, baik dalam bentuk tulisan maupun lisan. Keterampilan berargumen juga merupakan komponen utama dan memegang peran krusial dalam pembelajaran sains, meskipun seringkali kurang diimplementasikan dalam kegiatan pembelajaran atau praktikum laboratorium (Fakhriyah, Rusilowati, Nugroho, & Saptono, 2021). Dalam konteks pembelajaran sains, argumentasi berfungsi untuk mengingatkan siswa tentang konsep-konsep sains serta bukti-bukti pendukung yang mendasari suatu teori. Sehingga, melalui kebiasaan untuk mengasah keterampilan berpikir kritis dan berargumentasi membuat siswa mampu menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi dan menyimpulkan suatu permasalahan (Limbong, Dasna, & Munzil, 2024).

Adapun tingkatan atau level argumentasi dapat diukur berdasarkan *Toulmin's Argumentation Pattern* (dalam Osborne, Erduran, & Simon, 2004) yang mengkategorikan argumentasi dalam 5 tingkatan yang dinilai dari aspek klaim (*claim*), data, jaminan (*warrant*), dukungan (*backing*), dan sanggahan (*rebuttal*). Berbagai teknik pembelajaran telah dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berpikir dan argumentasi siswa salah satunya melalui diskusi yang diarahkan untuk meningkatkan penalaran secara kolaboratif (Mayweg-Paus, Macagno, & Kuhn, 2016).

Selain itu tuntutan seorang pendidik pada Kurikulum Merdeka adalah menjadi fasilitator bagi peserta didik untuk mewujudkan peserta didik yang berkarakter melalui program profil pelajar Pancasila yang berpikir kritis, kreatif, bertanggungjawab, mandiri serta mampu bekerja sama (Rahman & Fuad, 2023).

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat menjadi salah satu penunjang yang dapat digunakan dalam mewujudkan tujuan kurikulum merdeka tersebut khususnya LKPD berkonteks *Socio-Scientific Issue*.

Pendekatan *Socio-Scientific Issue* dianggap sebagai pendekatan dalam pendidikan sains karena mengintegrasikan pengetahuan ilmiah dengan isu-isu sosial yang relevan, memungkinkan siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis, argumentasi ilmiah, dan literasi sains (Nur, 2023). Sehingga, pendekatan ini cocok untuk digunakan dalam pembelajaran Kurikulum Merdeka.

Sejumlah studi sebelumnya telah dilakukan untuk menyelidiki dan mencari solusi kegiatan pembelajaran dan sumber belajar yang tepat untuk menunjang peserta didik dalam meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah. Salah satu sumber belajar yang dapat diimplementasikan untuk mendukung hal tersebut adalah LKPD karena berfungsi sebagai sarana komunikasi antara pendidik dan peserta didik untuk bereksplorasi terhadap pertanyaan-pertanyaan yang mereka kerjakan serta melatih peserta didik untuk mengambil keputusan terhadap suatu permasalahan (Andikalan, Supeno, & Wicaksono, 2022). Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMAN 1 Sungai Penuh mengungkapkan bahwa sebagian besar siswa belum mampu mengemukakan pendapatnya dengan baik di kelas karena selama proses pembelajaran berlangsung hanya beberapa siswa yang aktif terlibat dalam pembelajaran, selain itu siswa juga mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori kimia dengan penerapannya dalam dunia nyata.

Oleh karena itu, dengan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik berkonteks *Socio-Scientific Issue* terintegrasi argumentasi ilmiah yang dalam hal ini diamati melalui argumentasi tulisan yang digunakan untuk mengemukakan pendapat terhadap suatu topik yang bertujuan untuk membantu pembaca memahami suatu masalah atau isu pada materi laju reaksi dapat menjadi

salah satu solusi untuk mengatasi permasalahan yang telah dijelaskan diatas.

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan LKPD berkonteks *Socio-Scientific Issue* terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi laju reaksi untuk Fase F SMA/MA dengan model pengembangan Plomp serta menganalisis validitas dan praktikalitas produk yang dikembangkan.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp. Pendekatan ini tidak hanya menghasilkan solusi inovatif untuk masalah pendidikan, tetapi juga pengetahuan teoritis yang dapat digunakan dalam konteks yang lebih luas. EDR dengan model pengembangan Plomp sangat cocok untuk peneliti dan praktisi pendidikan yang ingin menggabungkan penelitian dan praktik secara efektif (Plomp & Nieveen, 2013).

Adapun tahapan EDR dengan model pengembangan Plomp terdiri dari analisis awal (*preliminary research*), pengembangan dan pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*), dan tahap penilaian (*assessment phase*). Pada penelitian ini tidak semua tahapan dilakukan, melainkan dibatasi sampai *small group evaluation* dengan revisi sehingga menghasilkan *Prototype IV* yang masih berada dalam tahap pengembangan dan pembuatan prototipe (*development or prototyping phase*).

Subjek dalam penelitian ini melibatkan tiga orang dosen Kimia FMIPA UNP dan dua orang guru kimia SMAN 1 Sungai Penuh sebagai validator serta peserta didik fase F SMAN 1 Sungai Penuh. Objek penelitian adalah LKPD berkonteks *socio-scientific issue* terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi laju reaksi. Instrumen penelitian yang digunakan yaitu lembar wawancara analisis kebutuhan guru, angket analisis kebutuhan peserta didik, lembar instrumen validitas, lembar *one-to-one evaluation*, dan lembar praktikalitas terhadap respon peserta didik dan guru. Analisis data dilakukan melalui teknik

analisis validitas dan praktikalitas, dimana analisis validitas dihitung dengan menggunakan *Aiken's V* dengan rumus sebagai berikut.

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$s = r - I_o$$

Dimana, V adalah validitas, I_o adalah nilai validitas minimal, c adalah nilai validitas maksimal, r adalah nilai yang diberikan validator, dan n adalah jumlah validator.

Setelah didapatkan nilai V, maka dapat ditentukan kategori validitas yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Penilaian validitas berdasarkan skala *Aiken's V*

Skala <i>Aiken's V</i>	Validitas
$V < 0,8$	Tidak Valid
$V \geq 0,8$	Valid

(Aiken, 1985)

Berdasarkan kriteria pada Tabel 1, produk dinyatakan valid apabila nilai *Aiken's V* $\geq 0,8$. Nilai dibawah 0,8 menunjukkan bahwa instrumen belum layak digunakan tanpa revisi. Kriteria ini menjadi dasar untuk menafsirkan hasil validasi oleh para ahli terhadap komponen LKPD yang dikembangkan.

Analisis pada lembar instrumen praktikalitas menggunakan formula praktikalitas menurut Purwanto (2013), dengan rumus sebagai berikut,

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

Dimana, NP adalah nilai persen yang dicari, R adalah skor mentah yang diperoleh, dan SM adalah skor maksimum ideal.

Setelah instrumen diuji validitasnya, tahap selanjutnya adalah mengukur tingkat kepraktisan LKPD menggunakan skala persentase praktikalitas. Kategori penilaiannya dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala persentase praktikalitas

Skor yang didapat	Kategori
86% - 100%	Sangat Praktis
76% - 85%	Praktis
60% - 75%	Cukup Praktis
55% - 59%	Kurang Praktis
$\leq 54\%$	Tidak Praktis

(Purwanto, 2013)

Berdasarkan skala pada Tabel 2, produk yang memperoleh skor $\geq 76\%$ tergolong praktis hingga sangat praktis. Artinya, produk dapat digunakan oleh guru dan peserta didik dengan mudah tanpa memerlukan banyak penyesuaian. Skor dibawah 60% menunjukkan bahwa produk perlu perbaikan signifikan sebelum digunakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini adalah produk LKPD berkonteks *socio-scientific issue* terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi laju reaksi yang telah diuji validitas dan praktikalitasnya. Adapun uraian hasil penelitian adalah sebagai berikut.

Penelitian Pendahuluan (*Preliminary Research*)

Pada penelitian pendahuluan dilakukan beberapa proses yaitu sebagai berikut.

Analisis Kebutuhan dan Analisis Konteks

Pada tahapan ini dilakukan wawancara terkait analisis kebutuhan dengan guru kimia dan penyebaran angket analisis kebutuhan peserta didik. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap pembelajaran yang mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah. Hasil rekapitulasi jawaban peserta didik ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Jawaban angket peserta didik

Berdasarkan Gambar 1, sebanyak 73,9% siswa mengungkapkan bahwa mereka kesulitan dalam memberikan argumentasi selama proses pembelajaran karena takut salah, 47,8% kesulitan menyampaikan

argumentasi secara lisan, 43,5% kesulitan karena tidak memahami konsep materi, dan 30,4% lainnya mengungkapkan mengalami kesulitan karena takut ditertawakan. Sedangkan, menurut Probosari, Ramli, Harlita, Indrowati, & Sajidan (2016) menyatakan bahwa peserta didik yang memiliki pemahaman sains yang baik akan mampu terlibat dalam kegiatan ilmiah. Hal ini juga dikemukakan oleh (Bambut & Tangpen, 2024) bahwa proses penyusunan argumentasi ilmiah yang kompleks membutuhkan dukungan pembelajaran yang eksplisit dan kontekstual.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia mengungkapkan bahwa peserta didik yang aktif dalam proses pembelajaran hanya beberapa orang saja dan belum tersedianya sumber belajar yang dapat menunjang kebutuhan dalam melatih argumentasi ilmiah peserta didik yang terstruktur sehingga level kemampuan berargumentasi siswa belum dapat diukur karena tidak adanya rubrik penilaiannya. Sehingga, dengan menggunakan rubrik *Toulmin's Argumentation Pattern* (dalam Osborne, Erduran, & Simon, 2004), dapat memudahkan guru dalam memberikan penilaian berdasarkan tingkatan argumentasi siswa. Hal tersebut sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hardini & Alberida (2022), dimana masih minoritas subjek penelitian yang mampu berargumentasi dengan indikator lengkap sehingga penting bagi peserta didik dan guru untuk saling berkolaborasi untuk mengasah kemampuan argumentasi agar dapat meningkatkan kualitas pembelajaran ilmiah.

Selain itu juga dilakukan tahapan analisis konteks berdasarkan Kurikulum Merdeka dalam Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (2025) terkait capaian pembelajaran dan keterampilan proses pada materi kimia yang selanjutnya diturunkan menjadi tujuan pembelajaran yaitu menjelaskan pengertian laju reaksi dan menganalisis faktor-faktor yang mempengaruhinya, menjelaskan teori tumbukan dan menghubungkannya dengan laju reaksi, menentukan orde reaksi berdasarkan data

yang diberikan, dan memberikan contoh penerapan laju reaksi dalam kehidupan sehari-hari.

Tinjauan Pustaka

Pada tahapan ini didapatkan sebanyak 403 referensi yang berkaitan dengan topik penelitian melalui penelusuran di *Google Scholar* pada rentang waktu 2020-2025 dengan kata kunci "LKPD", "*Socio-scientific Issue*", "Argumentasi Ilmiah", dan "Kimia". Kemudian referensi tersebut disortir kembali sehingga hanya beberapa artikel yang paling relevan yang dijadikan sebagai sumber dalam penulisan penelitian ini. Selain itu, juga dilakukan tinjauan pustaka terkait metodologi penelitian, statistika kependidikan, metode pengembangan bahan ajar untuk menunjang kelengkapan komponen LKPD yang dikembangkan.

Pengembangan Kerangka Konseptual

Pada tahapan ini dihasilkan alur penelitian yang dilakukan berdasarkan gagasan-gagasan yang didapat selama observasi sehingga dilakukan pengembangan produk LKPD berkonteks *socio-scientific issue* terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi laju reaksi hingga sampai pada tahap evaluasi formatif untuk mengetahui validitas dan praktikalitas produk yang dikembangkan tersebut. Hal ini sesuai dengan teori menurut Moschis (2024) yang menyatakan bahwa kerangka konseptual adalah struktur yang digunakan peneliti untuk menjelaskan hubungan yang diharapkan antara variabel-variabel atau karakteristik fenomena yang mereka teliti.

Tahap Pengembangan dan Pembuatan Prototipe (Development or Prototyping Phase)

Pada tahapan ini dilakukan proses perencanaan dan pendesainan produk sebelum direalisasikan. Dalam proses ini dilakukan siklus berulang dengan evaluasi formatif untuk memaksimalkan prototipe yang dihasilkan. Evaluasi formatif dilakukan secara bertahap dengan beberapa instrumen yang digunakan diantaranya evaluasi mandiri (*self*

evaluation), penilaian para ahli (*expert review*), evaluasi perorangan (*one-to-one evaluation*), dan uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*).

Adapun hasil dari penelitian ini berupa produk LKPD berkonteks *socio-scientific issue* terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi laju reaksi. Produk yang dikembangkan berupa LKPD berkonteks *socio-scientific issue* terintegrasi argumentasi ilmiah. Tampilan awal (*cover*) dari produk LKPD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Cover LKPD

Pada Gambar 2, cover LKPD berisikan identitas dari LKPD berupa judul materi, nama penulis, dan sasaran pengguna LKPD tersebut.

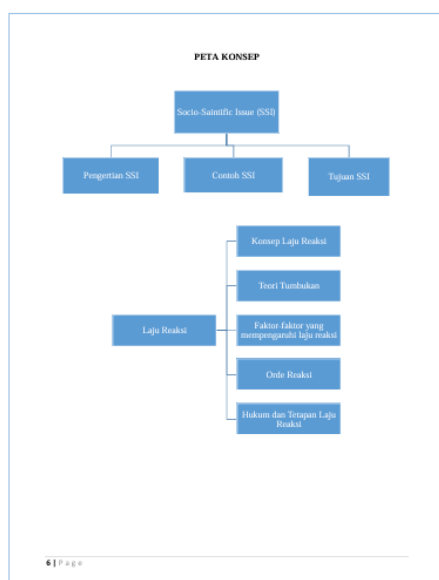
Komponen yang disajikan dalam LKPD yang dikembangkan diadaptasi dari komponen LKS menurut Prastowo (2015) yang menyatakan bahwa LKS merupakan suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik, yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.

Selanjutnya, pada tahap validasi oleh tiga orang dosen Kimia FMIPA UNP dan dua orang guru kimia SMAN 1 Sungai Penuh. Hasil uji validitas terhadap LKPD berkonteks *socio-scientific issue* terintegrasi argumentasi ilmiah oleh lima orang validator, yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil analisis validitas

Aspek yang dinilai	V	Kategori
Aspek materi	0,88	Valid
Aspek konstruksi pembelajaran	0,83	Valid
Aspek media dan desain	0,93	Valid
Aspek relevansi dengan SSI	0,88	Valid
Aspek keterampilan argumentasi	0,92	Valid
Rata-rata	0,888	Valid

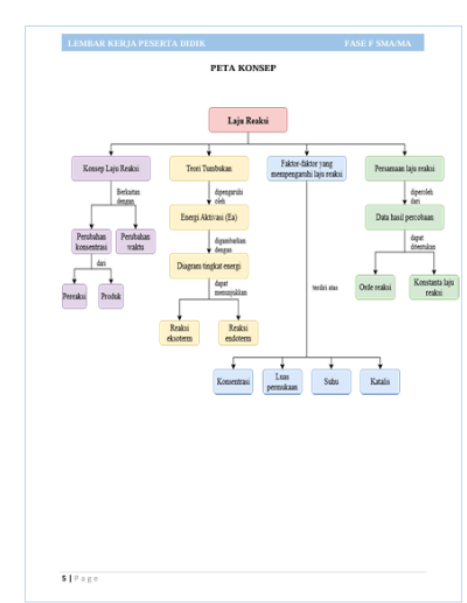
Berdasarkan Tabel 3, prototipe yang dihasilkan berada pada kategori valid dengan nilai rata-rata *Aiken's V* sebesar 0,888. Komponen LKPD dirancang dalam konteks *socio-scientific issue* sedemikian rupa, sehingga isu-isu yang diberikan dapat diperdebatkan secara etis dan moral terkait masalah sains dunia nyata yang dihadapi masyarakat dalam kehidupan sehari-hari (Sulistina, Purwandari, Deaningtyas, Putrikundia, & Faradillah, 2024). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa produk yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan dalam uji coba awal atau uji coba kelompok kecil. Namun, *prototipe* yang dikembangkan direvisi kembali berdasarkan saran dari para ahli, revisi dilakukan meliputi beberapa perbaikan terhadap tampilan dan isi LKPD. Contoh tampilan produk sebelum dilakukan revisi dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Sebelum revisi

Berdasarkan saran dari validator untuk Gambar 3, perlu ditambahkan konten materi yang lebih kompleks sehingga perlu dilakukan revisi.

Setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran para ahli, diperoleh tampilan LKPD yang lebih layak dan komunikatif sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Setelah revisi

Berdasarkan hasil revisi pada Gambar 4, ditambahkan materi pokok yang dibahas sehingga menjadi lebih kompleks.

Setelah produk melalui tahap validasi dan revisi, selanjutnya produk di uji cobakan dalam kelompok kecil (*small group evaluation*) untuk mengetahui nilai kepraktisan dari produk yang dikembangkan tersebut yang kemudian diberikan instrumen praktikalitas dan validitas terhadap respon guru dan respon siswa. Setelah dilakukan validasi, produk diuji kepraktisannya melalui uji coba kelompok kecil terhadap peserta didik. Hasil penilaian praktikalitas berdasarkan respon siswa dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil analisis praktikalitas terhadap respon peserta didik

Aspek yang dinilai	NP	Kategori
Aspek kemudahan penggunaan	82%	Praktis
Aspek efisiensi waktu	80%	Praktis
Aspek manfaat	81%	Praktis
Rata-rata	81%	Praktis

Berdasarkan Tabel 4, didapatkan nilai rata-rata praktikalitas terhadap respon peserta didik sebesar 81% yang termasuk dalam kategori valid.

Selain penilaian dari peserta didik, dilakukan pula uji praktikalitas berdasarkan tanggapan guru terhadap LKPD yang dikembangkan. Hasil analisis tersebut disajikan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil analisis praktikalitas terhadap respon guru

Aspek yang dinilai	NP	Kategori
Aspek kemudahan penggunaan	90%	Sangat Praktis
Aspek efisiensi waktu	90%	Sangat Praktis
Aspek manfaat	88%	Sangat Praktis
Rata-rata	89%	Sangat Praktis

Berdasarkan Tabel 5, hasil uji coba kelompok kecil (*small group evaluation*) terhadap peserta didik fase F SMAN 1 Sungai Penuh dalam satu kelas didapatkan rata-rata nilai praktikalitas terhadap respon peserta didik sebesar 81% dalam kategori praktis. Hal ini didukung dengan penelitian Siska, Yunita, & Ubaidillah (2019) yang menyatakan bahwa konteks *socio-scientific issue* dapat meningkatkan kemampuan argumentasi peserta didik, dapat meningkatkan minat siswa dan menstimulus cara berpikir kritis peserta didik (Sirmayeni, 2023), dapat meningkatkan pemahaman konsep sains dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Rahayu, 2019), serta meningkatkan kemampuan berpikir kreatif (Nita & Nada, 2024).

Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Wahyuni, Supeno, & Budiarto (2024), memperoleh persentase validitas sebesar 86,45% dengan kategori sangat valid dan persentase praktikalitas sebesar 84,95% dengan kategori sangat praktis. Sedangkan, dalam penelitian yang dilakukan oleh Carolina, Aisyah, & Wijayanti (2024) mendapatkan hasil validasi ahli materi 0,93 dan ahli media 0,92 artinya valid, adapun persentase praktikalitas yang didapatkan yaitu

sebesar 89% dengan kategori “sangat baik”.

Oleh karena itu, produk LKPD yang dikembangkan dapat dilanjutkan pada tahap uji selanjutnya yaitu keefektifitasannya sebagai sumber belajar untuk melatih argumentasi ilmiah khususnya pada materi laju reaksi.

KESIMPULAN

Berdasarkan tahapan pengembangan model Plomp yang telah dilakukan, penelitian ini telah menghasilkan sebuah LKPD berkonteks *socio-scientific issue* terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi laju reaksi yang valid dan praktis. Pernyataan ini didukung oleh hasil uji validitas mendapatkan nilai sebesar 0,888 dalam kategori valid serta hasil uji praktikalitas sebesar 81% terhadap respon siswa dalam kategori praktis dan sangat praktis terhadap respon guru dengan nilai sebesar 89%. Oleh karena itu, LKPD ini direkomendasikan untuk digunakan dalam pembelajaran kimia khususnya untuk melatih kemampuan argumentasi ilmiah siswa dalam konteks *socio-scientific issue*.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three coefficients for analyzing the reliability and validity of ratings. *Educational and psychological measurement*, 45(1), 131-142.
- Andikalan, T. H., Supeno, S., & Wicaksono, I. (2022). Kemampuan inkuiri siswa SMP dalam pembelajaran IPA memanfaatkan media E-LKPD. *Pedagogi: Jurnal Ilmu Pendidikan*, 22(1), 39-45.
- Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan. (2025). *Keputusan Kepala BSKAP Nomor 46 Tahun 2025 tentang Pencapaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar*. Jakarta: Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Bambut, K. E. N., & Tangpen, J. M. (2024). Kajian Argumentasi Mahasiswa dalam Isu Sosial-Kimia: Pendekatan Socio-Scientific Issues. *Jurnal Beta Kimia*, 4(2), 69-80.

- Carolina, A., Aisyah, R. S. S., & Wijayanti, I. E. (2024). Pengembangan Modul Ajar Kurikulum Merdeka Berbasis Socio-Scientific Issues Pada Materi Pemanasan Global. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 18(2), 102-111.
- Erdem, C., Bağcı, H., & Koçyiğit, M. (2019). *21st century skills and education*. Cambridge Scholars Publisher.
- Fakhriyah, F., Rusilowati, A., Nugroho, S. E., & Saptono, S. (2021). Mengembangkan kemampuan argumentasi ilmiah calon guru sekolah dasar sebagai bentuk penguatan keterampilan abad 21. *In Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana*, 4(1), 190-194.
- Hardini, S. D., & Alberida, H. (2022). Analisis kemampuan argumentasi peserta didik. *Biodidaktika: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 17(1), 93-99.
- Limbong, S. A., Dasna, I. W., & Munzil, M. (2024). Pola Berpikir Kritis dan Argumentasi Ilmiah Berdasarkan Gaya Kognitif Siswa Dalam Belajar Kimia. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, 16(3), 400-409.
- Kayhan, O., & Korkmaz, Ö. (2024). *Measuring 21st-century competencies: Development and validation of the information, media, and technology skills self-efficacy scale*. Information Development, 02666669241297661.
- Mayweg-Paus, E., Macagno, F., & Kuhn, D. (2016). Developing argumentation strategies in electronic dialogs: Is modeling effective?. *Discourse Processes*, 53(4), 280-297.
- Moschis, G. P. (2024). *Conceptual framework and theory development*. In Academic Research in Business and the Social Sciences: A Guidebook for Early Career Researchers. Cham: Springer Nature Switzerland.
- Nita, P. N. T., & Nada, E. I. (2024). Efektivitas Model Problem Based Learning Berbasis Socio Scientific Issue Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia (JRPK)*, 14(2), 136-143.
- Nur, S. M. (2023). Analisis Penerapan Pendekatan Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) dalam Pembelajaran Materi Biologi. *In Prosiding Seminar Nasional Biologi: Inovasi Sains & Pembelajarannya*, 11(1), 589-598.
- Osborne, J., Erduran, S., & Simon, S. (2004). Enhancing the quality of argumentation in school science. *Journal of research in science teaching*, 41(10), 994-1020.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational design research educational design research. *Netherlands Institute for Curriculum Development: SLO*, 153, 152-169.
- Prastowo, A. (2015). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, H., Indrowati, M., & Sajidan, S. (2016). Profil keterampilan argumentasi ilmiah mahasiswa pendidikan biologi FKIP UNS pada mata kuliah anatomi tumbuhan. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 9(1), 29-33.
- Purwanto, M. N. (2013). *Prinsip-prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran (T. Sujaman (ed.))*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Rahayu, S. (2019). Socioscientific issues: manfaatnya dalam meningkatkan pemahaman konsep sains, Nature of Science (NOS) dan Higher Order Thinking Skills (HOTS). *In Seminar Nasional Pendidikan IPA UNESA (Vol. 10)*.
- Rahman, R., & Fuad, M. (2023). Implementasi kurikulum merdeka belajar dalam pembelajaran IPAS di sekolah dasar. *DISCOURSE: Indonesian Journal of Social Studies and Education*, 1(1), 75-80.
- Sirmayeni, S. (2023). Analisis Kemampuan Berfikir Kritis Peserta Didik dengan E-LKPD Berbasis Socioscientific Issues (SSI) pada Pembelajaran Kimia. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKIP PGRI Bojonegoro*, 5(1), 174-183.
- Siska, S., Yunita, Y., & Ubaidillah, M. (2019). Strategi socio scientific issues untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada konsep sistem respirasi di kelas XI MIPA SMAN 1 Suranenggala. *Jurnal Ilmu Alam Indonesia*, 2(1), 50-69.

- Sulistina, O., Purwandari, A., Deaningtyas, S. A., Putrikundia, S. A., & Faradillah, N. I. (2024). Peran pendekatan Socio-Scientific Issue (SSI) dalam meningkatkan scientific literacy pada pembelajaran kimia. *UNESA Journal of Chemical Education*, 13(2), 118-128.
- Wahyuni, E. T., Supeno, S., & Budiarso, A. S. (2024). Pengembangan E-LKPD berbasis socio-scientific issue untuk meningkatkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa pada pembelajaran IPA SMP. *Eduproxima (Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA)*, 6(3), 1155-1165.