

Desain E-LKPD Berbasis *Fillable* PDF Bermuatan Kontekstual untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep

Afina Fitri*, Agung Tri Prasetya, Kasmui, dan Nuni Widiarti

Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang
Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima Januari 2023

Disetujui Maret 2023

Dipublikasikan April 2023

Keywords:

E-LKPD
Fillable PDF
Kontekstual
Pemahaman konsep

Abstrak

Pada penelitian ini didesain E-LKPD berbasis *fillable* PDF bermuatan kontekstual. Penelitian ini bertujuan menghasilkan produk, menganalisis kelayakan, keefektifan dan respon peserta didik terhadap produk. Penelitian termasuk penelitian pengembangan (R&D) dengan desain 4D oleh Thiagarajan, dengan tahap yaitu *Define, Design, Development, dan Disseminate*. Subjek uji coba sejumlah 36 peserta didik kelas X MIPA. Metode pengumpulan data melalui wawancara, dokumentasi, tes, dan nontes. Instrumen pengumpulan data meliputi lembar pedoman wawancara, validasi, uji keterbacaan, tes, dan respon. Teknik analisis data untuk menganalisis kelayakan produk adalah dengan menentukan nilai persentase hasil validasi dan uji keterbacaan, kemudian untuk menganalisis keefektifan produk dengan menentukan nilai *n-gain* dan ketuntasan klasikal peserta didik, sedangkan respon terhadap produk dianalisis dengan menentukan nilai persentase hasil respon. Hasil penelitian menunjukkan, hasil validasi materi, media dan uji keterbacaan menunjukkan E-LKPD layak digunakan, diperoleh persentase 92,38%; 92,50% dan 96,17% dengan kriteria sangat valid dan sangat baik. Hasil uji coba menunjukkan E-LKPD efektif meningkatkan pemahaman konsep peserta didik berdasarkan hasil ketuntasan klasikal sebesar 80,56% dan nilai *n-gain* sebesar 0,72 dengan kriteria tinggi. Peserta didik memberikan tanggapan positif terhadap E-LKPD dengan persentase 84,81% termasuk kriteria sangat baik. Dari penelitian ini dihasilkan E-LKPD berbasis *fillable* PDF bermuatan kontekstual yang layak digunakan, teruji keefektifannya, dan mendapatkan tanggapan positif.

Abstract

This study designed a E-LKPD based on fillable PDF containing contextual learning. This study aims to produce a product and analyze the feasibility, effectiveness, and responses of the product. This research was a Research and Development (R&D) study with a 4D design by Thiagarajan, the steps of this study were Defined, Designed, Developed, and Disseminated. The subjects of the test subjects were 36 students of class X MIPA at SMA Negeri 2 Kendal. Data collection methods were conducted through interviews, documentation, tests, and non-tests. The data collection instruments were sheets of an interview guide, validation, readability tests, and responses. The data analysis technique is to analyze the feasibility of the product by determining the percentage value of the validation results and readability tests, then to analyze the effectiveness of the product by determining the n-gain value and classical completeness of students, while the response to the product is analyzed by determining the percentage value of the response results. The results of the study show that the expert validation of the material, media, and readability test showed that the E-LKPD was feasible; the percentages obtained were 92.38%, 92.50% and 96.17% in very valid and excellent criteria. The classical completeness result is 80.56%, and the value of n-gain is 0.72 in high criteria. These results showed that the E-LKPD effectively increases the understanding of students' concepts with high criteria. E-LKPD got a positive response from students with a practicality percentage of 84.81% with excellent criteria. The conclusion of this study resulted in a fillable PDF-based E-LKPD with contextual content that has been feasible to use, tested its effectiveness, and received positive responses.

PENDAHULUAN

Kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan beberapa faktor, salah satunya adalah tantangan eksternal yang berkaitan dengan kemajuan teknologi dan informasi. Manusia dituntut untuk beradaptasi atas pesatnya perkembangan teknologi agar mampu menghadapi tantangan global dan tidak tertinggal oleh zaman. Kemajuan teknologi ini berpengaruh terhadap segala aspek kehidupan, termasuk dalam dunia pendidikan. Kemajuan teknologi telah memunculkan metode-metode pembelajaran baru agar dapat mempermudah pelaksanaan proses pembelajaran (Akbar & Noviani, 2019). Salah satu metode pembelajaran baru adalah *e-learning* yang dapat menggeser pembelajaran konvensional menjadi pembelajaran elektronik di era Revolusi Industri 4.0 yang tidak dibatasi ruang dan waktu (Febriansyah *et al.*, 2021). Terlebih di masa pandemi Covid-19, *e-learning* menjadi suatu solusi agar proses pembelajaran tetap terlaksana meski tidak adanya pertemuan secara langsung (Radha *et al.*, 2020).

Guru yang berperan sebagai fasilitator dapat mengarahkan peserta didik untuk lebih aktif dalam mencari dan membangun pengetahuan dari berbagai sumber informasi. Guru juga ditekankan untuk mengembangkan kemampuannya dalam memanfaatkan teknologi agar dapat diintegrasikan dalam proses pembelajaran. Pembaruan dalam proses pembelajaran dibutuhkan oleh peserta didik saat ini, misalnya bahan ajar yang diinovasi dalam bentuk digital atau elektronik. Bahan ajar elektronik dapat digunakan pada pembelajaran daring maupun luring, sekaligus menerapkan pendidikan era Revolusi Industri 4.0 (Nufus & Sakti, 2021). Salah satu bahan ajar yang dapat dibuat dalam bentuk elektronik adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Bahan ajar perlu dikembangkan agar dapat memecahkan kesulitan peserta didik dalam belajar, misalnya dalam menghadapi konsep materi yang bersifat abstrak (Depdiknas, 2008).

Hasil wawancara dengan guru kimia SMA Negeri 2 Kendal diperoleh informasi bahwa sekolah sedang melaksanakan PTM terbatas 10% dan 90% lainnya tetap melaksanakan pembelajaran daring, namun sedang dalam pengajuan izin pelaksanaan PTM 50% untuk semester genap. Pada pelaksanaan pembelajaran daring dan PTM terbatas ditemukan keterbatasan dalam penggunaan bahan ajar, sehingga menjadi salah satu kendala dalam pelaksanaan pembelajaran. Bahan ajar yang digunakan peserta didik adalah buku paket dari perpustakaan, *Power Point*, artikel di internet, dan media sosial seperti *YouTube*. Peserta didik juga menggunakan LKPD, namun memiliki keterbatasan dalam jumlah lembar, gambar, desainnya kurang menarik, serta mengharuskan untuk tulis tangan, sehingga kurang efisien ketika digunakan dalam pembelajaran daring dan PTM terbatas ini.

Guru mengungkapkan bahwa terdapat materi yang erat kaitannya dengan kehidupan, seharusnya dipahami dengan baik agar dapat diaplikasikan dalam kehidupan nyata, namun faktanya banyak terjadi miskonsepsi pada peserta didik sebab pemahaman konsepnya masih kurang. Materi tersebut adalah larutan elektrolit dan nonelektrolit yang diajarkan di kelas X pada semester genap. Pernyataan guru dikuatkan dengan hasil ulangan harian peserta didik yang secara klasikal masih rendah, sebanyak 63,89% nilai peserta didik belum mencapai KKM. Hal ini sesuai yang dikatakan Fitriyani *et al.*, (2019) bahwa materi larutan elektrolit dan nonelektrolit cukup sukar dipahami peserta didik karena bersifat mikroskopis. Materi tersebut bersifat abstrak dan tidak mudah dibayangkan oleh peserta didik.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan, dibutuhkan alternatif bagi peserta didik agar dapat meningkatkan pemahaman konsep untuk mengatasi terjadinya miskonsepsi. Negoro *et al.*, (2018) mengungkapkan bahwa melalui proses pembelajaran bermakna dapat mengurangi terjadinya miskonsepsi terhadap suatu konsep materi. Penerapan pembelajaran kontekstual adalah salah satu cara membuat pembelajaran kimia menjadi lebih bermakna. Model pembelajaran kontekstual akan membimbing peserta didik untuk menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya di kehidupan nyata (Nurhidayah, 2019). Penerapan model pembelajaran kontekstual membutuhkan bahan ajar yang mendukung, seperti LKPD yang dapat disesuaikan dengan langkah-langkah dan komponen pembelajaran kontekstual. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan lembaran kerja yang berisi informasi, perintah, maupun langkah-langkah terkait kegiatan belajar yang harus dikerjakan peserta didik agar dapat mencapai tujuan pembelajaran (Septantiningtyas *et al.*, 2021). LKPD dapat dirancang berdasarkan kebutuhan peserta didik agar lebih fleksibel ketika digunakan, baik dalam pembelajaran daring maupun luring, misalnya LKPD yang dikembangkan dalam bentuk elektronik dan disebut E-LKPD. Penggunaan E-LKPD diperlukan perangkat elektronik seperti laptop, komputer, tablet, dan *smartphone* yang mendukung untuk mengakses *file* digital tersebut (Kurniawan & Kuswandi, 2021). Dari berbagai alternatif yang ada, maka didesain E-LKPD berbasis *fillable* PDF bermuatan kontekstual pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

Tujuan penelitian ini yaitu untuk (1) menganalisis karakteristik E-LKPD berbasis *fillable* PDF bermuatan kontekstual pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dihasilkan. (2) Menganalisis kelayakan E-LKPD untuk digunakan dalam pembelajaran kimia. (3) Menganalisis keefektifan E-LKPD dalam meningkatkan pemahaman konsep, dan (4) menganalisis respon peserta didik terhadap penggunaan E-LKPD. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi terkait produk E-LKPD berbasis *fillable*

PDF bermuatan kontekstual dan menjadi sebagai bahan acuan dalam penelitian selanjutnya sehingga dapat bermanfaat bagi peserta didik, guru, dan peneliti.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Desain penelitian menggunakan model 4D oleh Thiagarajan. Langkah-langkah penelitian pengembangan terdiri atas empat tahap, yaitu *Define*, *Design*, *Development* dan *Disseminate* (Thiagarajan *et al.*, 1974). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Kendal dengan subjek uji keterbacaan terdiri atas 10 peserta didik kelas XI MIPA, dan subjek uji coba terdiri atas 36 peserta didik kelas X MIPA.

Tahap-tahap pelaksanaan penelitian ini diantaranya tahap *Define* yang dilakukan melalui studi lapangan dan literatur, data diperoleh melalui metode wawancara dan dokumentasi. Tahap *Design* dilakukan untuk menentukan format dan rancangan dari produk yang akan dikembangkan. Tahap *Development* dilaksanakan dengan pembuatan produk, kemudian uji kelayakan produk melalui validasi oleh ahli materi dan media menggunakan lembar validasi, serta uji keterbacaan dengan memberikan lembar kuesioner keterbacaan kepada peserta didik kelas XI MIPA. Produk selanjutnya diuji coba untuk menganalisis keefektifan produk dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik kelas X MIPA melalui metode tes yaitu digunakan tes diagnosis pilihan ganda dua tingkat, serta mengetahui respon peserta didik terhadap produk dengan menggunakan lembar kuesioner respon. Tahap *Disseminate* dilakukan menyebarkan produk dengan memberikan produk yang telah direvisi ke beberapa sekolah.

Teknik analisis data digunakan untuk menganalisis hasil penelitian agar dapat menjawab rumusan masalah. Data-data yang dikumpulkan dalam penelitian diantaranya hasil validasi, uji keterbacaan, respon, dan pemahaman konsep dianalisis dengan menghitung nilai persentase skor yang diperoleh kemudian diinterpretasikan dengan kriteria validasi yang sesuai. Data hasil *posttest* peserta didik dapat dianalisis terkait ketuntasan klasikal peserta didik dan hasil *pretest-posttest* dianalisis melalui perhitungan gain ternormalisasi (*n-gain*) mengetahui keefektifan E-LKPD dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Penentuan nilai *n-gain* dapat digunakan rumus yang didapat dari Hake (1999) berikut ini.

$$n - gain = \frac{Nilai_{posttest} - Nilai_{pretest}}{Nilai_{max} - Nilai_{pretest}}$$

Hasil nilai yang diperoleh dapat diinterpretasikan dengan kriteria *n-gain* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria *n-gain*

Nilai <i>n-gain</i>	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (1999)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian diawali dengan tahap *Define* untuk menganalisis dan mengidentifikasi kebutuhan serta permasalahan dalam proses pembelajaran di sekolah. Pada tahap ini diperoleh informasi terkait pelaksanaan proses pembelajaran, bahan ajar yang digunakan, materi yang sering terjadi miskonsepsi, dan kemampuan peserta didik dalam mengoperasikan TIK. Berdasarkan hasil analisis pada tahap *Define*, dilanjutkan tahap *Design* untuk menentukan format dan rancangan produk. Materi pokok pada produk ini adalah larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan KD 3.8 dan 4.8. Model pembelajaran yang diterapkan adalah pembelajaran kontekstual dengan langkah-langkah pembelajaran yang mencakup tujuh komponen kontekstual yaitu *Constructivism*, *Inquiry*, *Questioning*, *Learning Community*, *Modeling*, *Reflection*, dan *Authentic Assessment* (Susila & Qosim, 2021). Ditentukan juga fenomena-fenomena dalam kehidupan nyata yang berkaitan dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebagai muatan kontekstual yang disajikan dalam E-LKPD. Pembelajaran kimia dapat lebih bermakna apabila peserta didik diberi kesempatan untuk mengamati fenomena yang terjadi di kehidupan peserta didik, kemudian menghubungkannya dengan konsep-konsep ilmiah yang berkaitan dengan konsep materi (Sudarmin & Sumarni, 2018). Pembelajaran dibagi menjadi dua pertemuan dan terdiri tiga bagian yaitu pembuka, inti, dan penutup. Pada bagian pembuka terdiri atas sampul, pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, tujuan pembelajaran, cakupan materi, petunjuk penggunaan E-LKPD, materi pendahuluan, dan peta konsep. Pada bagian penutup E-LKPD terdiri atas soal latihan dan daftar pustaka. Berdasarkan hasil tahap ini maka produk yang didesain adalah E-LKPD bermuatan pembelajaran kontekstual.



Gambar 1. E-LKPD Berbasis *Fillable PDF* Bermuatan Kontekstual

Tahap *Development* terhadap produk dilakukan untuk menghasilkan E-LKPD yang layak digunakan dan teruji keefektifannya. Pada tahap pengembangan ini, E-LKPD dibuat menggunakan *software Canva* dan *PDFescape*, sehingga dihasilkan E-LKPD berbasis *fillable PDF* bermuatan kontekstual pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang memiliki karakteristik yaitu didesain menjadi bentuk elektronik dalam format PDF, namun jawaban peserta didik dapat mudah diisi tanpa harus mengubah format atau dicetak (Miceli, 2020). Produk E-LKPD yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 1.

Kelayakan E-LKPD dapat diuji melalui proses validasi produk dan uji keterbacaan pada skala kecil. Berdasarkan hasil validasi materi dan media diperoleh rata-rata persentase sebesar 92,38 dan 92,50% yang termasuk kriteria sangat valid. Hasil Validasi materi dan media ini disajikan pada Tabel 2 dan 3.

Tabel 2. Hasil validasi E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Perolehan skor		Skor maks	Persentase (%)		Rata-rata (%)	Kriteria
		Dosen kimia	Guru Kimia		Dosen kimia	Guru Kimia		
1.	Kelayakan isi/materi	21	23	25	84,00	92,00	88,00	Sangat valid
2.	Kelayakan penyajian	17	20	20	85,00	100,00	92,50	Sangat valid
3.	Kelayakan bahasa	22	25	25	88,00	100,00	94,00	Sangat valid
4.	Penilaian kontekstual	9	10	10	90,00	100,00	95,00	Sangat valid
Rata-rata							92,38	Sangat valid

Tabel 3. Hasil validasi media E-LKPD

No	Aspek Penilaian	Perolehan skor		Skor maks	Persentase (%)		Rata-rata (%)	Kriteria
		Dosen kimia	Guru Kimia		Dosen kimia	Guru Kimia		
1.	Kelayakan kegrafikan	38	34	40	95,00	85,00	90,00	Sangat valid
2.	Penilaian format PDF	10	9	10	100,00	90,00	95,00	Sangat valid
Rata-rata							92,50	Sangat valid

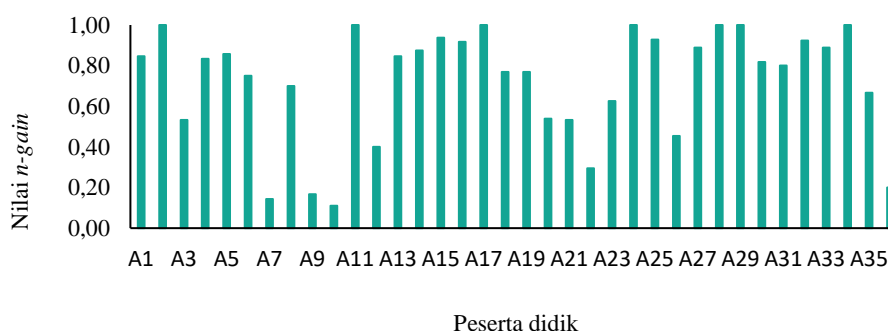
E-LKPD yang sudah diperbaiki sesuai saran validator dan telah dinyatakan valid, selanjutnya dilaksanakan uji keterbacaan kepada peserta didik. Lembar kuesioner keterbacaan diberikan kepada peserta didik untuk memberikan penilaian terhadap E-LKPD dari segi keterbacaan. Natasha & Wisanti (2020) menyatakan bahwa kesesuaian tingkat keterbacaan bahan ajar dengan tingkatan kelas peserta didik merupakan faktor penting yang mempengaruhi penerimaan informasi oleh peserta didik untuk memahami materi. Hasil uji keterbacaan diperoleh rata-rata persentase sebesar 96,17% yang termasuk kriteria sangat baik, hasil ini ditampilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji keterbacaan *e-worksheet*

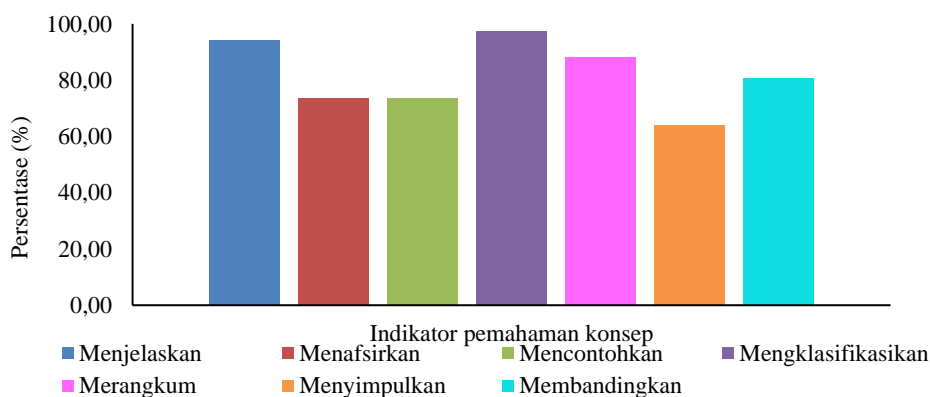
No	Aspek Penilaian	Rata-Rata Skor	Persentase (%)	Kriteria
1	Tampilan	19,00	95,00	Sangat baik
2	Penyajian	19,30	96,50	Sangat baik
3	Bahasa	19,40	97,00	Sangat baik
	Rata-rata		96,17	Sangat baik

Langkah berikutnya setelah E-LKPD dinyatakan layak digunakan adalah uji coba. Keefektifan produk dalam meningkatkan pemahaman konsep dapat dianalisis melalui uji coba kepada peserta didik dalam skala lebih besar. Pada uji coba ini juga dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap E-LKPD. Kegiatan ini diawali dengan pelaksanaan pretest untuk mengetahui keadaan awal pemahaman konsep peserta didik dan diakhiri dengan posttest untuk menganalisis pemahaman konsep setelah menggunakan E-LKPD dalam proses pembelajaran. Lembar kuesioner respon juga diberikan kepada peserta didik untuk memberikan tanggapan setelah menggunakan E-LKPD.

Berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada Gambar 2. diperoleh rata-rata nilai *n-gain* peserta didik sebesar 0,72. Nilai ini menunjukkan peningkatan pemahaman konsep peserta didik setelah menggunakan E-LKPD termasuk dalam kriteria tinggi. Hasil ini sejalan dengan penelitian Widiastuti (2020), dihasilkan keefektifan bahan ajar berbasis kontekstual dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik, dengan perolehan skor rata-rata posttest sebesar 81,38 yang termasuk kriteria sangat baik, dan nilai *n-gain* sebesar 0,71 yang termasuk kriteria tinggi. Peningkatan pemahaman konsep peserta didik yang tinggi dipengaruhi oleh adanya penerapan pendekatan pembelajaran kontekstual yang membuat peserta didik lebih mudah memahami hubungan antara kehidupan nyata dengan materi yang dipelajari. Astiti et al., (2018) menambahkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis kontekstual pada kegiatan pembelajaran cukup efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.

**Gambar 2.** Rekapitulasi nilai *n-gain*

Pemahaman konsep peserta didik dapat dianalisis berdasarkan hasil nilai *posttest* yang mengacu pada indikator pengukuran pemahaman konsep. Hasil analisis menunjukkan pemahaman konsep peserta didik pada indikator menjelaskan 93,98%, menafsirkan 73,61%, mencontohkan 73,61%, mengklasifikasikan 97,22%, merangkum 88,19%, menyimpulkan 63,89%, dan membandingkan 80,56%. Rekapitulasi pemahaman konsep peserta didik secara klasikal pada tiap indikator pemahaman konsep disajikan pada Gambar 3.

**Gambar 3.** Rekapitulasi pemahaman konsep peserta didik secara klasikal

Berdasarkan hasil analisis tiap indikator pemahaman konsep secara klasikal, skor paling tinggi terdapat pada kemampuan mengklasifikasikan dengan persentase 97,22% termasuk kriteria sangat tinggi. Skor paling rendah terjadi pada kemampuan menyimpulkan dengan persentase 63,89% termasuk kriteria sedang. Hasil analisis ini dapat dijadikan bahan evaluasi produk untuk penelitian selanjutnya yang mengembangkan E-LKPD. Kemampuan menyimpulkan peserta didik yang belum tinggi dapat menjadi acuan agar dapat mengembangkan produk yang lebih baik dalam melatih kemampuan menyimpulkan peserta didik. Pengembangan produk pada penelitian selanjutnya dapat menambahkan beberapa kegiatan dengan menyajikan data-data informasi terkait konsep materi kemudian peserta didik diperintahkan untuk membuat kesimpulan dari informasi yang ada tersedia (Mahfudin *et al.*, 2020).

Tabel 9. Hasil Respon Peserta Didik Terhadap Produk

Aspek Penilaian	Jumlah Skor	Skor Maks	Persentase (%)	Kriteria
Isi	29,72	35	84,92	Sangat baik
Penyajian	12,92	15	86,11	Sangat baik
Bahasa	8,25	10	82,50	Sangat baik
Rata-rata			84,81	Sangat baik

Hasil analisis respon peserta didik disajikan pada Tabel 9, diperoleh rata-rata persentase sebanyak 84,81% yang termasuk kriteria sangat baik. Hasil ini menunjukkan respon positif dari peserta didik terhadap E-LKPD yang digunakan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Respon positif peserta didik terhadap bahan ajar berbasis kontekstual sesuai dengan penelitian Wahyuningtyas & Pratama (2018) bahwa respon positif ditunjukkan melalui hasil persentase respon peserta didik yang mencapai 95,66%.

Tahap *Disseminate* dilakukan untuk menyebarkan produk yang telah teruji sehingga dapat bermanfaat bagi orang lain. Produk E-LKPD berbasis *fillable* PDF bermuatan kontekstual pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebelum disebarkan telah direvisi berdasarkan hasil respon peserta didik pada saat uji coba. Tahap penyebaran pada penelitian ini dilaksanakan dengan menyebarkan produk ke sekolah SMA Negeri 2 Kendal dan MA Al Asror Semarang, dengan memberikan produk E-LKPD ke sekolah tersebut melalui guru kimia. Diharapkan produk E-LKPD yang telah teruji kelayakan dan keefektifannya dapat bermanfaat bagi banyak peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran kimia.

SIMPULAN

Penelitian pengembangan ini dihasilkan produk E-LKPD berbasis *Fillable* PDF bermuatan kontekstual pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dapat diisi secara langsung tanpa harus mengubah format dan menerapkan pembelajaran kontekstual. E-LKPD layak digunakan berdasarkan hasil validasi materi, media, dan uji keterbacaan termasuk kriteria sangat valid dan sangat baik, dengan persentase secara berurutan sebesar 92,38; 92,50 dan 96,17%. Keefektifan E-LKPD dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik termasuk kriteria tinggi berdasarkan hasil ketuntasan secara klasikal sebesar 80,56% dan rata-rata nilai *n-gain* sebesar 0,72. Peserta didik memberikan respon positif setelah menggunakan E-LKPD yang ditunjukkan dengan rata-rata persentase respon sebesar 84,81% yang termasuk kriteria sangat baik.

SARAN

Saran untuk penelitian selanjutnya yaitu pada pelaksanaan uji coba lebih baik dilakukan secara luring agar dapat membimbing peserta didik secara langsung dalam menggunakan E-LKPD. Kegiatan praktikum yang ada dalam E-LKPD sebaiknya dilaksanakan langsung oleh peserta didik, agar dapat lebih membantu dalam memahami konsep. Pada E-LKPD dapat ditambahkan berbagai kegiatan yang mampu melatih kemampuan menyimpulkan peserta didik. E-LKPD dapat didesain agar tidak hanya bisa diisi secara langsung namun juga dapat dikumpulkan secara otomatis.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih dihatorkan kepada seluruh pihak yang telah mendukung dan membantu pelaksanaan penelitian ini. Terima kasih khususnya disampaikan kepada Kepala Sekolah dan guru-guru SMA Negeri 2 Kendal yang telah memberikan izin dan meluangkan waktu. Ucapan terima kasih disampaikan kepada Universitas Negeri Semarang yang telah membantu dan memberi kesempatan untuk mempublikasikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, A., & Noviani, N. 2019. Tantangan dan Solusi dalam Perkembangan Teknologi Pendidikan di Indonesia. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*. 18–25.
- Astiti, K. A., H., Y., & Yusuf, M. 2018. Pengaruh Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Kontekstual terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Fisika Siswa Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Fisika*. 3(2): 185–192.
- Depdiknas. 2008. Panduan Pengembangan Bahan Ajar. Jakarta: Direktorat Jendral Pendidikan Dasar dan Menengah.
- Febriansyah, F., Herlina, K., Nyeneng, I. D. P., & Abdurrahman. 2021. Developing Electronic Student Worksheet (E-Worksheet) Based Project Using Fliphtml5 to Stimulate Science Process Skills During the Covid-19 Pandemic. *Integrative Science Education and Teaching Activity Journal*. 2(1): 59-73.
- Fitriyani, D., Rahmawati, Y., & Yusmaniar. 2019. Analisis Pemahaman Konsep Siswa pada Pembelajaran Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit dengan 8E Learning Cycle. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia*. 9(1): 30–40.
- Hake, R. R. 1999. *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. of Physics, Indiana University.
- Kurniawan, C., & Kuswandi, D. 2021. *Pengembangan E-Modul sebagai Media Literasi Digital pada Pembelajaran Abad 21*. Lamongan: Academia Publication.
- Mahfudin, M. A., Hariyono, E., & Lestari, N. A. 2020. Upaya untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA pada Masa Pandemic Covid-19 melalui Media Pembelajaran Software Simulasi Gunungapi. *IPF Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 9(3): 400–409.
- Miceli, A. A. B. 2020. From a Distance: Providing Online Academic Support and Bar Exam Preparation to Law Students and Alumni During the Covid-19 Pandemic. *Saint Louis University Law Journal*. 65(1): 585-606.
- Natasha, S., & Wisanti. 2020. Feasibility of Student Worksheet Classification and Alliance of Pteridophytes Based on Science Literacy to Train Analytical Thinking Ability of 10th Grade Students. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*. 9(2): 150-158.
- Negoro, R. A., Hidayah, H., Rusilowati, A., & Subali, B. 2018. Upaya Membangun Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Peta Konsep untuk Mereduksi Miskonsepsi Fisika. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*. 3(1): 45–51.
- Nufus, V. F., & Sakti, N. C. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Flipbook pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI. *Jurnal PTK Dan Pendidikan*. 7(1): 27–35.
- Nurhidayah, A. S. 2019. Upaya Meningkatkan Pemahaman Siswa pada Materi Himpunan dengan Menggunakan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). *Journal On Education*. 2(1): 143–154.
- Radha, R., Mahalakshmi, K., Kumar, V. S., & Saravanakumar, A. 2020. E-Learning During Lockdown of Covid-19 Pandemic: A Global Perspective. *International Journal of Control and Automation*. 13(4): 1088-1099.
- Septantiningtyas, N., Shofiatun, Madanibillah, A., & Rahman, A. 2021. *Pembelajaran Sains*. Klaten: Penerbit Lakeisha.
- Sudarmin, & Sumarni, W. 2018. Increasing Character Value and Conservation Behavior Through Integrated Ethnoscience Chemistry in Chemistry Learning: A Case Study in The Department of Science Universitas Negeri Semarang. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*. 349(1): 1-8.
- Susila, H. R., & Qosim, A. 2021. *Strategi Belajar dan Pembelajaran untuk Mahasiswa FKIP*. Aceh: Syiah Kuala University Press.
- Thiagarajan, S., Semmel, D. S., & Semmel, M. I. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Washington DC: National Center for Improvement of Educational Systems.

- Wahyuningtyas, D. T., & Pratama, E. 2018. Pengembangan Modul Pembelajaran Pecahan Sederhana Kelas III SD dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning (CTL). *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*. 3(1): 34–37.
- Widiastuti, N. L. G. K. 2020. Pengembangan Bahan Ajar IPA Berbasis Kontekstual dengan Konsep Tri Hita Karana untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Imiah Pendidikan Dan Pembelajaran*. 4(3): 479–490.