

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS DISCOVERY LEARNING MENGGUNAKAN TRIPLE REPRESENTATION PADA MATERI UNSUR, SENYAWA, DAN CAMPURAN UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK

Desy Ratna Sugiarti, Nuril Munfaridah*

PPG, Universitas Negeri Malang, Jl. Semarang No. 5 Malang, Jawa Timur, Indonesia

*Corresponding author, email: Nuril.munfaridah.fmips@um.ac.id

doi: 10.17977/um065.v4.i6.2024.17

Kata kunci

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
Triple Representation
Discovery Learning
Berpikir Kritis

Abstrak

Tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah mengetahui kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis discovery learning menggunakan triple representation dalam materi unsur, senyawa, dan campuran untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Pokok bahasan unsur, senyawa dan campuran mempelajari tentang partikel penyusun materi yang tidak dapat dilihat dengan indera penglihat. Pokok bahasan ini lebih mudah dipelajari dengan menggunakan tiga representasi dalam kimia yaitu makroskopis, submikroskopi, dan simbolik. Metode penelitian yang digunakan adalah 4D. Adapun tahapan model yang digunakan adalah *define* (membatasi), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Akan tetapi pada penelitian dan pengembangan ini hanya dilakukan sampai tahap develop. Teknik pengumpulan data menggunakan angket. Hasil pengembangan LKPD divalidasi oleh 2 orang validator yaitu satu orang dosen Kimia Dasar Universitas Gorontalo dan satu orang guru IPA SMPN 14 Malang. Peneliti juga melakukan uji keterbacaan kepada 10 orang peserta didik. Hasil validasi ahli dan uji keterbacaan didapatkan persentase 89% dan 90% yang menyatakan bahwa LKPD dapat digunakan tanpa revisi. Meskipun sesuai dengan kriteris kelayakan bahan ajar tidak perlu dilakukan revisi, akan tetapi peneliti melakukan revisi sesuai saran validator di beberapa bagian LKPD.

1. Pendahuluan

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) merupakan rumpun ilmu yang khusus mempelajari fenomena alam yang bersifat faktual baik berupa kenyataan/kejadian dan hubungan sebab akibatnya (Rozi & Prawijaya 2020; Hisbullah, 2018). Menurut Kelana (2019), terdapat tiga cabang Ilmu Pengetahuan Alam yaitu fisika, kimia dan biologi. Secara umum kimia mempelajari tentang komposisi, sifat dan perubahan materi (Mc. Murry, 2012). Komposisi sifat dan perubahan materi berhubungan dengan partikel penyusun materi. Partikel penyusun materi tidak dapat dilihat langsung dengan menggunakan alat indera karena ukurannya sangat kecil. Penjelasan penyusun materi akan lebih mudah dijelaskan dan dipelajari dengan menggunakan tiga tingkatan representasi dalam ilmu kimia yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolik (Johnstone, 1991).

Salah satu pokok bahasan Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) pada kurikulum merdeka adalah Unsur, Senyawa dan Campuran. Pokok bahasan ini mempelajari tentang partikel penyusun unsur, senyawa dan campuran berupa atom, molekul, dan ion. Partikel tersebut tidak dapat dilihat oleh alat indera penglihatan (Onwu dan Randall, 2006) sehingga menyebabkan peserta didik kesulitan memahami pokok bahasan Unsur, senyawa dan campuran (Kean dan Middlecamp, 1985; Stonjanovska dkk., 2012). Penjelasan tentang partikel penyusun materi akan dapat dijelaskan dengan mudah jika dijelaskan dengan menekankan tiga representasi dalam kimia yaitu, makroskopis, submikroskopis, dan simbolik (Johnstone, 1991), namun menurut pola hubungan yang banyak ditunjukkan oleh

peserta didik hanya pada hubungan tingkatan representasi makroskopis dan simbolik saja (Shodikin, S., Rahayu, S., & Prayitno, Tanpa Tahun).

Peserta didik Sekolah Menengah Pertama kelas 8 memiliki umur berkisar 12 hingga 14 tahun. Menurut Piaget anak dalam usia tersebut telah masuk ke dalam tahap operasional formal (*formal operational*). Pada fase ini, peserta didik mulai dapat berpikir abstrak, logis, dan idealis. Selain itu, di tahap ini peserta didik dapat berpikir operasional konkret menggunakan fenomena yang ada di sekitar (Ibda, 2015). Pokok bahasan unsur, senyawa, campuran merupakan pokok bahasan yang dapat melatih tahap operasional formal karena memiliki konsep kontekstual dan abstrak ketika dibahas menggunakan tiga representasi kimia yaitu makroskopis, submikroskopis dan simbolik.

Ketiga representasi kimia menekankan peserta didik untuk melakukan kegiatan mengamati. Kegiatan mengamati dapat membuat mahasiswa berpikir lebih mendalam terhadap suatu fenomena. Hal ini akan melatih mahasiswa dalam menginterpretasikan sebuah penjelasan sederhana sehingga mahasiswa dapat menarik kesimpulan dari suatu fenomena. Holbrook (2005) menjelaskan bahwa pembelajaran kimia sangat relevan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berpikir kritis merupakan salah satu profil pelajar Pancasila yang harus dimiliki oleh peserta didik. Ennis (2011) berpendapat bahwa berpikir kritis adalah pemikiran logis dan reflektif untuk pengambilan keputusan berdasar fakta dan data yang dipercaya dan telah dilakukan. Indikator berpikir kritis menurut Ennis yaitu memberikan penjelasan sederhana, membangun ketrampilan dasar, memberikan kesimpulan, membuat penjelasan lebih lanjut, dan membuat perkiraan dan integrasi. Hal tersebut berbanding terbalik dengan penelitian yang dilakukan Amarilla, dkk (2021) yang mendapatkan bahwa kemampuan berpikir peserta didik jenjang SMP tergolong rendah.

Bahan ajar dapat membantu peserta didik untuk memahami pokok bahasan unsur, senyawa, dan campuran dengan mudah (Situmorang, dkk., 2015). Salah satu bahan ajar yang digunakan adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan lembar yang berisi pertanyaan dan langkah-langkah mengerjakan pertanyaan tersebut (Firdaus dan Wilujeng, 2018). LKPD dapat diintegrasikan dengan triple representation untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik. Ketanyaannya LKPD yang ada hanya tidak menekankan tiga representasi untuk membelajarkan pokok bahasan unsur, senyawa, dan campuran (Al-Balushi, dkk., 2012). Berdasarkan hasil temuan penulis saat mengajar, LKPD dan buku ajar yang ada hanya terfokus pada gambar makroskopis dan simbolik saja.

Trianto (2009) menyebutkan bahwa lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan panduan peserta didik untuk melakukan kegiatan penyelidikan atau pemecahan masalah. LKPD dapat berupa panduan pertanyaan pada peserta didik untuk latihan pengembangan aspek kognitif maupun seluruh aspek pembelajaran melalui kegiatan praktikum. Menurut Prastowo (2014) LKPD terdiri dari enam unsur yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, tugas, dan penilaian. Maka dari itu, LKPD dapat dibuat oleh guru menggunakan beberapa model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik peserta didik atau kompetensi yang akan dibidik oleh guru.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dapat diintegrasikan dengan model pembelajaran tertentu. Salah satu model pembelajaran yaitu Discovery Learning. Discovery Learning merupakan model pembelajaran yang melibatkan peserta didik berpikir untuk mencari dan menemukan informasi untuk memecahkan masalah secara kritis, logis, dan analitis (Purwanto, dkk., 2012). Discovery learning memiliki tahap pembelajaran yaitu Stimulation (pemberian rangsangan), problem statement (identifikasi masalah), data collection (pengumpulan data), data processing (pengolahan data), verification (pembuktian), dan generalization (menarik kesimpulan) (Sinambela, 2017).

Sintak pembelajaran discovery learning menunjukkan bahwa pembelajaran tersebut dapat digunakan untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik (Pratiwi, dkk., 2014). Hal tersebut karena dalam tahap pembelajaran discovery learning peserta didik dilatih untuk membuat pertanyaan dari suatu fenomena/masalah, membuat hipotesis dari rumusan masalah, mengumpulkan data, menganalisis data dan hasil temuan, serta menyimpulkan. Dalam semua tahap, peserta didik dituntut aktif dalam pembelajaran sehingga peserta didik mengalami pembelajaran yang bermakna (Balim, 2009). Peran guru dalam pembelajaran adalah sebagai fasilitator yang membantu mengarahkan peserta didik memperoleh konsep (Diantini, dkk., 2015).

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka perlu dilakukan pengembangan LKPD berjudul “ Pengembangan LKPD Berbasis Discovery Learning Dengan Menggunakan Triple Representation Pada Materi Unsur, Senyawa, Dan Campuran Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik” . Lembar Kerja Peserta didik yang dihasilkan diharapkan dapat melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik melalui pokok bahasan Unsur, Senyawa, dan Campuran.

2. Metode

Model penelitian dan pengembangan adalah seperangkat prosedur berurutan yang dijadikan sebagai pedoman dalam melaksanakan penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran. Model penelitian dan pengembangan yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan 4-D. Model ini dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel. Model penelitian dan pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu: (1) *define* (membatasi), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan), dan 4) *disseminate* (penyebaran). Dalam pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini hanya dilakukan sampai tahap tiga (*develop*) karena keterbatasan waktu pengembangan.

Tahap pertama adalah membatasi (*Define*) dilakukan analisis pendahuluan, analisis peserta didik, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran. Analisis pendahuluan bertujuan untuk menganalisis permasalahan pada pokok bahasan Unsur, Senyawa dan Campuran. Pada tahap ini dilakukan kajian tentang pustaka tentang kesulitan yang dihadapi oleh peserta didik. Hasil tinjauan pustaka didapatkan bahwa peserta didik tidak memahami istilah partikel, atom, ion, molekul, senyawa, dan unsur. Menurut hasil kajian pustaka bahwa salah satu penyebab kesulitan adalah bahan ajar (LKPD) yang tidak mengintegrasikan tiga representasi ilmu kimia saat menyajikan materi Unsur, Senyawa, dan Campuran. Pada tinjauan pustaka, penulis juga menemukan bahwa peserta didik jenjang SMP memiliki kemampuan berpikir kritis rendah.

Pada tahapan analisis peserta didik dilakukan kajian karakteristik peserta didik. Hasil kajian pustaka menyebutkan bahwa peserta didik kelas 8 rata-rata berumur 13-14 tahun. Dalam teori kognitif menurut Piaget, peserta didik di usia tersebut mulai dapat berpikir secara operasional formal. Pada tahap ini peserta didik mulai dapat berpikir secara abstrak, logis, dan idealis. Peserta didik di usia ini karakter yang dimiliki peserta didik adalah cenderung mengembangkan konsep mereka sendiri karena dianggap lebih mudah untuk dipahami sehingga guru harus menyediakan LKPD yang mudah dipahami dan tidak menimbulkan multitafsir oleh peserta didik.

Tahap analisis konsep memiliki tujuan mengidentifikasi konsep pokok dari berbagai literatur yang relevan dan disusun secara sistematis. Pada langkah ini dikaji tiga sub pokok bahasan utama pada pokok bahasan Unsur, Senyawa, dan Campuran yaitu 1) Unsur, 2) Senyawa, dan 3) Campuran. Sub pokok bahasan tersebut dikaji dan dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran serta disesuaikan dengan kesulitan belajar peserta didik. Selanjutnya tahap terakhir pada tahapan *define* adalah perumusan tujuan. Tujuan dirumuskan berdasarkan capaian pembelajaran yang termuat dalam kurikulum mengacu pada kesulitan yang dihadapi peserta didik.

Tahap kedua adalah Perancangan (*Design*). Tahap ini bertujuan mendesain prototipe pokok bahasan yang akan disajikan. Langkah pelaksanaan tahap kedua yang pertama adalah pemilihan media. Pemilihan media didasarkan pada analisis konsep dan karakteristik peserta didik. Dalam hal ini media yang dipilih adalah media cetak berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Langkah kedua adalah pemilihan format. Pada langkah ini dilakukan pemilihan desain, strategi penyampaian dan komponen yang akan digunakan. LKPD yang dikembangkan terintegrasi tiga representasi ilmu kimia, maka dari itu penyampaian materi harus diawali dengan gambaran makroskopis, diikuti gambaran submikroskopis dan simbolik. Penjelasan yang disajikan juga harus memuat penjelasan tentang gambaran makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Pada langkah ini, gambar yang digunakan harus disesuaikan dengan fenomena atau kejadian yang ada di sekitar peserta didik.

Langkah selanjutnya adalah rancangan awal. Jumlah LKPD pada pokok bahasan ini berjumlah 6 untuk 5 pertemuan. LKPD 2 dan 3 dijelaskan dalam satu kali pertemuan. Pada LKPD 1 diawali dengan fenomena atau fakta tentang unsur dan senyawa. Peserta didik dapat menulis rumusan masalah dan hipotesis. Untuk menjawab dan membuktikan hipotesis, peserta didik dibantu dengan pertanyaan pengarah yang ada pada LKPD 1-4. LKPD disusun dengan menggunakan sintak *discovery learning*, Konsep penyusunan LKPD 5 dan 6 sama seperti LKPD 1-4.

Tahap ketiga yaitu pengembangan (*Develop*). Tahap ini bertujuan menghasilkan produk pengembangan LKPD. Langkah awal adalah konsultasi dengan pembimbing. Pada langkah ini pengembang berkonsultasi dengan guru pamong dan dosen pembimbing lapangan tentang konsep LKPD yang akan dikembangkan. Selanjutnya dilakukan revisi jika hasil bimbingan tidak sesuai dengan spesifikasi LKPD yang diinginkan. Untuk memperoleh data berupa penilaian dan saran maka dilakukan validasi ahli. Hasil revisi validasi ahli diterapkan kepada peserta didik SMP kelas VIII untuk memperoleh data uji keterbacaan. Langkah terakhir adalah analisis hasil validasi dan uji keterbacaan.

Teknik pengumpulan data pada penelitian dan pengembangan ini adalah teknik pengukuran. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan angket dalam proses validasi ahli dan uji keterbacaan. Angket merupakan sejumlah pertanyaan yang dipergunakan untuk memperoleh informasi dan responden tentang hal-hal yang diketahui. Angket yang digunakan ada dua bagian, yaitu bagian pertama berupa angket penilaian dan angket berupa lembar komentar yang memuat tanggapan, kritikan, dan saran dari validator terhadap bahan ajar yang sudah dikembangkan. Jawaban angket disusun dengan skala Likert seperti Tabel 1.

Table 1. Angket Skala Penilaian

5	4	3	2	1
Sangat baik	Baik	Cukup baik	Kurang baik	Sangat kurang baik
Sangat mudah	Mudah	Cukup mudah	Kurang mudah	Sangat kurang mudah
Sangat jelas	Jelas	Cukup jelas	Kurang jelas	Sangat kurang jelas
Sangat menarik	Menarik	Cukup menarik	Kurang menarik	Sangat kurang menarik
Sangat tepat	Tepat	Cukup tepat	Kurang tepat	Sangat kurang tepat
Sangat sesuai	Sesuai	Cukup sesuai	Kurang sesuai	Sangat kurang sesuai

(Sumber: Sugiyono, 2015: 94)

Data hasil validasi isi dan uji keterbacaan meliputi data kualitatif dan kuantitatif. Teknik analisis data kualitatif adalah teknik deskriptif sedangkan data kuantitatif dianalisis menggunakan teknik persentase. Teknik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi (Sugiyono, 2015: 147). Pada teknik persentase, digunakan untuk mengetahui uji kevalidan suatu produk yang mengacu pada rentang nilai tertentu.

Berikut ini rumus untuk menghitung hasil angket dengan perhitungan persentase:

$$P = \frac{\sum x}{\sum xi} x 100\%$$

Keterangan:

P : persentase kevalidan

$\sum x$: jumlah total skor validator atau peserta didik

$\sum xi$: jumlah skor maksimum

Kesimpulan hasil perhitungan persentase diketahui melalui rentang kriteria perhitungan persentase. Hasil perhitungan persentase menentukan kelayakan dari bahan ajar yang dikembangkan. Berikut jenjang kriteria perhitungan persentase.

Table 2. Kriteria Interpretasi Skor Penilaian Bahan Ajar

Persentase	Kriteria Validasi
85,01 % - 100 %	Sangat valid, atau dapat dipergunakan tanpa revisi
70,01 % - 85,00 %	Valid, atau dapat dipergunakan namun perlu revisi kecil
50,01 % - 70,00 %	Kurang valid, atau disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar
01,00 % - 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan

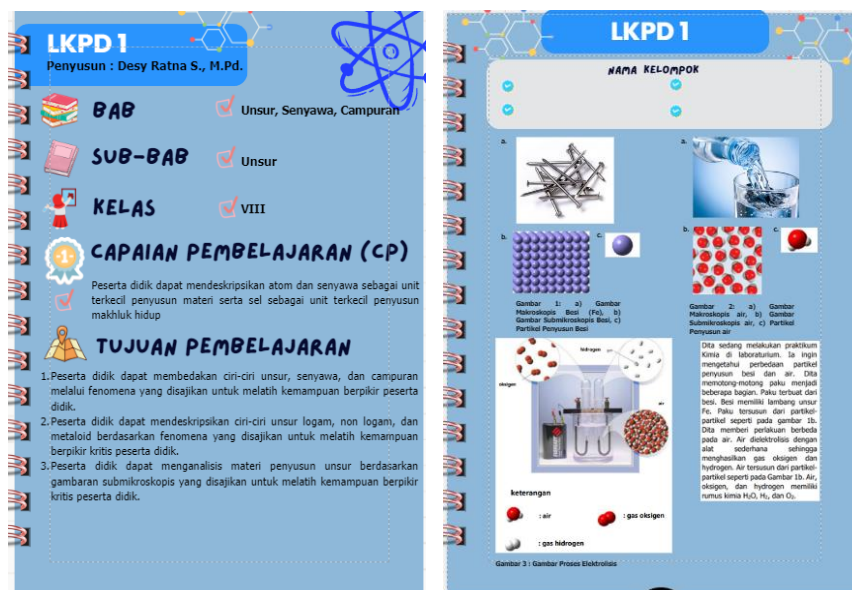
(Sumber: Akbar, 2015: 42)

3. Hasil dan Pembahasan

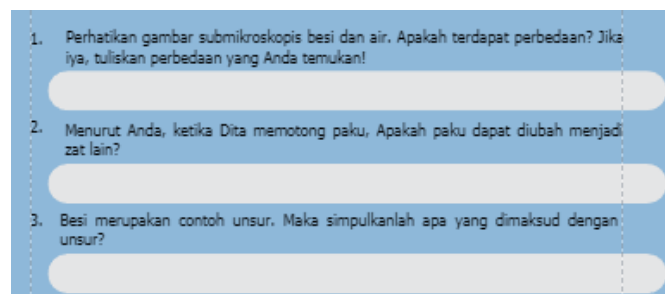
3.1. Deskripsi LKPD berbasis triple representation pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dikembangkan dengan mengintegrasikan tiga representasi dalam kimia yaitu makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Halaman awal LKPD berisi tentang identitas LKPD. Identitas berisi bab, sub-bab, kelas, Capaian Pembelajaran (CP) dan Tujuan Pembelajaran (TP) yang ingin dicapai saat peserta didik mengerjakan LKPD. Halaman berikutnya berisi permasalahan yang disajikan dengan menggunakan gambar makroskopis, submikroskopis, dan simbolik. Peserta didik diminta untuk menuliskan rumusan masalah dan hipotesis. Contoh tampilan LKPD dapat dilihat di Gambar 1.

Pada halaman selanjutnya terdapat pertanyaan pengarah yang mengarahkan peserta didik pada konsep. Pertanyaan pengarah diberikan agar peserta didik dapat menyimpulkan sendiri konsep dari suatu pokok bahasan. Dengan menyimpulkan sendiri definisi atau solusi dari suatu masalah maka pembelajaran akan berpusat pada peserta didik sehingga pembelajaran lebih bermakna. Contoh pertanyaan pengarah di LKPD dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 1. Contoh tampilan halaman 1 dan 2 LKPD Sub Bab Unsur



Gambar 2. Contoh pertanyaan pengarah pada LKPD sub bab unsur

1. Hasil Validasi Ahli

Validasi dilakukan oleh dosen kimia dasar Universitas Gorontalo sebagai validator 1 dan guru IPA SMPN 14 Malang sebagai validator 2. Hasil penilaian validasi ahli mendapat skor rata-rata sebesar 89% yang menyatakan bahwa LKPD layak digunakan tanpa revisi. Meskipun mendapat hasil dengan kategori tanpa revisi, akan tetapi peneliti melakukan revisi yang disesuaikan dengan saran

dan komentar validator. Hasil Validasi ahli dan komentar serta saran dapat dilihat pada Tabel 3 dan 4.

Table 3. Hasil Validasi ahli

No	Aspek	Nilai Validator I	Kategori	Nilai Validator II	Kategori
1	Sajian	93%	Sangat valid	86%	Sangat valid
2	Kegrafisan	86%	Sangat valid	86%	Sangat valid
3	Kebahasaan	85%	Valid	90%	Sangat valid
4	Kedalaman Materi	95%	Sangat valid	91%	Sangat valid
	Rata-rata	89,75 %	Sangat Valid	88,25%	Sangat Valid
	Rata-rata keseluruhan	89%	Sangat Valid		

Komentar dan saran perbaikan yang didapat dari validator

Table 4. Komentar Validator 1 dan 2

	Validator 1	Validator 2
Saran Perbaikan	Kalimat pada beberapa pertanyaan diubah agar lebih mudah dipahami Instruksi pada LKPD dituliskan meskipun pada modul telah ada instruksi lisan	Proporsi gambar dan teks disesuaikan lagi, karena beberapa da yang kurang pas Fenomena ditambah kembali
Komentar	Konsep elektrolisis sulit dipahami oleh peserta didik SMP, coba cari contoh lain LKPD layak digunakan dengan revisi kecil	Secara keseluruhan LKPD layak digunakan dan diterapkan

2. Hasil Uji Keterbacaan

Uji keterbacaan beryujuan untuk memperoleh penilaian peserta didik terkait kemenarikan LKPD dan kemudahan peserta didik untuk memahami isi pokok bahasan. Uji keterbacaan dilakukan pada 10 peserta didik SMPN 14 Malang kelas VIII. Uji keterbacaan dilakukan dengan memberi angket kepada peserta didik. Angket berisi pernyataan tentang spesifikasi yang ada pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Hasil rata-rata uji keterbacaan diperoleh 90% yang menyatakan bahwa lembar kerja peserta didik layak untuk digunakan.

Table 5. Hasil Uji Keterbacaan

No	Aspek yang Dinilai	Persentase
1	Spasi, jenis, dan ukuran huruf pada LKPD sesuai dan nyaman untuk dibaca	86
2	Bahasa yang digunakan mudah dipahami	86
3	Petunjuk pengerjaan LKPD mudah dipahami	90
4	Gambar makroskopis jelas	92
5	Gambar submikroskopis jelas	90
6	Gambar makroskopis dan submikroskopis membantu peserta didik memahami materi	92
7	Bacaan atau narasi yang disajikan di awal LKPD mudah dipahami	90
8	Pertanyaan pada LKPD mudah dipahami	90
9	Pertanyaan yang disediakan menuntun menemukan konsep	92
10	Pertanyaan menimbulkan bias (makna ganda)	92
	Rata-rata	90

4. Simpulan

Dari hasil penelitian dan pengembangan LKPD berbasis discovery learning menggunakan triple representation untuk melatih kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Unsur, Senyawa, dan Campuran didapatkan persentase hasil validasi dan uji keterbacaan sebesar 89% dan 90% dengan kriteria valid, dapat digunakan tanpa revisi. Akan tetapi peneliti melakukan perbaikan di beberapa bagian LKPD sesuai dengan komentar dan saran validator untuk mendapatkan hasil produk yang maksimal.

Daftar Rujukan

- Al-balushi, S. M., Ambusaidi, A. K., Al-shuaili, A. H., & Taylor, N. 2012. Omani twelfth grade students' most common misconceptions in chemistry. 23(3), 221-240.
- Amarila, S.R., Subali, B., & Saptono, S. 2021. Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Lingkungan. Jurnal Improvement Vol. 8.,No.1
- Balim, A. G. 2009. The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. Eurasian Journal of Educational Research, 35: 1-20.
- Diantini, Fadiawati, N., dan Rudibyani, R. B. 2015. Efektivitas Model Discovery Learning dalam Meningkatkan Kemampuan Generating Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Kimia, 4 (2): 392-393.

- Ennis, R. H. 2011. Ennis, Robert H. *The Nature of Critical Thinking : An Outline of Critical Thinking Dispositions*. Emeritus Professor, University of Illinois Last Revised, May, 2011. 1–8.
- Holbrook, J. 2014. MAKING CHEMISTRY TEACHING RELEVANT. (February).
- Ibda, Fatimah, Perkembangan Kognitif: Teori Jean Piaget, *Jurnal INTELEKTUALITA - Volume 3, Nomor 1, Januari-Juni 2015*
- Johnstone, A.H. 1991. Why is Science Difficult to learn? Things are Seldom What They Seem. *Journal of Computer Assisted Learning*, 7, 75-83.
- Kean, Elizabeth dan Middlecamp, Catherine. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia
- Kelana, J. B., & Pratama, D. F. (2019). *Bahan Ajar Berbasis Literasi Sains*. Bandung: LEKKAS.
- Mc.murry, J.E. & Fay, R.C. 2012. *Chemistry 6th edition*. USA: Pearson.
- Onwu, G.O & Randall, E. 2006. Some aspects of students' understanding of a representational model of the particulate nature of matter in chemistry in three different countries. *Chemistry Education Research and Practice*. 7(4), 226-239.
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Penyusunan LKPD*. Yogyakarta: Diva Press.
- Purwanto, C. E., Nughoro, S. E., dan Wiyanto. 2012. Penerapan Model Pembelajaran Guided Discovery Pada Materi Pemantulan Cahaya untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Unnes Physics Education Journal*, 1(1): 26-32.
- Rozi, F., Nurhairani, N., & Prawijaya, S. (2019). Pengembangan Bahan Ajar ELearning Berbasis Edmodo Pada Mata Kuliah Pendidikan Ipa Sd Kelas Tinggi Mahasiswa Prodi PGSD FIP UNIMED. *ESJ (Elementary School Journal)*, 9(3), 200–209.
- Sinambela, P. N. (2017). Kurikulum 2013 dan Implementasinya dalam Pembelajaran. *Generasi Kampus*, 6 (2).
- Situmorang, M., Sitorus, M., Hutabarat, W., & Situmorang, Z. 2015. The Development of Innovative Chemistry Learning Material for Bilingual Senior High School Students in Indonesia. 8(10), 72–85. <https://doi.org/10.5539/ies.v8n10p72>
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Sodikin, N., Rahayu, S., & Prayitno. R. Tanpa Tahun. Representasi Makroskopik, Submikroskopik, dan Simbolik Siswa Kelas XII di Sebuah SMA Negeri Kota Malang Terhadap Sistem dan Prinsip Kerja Sel Elektrokimia. *Universitas Negeri Malang*, 1 13.
- Trianto, 2009. *Model Pembelajaran Terpadu dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: PT Bumi Aksara.