EPK

Entalpi Pendidikan Kimia
e-issn: 2774-5171

Validitas dan Praktikalitas E-LKPD Berkonteks *Socio-Saintific Issue* Terintegrasi Argumentasi Ilmiah Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit

Dwi R. Fadia[1], Fauzana Gazali[1*], Daswarman Daswarman

[1]Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Matematika dan IPA, Universitas Negeri Padang, Sumatera Barat, Indonesia.
[2]Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Bung Hatta, Sumatera Barat, Indonesia.

[*]Email: fauzana_gazali@fmipa.unp.ac.id

ABSTRACT
Scientific argumentation skills play a crucial role in developing 21st-century thinking skills and can be enhanced through a socio-scientific context. However, in the electrolyte and non-electrolyte solution material, these skills have not been well developed due to the inadequate learning context and teaching materials. This research focuses on developing e-LKPD (Socio-Scientific Issue) contexts integrated with scientific argumentation for electrolyte and non-electrolyte solution materials in chemistry learning, and testing their validity and practicality. This research method includes Educational Design Research (EDR) adapting the Plomp development model. The validation process was conducted by five validators consisting of three lecturers and two teachers. The practicality test was conducted by nine students of SMAN 12 Padang. The validity test results obtained a score of 0.9, which is included in the valid category. Meanwhile, in the practicality test, student responses reached 89%, with a very practical category, and teacher responses were 89%, with a very practical category.

Keywords: Scientific argumentation skills, Socio-scientific issue, E-LKPD, Plomp development model

ABSTRAK
Kemampuan berargumentasi ilmiah memiliki peran penting dalam mengembangkan keterampilan berpikir abad ke-21 dan dapat ditingkatkan salah satunya melalui konteks sosiosains. Namun, pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit, kemampuan ini belum berkembang dengan baik karena belum didukung oleh konteks pembelajaran dan bahan ajar yang memadai. Penelitian ini difokuskan pada pengembangan e-LKPD berkonteks *Socio-Scientific Issue* (SSI) yang diintegrasikan dengan argumentasi ilmiah untuk materi larutan elektrolit dan non elektrolit dalam pembelajaran kimia serta menguji kevalidan dan kepraktisannya. Metode penelitian ini termasuk *Educational Design Research* (EDR) yang mengadaptasi model pengembangan Plomp. Proses validasi dilakukan oleh lima validator yang terdiri atas tiga dosen dan dua guru kimia. Tahap uji kepraktisan dilakukan oleh 9 siswa SMAN 12 Padang. Hasil uji validitas memperoleh skor 0,9 yang termasuk kategori valid, sedangkan pada uji kepraktisan, respon siswa mencapai 89% dengan kategori sangat praktis dan respon guru sebesar 89% dengan kategori sangat praktis.

Kata Kunci: Argumentasi ilmiah, *Socio-saintific issue*, E-LKPD, Model pengembangan Plomp

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan yang pesat di abad ke-21 turut mendorong perubahan dalam dunia pendidikan (Mahrunnisya, 2023). Perkembangan ini membuat kurikulum merdeka hadir sebagai salah satu bentuk upaya pemerintah agar mampu bersaing dan meningkatkan keterampilan abad ke-21 pada peserta didik (Indarta dkk., 2022). Menurut Choi, peserta didik perlu memiliki 4 elemen kunci terkait pengembangan kebiasaan berfikir di abad 21 yakni: keterampilan komunikasi dan kolaborasi, pemikiran sistematis, penggunaan bukti yang mendukung klaim dan membangun argumen dan keterampilan menajemen informasi (Choi dkk., 2011). Hal tersebut menunjukkan urgensi pengembangan kemampuan argumentasi ilmiah peserta didik dalam pembelajaran

Beragumen pada dunia pengajaran sains ialah memperkuat pernyataan yang didasarkan pada fakta empiris maupun konsep teoritis (Erduran & Aleixandre, 2007). Argumentasi ilmiah perlu dilatih pada peserta didik sebagai pondasi untuk pengembangan kemampuan berpikir kritis yang dibantu dengan bukti agar klaim dapat dipertahankan, menguasai pengetahuan, dan menilai informasi secara logis (Hidayah & Nuha, 2022). *Toulmin's Argumentatation Pattern* (TAP) mendefenisikan struktur argumentasi terdapat lima bagian: *Claim* (pernyataan), data, *warrant* (alasan pendukung*), backing* (landasan tambahan*), dan rebuttal (sanggahan).* Pola ini digunakan untuk menilai tingkat argumentasi saat proses belajar di kelas (Erduran dkk., 2004). Namun, faktanya peserta didik masih kesulitan dalam menghubungkan data yang relevan dengan kesimpulan yang dibuat (Haruna & Nahadi, 2021) dan kesulitan dalam menyampaikan sanggahan dari klaim dalam struktur argumen yang dibangun (Gazali dkk., 2024).

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sekolah melalui wawancara guru kimia dan pengisian angket oleh peserta didik kelas 12 Fase F di SMAN 12 Padang, SMAN 10 Padang, dan SMA Pembangunan Laboratorium UNP menunjukkan kesesuaian dengan fokus penelitian ini; dimana 67% peserta didik kelas 12 Fase F SMA yang sudah mempelajari materi larutan elektrolit dan non elektrolit mengganggap materi ini cukup sulit, karena pada saat pembelajaran kimia peserta didik masih lemah menyampaikan gaagasannya yang disertai dengan data, teori, dan yang relevan. Belum adanya konteks pembelajaran yang mampu membantu peserta didik berargumentasi ilmiah pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Selain itu, bahan ajar saat ini digunakan guru belum memenuhi aspek konstekstual, argumentatif yang dibutuhkan dalam pembelajaran abad ke-21. Hal ini menunjukkan bahwa urgensi pengembangan bahan ajar berkonteks SSI terintegrasi dengan membantu peserta didik beragumentasi ilmiah masih kurang mendapat sorotan dalam proses pembelajaran, khusunya materi larutan elektorlit dan non elektrolit.

Keterampilan dalam berargumentasi dapat ditingkatkan melalui proses pembelajaran yang mampu mengembangkan cara berfikir kritis peserta didik terhadap suatu isu atau masalah yang

kehidupan sehari-hari, salah satunya melalui konteks pembelajaran *Sosio-Saintific Issue*. (Dianti dkk.., 2023). Hal ini didukung dengan pendapat Grooms, menemukan hubungan antara kedekatan konten dengan tingkat kualitas argumentasi peserta didik. Konten materi yang diberikan berupa masalah atau isu-isu sosial yang dekat dengan kehidupan peserta didik membuat mereka mudah membangun sebuah argumen (Grooms dkk., 2018). Pembelajaran berkonteks SSI adalah pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik terlibat dalam proses pengambilan keputusan terkait isu sosial masyarakat dengan dampak moral yang terkandung dalam perspektif ilmiah (Sadler & Zadler, 2009). Pembelajaran berkonteks SSI pengembangan dari *Science, Technology, and Society* dan *Problem-based approaches* di dalamnya diharapkan agar peserta didik memaknai hubungan sains sains dengan kehidupan sehari-hati (Studi dkk., 2019). Peserta didik berinteraksi dan mengekplorasi berbagai sudut pandang terhadap isu-isu kontroversial dengan tujuan mencari solusi dari permasalahan (Ismawati & Dian Pertiwi, 2019).

Kemampuan beragumentasi ilmiah peserta didik dapat ditingkatkan dengan melalui pembelajaran yang terstruktur, dengan guru sebagai pembimbing dalam membangun argumen yang didasari pemahaman ilmiah. Penggunaan LKPD yang disusun fleksibel dapat membantu proses tersebut karena disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik untuk membangun keterampilan berargumentasi ilmiah. (Nihayatul, 2021). LKPD memungkinkan mengintegrasikan tujuan pembelajaran dengan kreatifitas guru agar mendukung peserta didik memahami materi yang dipelajari (Lathifadkk., 2021). Selain itu, LKPD dapat dibuat dalam bentuk elektronik agar tampilannya menarik dibanding dalam bentuk cetak (Wardani & Suniasih, 2022). Pengembangan e-LKPD berkonteks SSI berpotensi memberikan manfaat sebagai landasan pembelajaran kimia karena menghubungkan isu nyata dengan konten kimia serta mendorong peningkatan intelektual, etika, dan moral, dan kesadaran akan keterkaitan sains dengan kehidupan nyata (Rohmaya dkk., 2023). Materi larutan elektrolit dan non elektrolit menjadi salah satu topik kimia yang menekankan dengan fenomena kehidupan sehari-hari (Devi & Yahmin, 2022). Beberapa isu yang dapat dikaitkan antara lain; pencemaran lingkungan akibat limbah aki bekas yang mengandung elektrolit, serta penggunaan alat setrum untuk menangkap belut yang memanfaatkan prinsip larutan elektroli (Sirmayeni, 2023). Dengan demikian, berdasarkan penjelasan di atas, Penulis tertarik untuk melakukan pengembangan e-LKPD berkonteks *Socio-Saintific Issue* (SSI) terintegrasi argumentasi ilmiah larutan elektrolit dan non elektrolit.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Educational Design Research (*EDR) dengan tahapan pengembangan model Plomp. Tahapan ini memuat tiga tahapann : Penelitian awal *(preliminary research*), fase pengembangan beserta pembuatan prototipe *(development and prototyping phase)*, dan tahap penilaian *(assessment phase)* (Plomp & Nieveen, 2013). Penelitian ini dibatasi pada prototipe IV dengan uji validitas dan praktikalitas produk. Subjek penelitian melibatkan tiga dosen dari Departemen Kimia FMIPA UNP dan dua guru kimia SMAN 12 Padang sebagai validator, Uji praktikalitas dilakukan oleh tiga orang guru kimia SMAN 12 Padang. Terhadap respon peserta didik dilakukan oleh sembilan peserta didik kelas 11 SMAN 12 yang memiliki kemampuan akademik yang berbeda- beda (rendah, sedang, dan tinggi)

dan sudah mempelajari materi larutan elektrolit dan non elektrolit dalam bentuk kelompok kecil *(small group).* Objek penelitian adalah e-LKPD berkonteks *Socio Saintific Issue* terintegrasi argumentasi ilmiah larutan elektrolit dan non elektrolit. Penelitian dilakukan di SMAN 12 Padang pada tahun ajaran 2024/2025. Instrumen penelitain diantaranya; lembar wawancara analisis kebutuhan guru, lembar angket analisis kebutuhan peserta didik, lembar validitas, lembar *one to one evaluation,* dan lembar praktikalitas terhadap respon peserta didik dan guru. Analisis data dilakukan melalui teknik analisis validitas dan kepraktisan, di mana analisis validitas dihitung menggunakan *Aiken's V* dengan skala penilaian pada Tabel 1.

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

$$s = r - Io$$

Tabel 1. Penilaian validitas didasarkan pada skala *A iken ' s V*

Skala *Aiken's V*	Validitas
V < 0,8	Tidak Valid
V > 0,8	Valid

(Aiken,1985)

Keterangan :
V = validitas
Lo= nilai validitas minimal
c = nilai validitas maksimal
r = nilai yang diperoleh dari validator
n = jumlah ahli validator

Analisis pada hasil angket praktikalitas menggunakan formula kepraktisan (Purwanto, 2013).

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

Keterangan :
NP = nilai persentase yang dituju
R = nilai murni yang didapatkakn
SM = skor maksimum yang ditargetkan.

Skala praktikalitas yang digunakan dalam uji praktikalitas oleh guru dan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Skala Persentase Praktikalitas

Skor	Kategori
86%-100%	Sangat Praktis
76%-85%	Praktis
60%-75%	Cukup praktis
55%-59%	Kurang praktis
≤ 54%	Tidak praktis

(Purwanto,2013)

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian Pendahulua (*Preliminary Research)*

Penelitian pendahuluan terdiri atas sejumlah tahapan, yaitu:

Analisis Kebutuhan dan Analisis Konteks

Analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi kendala dan keterbatasan yang dialami dalam kegiatan pembelajaran, terutama pada materi larutan elektrolit dan non elektrolit. Berdasarkan analisis kebutuhan ditemukan bahwa kemampuan berargumen merupakan salah satu aspek pengembangan berfikir pada abad 21 (Choi dkk., 2011). Namun demikian, kemampuan argumentasi peserta didik belum berkembang secara memadai, tetapi kemampuan ini dapat terus dikembangkan, salah satunya dengan konteks pembelajaran *sociosains.* Hal ini juga didukung oleh hasil penelitian Grooms (2018), menemukan keterkaitan antara kedekatan konten yang disajikan dalam pembelajaran berupa masalah atau isu-isu sosial yang dekat dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dapat mempermudah membangun argumen dalam pembelajaran. Sejalan dengan itu, materi larutan elektrolit dan non elektrolit bagi peserta didik dianggap materi yang cukup sulit karena lemahnya pemahaman konsep membuat peserta didik belum mampu beragumentasi dengan baik (Noho

dkk., 2021). E- LKPD berkonteks SSI bisa menjadi solusi yang efektif dan relevan dibandingkan LKPD cetak, karena bahan ajar ini dapat mendukung pembelajaran aktif dan pengembangan keterampilan berfikir abad 21 (Ayuwaningsih dkk., 2025). Oleh karena itu, peserta didik dan guru tertarik dengan adanya pengembangan e-LKPD berkonteks SSI terintegrasi argumentasi ilmiah larutan elektrolit dan non elektrolit.

Analisis konteks berdasarkan Kurikulum Merdeka yakni BSKAP No. 32 Tahun 2024 terkait capaian pembelajaran dan keterampilan proses pada materi kimia. Selanjutnya, diturunkan capaian pembelajaran menjadi tujuan pembelajaran yakni; menjelaskan konsep dan contoh larutan elektrolit kuat, lemah dan non-elektrolit dalam kehidupan sehari-hari, menyimpulkan penyebab larutan elektrolit dapat menghantarkan listrik dalam kehidupan sehari-hari, Membandingkan larutan elektrolit kuat, lemah dan non elektrolit beserta contohnya melalui percobaan sederhana.

Studi Literatur

Peninjauan literatur dilakukan untuk mengidentifikasi berbagai sumber yang menjadi rujukan dalam pengembangan e-LKPD berkonteks SSI terintegrasi argumentasi ilmiah larutan elektrolit dan non elektrolit. Referensi diperoleh dari berbagai sumber, seperti buku, jurnal, dan artikel ilmiah yang mengindikasikan bahwa konteks SSI, argumentasi ilmiah, dan pengembangan e-LKPD keefektifannya memenuhi persyaratan Kurikulum Merdeka.

Analisis Konsep

Analisis konsep dilakukan agar dapat menguraikan proses pengembangan yang akan dilaksanakan dengan mengintegrasikan hasil analisis kebutuhan, analisis konteks, dan studi literatur. Analisis konseptual berperan sebagai landasan dalam memahami permasalahan dalam pembelajaran yang ada serta merancang solusi berupa pengembangan e-LKPD ini.

Pengembangan dan Prototipe (*Development or Prototyping phase)*

Pada langkah ini dilakukan pengembangan dan evaluasi terhadap hasil masing-masing empat prototipe hingga diperoleh prototipe final. Prototipe yang dihasilkan sebagai berikut :

Prototipe I

Prototipe I dilaksanakan pengembangan produk e-LKPD berdasarkaan hasil pada tahap pendahuluan. E- LKPD berkonteks SSI terintegrasi argumentasi ilmiah dikembangkan berdasarkan Kurikulum Merdeka terdapat capaian pembelajaran yang dijabarkan menjadi tujuan pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran. Penyusunan E-LKPD mencakup bagian sampul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan, capaian pembelajaran, lembar kerja, evaluasi, serta daftar pustaka. Berikut gambar *cover* e-LKPD pada Gambar 1 .

Gambar 1. *Cover*

Prototipe II

Tahap selanjutnya, prototipe II dikembangkan berdasarkan evaluasi formatif, yakni melalui *self evaluation* terhadap prototipe I, peneliti melakukan identifikasi dengan bantuan lembar penilaian ceklis sebagai instrumen penilaian. Revisi disesuaikan dengan beberapa kesalahan yang teridentifikasi, terutama kesalahan yang bersifat tampak diantaranya; kesalahan pada aspek tampilan teks, tata ketak gambar, penulisan huruf yang tidak sesuai dengan Ejaan Bahasa Indonesia (EBI). Salah satu perbaikan yang dilakukan pada Gambar 2.

Gambar 2. Tampilan petunjuk penggunaan e-LKPD

Prototipe III

Prototipe III merupakan hasil penyempurnaan prototipe II dengan menggunakan evaluasi formatif berupa penilaian oleh ahli *(exper review)* dan uji coba individual (*one-to one evaluation).* Berikut penjelasan tahap prototipe III:

Penilaian ahli (expert review)

Proses validasi dilakukan oleh para ahli dengan berjumlah lima orang, terdiri dari 3 orang dosen kimia UNP dan 2 orang guru kimia SMAN 12 Padang dengan tujuan menguji tingkat validitas dari hasil prototipe II. Uji validitas dilakukan menggunakan angket validitas yang mencakup empat komponen penilaian, yaitu kelayakan isi, aspek kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan dari e-LKPD. Berikut hasil analisis validasi pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Validasi

Aspek yang dinilai	V	Kategori
Kelayakan isi	0,89	Valid
Penyajian	0,95	Valid
Kebahasan	0,9	Valid
Kegrafikan	0,88	Valid
Rata-rata	0,9	Valid

Hasil pengolahan data validitas menunjukkan bahwa bahwa e- LKPD sudah memenuhi kriteria valid. Aspek kelayakan isi menunjukkan capaian pembelajaran kimia yang diturunkan menjadi tujuan pembelajaran sesuai dengan ketentuan Kurikulum Merdeka. Pendapat ini didukung oleh Lestari (2024), kriteria kelayakan pengembangan e-LKPD diselaraskan dengan materi dan kompetensi-kompetensi peserta didik yang diharapkan. Dalam hal penyajian, e-LKPD telah diorganisir dengan runtut dan terstruktur sesuai konteks pembelajaran SSI serta terintegrasi argumentasi ilmiah. Hal ini sesuai dengan pendapat Soekamto (2021), tentang komponen-komponen e-LKPD yang memenuhi format penyususunan e-LKPD mulai dari judul, pendahuluan, rincian kegiatan yang berisi tahapan pembelajaran SSI dan terintegrasi argumentasi ilmiah, dan pertanyaan. Hasil aspek kebahasaan pada produk e-LKPD menandakan bahwa produk yang dihasilkan memiliki kejelasan informasi, kesesuaian kaidah ejaan bahasa Indonesia, serta mudah dibaca dan dipahami oleh penggunanya. Hal ini sesuai dengan pendapat Depdiknas (2008), kalimat yang ada pada e-LKPD sederhana sehingga informasi yang diberikan dapat dipahami dengan baik. Hasil aspek kegrafikan menunjukkan bahwa e-LKPD menampilkan huruf yang tepat dan mudah dibaca, *layout* dan desain yang sudah menarik dan teratur. Hal ini sependapat dengan Sariani dan Suarjana (2022), E-LKPD memiiliki warna dan *design* menarik serta berisi topik pembelajaran yang dapat meningkatkan

motivasi peserta didik dari SSI yang diangkat.

Konteks pembelajaran SSI yang disajikan yakni; meminum isotonik saat demam dan memancing ikan menggunakan bahan peledak, SSI dalam e-LKPD sudah relevan materi larutan elektrolit dan non elektrolit dengan adanya wadah bagi peserta didik untuk berargumentasi ilmiah pada kegiatan pembelajaran 1 dan 2 serta pertanyaan esai no 12 dan 15. Hal ini sejalan dengan pendapat Zeidler (2003), SSI memiliki beberapa karakteristik yakni, isu-isu dapat dipahami secara ilmiah dan mempertimbangkan nilai-nilai perspektif masyarakat, menimbulkan beberapa pandangan berbeda dan terakhir relevan dengan pembelajaran sains. E-LKPD berkonteks SSI sesuai dengan tahapan-tahapan pembelajaran menurut Marks dkk., (2014) terdapat lima tahapan mulai dari, peserta didik melakukan pendekatan masalah ynag diberikan, klarifikasi masalah, melanjutkan isu-isu permasalahan, diskusi dan evaluasi, serta metarefleksi.

Uji coba satu-satu (One to one evaluation)

Uji coba satu-satu dilakukan bertujuan untuk mengetahui terkait kejelasan instruksi, ketertarikan desain oleh penggunanya, keterbacaan, dan kemudahan penggunaan e-LKPD melalui angket yang diberikan. Evaluasi ini melibatkan tiga orang peserta didik mempunyai keterampilan tingkat akademik yang bervariasi, mulai dari tinggi, sedang, hingga rendah. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari tanggapan peserta didik dan guru, diketahui bahwa secara keseluruhan mereka dapat memahami instruksi dalam e-LKPD. Desain e-LKPD , mulai dari pemilihan warna dan susunanya, dinilai menarik dan memudahkan peserta didik membaca serta memudahkan akses serta navigasi antar halaman. Kajian SSI dalam e-LKPD telah disusun secara relevan, dan pertanyaan yang diberikan mampu mendorong peserta didik untuk membangun argumentasi ilmiah.

Prototipe IV

Prototipe 4 diperoleh dari angket uji praktikalitas dari hasil prototipe 3. Pengujian ini dilakukan dalam bentuk kelompok kecil (*small group).* Terdapat beberapa aspek penilaian pada angket yakni; kemudahan penggunaan, efisiensi waktu, dan manfaat e-LKPD. Hasil uji praktikalitas terhadap respon peserta didik dan guru dapat dilihat pada **Error! Reference source not found.** dan **Error! Reference source not found.**.

Tabel 4. Hasil Analisis Praktikalitas terhadap Respon Peserta Didik

Aspek yang dinilai	Persentase	Kategori
Kemudahan penggunaan	88,4%	Sangat praktis
Efisiensi waktu	93%	Sangat praktis
Manfaat Penggunaan	89,4%	Sangat praktis
Rata-rata	89%	Sangat praktis

Tabel 5. Hasil Analisis Praktikalitas terhadap Respon Guru

Aspek yang dinilai	Persentase	Kategori
memahami informasi dan	pertanyaan yang disajikan. Penggunaan platform *liveworksheet* pada e-LKPD juga	

Kemudahan penggunaan	92% Sangat praktis
Efisiensi waktu	
Manfaat Penggunaan	87% Sangat praktis
	88,57% Sangat praktis

Rata-rata	89%	Sangat praktis

Tanggapan peserta didik dan guru dalam uji praktikalitas memberikan hasil yang menunjukkan bahwa e-LKPD yang dikembangkan yang ditinjau dari tiga aspek. Aspek kemudahan penggunaan menunjukkan e-LKPD menghasilkan tahapan-tahapan pembelajaran SSI yang jelas dan mudah dipahami, pertanyaan dan instruksi juga mudah dipahami oleh peserta didik, serta kemudahan akses e-LKPD menurut guru dan siswa. Temuan ini sependapat dengan hasil penelitian Tariani (2022), yang menyatakan bahwa, penggunaan e-LKPD oleh peserta didik dan guru mempermudah pemahaman terhadap tahapan-tahapan pembelajaran yang diberikan. Dari aspek efisiensi waktu, hasil menunjukkan bahwa e-LKPD terbukti mampu meningkatkan efisiensi proses pembelajaran. Sebagaimana dikemukakan oleh Afridonal dan Effendi (2021), e-LKPD merupakan bahan ajar yang dapat mempermudah kegiatan yang bisa menimalisir waktu dalam proses pembelajaran. Hasil aspek manfaat e-LKPD menandakan peserta didik terdorong untuk meningkatkan motivasi belajarnya melalui kegiatan pembelajaran berkonteks SSI yang didalamnya juga membantu peserta didik berargumentasi ilmiah. Hal ini didukung dengan hasil penelitian (Pratiwi & Margunayasa 2022), E-LKPD bertujuan untuk meningkat kegiatan pembelajaran dan dapat meningkatkan dorongan belajar siswa dalam menyeleseikan masalah konstekstual yang diberikan. Pernyataan ini juga selaras dengan Triani dkk., (2020), permasalahan SSI relevan dengan pembelajaran sains, karena mampu menambah kemampuan peserta didik untuk berargumentasi.

E-LKPD berkonteks SSI terintegrasi argumentasi ilmiah, berdasarkan pola arumentasi Toulmin terdapat lima komponen penyusun untuk membangun argumen yakni, *claim,* data, *warrant* (jaminan), *rebuttal* (sanggahan), dan *backing* (dukungan). Pada e-LKPD ini peserta didik dibimbing untuk memberikan argumentasi ilmiahnya melalui pertanyaan penuntun pada pada tahapan pembelajaran melanjutkan isu permasalahan.

Hasil dari jawaban peserta didik dapat menggambarkan manfaat, kemudahan penggunaan dan efesien dalam menggunakan e-LKPD. E-LKPD berkonteks SSI terintegrasi argumentasi ilmiah pada materi larutan elekrolit dan non elektrolit dimana peserta didik melakukan pengisian e-LKPD pada kegiatan pembelajaran pertama. Hasilnya menunjukkan peserta didik mampu memahami tahapan pembelajaran SSI. Petunjuk penggunaan dan pertanyaan yang terintegrasi SSI serta argumentasi ilmiah pada e-LKPD para peserta didik sudah bisa memahami setiap intruksi pada setiap tahapan pembelajaran yang ditandai dengan mampu menjawab pertanyaan yang diberikan. Pada kegiatan pembelajaran satu, tahapan pembelajaran ketiga yakni melanjutkan isu permasalahan, peserta didik sudah mampu menjawab dan menyampaikan argumentasi ilmiah, secara keseluruhan rata-rata hasil analisis argumentasi ilmiah peserta didik sudah berada level kategori tinggi yakni berada pada level tiga-lima.

KESIMPULAN

Pengembanagan e-LKPD berkonteks *Socio-saintific Issue* (SSI) terintegrasi argumentasi ilmiah larutan elektrolit dan nonelektrolit dapat dikembangkan dengan model *Plomp.* menghasilkan produk yang valid dengan nilai kevalidannya 0,9 dan praktis dengan nilai kepraktisan terhadap respon guru 89% serta respon peserta didik 89% memperoleh kategori sangat praktis.

REFERENSI

Afridhonal, A., & Effendi, E. (2021). *Entalpi Pendidikan Kimia Pengembangkan Bahan Ajar Elektronik LKPD yang Terintegrasi STEM-PjBL pada Materi*

Termokimia di SMAN 1 Gunung Talang Developments of Integrated Electronic LKPD Teaching Materials STEM-PjBL on Thermochemical Materials at SMAN 1 GunungTalang.

Astarina, A. D., Rahayu, S., & Yahmin, Y. (2019). Pengaruh pembelajaran POGIL berkonteks socioscientific issues terhadap kualitas keterampilan berargumentasi siswa SMA pada materi ikatan kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, *5*(1), 31–44. https://doi.org/10.21831/jipi.v5i1.20890

Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, *48*(6), 670–697. https://doi.org/10.1002/tea.20424

Devi, C. N., & Yahmin, Y. (2022). Volume 2 Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pembelajarannya (SNKP) 2022 Diselenggarakan di Malang. In *Proceedings of Life and Applied Sciences*.

Depdiknas. (2008). Panduan pengembangan bahan ajar. Jakarta: Ditjen Dikdasmen

Dianti, P., Sunandar, A., & Setiadi, A. E. (2023). *Analisis Penguasaan Konsep dan Kemampuan Berargumentasi Siswa dengan Model Argument Driven Inquiry Berbasis Socio-Scientific Issue*. *12*(2).

Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, *88*(6), 915–933. https://doi.org/10.1002/sce.20012

Erduran, Sibel., & Aleixandre, Marilar. (2007). *Argumentation in science education : perspectives from classroom-based research*. Springer.

Gazali, F., Rahayu, S., Munzil, M., & Wonorahardjo, S. (2024). Profile of The First Year Student's Argumentation Skills on General Chemistry Courses at a Public University in West Sumatera: A Preliminary Study. *E3S Web of Conferences*, *481*. https://doi.org/10.1051/e3sconf/202448104004

Grooms, J., Sampson, V., & Enderle, P. (2018). How concept familiarity and experience with scientific argumentation are related to the way groups participate in an episode of argumentation. *Journal of Research in Science Teaching*, *55*(9), 1264–1286. https://doi.org/10.1002/tea.21451

Hadi Soekamto. (2021). *Panduan MenyusunLKPD*

Haruna, A., & Nahadi, D. (2021). Menjelajahi Hubungan Level Argumentasi Dengan Kemampuan Berfikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Ikatan Kimia. In *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia* (Vol. 15, Issue 1).

Indarta, Y., Jalinus, N., Waskito, W., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5.0. *EDUKATIF : JURNAL ILMU PENDIDIKAN*, *4*(2), 3011–3024. https://doi.org/10.31004/edukatif.v4i2.2589

Ismawati, R., & Dian Pertiwi, U. (2019). Socioscientific Issues-Based Learning as an Effort to Train High

Order Thinking Skills in Junior High School Students. In *Indonesian Journal of Biology Education* | (Vol. 2, Issue 2).

Lestari, A., Ramdani, A., & Bachtiar, I. (2023). Validitas Modul Elektronik Berbasis Socio-Scientific Issues (SSI) Materi Zat Aditif dan Zat Adiktif Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah Dan Pemahaman Konsep IPA. *Journal of Classroom Action Research*, *5*(1). https://doi.org/10.29303/jcar.v5i1.2870

Lutfiatul, H, T., & Nuha, U. (2022). Pengaruh Model Inkuiri Terbimbing Menggunakan Laboratorium Virtual Terhadap Keterampilan Argumentasi Ilmiah Siswa Smp-SA 4.0 license (https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/). *Sains Dan Teknologi*, *9*(1), 2022–2239. https://doi.org/10.47668/edusaintek.v8i1.425

Mahrunnisya, D. (2023). *JUPENJI: Jurnal Pendidikan Jompa Indonesia 101 Ciptaan disebarluaskan di bawah Lisensi Creative Commons Atribusi 4.0 Internasional* (Vol. 2, Issue 1). https://jurnal.jomparnd.com/index.php/jupenji

Nihayatul, M. . (2021). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Untuk Melatihkan Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Materi Laju Reaksi Development Of Student Worksheet To Train Student's Scientific Argumentation Skill In Reaction Rate. In *Unesa Journal of Chemical Education* (Vol. 10, Issue 2).

Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, *48*(6), 670–697. https://doi.org/10.1002/tea.20424

Marks, R., Stuckey, M., Belova, N., & Eilks, I. (2014). The societal dimension in German science education - from tradition towards selected cases and recent developments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *10*(4), 285–296. https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1083a

Melina Siska Ayuwaningsih, Aditya Marianti, Andin Irsadi, Novi Ratna Dewi, & Arif Widiyatmoko. (2025). Development of E-LKPD Ecology and Biodiversity Using PBL-SSI to Enhance Secondary Students' Environmental Literacy. *JURNAL BIOEDUKATIKA*, *13*(1), 26–38. https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v13i1.30337

Noho, S. S., Sihaloho, M., & Musa, W. J. A. (2021). Identification of students' conceptual understanding on electrolyte and non-electrolyte solution material using a three tier multiple choice test. *Journal of Physics: Conference Series*, *1968*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1968/1/012026

Rohmaya, N., I Nyoman Suardana, & I Nyoman Tika. (2023). Efektifitas E-LKPD Kimia SMA/MA dengan

Model Pembelajaran Berbasis Masalah Berkonteks Isu-isu Sosial Sains dalam Meningkatkan Literasi Sains Peserta Didik. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, *13*(1), 25–33. https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.825

Choi, K., Lee, H., Shin, N., Kim, S. W., & Krajcik, J. (2011). Re-conceptualization of scientific literacy in South Korea for the 21st century. *Journal of Research in Science Teaching*, *48*(6), 670–697. https://doi.org/10.1002/tea.20424

Marks, R., Stuckey, M., Belova, N., & Eilks, I. (2014). The societal dimension in German science education - from tradition towards selected cases and recent developments. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *10*(4), 285–296. https://doi.org/10.12973/eurasia.2014.1083a

Melina, S. A., Aditya, M., Andin, I., Novi, R. D., & Arif, WS. (2025). Development of E-LKPD Ecology and Biodiversity Using PBL-SSI to Enhance Secondary Students' Environmental Literacy. *JURNAL BIOEDUKATIKA*, *13*(1), 26–38. https://doi.org/10.26555/bioedukatika.v13i1.30337

Noho, S. S., Sihaloho, M., & Musa, W. J. A. (2021). Identification of students' conceptual understanding on electrolyte and non-electrolyte solution material using a three tier multiple choice test. *Journal of Physics: Conference Series*, *1968*(1). https://doi.org/10.1088/1742-6596/1968/1/012026

., Lathifah, F., Nunung Hidayati, B., & Author, C. (2021). Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, *4*(1). https://doi.org/10.29303/jpmpi.v3i2.668

Plomp, Tj., & Nieveen, Nienke. (2013). *Educational design research. Part A : an introduction*. SLO.

Pratiwi, N. P. S., & Margunayasa, I. G. (2022). E-LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing Pada Muatan IPA Materi Perpindahan Kalor Kelas V. *Jurnal Pedagogi Dan Pembelajaran*, *5*(1), 100–108. https://doi.org/10.23887/jp2.v5i1.46542

Sariani, L. D., & Suarjana, I. M. (2022). Upaya Meningkatkan Belajar Matematika Melalui E-LKPD Interaktif Muatan Matematika Materi Simetri Lipat dan Simetri Putar. *MIMBAR PGSD Undiksha*, *10*(1), 164–173. https://doi.org/10.23887/jjpgsd.v10i1.46561

Studi, P., Ilmu, T., Alam, P., Miftaqul, U., Gustita'iroh, Z., Rohmah, S. A., & Noor, F. M. (2019). *Thabiea: Journal of Natural Science Teaching Analisis Penerapan Pembelajaran Kimia Organik Berkonteks Isu Sosiosainstifik untuk Meningkatkan Literasi Sains Mahasiswa IPA* (Vol. 02, Issue 01). http://journal.stainkudus.ac.id/index.php/Thabiea

Tariani, K., Suastra, I. W., & Astawan, I. G. (2022). *Pengembangan E-Lkpd Ipa Berbasis Catur Asrama Kelas V*. *6*(1).

Triani, W., Maryuningsih, Y., & Mujib Ubaidillah, dan. (2020). Penerapan Pembelajaran Berbasis Socio Scientific Issues Untuk Meningkatkan Kemampuan Argumentasi Ilmiah. *Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, *8*(1).

Wardani, W. P., & Suniasih, N. W. (2022). E-LKPD Interaktif Berbasis Kearifan Lokal pada Materi Aksara Bali Kelas V Sekolah Dasar. *Mimbar Ilmu*, *27*(1), 173–182. https://doi.org/10.23887/mi.v27i1.44586