

Pengembangan LKPD Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Pendekatan *Peer Instruction* untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi pada Materi Kimia Larutan Elektrolit dan Non-elektrolit

Rizky Alicia Miranti^a, Harun Nasrudin^{*a}

^a Pendidikan Kimia, FMIPA, Universitas Negeri Surabaya, 60231, Indonesia

INFO ARTIKEL

Diterima 16 Juli 2026
Disetujui 18 Agustus 2026

Key word:

LKPD

Guided Inquiry

Peer Instruction

Argumentation Skills

Electrolyte and Non-
electrolyte Solution

Kata kunci:

LKPD

Inkuiri Terbimbing

Peer Instruction

Keterampilan

Argumentasi

Larutan elektrolit dan

Non-elektrolit

ABSTRACT

This study aims to develop guided inquiry-based Student Worksheets (LKPD) using a peer instruction approach that are valid, practical, and effective for improving students' argumentation skills. Students' argumentation skills in chemistry, particularly regarding electrolytes and non-electrolytes, are relatively low; therefore, instructional materials are needed that can facilitate the systematic formulation of claims, data, and reasons. This study is a Research and Development study using the 4D model (define, design, develop, disseminate), limited to the "develop" stage. A limited pilot test was conducted with 25 students at X SMA IPIEMS Surabaya using a One-Group Pretest-Posttest design. Data were collected through validation sheets, student activity observation sheets, lesson implementation sheets, student response questionnaires, and pretest and posttest instruments. The results showed that the worksheets were valid, with a mode score of 5 classified as very good; practical, with 100% student activity and instructional implementation rates and a 98.4% student response rate; and effective, based on the Wilcoxon test with a significance level of 0.000 (<0.05) and an average N-gain of 0.72 classified as "high". Thus, the developed worksheets are suitable for use in improving students' argumentation skills

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *inquiry* terbimbing dengan pendekatan *peer instruction* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik. Keterampilan argumentasi peserta didik pada pembelajaran kimia, khususnya materi larutan elektrolit dan non-elektrolit, tergolong rendah sehingga diperlukan bahan ajar yang mampu memfasilitasi penyusunan klaim, data, dan alasan secara sistematis. Jenis penelitian ini adalah *Research and Development* dengan model 4D (*define, design, develop, disseminate*) yang dibatasi hingga tahap *develop*. Uji coba terbatas dilaksanakan terhadap 25 peserta didik kelas X SMA IPIEMS Surabaya menggunakan desain *One Group Pretest-Posttest*. Data diperoleh melalui lembar validasi, lembar observasi aktivitas peserta didik, lembar keterlaksanaan pembelajaran, angket respon peserta didik, serta instrumen *pretest* dan *posttest*. Hasil penelitian menunjukkan LKPD dinyatakan valid dengan modus skor 5 berkategori sangat baik, praktis dengan persentase aktivitas peserta didik dan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 100% serta angket respon peserta didik sebesar 98,4%, dan efektif berdasarkan uji Wilcoxon dengan signifikansi 0,000 ($<0,05$) dan N-gain rata-rata 0,72 kategori tinggi. Dengan demikian, LKPD yang dikembangkan layak digunakan untuk meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik.

*e-mail:

harunnasrudin@unesa.ac.id

Pendahuluan

Pendidikan berperan penting dalam membangun SDM yang berkualitas. Upaya peningkatan kualitas pendidikan diwujudkan melalui Permendikdasmen No. 13 Tahun 2025 yang menekankan pembelajaran mendalam (*Deep Learning*) serta integrasi pemahaman konseptual dan keterampilan proses ilmiah [1]. Kebijakan tersebut sejalan dengan tuntutan pendidikan abad ke-21 yang menekankan keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, dan kreativitas [2]. Dalam pembelajaran kimia, salah satu keterampilan yang perlu dikembangkan adalah keterampilan argumentasi karena peserta didik dituntut mampu menganalisis informasi, menggunakan bukti dan menyampaikan alasan secara logis [3,4].

Keterampilan argumentasi ilmiah dalam penelitian ini mengacu pada *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) yang berfokus pada *claim*, *data*, dan *warrant* [5,6]. Ketiganya merepresentasikan kemampuan menyatakan pendapat, menggunakan bukti, dan menghubungkan bukti dengan klaim secara sistematis. TAP tidak hanya digunakan sebagai kerangka pengukuran, tetapi juga menjadi dasar perancangan aktivitas LKPD. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa peserta didik cenderung hanya mampu menyusun *claim* [7,8].

Hasil pra-penelitian pada 25 peserta didik SMA IPIEMS Surabaya menunjukkan 56% mampu menyusun *claim* dan 44% mampu menyusun *data* serta *warrant*, dengan rata-rata keterampilan argumentasi sebesar 48%. Kondisi ini menunjukkan keterbatasan peserta didik dalam memberikan bukti dan alasan pendukung. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menunjukkan rendahnya keterampilan argumentasi dengan persentase 38% [7]. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar berbasis penyelidikan yang memfasilitasi peserta didik memperoleh, menganalisis, dan menghubungkan bukti dengan *claim* [8].

Materi larutan elektrolit dan non-elektrolit sesuai untuk mengembangkan keterampilan argumentasi melalui eksperimen dan analisis hasil pengamatan. Namun, 69,7% peserta didik menganggap materi tersebut sulit dipahami karena bersifat abstrak dan cenderung menekankan hafalan [9,10]. Oleh karena itu,

diperlukan pembelajaran berbasis penyelidikan yang memberikan pengalaman langsung dan memungkinkan peserta didik menggunakan data sebagai dasar argumentasi.

Berdasarkan penelitian terdahulu pembelajaran berbasis model inkuiri terbimbing merupakan strategi yang tepat untuk memfasilitasi proses penyelidikan [11]. Menurut Hendratmoko (2016) inkuiri terbimbing dapat memberikan bimbingan secara bertahap selama pelaksanaan penyelidikan ilmiah sehingga keterampilan argumentasi dapat berkembang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Tahapan yang dilakukan dalam model inkuiri terbimbing meliputi orientasi masalah, membuat hipotesis, merancang percobaan, mengumpulkan data, menganalisis hasil, dan membuat kesimpulan [12]. Namun, tahapan tersebut belum secara langsung menjamin peserta didik mampu mengevaluasi dan memperbaiki argumentasinya. Menurut Rahayu et al., (2023) model pembelajaran inkuiri terbimbing yang dipadukan dengan pendekatan *peer instruction* dapat memperkuat proses interaksi dan diskusi sehingga konsep yang ditemukan dapat dipahami secara lebih mendalam dan diargumentasikan secara logis.

Pendekatan *peer instruction* dilakukan melalui pertanyaan konseptual, diskusi dan refleksi [13]. Melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dan pendekatan *peer instruction* pembelajaran dapat dikelompokkan untuk memperkuat proses interaksi dan diskusi antar peserta didik [14]. Penelitian terdahulu lebih banyak menerapkan inkuiri terbimbing sebagai model penyelidikan atau *peer instruction* sebagai pendekatan untuk memperkuat diskusi, sedangkan penggabungan keduanya dalam satu bahan ajar yang secara eksplisit memfasilitasi pembentukan *claim*, *data*, dan *warrant* masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan bahan ajar yang mampu menghubungkan proses penyelidikan dengan diskusi dan pembentukan argumentasi secara sistematis.

Bahan ajar merupakan sarana pendukung pembelajaran yang harus disiapkan oleh guru, salah satunya adalah LKPD. LKPD bersifat fleksibel dan dapat disesuaikan dengan capaian serta tujuan pembelajaran [15]. Pengembangan

LKPD berbasis *claim*, *data*, dan *warrant* juga telah terbukti dapat meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik [7]. Oleh karena itu, TAP dalam penelitian ini tidak hanya digunakan sebagai kerangka pengukuran, tetapi juga sebagai dasar perancangan aktivitas LKPD yang mengintegrasikan penyelidikan, diskusi, dan pembentukan argumentasi secara sistematis.

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD yang layak digunakan dalam meningkatkan keterampilan argumentasi berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan *peer instruction* pada materi kimia larutan elektrolit dan non-elektrolit.

Metode

Jenis penelitian ini adalah *Research and Development (R&D)* dengan menggunakan model pengembangan 4-D (*Four-D Models*) yang terdiri atas tahap *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate* [16,17]. Penelitian ini dibatasi hingga tahap *develop*.

Tahap *define* dilakukan melalui analisis kebutuhan, karakteristik peserta didik, materi larutan elektrolit dan non-elektrolit, serta keterampilan argumentasi.

Tahap *design* dilakukan dengan merancang LKPD berbasis inkuiri terbimbing yang diintegrasikan dengan *peer instruction* dan memfasilitasi keterampilan argumentasi. LKPD terdiri atas petunjuk penggunaan, capaian dan tujuan pembelajaran, pengantar materi, peta konsep, kegiatan pembelajaran, dan refleksi. Berikut keterkaitan dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterkaitan Inkuiri Terbimbing, *Peer Instruction* dan Keterampilan Argumentasi

Sintaks Inkuiri Terbimbing	Proses pembelajaran	Keterampilan Argumentasi	Pendekatan <i>peer instruction</i>
Orientasi Masalah	Menganalisis fenomena banjir dan daya hantar listrik serta memilih klaim awal.	<i>Claim</i> dan <i>Warrant</i> awal	Pertanyaan koseptual awal dengan memilih <i>claim</i> dan <i>warrant</i> secara individu.

Perumusan Hipotesis	Merumuskan dugaan berdasarkan pengetahuan awal secara berkelompok.	<i>Claim</i>	Bertukar pendapat (<i>peer instruction</i>) awal untuk membandingkan jawaban.
Pengumpulan Data	Melakukan praktikum sederhana larutan elektrolit dan non-elektrolit dan mencatat hasil pengamatan.	<i>Data</i>	Mengamati hasil praktikum dan mendiskusikan kembali dengan kelompok.
Analisis Hasil	Menganalisis hubungan hasil percobaan dengan hipotesis	<i>Warrant</i>	Diskusi (<i>peer instruction</i>) terarah untuk mempertahankan dan memperkuat argumen.
Menarik Kesimpulan	Menyusun kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.	<i>Claim, Data dan Warrant</i>	Refleksi setelah diskusi

Tahap *develop* merupakan proses implementasi rancangan yang telah dibuat pada tahap sebelumnya yang bertujuan untuk menghasilkan dan mengembangkan LKPD yang sesuai dengan permasalahan yang ada. selanjutnya dilakukan uji coba terbatas LKPD yang dikembangkan kepada peserta didik untuk mengetahui kelayakan LKPD. Kelayakan LKPD meliputi validitas, kepraktisan dan keefektifan.

Validitas merupakan penilaian layak atau tidaknya perangkat pembelajaran oleh pakar atau ahli. Validitas dinilai melalui dua aspek, yaitu validitas isi dan konstruk dengan

menggunakan skala *Likert* 1-5 [18]. Rincian penilaian skala *Likert* terdapat pada tabel 2.

Tabel 2. Skala *Likert* Penilaian Validitas

Penilaian	Kategori
1	Buruk Sekali
2	Buruk
3	Sedang
4	Baik
5	Sangat Baik

[19]

LKPD dinyatakan valid apabila mendapatkan modus ≥ 4 dengan kategori baik hingga sangat baik [20]. Penggunaan modus dipilih karena data validasi diperoleh menggunakan skala *Likert* yang bersifat ordinal.

Kepraktisan diartikan sebagai kemudahan suatu media. Kepraktisan dinilai berdasarkan tiga instrumen yaitu angket respon peserta didik, aktivitas peserta didik, dan keterlaksanaan pembelajaran. Instrumen ini dihitung menggunakan skala Guttman. Hasil kepraktisan berdasarkan angket respon peserta didik yang berisikan pernyataan positif dan negatif melalui pilhan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Skor dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Skala Guttman Angket Respon

Pernyataan	Jawaban	Nilai/Skor
Negatif	Ya	0
	Tidak	1
Positif	Ya	1
	Tidak	0

[19]

Setelah data didapatkan, selanjutnya menghitung persentase kepraktisan LKPD berdasarkan angket respon peserta didik. Rumus perhitungan persentase respon peserta didik sebagai berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{\sum \text{Skor hasil pengumpulan data}}{\sum \text{Skor maksimal}} \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Interpretasi Skor Angket Respon

Persentase (%)	Kategori
0-20	Sangat Lemah
21-40	Lemah
41-60	Cukup
61-80	Kuat
81-100	Sangat kuat

[19]

Hasil angket respon peserta didik dapat dianggap memenuhi kriteria jika diperoleh persentase sebesar $\geq 61\%$ dengan kategori kuat

hingga sangat kuat. Sehingga LKPD dapat dinyatakan praktis [19].

Selain angket respon peserta didik, kepraktisan juga menggunakan lembar observasi aktivitas peserta didik dan keterlaksanaan pembelajaran. Hasil observasi menunjukkan adanya aktivitas dan keterlaksanaan yang relevan dengan indikator observasi. Data observasi dianalisis secara kuantitatif. Hasil kepraktisan berdasarkan observasi aktivitas dan keterlaksanaan dengan ketentuan skala Guttman melalui pilhan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Skor dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Skala Guttman Observasi

Jawaban	Nilai/Skor
Ya	1
Tidak	0

[19]

Setelah data didapatkan hasil selanjutnya menghitung persentase kepraktisan LKPD berdasarkan observasi aktivitas dan keterlaksanaan. Rumus perhitungan persentase respon peserta didik sebagai berikut:

$$(\%) \text{ skor total} = \frac{\sum \text{Skor tiap pernyataan}}{\text{jumlah responden}} \times 100\%$$

Persentase yang diperoleh kemudian diinterpretasikan ke dalam kriteria pada tabel 4. Hasil aktivitas dan keterlaksanaan dianggap memenuhi kriteria jika diperoleh persentase sebesar $\geq 61\%$ dengan kriteria kuat hingga sangat kuat. Sehingga LKPD dapat dinyatakan praktis [19].

Keefektifan dinilai berdasarkan peningkatan keterampilan argumentasi melalui hasil *pretest-posttest*. Hasil *pretest-posttest* dianalisis menggunakan SPSS. Analisis menggunakan uji normalitas dengan Shapiro Wilk karena data yang digunakan berskala kecil (< 50 data).

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka data terdistribusi normal
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka data tidak terdistribusi normal.

Selanjutnya, pengujian hipotesis dengan menggunakan uji wilcoxon *signed rank* diinterpretasi berdasarkan output *ranks* dan test statistik. Keputusan uji Wilcoxon sebagai berikut:

- Jika nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) $< 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

- Jika nilai signifikansi (Asymp. Sig. 2-tailed) > 0,05 maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.

Selanjutnya data yang sudah diketahui signifikasinya, dihitung besar peningkatan keterampilan argumentasi dengan menggunakan rumus N-Gain sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{Skor\ posttest - Skor\ pretest}{Skor\ maksimal - Skor\ pretest}$$

Hasil perhitungan skor N-Gain yang diperoleh diinterpretasikan kedalam kriteria pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Interpretasi N-Gain

Nilai [g]	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

[21]

LKPD dikatakan efektif digunakan apabila peningkatan yang diperoleh mencapai $\geq 0,3$ dengan kriteria sedang atau $\geq 0,7$ kriteria tinggi.

Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD yang dilihat berdasarkan 3 aspek, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Validitas LKPD

Uji validitas dilakukan untuk menilai kelayakan LKPD. Validasi dilakukan oleh dua dosen pendidikan kimia Universitas Negeri Suarabaya dan satu guru kimia.

Tabel 7. Data Hasil Validasi Isi

Aspek	Modus		Kategori
	LKPD 1	LKPD 2	
Aspek 1	5	5	Sangat Baik
Aspek 2	5	5	Sangat Baik
Aspek 3	5	5	Sangat Baik
Aspek 4	4	4	Baik
Aspek 5	5	5	Sangat Baik

Pada validitas isi terdapat 5 aspek yaitu kesesuaian materi dengan kurikulum, kesesuaian materi dengan LKPD, kesesuaian materi dengan komponen inquiry terbimbing, kesesuaian LKPD dengan keterampilan argumentasi, kesesuaian komponen inquiry terbimbing dengan pendekatan *peer instruction*. Hasil validitas isi menunjukkan bahwa kedua LKPD yang telah dikembangkan mendapat rata-rata skor modus 5 dengan kategori sangat

baik. Aspek yang dinilai oleh validator memiliki modus ≥ 4 maka aspek tersebut dinyatakan valid [19].

Validitas konstruk LKPD yang terdiri dari kesesuaian LKPD dengan kriteria kebahasaan, kriteria penyajian, dan kriteria kegrafisan. Data hasil validasi konstruk diinterpretasikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Data Hasil Validitas Konstruk

Aspek	Modus		Kategori
	LKPD 1	LKPD 2	
Aspek 1	5	5	Sangat Baik
Aspek 2	5	5	Sangat Baik
Aspek 3	5	5	Sangat Baik

Hasil validitas konstruk menunjukkan bahwa kedua LKPD yang dikembangkan mendapatkan modus 5 pada seluruh aspek dengan kategori sangat baik [22]. Nilai modus diidentifikasi menggunakan skala *Likert* pada Tabel 1. Dengan demikian, LKPD dinyatakan valid berdasarkan isi dan konstruk. namun, hasil ini juga mendapatkan revisi untuk perbaikan berdasarkan saran validator terutama dalam penyajian dan tata letak isi LKPD.

Hasil validasi isi dan konstruk pada pembelajaran dengan menggunakan model inkuiri terbimbing dapat membantu peserta didik dalam mengidentifikasi permasalahan dengan metode pembelajaran yang bertahap dan mandiri [23]. Pengembangan bahan ajar dengan menggunakan *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) yang sistematis dapat membantu meningkatkan kualitas argumentasi peserta didik melalui penyusunan *claim*, analisis data, dan penarikan kesimpulan [24]. Sehingga menggabungkan inkuiri terbimbing dan pendekatan *peer instruction* dapat mendukung proses penyelidikan ilmiah dan mengembangkan kemampuan dalam mengevaluasi serta meningkatkan keterampilan argumentasi peserta didik [25].

Penggunaan bahasa atau istilah yang sederhana dalam LKPD dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep yang disampaikan dengan melalui penyajian sintaks pembelajaran inkuiri terbimbing, pendekatan *peer instruction* dan keterampilan argumentasi.

Penggunaan gambar, ukuran huruf dan tata letak juga menjadi pengaruh kejelasan informasi dalam LKPD. Sehingga desain yang menarik dan sistematis dapat mempengaruhi keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran [26].

Selanjutnya instrument penelitian meliputi angket respon peserta didik, lembar observasi aktivitas peserta didik, observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan lembar pretest-posttest divalidasi setiap aspeknya mendapatkan modus 5 dengan kategori sangat baik. Berdasarkan hasil validasi tersebut menunjukkan bahwa instrument dinyatakan layak dan dapat digunakan untuk pengambilan data pada uji coba terbatas.

Kepratisan LKPD

Kepraktisan dilakukan untuk mengetahui kelayakan LKPD yang telah dikembangkan. Instrument penelitian dinilai berdasarkan angket respon peserta didik, lembar observasi aktivitas peserta didik, dan keterlaksanaan pembelajaran yang telah divalidasi oleh dua dosen pendidikan kimia Universitas Negeri Surabaya dan satu guru kimia.

1. Angket Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik diberikan setelah penggunaan LKPD. Angket respon terdapat 15 pernyataan yang terdiri dari 14 pernyataan positif pada nomor 1-10; 12-15 dan 1 pernyataan negatif pada nomor 11. Pernyataan pada angket respon peserta didik terdiri dari petunjuk penggunaan, fenomena yang disajikan, kegiatan pembelajaran, keterampilan argumentasi, kemudahan soal pada LKPD, keterakitan peserta didik dan kemudahan penggunaan LKPD. Berikut disajikan grafik persentase angket respon peserta didik

Gambar 1. Grafik Persentase Angket Respon

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik pada gambar 1 menunjukkan bahwa rata-rata persentase angket respon peserta didik senilai 98,4% dengan kategori sangat kuat. Hasil ini dihitung menggunakan skala guttman pada tabel 3 kemudian hasil diinterpretasikan ke tabel 4 dan didapatkan nilai $\geq 61\%$ dengan

kategori kuat hingga sangat kuat. Dengan demikian, angket respon peserta didik dapat dikatakan praktis untuk digunakan sebagai instrumen penelitian.

2. Lembar Observasi Aktivitas Peserta Didik

Observasi aktivitas peserta didik dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung terhadap aktivitas peserta didik. Observasi dilakukan oleh lima observer dengan mengamati 5 kelompok. Lembar observasi aktivitas peserta didik dianalisis dengan menggunakan skala Guttman pada tabel 5. Lembar observasi aktivitas peserta didik memiliki 13 pernyataan yang diisi oleh observer dengan pilihan jawaban “Ya” atau “Tidak”. Rekapitulasi hasil aktivitas peserta didik pada Tabel 9.

Tabel 9. Rekapitulasi Hasil Aktivitas Peserta Didik

Pertemuan ke-	(%)	kategori
1	100	Praktis
2	100	Praktis

Berdasarkan hasil rekapitulasi aktivitas peserta didik pada tabel 9 menunjukkan peserta didik aktif dalam pembelajaran dengan rata-rata keseluruhan 100% dengan kategori sangat kuat. Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh aktivitas yang direncanakan dalam LKPD dapat dilaksanakan selama uji coba terbatas. Namun, hasil sempurna tersebut perlu dipahami dalam konteks uji coba yang dilakukan pada skala terbatas. Penilaian keterlaksanaan juga melibatkan observer yang mengikuti pelaksanaan pembelajaran sehingga kemungkinan adanya subjektivitas pengamatan tetap perlu dipertimbangkan. Oleh karena itu, persentase 100% tidak diinterpretasikan sebagai bukti bahwa seluruh aktivitas tidak memiliki kendala, tetapi menunjukkan bahwa berdasarkan indikator observasi yang digunakan, seluruh aktivitas yang diamati dapat terlaksana sesuai rancangan.

Secara khusus, aktivitas yang membutuhkan keterlibatan kognitif lebih tinggi terdapat pada kegiatan menganalisis hasil percobaan dan

menghubungkan data dengan klaim. Aktivitas tersebut menuntut peserta didik untuk tidak hanya mengidentifikasi hasil pengamatan, tetapi juga menjelaskan hubungan ilmiah antara data dan kesimpulan. Dengan demikian, aspek tersebut perlu menjadi perhatian dalam pengembangan LKPD selanjutnya.

Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya, bahwa LKPD yang dikembangkan secara sistematis dan memenuhi kriteria praktis mampu memfasilitasi dan membantu keterlibatan aktif peserta didik [27].

3. Lembar Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran

Observasi keterlaksanaan pembelajaran dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung oleh lima observer terhadap guru. Data hasil observasi dianalisis menggunakan skala Guttman sebagaimana ditunjukkan pada Tabel 5. Lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran digunakan untuk mengukur kepraktisan LKPD dan terdiri atas 25 aktivitas yang dinilai dengan pilihan jawaban "Ya" atau "Tidak". Rekapitulasi hasil keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 10.

Tabel 10. Rekapitulasi Hasil Keterlaksanaan Pembelajaran

Pertemuan ke-	(%)	kategori
1	100	Sangat Kuat
2	100	Sangat Kuat

Berdasarkan Tabel 10, seluruh tahapan pembelajaran terlaksana sesuai dengan sintaks inquiry terbimbing dan pendekatan *peer instruction* dengan rata-rata persentase keterlaksanaan sebesar 100% yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Hasil ini menunjukkan bahwa petunjuk penggunaan LKPD, alur kegiatan pembelajaran, serta sintaks yang disajikan dapat dipahami dan diterapkan dengan baik oleh guru selama proses pembelajaran. Selain itu, kegiatan *peer instruction* memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berdiskusi dan mengemukakan pendapat sehingga

mendukung keterlaksanaan setiap tahap pembelajaran.

hasil ini diinterpretasikan karena pengukuran dilakukan pada uji coba terbatas dengan fokus pada keterlaksanaan sintaks pembelajaran oleh guru. Selama pembelajaran berlangsung, beberapa peserta didik masih memerlukan arahan pada tahap analisis hasil dan penyusunan *warrant*, meskipun tahapan tersebut tetap dapat dilaksanakan sesuai rancangan. Dengan demikian, persentase keterlaksanaan yang tinggi menunjukkan bahwa LKPD praktis digunakan dan mampu memfasilitasi pelaksanaan pembelajaran sesuai desain yang telah dikembangkan. Hasil ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa LKPD dengan petunjuk penggunaan yang jelas dan sistematis cenderung memiliki tingkat kepraktisan yang tinggi [28].

Keefektifan LKPD

Keefektifan dilakukan untuk mengetahui kelayakan LKPD yang telah dikembangkan. Kesesuaian bahan ajar dalam kegiatan pembelajaran merupakan aspek utama yang digunakan untuk mengetahui efektivitas penelitian pengembangan bahan ajar. Keefektifan LKPD dinilai berdasarkan perbandingan peningkatan hasil *pretest* dan *posttest*. Soal *pretest* dan *posttest* disusun berdasarkan tiga indikator TAP yang menjadi fokus penelitian yaitu *claim*, *data* dan *warrant*. Soal *pretest* dan *posttest* menggunakan soal yang sama. Hal ini dikarenakan penggunaan soal yang sama akan menghasilkan data yang lebih akurat untuk mengetahui peningkatan dan pemahaman peserta didik. Hasil *pretest* dan *posttest* pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil *Pretest* dan *Posttest*

Peserta Didik	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>
PD-1	44	83
PD-2	50	94
PD-3	22	77
PD-4	22	83
PD-5	44	88
PD-6	50	88
PD-7	44	94
PD-8	44	88
PD-9	16	88

Peserta Didik	Pretest	Posttest
PD-10	50	83
PD-11	11	77
PD-12	44	77
PD-13	50	88
PD-14	44	77
PD-15	50	88
PD-16	44	94
PD-17	50	83
PD-18	22	77
PD-19	44	77
PD-20	50	83
PD-21	44	77
PD-22	61	88
PD-23	72	94
PD-24	50	94
PD-25	61	77
Rata-rata	43,32	84,68

Berdasarkan tabel 11 hasil *pretest* dan *posttest* terdapat 15 peserta didik mendapat N-gain dengan kategori tinggi dan 10 peserta didik mendapat N-gain kategori sedang. Rata-rata skor yang didapat pada *pretest* sebesar 43,32 yang menunjukkan bahwa kemampuan peserta didik belum optimal dalam berargumentasi sehingga perlu dilakukan uji coba dengan LKPD yang telah dikembangkan. Hasil *posttest* sebesar 84,68 menunjukkan adanya peningkatan setelah pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan. Selanjutnya hasil *pretest* dan *posttest* di uji dengan uji parametrik menggunakan uji normalitas untuk mengetahui data terdistribusi normal. Berikut disajikan hasil uji normalitas.

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
DataPretest	.319	25	.000	.862	25	.003
DataPosttest	.203	25	.009	.853	25	.002

a. Lilliefors Significance Correction

Gambar 2. Hasil Uji Normalitas

Berdasarkan pada gambar 2. hasil uji normalitas dengan Shapiro-Wilk yang didapatkan dari data *pretest* dan *posttest* tidak berdistribusi normal (Sig. < 0,05), sehingga pengujian hipotesis dilanjutkan menggunakan uji Wilcoxon *Signed Rank Test*.

Uji Wilcoxon merupakan pengujian nonparametrik yang digunakan untuk mengetahui perbedaan anatara nilai *pretest* dan

posttest dari data yang tidak normal. Berikut disajikan hasil uji Wilcoxon.

Test Statistics ^a	
	data posttest - data pretest
Z	-4.392 ^b
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

Gambar 3. Uji Wilcoxon

Berdasarkan gambar 3. uji Wilcoxon *signed rank test* menunjukkan nilai Z sebesar -4,392 dengan nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar 0,000. Nilai signifikansi tersebut lebih kecil dari taraf signifikansi (0,000 < 0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hasil ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada keterampilan argumentasi peserta didik setelah menggunakan LKPD berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan *peer instruction*. Dengan demikian, penggunaan LKPD yang telah dikembangkan memberikan pengaruh terhadap keterampilan argumentasi peserta didik. Selanjutnya dilakukan perhitungan N-gain.

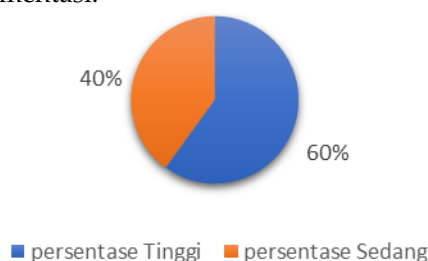
Perhitungan N-gain dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan keterampilan argumentasi peserta didik dari data *pretest* dan *posttest*. Hasil N-Gain pada Tabel 12.

Tabel 12. Hasil N-Gain

Peserta Didik	N-Gain	Kategori
PD-1	0,69	Sedang
PD-2	0,88	Tinggi
PD-3	0,70	Tinggi
PD-4	0,78	Tinggi
PD-5	0,78	Tinggi
PD-6	0,76	Tinggi
PD-7	0,89	Tinggi
PD-8	0,78	Tinggi
PD-9	0,85	Tinggi
PD-10	0,66	Sedang
PD-11	0,74	Tinggi
PD-12	0,58	Sedang
PD-13	0,76	Tinggi
PD-14	0,58	Sedang
PD-15	0,76	Tinggi
PD-16	0,89	Tinggi
PD-17	0,66	Sedang
PD-18	0,70	Tinggi

Peserta Didik	N-Gain	Kategori
PD-19	0,58	Sedang
PD-20	0,66	Sedang
PD-21	0,58	Sedang
PD-22	0,69	Sedang
PD-23	0,78	Tinggi
PD-24	0,88	Tinggi
PD-25	0,41	Sedang
Rata-rata	0,72	Tinggi

Berdasarkan hasil N-gain pada tabel 12, keterampilan argumentasi peserta didik mengalami peningkatan dengan rata-rata sebesar 0,72 kategori tinggi. Berikut disajikan hasil persentase peningkatan keterampilan argumentasi.



Gambar 4. Diagram Skor N-gain

Berdasarkan gambar 4 terdapat 60% peserta didik memperoleh kategori tinggi dan 40% mendapat kategori sedang. Peningkatan tersebut menunjukkan perubahan keterampilan argumentasi secara keseluruhan, tetapi besar peningkatan pada setiap komponen TAP berbeda sehingga analisis indikator diperlukan untuk melihat bagian argumentasi yang paling berkembang. Peningkatan pada tiga indikator keterampilan argumentasi yang dikembangkan melalui LKPD sebagai berikut pada Tabel 13.

Tabel 13. N-gain Indikator Keterampilan Argumentasi

Indikator	Pre test	Post test	N-Gain	Kategori
<i>Claim</i>	3,36	5,52	0,85	Tinggi
<i>Data</i>	2,08	4,92	0,7	Tinggi
<i>Warrant</i>	1,6	4,16	0,55	Sedang

Berdasarkan Tabel 13, ketiga indikator argumentasi mengalami peningkatan, tetapi dengan kategori yang berbeda. Hasil tersebut menunjukkan bahwa peserta didik relatif lebih mudah menyatakan klaim dan menggunakan hasil pengamatan sebagai bukti, sedangkan menghubungkan bukti dengan klaim melalui alasan ilmiah memerlukan penalaran yang

lebih kompleks. Dalam LKPD, warrant difasilitasi melalui pertanyaan analisis dan diskusi, tetapi hasil yang lebih rendah menunjukkan perlunya penguatan melalui contoh, scaffolding, dan latihan yang lebih beragam.

Hasil ini didukung oleh penelitian terdahulu bahwa peserta didik hanya mampu menuliskan klaim dan data saja namun masih kesulitan dalam menghubungkan keduanya secara logis [29]. Komponen dalam argumentasi yang paling sulit adalah indikator alasan. Hal ini dikarenakan indikator alasan perlu menghubungkan data dan klaim menggunakan penalaran ilmiah yang sesuai dengan materi. Penyusunan alasan menuntut peserta didik tidak hanya hubungan logis antara bukti dan klaim berdasarkan prinsip atau teori ilmiah yang relevan [30].

Sehingga untuk membantu peserta didik yang lemah dalam dalam aspek argumentasi membuat hubungan dapat dilakukan dengan latihan dan diskusi yang intensif agar peserta didik mampu menghubungkan konsep larutan elektrolit dan non-elektrolit dengan peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di SMA IPIEMS Surabaya menunjukkan bahwa LKPD berbasis inkuiri terbimbing dengan pendekatan *peer instruction* untuk meningkatkan keterampilan argumentasi pada materi kimia larutan elektrolit dan non-elektrolit dinyatakan layak digunakan yang ditinjau dari beberapa aspek, yaitu:

1. LKPD dinyatakan valid berdasarkan hasil perolehan skor pada lembar validasi isi dan konstruk dengan mendapatkan nilai modulus sebesar 5 dengan kategori sangat baik.
2. LKPD dinyatakan praktis, ditunjukkan oleh angket respons peserta didik sebesar 98,4% serta observasi aktivitas peserta didik dan keterlaksanaan pembelajaran yang masing-masing mencapai 100% pada kedua pertemuan.
3. LKPD dinyatakan efektif, ditunjukkan oleh hasil uji Wilcoxon dengan nilai $Z = -4,392$ dan Asymp. Sig. (2-tailed) = 0,000. Rata-

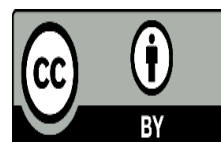
rata N-gain sebesar 0,72 berkategori tinggi, dengan 60% peserta didik berkategori tinggi dan 40% sedang. N-gain indikator *claim*, *data*, dan *warrant* masing-masing sebesar 0,85 (tinggi), 0,70 (tinggi), dan 0,55 (sedang).

Penelitian ini memiliki keterbatasan pada jumlah sampel yang terbatas, pelaksanaan uji coba hanya dalam dua pertemuan, penggunaan soal *pretest-posttest*, fokus TAP pada tiga komponen, instrumen dan konsistensi antarvalidator. Penelitian selanjutnya disarankan menggunakan sampel yang lebih luas, waktu pembelajaran yang lebih panjang, instrumen argumentasi yang lebih beragam, dan aktivitas yang lebih intensif untuk meningkatkan *warrant* serta mengembangkan komponen TAP lainnya..

Daftar Pustaka

1. Permendikdasmen No. 13 Tahun 2025. Perubahan Atas Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
2. 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
3. Devi, N. D. C., Susanti, E., & Indriyanti, N. Y. (2018). Analisis kemampuan argumentasi siswa SMA pada materi larutan penyangga. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 3(3), 152–159. <https://doi.org/10.20961/IKPK.V3I3.23308>
4. Hidayatulloh, R., & Nasrudin, H. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share Untuk Melatihkan Keterampilan Komunikasi Siswa Pada Materi Reaksi Redoks di SMAN 1 Jogoroto Jombang. *Unesa Journal of Chemical Education*, 7(1).
5. Toulmin, S.E. (2003). The uses of argument: Updated edition. In *The Uses of Argument: Updated Edition*. <https://doi.org/10.1017/CBO9780511840005>
6. Simon, B., & Cutts, Q. (2012). Education Peer Instruction: A Teaching Method to Foster Deep Understanding. *Communications of the ACM*, 55(2), 27–29. <https://doi.org/10.1145/2076450.2076459>
7. Rahayu, Y., Suhendar, & Ratnasari J, (2020). Keterampilan Argumentasi Siswa pada materi sistem gerak Sman negeri kabupaten sukabumi-indonesia. *BIODIK: jurnal ilmiah Pendidikan*
8. Rusmini, R., Agustini, R., Nasrudin, H., Muchlis, M., Dwiningsih, K., & Hidayah, R. (2024). Pelatihan Penyusunan Soal Berbasis Argumentasi bagi Guru Kimia di Kabupaten Gresik. *Jurnal ABDI: Media Pengabdian Kepada Masyarakat*, 9(2), 200–205
9. Dhini, N. R., Hana, Y. P., Nawwafa, A. R., & Sandea, A. (2023). Analisis Pemahaman Siswa SMA Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Non Elektrolit. *Jurnal Sadewa: Publikasi Ilmu Pendidikan, Pembelajaran Dan Ilmu Sosial Учёным: Asosiasi Riset Ilmu Manajemen dan Bisnis Indonesia*, 2(1), 209–216. <https://doi.org/10.61132/sadewa.v2i1.497>
10. Akili, A. W. R., Lukum, A., & Laliyo, L. A. R. (2022). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Larutan Elektrolit Berbasis Model Argument-Driven Inquiry untuk Melatih Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 16(1).
11. Fadlilah, A., & Nasrudin, H. (2020). Implementation Of Inquiry Learning Models Integrated With Nested To Increase Students Critical Thinking Skills On Electrolyte And Non-Electrolyte Solution Materials. *JCER (Journal Of Chemistry Education Research)*, 4(2), 83–92. <https://doi.org/10.26740/jcer.v4n2.p83-92>
12. Arends, R. (2012). *Learning to teach* (9 edition). Mc-Graw Hill.
13. Saputra, C. S., Qosyim, A., & Mahdiannur, M. A. (2023). Analisis Aktivitas Belajar Siswa Dengan Intervensi Model Pembelajaran Experiential Learning Menggunakan Metode Peer Instruction. *Pensa E-Jurnal: Pendidikan Sains*, 11(3), 243–249. <https://doi.org/10.26740/pensa.v11i3.53850>
14. Pratiwi, H. Y., Hudha, M. N., Asri, M., & Ahmad, N. J. (2019). The Impact of Guided Inquiry Model Integrated with Peer Instruction towards Science Process Skill and Physics Learning Achievement. *Momentum: Physics Education Journal*, 3(2), 78–85. <https://doi.org/10.21067/mpej.v3i2.2768>
15. Sapitri, N. K. I., Ardana, I. M., & Gunamantha, I. M. (2022). Pengembangan LKPD berbasis pemecahan masalah dengan pendekatan 4C Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis

- siswa. *PENDASI Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 6(1), 24-32. https://doi.org/10.23887/jurnal_pendas.v6i1.537
16. Sugiyono. (2019). Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Alfabeta
 17. Thiagarajan, S. (1974). Structional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook. Bloomington: Indiana University
 18. Ibrahim, M., & Sukukartiningsih, W. (2012). Model Pembelajaran Inovatif Melalui Pemaknaan. *UNESA University Press*.
 19. Riduwan. (2023). Dasar-dasar statistika. Alfabeta
 20. Luthfi, A. (2021). Research and development(R&D): Impilkasi dalam pendidikan kimia. *Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Surabaya*
 21. Hake, R. R. (2002). Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, And Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization. In *Physics education research conference* (Vol. 8, No. 1, pp. 1-14)
 22. Mardapi, D. (2012). Pengukuran, Penialai, dan Evaluasi Pendidika. Yogyakarta: Nuha Medika
 23. Saekawati, R., & Nasrudin, H. (2021). Effectiveness Of Guided Inquiry-Based On Blended Learning In Improving Critical Thinking Skills. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan*, 14(1), 53-68. <https://doi.org/10.21831/jpipfip.v14i1.36947>
 24. Setyorini, R. D., & Rusmini. (2025). Pengembangan LKPD Berbasis Pola Argumentasi Toulmin untuk Meningkatkan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik pada Materi Hidrolisis Garam. *PENDIPA Journal of Science Education*, 9(1), 214-222. <https://doi.org/10.33369/pendipa.9.1.214-222>
 25. Pratiwi, D. A., & Lestari, I. (2020). Analisis Keterbacaan Bahan Ajar Terhadap Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Pendidikan Bahasa dan Sains*. 5 (2). 112-120.
 26. Sari, M., & Anggraeni, D. (2021). Desain Bahan Ajar Interaktif Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*. 9 (2). 210-218.
 27. Arbaiyah, S., Anas, N., & Manalu, K. (2025). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Guided Inquiry Pada Materi Sistem Saraf. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 8(2), 5061-5065. <https://doi.org/10.31004/jrpp.v8i2.45908>
 28. Amini, F. N., Roektingroem, E., & Wilujeng, I. (2022). Development of Student Worksheet Based on Guided Inquiry Assisted by Phet Simulation to Improve Concept Comprehension. *Journal of Science Education Research*, 6(1), 46-50. <https://doi.org/10.21831/jser.v6i1.48244>
 29. Fadia, A. L., Windasari, U., Salsabila, P. A., Labibah, A. N., Muzaqi, F. N., & Roqobih, F. D. (2026). Enhancing Students' Scientific Argumentation Skills through Nearpod-Assisted Guided Inquiry Learning on the Topic of Heat Transfer. *Science Education and Application Journal*, 8(1), 43-53. <https://doi.org/10.30736/seaj.v8i1.1321>
 30. Mc. Neil, K.L., Lizotte, D.J., & Karjick, J., 2006. Supporting Student's Construction of Scientific Explanations by Fading Scaffolds in Instructional Materials. *The Journal of The Learning Science*, 15 (2): 153-191.



2026 by the authors. Licensee Fulleren Journal Of Chem. This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY) license (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).