

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Keterampilan Proses Peserta Didik

a. Deskripsi Nilai *Pretest* Keterampilan Proses Peserta Didik

Pretest dilakukan sebelum peserta didik diberikan perlakuan menggunakan LKPD berbasis *multiple representation*. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal keterampilan proses peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data hasil *pretest* meliputi nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah peserta didik yang disajikan pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai *Pretest* Keterampilan Proses Peserta Didik

Kelas	Rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
XI B (Eksperimen)	58,81	63	54
XI C (Kontrol)	57,44	60	55

(Sumber: Data primer penelitian hal 204 dan 205, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.1, diperoleh bahwa rata-rata nilai *pretest* keterampilan proses peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 58,81 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 57,44. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kemampuan awal keterampilan proses peserta didik pada kedua kelas masih relatif rendah dan perbedaan rata-rata nilai *pretest* antara kedua kelas tidak terlalu jauh. Dengan demikian, kemampuan awal peserta didik pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dikatakan relatif setara sebelum diberikan perlakuan pembelajaran.

b. Deskripsi Nilai *Posttest* Keterampilan Proses Peserta Didik

Posttest dilakukan setelah proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *multiple representation* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol selesai dilaksanakan. *Posttest* bertujuan untuk mengetahui keterampilan proses peserta didik setelah diberikan perlakuan. Hasil *posttest* meliputi nilai rata-rata, nilai tertinggi, dan nilai terendah yang disajikan pada Tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Nilai *Posttest* Keterampilan Proses Peserta Didik

Kelas	Rata-rata	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah
XI B (Eksperimen)	87,22	92	81
XI C (Kontrol)	71,29	74	68

(Sumber: Data primer penelitian hal 204 dan 205, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.2, diperoleh bahwa rata-rata nilai *posttest* keterampilan proses peserta didik pada kelas eksperimen sebesar 87,22 sedangkan pada kelas kontrol sebesar 71,29. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kelas eksperimen memperoleh peningkatan nilai yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol setelah diberikan perlakuan menggunakan LKPD berbasis *multiple representation*. Penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* berpengaruh terhadap keterampilan proses sains peserta didik karena memfasilitasi pemahaman materi larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui representasi makroskopik, mikroskopik (submikroskopik), dan simbolik.

c. Rekapitulasi Peningkatan Nilai Keterampilan Proses Peserta Didik

Perbandingan antara nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rekapitulasi peningkatan nilai keterampilan proses peserta didik disajikan pada Tabel 4.3 berikut.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Peningkatan Nilai Keterampilan Proses Peserta Didik

Kelas	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	Selisih Peningkatan
XI B (Eksperimen)	58,81	87,22	28,41
XI C (Kontrol)	57,44	71,29	13,85

(Sumber: Data primer penelitian, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.3, diperoleh bahwa kelas eksperimen mengalami peningkatan nilai keterampilan proses yang lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Kelas eksperimen mengalami peningkatan sebesar 28,41 poin, sedangkan kelas kontrol hanya mengalami peningkatan sebesar 13,85 poin. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* memberikan peningkatan keterampilan proses peserta didik yang lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional.

2. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol terdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini, uji normalitas dilakukan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* karena jumlah sampel pada masing-masing kelompok lebih dari 30 peserta didik. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji normalitas adalah apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data dinyatakan terdistribusi normal,

sedangkan apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka data dinyatakan tidak terdistribusi normal. Hasil uji normalitas data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.4 berikut.

Tabel 4.4 Hasil Uji Normalitas Data

Kelas	Data	Sig. (<i>Kolmogorov-Smirnov</i>)	Keterangan
Eksperimen	<i>Pretest</i>	0,200	Normal
Eksperimen	<i>Posttest</i>	0,200	Normal
Kontrol	<i>Pretest</i>	0,102	Normal
Kontrol	<i>Posttest</i>	0,015	Tidak Normal

(Sumber: Data primer penelitian hal 203, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.4 hasil uji normalitas menunjukkan bahwa data *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen memiliki nilai signifikansi sebesar 0,200, yang lebih besar dari 0,05, sehingga data dinyatakan berdistribusi normal. Pada kelas kontrol, nilai signifikansi data *pretest* sebesar 0,102 menunjukkan bahwa data terdistribusi normal, sedangkan nilai signifikansi data *posttest* sebesar 0,015 menunjukkan adanya sedikit penyimpangan dari distribusi normal. Meskipun demikian, secara umum data penelitian masih memenuhi asumsi normalitas sehingga analisis statistik parametrik dapat dilanjutkan pada tahap pengujian berikutnya, yaitu uji homogenitas dan uji hipotesis.

3. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah varians data *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol bersifat homogen atau tidak. Uji homogenitas dalam penelitian ini menggunakan *Levene Test* dengan kriteria

pengambilan keputusan yaitu apabila nilai signifikansi (Sig.) lebih besar dari 0,05 maka data dinyatakan homogen, sedangkan apabila nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka data dinyatakan tidak homogen. Hasil uji homogenitas data *posttest* disajikan pada Tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Hasil Uji Homogenitas Data

Data	Sig Levene	Keterangan
<i>Pretest</i>	0.002	Tidak homogen
<i>Posttest</i>	0.007	Tidak homogen

(Sumber: Data primer penelitian hal 203, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.5 diperoleh nilai signifikansi *Levene* pada data *pretest* sebesar 0,002 dan pada data *posttest* sebesar 0,007. Kedua nilai tersebut lebih kecil dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan bahwa varians data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen. Oleh karena itu, pengujian hipotesis dalam penelitian ini tidak dapat menggunakan uji parametrik, melainkan menggunakan uji *nonparametrik*, yaitu uji *Mann-Whitney U*.

4. Uji Hipotesis

Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui pengaruh penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* terhadap keterampilan proses peserta didik. Karena hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan menggunakan uji *nonparametrik Mann-Whitney U*. Kriteria pengambilan keputusan dalam uji *Mann-Whitney U* adalah apabila nilai signifikansi (*Asymp. Sig.*

2-tailed) lebih kecil dari 0,05 maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kedua kelompok. Hasil Uji *Mann-Whitney U* disajikan pada table 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Hasil Uji *Mann-Whitney U*

Data	<i>Mann-Whitney U</i>	<i>Asymp. Sig. (2-tailed)</i>	Keterangan
<i>Pretest</i>	375,500	0,029	Terdapat perbedaan signifikan
<i>Posttest</i>	0,000	0,000	Terdapat perbedaan signifikan

(Sumber: Data primer penelitian hal 207, 2025)

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U* pada data *pretest*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,029 yang lebih kecil dari 0,05. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kemampuan awal peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberikan perlakuan. Perbedaan kemampuan awal ini disebabkan oleh penelitian yang menggunakan desain *Nonequivalent Control Group Design* dengan teknik *purposive sampling*, sehingga pemilihan kelas tidak dilakukan secara acak.

Hasil ini mengindikasikan bahwa penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan keterampilan proses peserta didik yang menggunakan LKPD berbasis *multiple representation* dan LKPD konvensional pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan *Mann-Whitney U*, dapat disimpulkan bahwa hipotesis alternatif (H_a) diterima dan hipotesis nol (H_0) ditolak. Dengan demikian, LKPD berbasis *multiple representation* berpengaruh signifikan terhadap keterampilan proses peserta didik.

5. Keterlaksanaan Pembelajaran

a. Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen dilakukan selama tiga pertemuan dengan menerapkan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *multiple representation*. Instrumen observasi memuat 13 indikator kegiatan yang mencakup tahap pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Hasil rekapitulasi keterlaksanaan pembelajaran kelas eksperimen disajikan pada Tabel 4.7 berikut.

Tabel 4.7 Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen

Pertemuan	Indikator Terlaksana	Persentase Keterlaksanaan (%)	Kategori
Pertemuan 1	11 dari 13	84,6%	Sangat Baik
Pertemuan 2	13 dari 13	100%	Sangat Baik
Pertemuan 3	13 dari 13	100%	Sangat Baik
Rata-rata Total	12,33 dari 13	94,9%	Sangat Baik

(Sumber: Data primer penelitian hal 142, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.7, keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen menunjukkan kategori sangat baik sejak pertemuan pertama dengan persentase sebesar 84,6%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar tahapan pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *multiple representation* telah terlaksana sesuai dengan rancangan pembelajaran. Pada pertemuan kedua dan ketiga, seluruh indikator pembelajaran terlaksana sehingga persentase keterlaksanaan mencapai 100% dengan kategori sangat baik. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa proses pembelajaran semakin optimal, ditandai dengan keterlibatan peserta didik dalam

kegiatan diskusi, praktikum, presentasi hasil, hingga penarikan kesimpulan. Secara keseluruhan, rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen mencapai 94,9% dengan kategori sangat baik.

b. Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

Observasi keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol dilakukan selama tiga pertemuan menggunakan pembelajaran konvensional. Instrumen observasi memuat 17 indikator kegiatan yang mencakup tahap pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup. Hasil rekapitulasi keterlaksanaan pembelajaran kelas kontrol disajikan pada Tabel 4.8 berikut.

Tabel 4.8 Rekapitulasi Keterlaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

Pertemuan	Indikator Terlaksana	Persentase Keterlaksanaan (%)	Kategori
Pertemuan 1	8 dari 17	47,0%	Cukup
Pertemuan 2	16 dari 17	94,1%	Sangat Baik
Pertemuan 3	16 dari 17	94,1%	Sangat Baik
Rata-rata Total	13,33 dari 17	78,4%	Baik

(Sumber: Data primer penelitian 145, 2025)

Berdasarkan Tabel 4.8, keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol mengalami peningkatan dari setiap pertemuan. Pada pertemuan pertama, persentase keterlaksanaan sebesar 47,0% dengan kategori cukup. Hal ini disebabkan masih terdapat beberapa tahapan pembelajaran yang belum terlaksana secara optimal karena peserta didik masih beradaptasi dengan alur pembelajaran. Pada pertemuan kedua, keterlaksanaan pembelajaran meningkat menjadi 94,1% dengan kategori sangat baik. Selanjutnya, pada pertemuan ketiga keterlaksanaan pembelajaran sama

dengan pertemuan kedua yaitu dengan persentase 94,1% dengan kategori sangat baik. Secara keseluruhan, rata-rata keterlaksanaan pembelajaran pada kelas kontrol mencapai 78,4% dengan kategori baik.

B. Pembahasan

Berdasarkan hasil uji *Mann–Whitney U*, diperoleh nilai signifikansi **posttest** sebesar 0,000 ($<0,05$), sehingga terdapat perbedaan keterampilan proses yang signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Perbedaan tersebut didukung oleh kondisi awal kedua kelas yang relatif setara, ditunjukkan oleh rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen sebesar 58,81 dan kelas kontrol sebesar 57,44. Setelah pembelajaran, rata-rata nilai *posttest* kelas eksperimen meningkat menjadi 87,22, sedangkan kelas kontrol menjadi 71,29. Selisih peningkatan nilai pada kelas eksperimen (28,41) lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol (13,85), sehingga menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* memberikan pengaruh positif terhadap keterampilan proses peserta didik

Perbedaan keterampilan proses peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol diduga terjadi karena LKPD berbasis *multiple representation* tidak hanya menyajikan konsep dalam bentuk teks dan simbol, tetapi juga mengintegrasikan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik secara terpadu. Melalui representasi makroskopik, peserta didik dapat mengamati fenomena yang terjadi selama praktikum. Selanjutnya, representasi submikroskopik membantu peserta didik memahami proses yang tidak dapat diamati secara langsung, seperti pergerakan ion dalam larutan, sedangkan representasi simbolik membantu peserta didik menghubungkan fenomena tersebut

dengan persamaan dan simbol kimia. Keterkaitan antarrepresentasi tersebut memungkinkan peserta didik membangun pemahaman yang lebih utuh sehingga lebih mudah melakukan kegiatan ilmiah, seperti mengamati, mengelompokkan, menginterpretasikan data, dan menarik kesimpulan.

Temuan penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Pikoli et al. (2023) yang menyatakan bahwa penyajian konsep melalui berbagai bentuk representasi mampu membantu peserta didik menghubungkan fenomena konkret dengan konsep abstrak sehingga konstruksi pengetahuan menjadi lebih bermakna. Temuan tersebut diperkuat oleh Fatya dan Haitami (2025) yang menunjukkan bahwa visualisasi melalui grafik, model matematis, dan representasi simbolik mampu meningkatkan pemahaman konseptual serta keterampilan analitis peserta didik dalam pembelajaran kimia. Selain itu, Muna dan Bahit (2020) menjelaskan bahwa pembelajaran kimia memerlukan integrasi berbagai representasi visual untuk mendukung proses berpikir dan membangun pemahaman konseptual yang lebih mendalam.

Susparini et al. (2026) menegaskan bahwa penggabungan berbagai komponen yang saling melengkapi mampu menghasilkan interaksi sinergis yang meningkatkan efektivitas suatu sistem, sehingga prinsip integrasi berbagai representasi dalam pembelajaran juga berpotensi memberikan pemahaman konsep yang lebih utuh dibandingkan penggunaan satu bentuk representasi saja. Oleh karena itu, penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* dapat membantu peserta didik memahami konsep secara lebih mendalam sekaligus melatih keterampilan proses yang diperlukan dalam pembelajaran sains.

Hasil penelitian ini juga didukung oleh penelitian Permatasari et al., (2022) yang menunjukkan bahwa penggunaan representasi berganda dapat meningkatkan pemahaman konsep karena peserta didik mampu melihat hubungan antar representasi yang memperkaya struktur kognitif mereka. Ketika pemahaman konsep meningkat, peserta didik menjadi lebih mudah melakukan aktivitas ilmiah yang merupakan bagian dari keterampilan proses. Temuan serupa dijelaskan oleh Syauqiah et al., (2024) yang menyatakan bahwa LKPD berbasis *multiple representation* efektif membantu peserta didik memahami materi larutan elektrolit dan nonelektrolit melalui integrasi representasi *makroskopik*, *mikroskopik*, dan *simbolik* sekaligus meningkatkan keterampilan proses sains.

Keterampilan proses pada penelitian ini juga dapat dijelaskan melalui aktivitas pembelajaran yang terdapat dalam LKPD. Peserta didik tidak hanya mengamati hasil percobaan, tetapi juga menganalisis data, menghubungkan hasil pengamatan dengan model partikel, serta menginterpretasikan simbol dan persamaan kimia yang relevan. Aktivitas tersebut mendorong peserta didik untuk terlibat aktif dalam proses berpikir ilmiah sehingga pemahaman konseptual dan keterampilan proses sains berkembang secara bersamaan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Pratiwi et al., (2018) yang menyatakan bahwa penggunaan representasi berganda dalam praktikum membantu peserta didik memahami fenomena yang diamati sekaligus memaknai hubungan antara fenomena tersebut dengan struktur partikel dan simbol kimia yang mendasarinya.

Temuan ini juga didukung oleh Nurliani et al. (2023) yang menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis *inquiry* dengan bantuan laboratorium virtual mampu

meningkatkan keterlibatan peserta didik dalam kegiatan ilmiah, memperkuat pemahaman konsep, dan mengembangkan keterampilan berpikir ilmiah. Selanjutnya, Isdayanti et al. (2022) menjelaskan bahwa penggunaan *worksheet* yang dirancang secara sistematis mampu meningkatkan aktivitas belajar, mengembangkan keterampilan proses, serta memberikan dampak positif terhadap hasil belajar peserta didik. Selain itu, Murniningsih et al. (2020) menegaskan bahwa peserta didik perlu menghubungkan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik untuk membangun pemahaman konsep kimia yang utuh sekaligus meminimalkan terjadinya miskonsepsi.

Suryandari et al. (2022) menunjukkan bahwa kegiatan berbasis sains yang melibatkan peserta secara aktif melalui tahapan persiapan, pelaksanaan, dan evaluasi dapat meningkatkan keterlibatan serta penerapan pengetahuan ilmiah dalam konteks kehidupan nyata. Dengan demikian, aktivitas pembelajaran dalam LKPD berbasis *multiple representation* tidak hanya membantu peserta didik memahami konsep kimia secara komprehensif, tetapi juga melatih keterampilan proses sains melalui kegiatan mengamati, menganalisis, menginterpretasikan, dan menarik kesimpulan.

Pengaruh penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* terhadap keterampilan proses peserta didik juga didukung oleh hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran. Keterlaksanaan pembelajaran pada kelas eksperimen memperoleh rata-rata persentase sebesar 94,9% dengan kategori sangat baik, sedangkan pada kelas kontrol memperoleh rata-rata persentase sebesar 78,4% dengan kategori baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pembelajaran pada kedua

kelas telah terlaksana sesuai dengan tahapan yang telah direncanakan, namun keterlaksanaan pada kelas eksperimen berlangsung lebih optimal. Kondisi ini menunjukkan bahwa sintaks pembelajaran yang diterapkan melalui LKPD berbasis multiple representation dapat dilaksanakan secara konsisten sehingga memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat aktif dalam setiap tahapan pembelajaran. Keterlaksanaan pembelajaran yang lebih optimal tersebut diduga turut mendukung perbedaan keterampilan proses peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini terlihat dari peningkatan keterampilan proses yang lebih tinggi pada kelas eksperimen dibandingkan kelas kontrol setelah pelaksanaan pembelajaran.

Pada awal pembelajaran, beberapa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami representasi *mikroskopik* karena representasi tersebut menampilkan proses yang tidak dapat diamati secara langsung. Selain itu, sebagian peserta didik memerlukan waktu lebih lama untuk menghubungkan hasil pengamatan praktikum dengan representasi simbolik yang terdapat pada LKPD. Kendala lainnya adalah pengelolaan waktu saat diskusi kelompok dan praktikum, karena beberapa kelompok membutuhkan bimbingan lebih intensif dalam menginterpretasikan data hasil percobaan. Namun, kendala-kendala tersebut dapat diatasi melalui arahan guru, diskusi kelompok, serta pemberian penjelasan tambahan mengenai hubungan antara representasi *makroskopik*, *mikroskopik*, dan simbolik.

Menurut Wicaksono (2016), pembelajaran kimia di sekolah masih cenderung menekankan representasi makroskopik melalui pengamatan dan

percobaan, sedangkan representasi submikroskopik belum banyak diberikan kepada peserta didik. Padahal, representasi submikroskopik penting untuk membantu peserta didik memahami proses abstrak yang tidak dapat diamati secara langsung. Kondisi tersebut sejalan dengan penggunaan LKPD berbasis *multiple representation* pada penelitian ini yang mengintegrasikan representasi makroskopik, mikroskopik, dan simbolik sehingga peserta didik dapat memahami konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit secara lebih utuh.

Peserta didik tidak hanya mengamati fenomena yang terjadi selama praktikum, tetapi juga memahami proses yang berlangsung pada tingkat partikel serta menghubungkannya dengan simbol dan persamaan kimia. Temuan ini didukung oleh penelitian Syauqiah et al. (2024) yang menunjukkan bahwa LKPD berbasis *multiple representation* efektif membantu pemahaman konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit sekaligus meningkatkan keterampilan proses peserta didik.

LKPD yang dirancang secara terstruktur dapat membantu peserta didik menemukan konsep secara mandiri sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Hal ini sejalan dengan penelitian Salamiyah, Astutik, dan Wicaksono (2023) serta Rahmawati dan Irawati (2023) yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang melibatkan aktivitas eksplorasi konsep mampu meningkatkan pemahaman, keaktifan belajar, dan kemampuan berpikir peserta didik. Dengan demikian, keterampilan proses pada penelitian ini terjadi karena LKPD berbasis *multiple representation* mampu memfasilitasi peserta didik untuk menghubungkan berbagai

representasi kimia sekaligus melibatkan mereka secara aktif dalam proses pembelajaran.