

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING MENGGUNAKAN LIVEWORKSHEET PADA MATERI KIMIA HIJAU KELAS X SMA/MA

Rahma Yani Putri^{1*}, Erviyenni², Herdini³

^{1,2,3} Prodi Pendidikan Kimia, Universitas Riau, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding Author: rahmayaniputri34@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received June 23, 2024

Revised December 26, 2024

Accepted December 27, 2024

Available online December 27, 2024

Kata Kunci:

problem based learning, kimia hijau, E-LKPD

Keywords:

problem based learning, green chemistry, E-LKPD



This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

Copyright © 2024 by Author. Published by Universitas Pendidikan Ganesha.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja elektronik (E-LKPD) yang valid berbasis problem based learning menggunakan liveworksheet pada materi kimia hijau dan mengetahui respon pengguna guru dan peserta didik terhadap E-LKPD. Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D. Teknik analisis data menggunakan metode angket validasi dan angket respon pengguna. Ujicoba dilakukan berskala kecil yaitu ujicoba satu-satu, ujicoba kelompok kecil serta respon pengguna guru, peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan E-LKPD berbasis problem based learning menggunakan liveworksheet pada materi kimia hijau kelas X SMA/MA valid berdasarkan penilaian validasi materi dan validasi media dari aspek kelayakan isi, karakteristik problem based learning, bahasa dan penyajian. Validasi materi dengan total persentase 92,5% serta kelayakan ukuran, desain sampul dan desain isi berdasarkan validasi media dengan total persentase 89,16%. Penilaian guru terhadap pengembangan E-LKPD berbasis problem based learning menggunakan liveworksheet menghasilkan skor persentase total 94,62% dan respon peserta didik 88,79% dengan kriteria sangat baik.

ABSTRACT

This research aims to produce valid electronic student worksheets (E-LKPD) based on problem based learning using live worksheets on green chemistry material and determine the response of teacher and student users to E-LKPD. This research uses a 4D development model. The data analysis technique uses validation questionnaire methods and user response questionnaires. The trials were carried out on a small scale, namely one-on-one trials, small group trials and user responses from teachers and students. The results of the research show that the development of E-LKPD based on problem based learning using live worksheets on green chemistry material for class presentation. Material validation with a total percentage of 92.5% and appropriateness of size, cover design and content design based on media validation with a total percentage of 89.16%. The teacher's assessment of the development of E-LKPD based on problem based learning using live worksheets resulted in a total percentage score of 94.62% and student responses of 88.79% with very good criteria.

1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan yang sangat penting dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia, sehingga diperlukan peningkatan mutu pendidikan untuk menghasilkan sumber daya manusia yang siap untuk menghadapi tantangan abad-21. Peningkatan mutu pendidikan tidak terlepas dari

kualitas proses pembelajaran. Dalam pembelajaran kimia kualitas proses pembelajaran dan ketercapaian tujuan pembelajaran sangat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya yaitu dalam penggunaan bahan ajar. Karena itu guru harus dapat membuat suatu bahan ajar menjadi lebih efektif juga menarik sehingga bahan pelajaran yang disampaikan akan membuat peserta didik merasa senang dan merasa perlu untuk mempelajari bahan pelajaran tersebut.

Untuk itu diperlukan suatu upaya dalam rangka meningkatkan mutu pendidikan dan pengajaran sesuai dengan keterampilan abad 21. Salah satunya adalah dengan memilih bahan ajar yang interaktif berbasis model atau metode yang tepat dalam menyampaikan materi pelajaran agar diperoleh peningkatan aktivitas dan hasil belajar peserta didik khususnya pelajaran kimia. Berdasarkan hasil observasi penulis selama kegiatan pembelajaran kimia berlangsung, selama proses pembelajaran peserta didik lebih sering menggunakan bahan ajar berupa buku cetak yang direkomendasikan oleh sekolah dalam mempelajari materi kimia, guru sudah menggunakan bahan ajar berupa buku teks, LKPD dan modul, namun LKPD yang digunakan bersifat *informative*. Selain itu, dalam LKPD belum terdapat proses pembelajaran yang memicu peserta didik untuk berkolaborasi dan menyelesaikan masalah sehingga peserta didik bersikap pasif saat kegiatan pembelajaran.

Untuk itu dibutuhkan suatu kegiatan yang dilakukan oleh guru sebagai upaya untuk meningkatkan aktivitas belajar siswa sehingga diharapkan dengan peningkatan aktivitas belajar peserta didik di kelas akan berdampak pada peningkatan hasil belajar. Pembelajaran yang aktif ditandai adanya rangkaian kegiatan yang terencana yang melibatkan siswa secara langsung, komprehensif, baik fisik, mental maupun emosi. Kegiatan yang melibatkan siswa secara langsung dapat meningkatkan aktivitas siswa dalam mengikuti pembelajaran, misalnya dengan membimbing siswa untuk terlibat langsung dalam kegiatan penemuan yang melibatkan siswa serta guru yang berperan sebagai pembimbing untuk menemukan konsep kimia. Menurut Monica, et al (2023) pengembangan E-LKPD berbasis *problem based learning* menunjukkan bahwa aspek kemudahan pemahaman memperoleh persentase 82%. Menurut Nurmasita (2023) menyatakan pengembangan E-LKPD dengan model *problem based learning* mendapatkan respon yang baik dari peserta didik serta mampu meningkatkan hasil belajar.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka diperlukan adanya penelitian tentang pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) berbasis *problem based learning* menggunakan *liveworksheet* pada materi kimia hijau kelas X SMA/MA. Penulis memilih pengembangan ini dikarenakan keberhasilan pembelajaran menggunakan e-LKPD dapat lebih mudah dicapai oleh guru jika susunan materi dalam e-LKPDnya menggunakan model pembelajaran aktif yang dapat membantu siswa menemukan sendiri konsep materi. Salah satu model tersebut adalah *problem based learning* (PBL) yang berisi tahapan-tahapan atau langkah-langkah yang menuntun siswa untuk aktif menemukan sendiri konsep materi melalui proses pemecahan masalah. Sehingga selain dapat menemukan konsep itu sendiri peserta didik juga dapat mengembangkan keterampilan sosialnya di kelas.

2. METODE

Penelitian ini menggunakan desain penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan menggunakan model pengembangan 4-D (Trianto, 2010). Model 4-D merupakan salah satu model desain pembelajaran yang deskriptif sistematis. Model ini merupakan salah satu model penelitian pengembangan yang dapat digunakan dalam penelitian berfungsi untuk membantu menghasilkan suatu produk dan untuk menguji keefektifan sebuah produk pembelajaran (Tegeh & Kirna, 2013). Pengembangan lembar kerja peserta didik elektronik (E-LKPD) berbasis *problem based learning* menggunakan model pengembangan dari model 4-D terdiri dari empat tahapan kegiatan. Model pengembangan 4-D memiliki empat tahapan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran) (Trianto, 2010). Penelitian ini baru dilakukan sampai tahap pengembangan dan diikuti uji coba guru dan peserta didik.

Penelitian akan dilakukan di Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan (FKIP) program studi Pendidikan Kimia Universitas Riau dengan uji coba di SMAN 1 Pekanbaru dan SMAN 7 Pekanbaru. Waktu penelitian dilakukan mulai bulan November 2023 - Mei 2024. Subjek uji coba dalam penelitian ini antara lain uji coba peserta didik kelas X (uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil), dilanjutkan dengan uji coba kepada guru kimia dari SMAN 1 dan SMAN 7 Pekanbaru untuk meminta respon pengguna terhadap Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD). Penelitian ini baru dilakukan sampai tahap pengembangan dan diikuti uji coba kepada guru dan peserta didik terhadap produk E-LKPD yang telah dikembangkan. Peneliti melakukan modifikasi terhadap model pengembangan sesuai dengan kebutuhan. Namun, sebelum dilaksanakan penelitian, dilaksanakan kegiatan observasi awal yang bertujuan untuk melaksanakan identifikasi masalah melalui kegiatan wawancara dengan guru kimia SMAN 1 dan

SMAN 7 Pekanbaru dan observasi kegiatan pembelajaran. Data aktivitas belajar siswa dikumpulkan dengan metode observasi yaitu dengan mengamati perilaku siswa selama proses pembelajaran menggunakan lembar observasi aktivitas belajar siswa yang telah disusun. Pada penelitian ini data aktivitas belajar siswa dinilai sendiri oleh guru. Data kualitatif dari penelitian ini bersumber dari guru dan peserta didik serta penilaian lembar validasi oleh validator. Sedangkan data kuantitatif pada penelitian ini bersumber dari validator berupa angka validasi produk yang diperoleh melalui validasi oleh 3 orang validator. Angka validasi produk dilihat dari segi kelayakan isi, karakteristik pbl, penyajian, kebahasaan, kegrafikan serta respon yang diberikan angket uji coba produk yakni guru dan peserta didik dari SMAN 1 dan SMAN 7 Pekanbaru. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) analisis validitas. Jenis skala yang digunakan adalah skala likert dengan skor 1-4. Skala ini memberikan keleluasaan kepada validator dalam menilai kevalidan E-LKPD. (2) analisis respon pengguna. Analisis respon pengguna terhadap E-LKPD berbasis problem based learning pada materi kimia hijau menggunakan liveworksheet dilakukan dengan menggunakan skala Likert dengan skala 1-4.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Penelitian ini menghasilkan suatu produk berupa E-LKPD berbasis problem based learning menggunakan liveworksheet pada materi kimia hijau kelas X SMA/MA. Hasil analisis data validasi produk dari validasi ahli materi terdiri dari 5 aspek penilaian yaitu aspek kelayakan isi, karakteristik *problem based learning*, kebahasaan, tampilan dan kegrafikan dengan persentase kelayakan berturut-turut yaitu 96,87%; 87,5%; 96,87%; 87,5% dan 93,75%. Rata-rata persentase skor total menurut validator ahli materi sebesar 92,5% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan "valid". Kemudian, validasi media terdiri dari aspek ukuran E-LKPD, desain sampul E-LKPD dan desain isi E-LKPD dengan persentase kelayakan berturut-turut yaitu 87,5%; 87,5% dan 92,5%. Rata-rata persentase skor total menurut validator ahli media sebesar 89,16% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan "valid". Hasil persentase skor total respon pengguna guru terhadap E-LKPD adalah 94,62% dengan kriteria "sangat baik". Kemudian respon pengguna peserta didik yang terdiri dari aspek kemenarikan, aspek keefektifan dan aspek kepraktisan dengan persentase kelayakan berturut-turut yaitu 85,84%; 88,90% dan 91,88%. Rata-rata persentase skor total lembar respon peserta didik sebesar 88,87% dengan kriteria "sangat baik".

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengamatan dan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah uraian pembahasan menggunakan alur dari langkah-langkah model 4D dalam mengembangkan E-LKPD materi kimia hijau.

A. Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahap define meliputi 3 langkah pokok, yaitu langkah pertama adalah analisis Ujung Depan. Hasil wawancara dengan guru kimia dan observasi terkait bahan ajar di SMAN 1 Pekanbaru dan SMAN 7 Pekanbaru didapatkan informasi bahwa dalam kegiatan pembelajaran guru sudah menggunakan bahan ajar berupa buku teks, LKPD dan modul, namun LKPD yang digunakan bersifat informatif, hanya berisi uraian materi, sekumpulan rumus-rumus dan latihan soal. Selain itu LKPD yang digunakan guru belum berbasis elektronik, sementara peserta didik pada kurikulum merdeka sudah diperbolehkan menggunakan gadget/HP di sekolah untuk menunjang proses pembelajaran selama masih dalam pantauan guru. Oleh karena itu, diperlukan LKPD yang dapat membuat peserta didik aktif dalam proses pembelajaran, mampu memfasilitasi peserta didik dalam memperkaya pengalaman, membangun pengetahuan peserta didik dan menunjang kemampuan pemecahan masalah sehingga tingkat kebermaknaan peserta didik dalam belajar akan semakin baik. Materi kimia hijau yang ada pada kurikulum merdeka dapat diaplikasikan dalam bentuk bahan ajar LKPD berbasis Problem Based Learning. Problem Based Learning (PBL) adalah cara penyajian bahan pelajaran dengan menjadikan masalah sebagai titik tolak pembahasan masalah untuk dianalisis dan disintesis dalam usaha mencari pemecahan atau jawabannya oleh siswa. (Wicaksana & Rachman, 2018). Namun, seiring dengan perkembangan teknologi yang semakin canggih LKPD cetak bisa ditransformasikan ke dalam bentuk elektronik guna lebih menarik minat siswa, praktis dan hemat. LKPD elektronik (E-LKPD).

Langkah kedua adalah analisis peserta didik dilakukan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik akan E-LKPD berbasis Problem Based Learning menggunakan Liveworksheet yang dikembangkan disesuaikan dengan kebutuhan guru dan peserta didik. Peserta didik yang dijadikan sebagai subjek dalam

penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMA/MA yang memiliki rentang usia 15-16 tahun. Berdasarkan teori perkembangan kognitif oleh Piaget, peserta didik berada pada tahap operasional formal yang mampu memahami konsep-konsep abstrak dalam batas-batas tertentu (berpikir operasional formal) dan mampu menyelesaikan masalah dengan cara yang baik (Lestari et al, 2018). Hal ini sejalan dengan informasi yang diperoleh bahwa peserta didik lebih minat belajar berkelompok dari pada individu, dengan belajar kelompok tentunya bisa mengutarakan pendapat dalam berdiskusi sehingga mampu memecahkan masalah.

Langkah ketiga adalah analisis tugas terdiri dari beberapa tahapan diantaranya yakni analisis struktur isi, analisis konsep, analisis prosedural dan analisis tujuan (Trianto, 2010). Analisis struktur isi dilakukan dengan menganalisis isi materi pembelajaran Kimia Hijau kelas X SMA/MA terhadap Capaian Pembelajaran (CP) dan Indikator Ketercapaian Tujuan Pembelajaran (IKTP) yang merujuk pada Alur Tujuan Pembelajaran kimia SMA/MA pada kurikulum merdeka. Analisis konsep dilakukan dengan menentukan konsep-konsep utama materi kimia hijau yang sesuai dengan kurikulum merdeka. Konsep-konsep yang akan diajarkan tersebut diidentifikasi dan disusun secara sistematis sehingga dihasilkan peta konsep materi kimia hijau. Analisis ini dilakukan dengan cara melihat alur tujuan pembelajaran mata pelajaran kimia. Pada alur tujuan pembelajaran dapat dilihat konsep-konsep materi yang harus diajarkan khususnya pada pokok bahasan Kimia Hijau. Analisis prosedural dilakukan untuk menentukan tahap-tahap penyelesaian tugas dalam E-LKPD. Tahap penyelesaian tugas yang digunakan adalah tahapan-tahapan dalam model problem based learning, memiliki 6 komponen/tahap yaitu orientasi siswa kepada masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil serta menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. semua tahapan model problem based learning menjadi kegiatan dalam E-LKPD yang tujuannya untuk memudahkan peserta didik dalam menyelesaikan masalah dan menemukan konsep baik secara mandiri maupun secara berkelompok berdasarkan pengetahuan yang telah ada sebelumnya dan terciptanya motivasi dalam belajar. Tahap terakhir yaitu analisis tujuan yang dilakukan dengan menentukan tujuan pembelajaran dirumuskan berdasarkan menganalisis capaian pembelajaran (CP), tujuan pembelajaran (TP) dan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran (IKTP) dari pokok materi Kimia Hijau

B. Tahap Perancangan (*Design*)

Tahap perancangan dimulai dari menentukan aplikasi yang akan digunakan dalam proses perancangan/desain E-LKPD. Pada penelitian ini perancangan E-LKPD peneliti membuat desain menggunakan aplikasi Canva kemudian file yang diunduh dalam bentuk portable document format (PDF) yang akan diupload pada liveworksheet sebagai platform yang membuat LKPD menjadi elektronik (E-LKPD). Setelah itu dilanjutkan penyusunan rancangan awal E-LKPD. Penyusunan dilakukan berdasarkan hasil analisis struktur isi, analisis konsep, analisis prosedural dan analisis tujuan. E-LKPD berbasis problem based learning memuat judul E-LKPD, capaian pembelajaran, indikator ketercapaian pembelajaran tujuan pembelajaran, petunjuk penggunaan E-LKPD, wacana yang berhubungan dengan kimia hijau, kegiatan/tugas yang harus dikerjakan peserta didik. E-LKPD yang disusun terdiri dari 3 kegiatan E-LKPD dengan judul kegiatan yang berbeda-beda menyesuaikan tujuan yang akan dicapai yaitu E-LKPD 1 (Sampah plastik disekitar kita antara kebutuhan dan masalah yang ditimbulkan), E-LKPD 2 (Kimia hijau dan reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari) dan E-LKPD 3 (Suhu Pekanbaru panas ekstrem capai 35 derajat celsius).

C. Tahap Pengembangan (*Develop*)

Produk rancangan awal E-LKPD yang telah dikonsultasikan kepada dosen pembimbing bertujuan untuk memperoleh saran dan perbaikan-perbaikan yang dirasa perlu agar E-LKPD yang dikembangkan menjadi lebih bagus. Setelah mendapatkan persetujuan dosen pembimbing selanjutnya dilakukan validasi oleh dosen validator.

1. Validasi E-LKPD

Validasi ahli materi

-Aspek kelayakan isi

Hasil skor rata-rata pada aspek kelayakan isi menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 73,44% dengan range skor (60,00%-79,99%) dikategorikan cukup valid, terdapat beberapa indikator dengan persentase yang sangat rendah yaitu pada butir penilaian nomor 5,6,7 diperoleh persentase skor yaitu 62,5% dengan kriteria cukup valid, namun masih terdapat saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator sehingga harus dilakukan revisi. Hal ini dikarenakan, pada penilaian nomor 5 dan 7 ilustrasi/wacana yang disajikan belum menimbulkan rasa ingin tahu peserta

didik disebabkan permasalahan yang diangkat dalam wacana belum berfokus kepada masalah lingkungan sehari-hari yang dialami/dirasakan langsung oleh peserta didik. Sehingga belum mampu mendorong rasa ingin tahu dan minat belajar peserta didik dalam pembelajaran. Pada nomor 6 cakupan materi dalam E-LKPD pada validasi I sangat sedikit dan tidak mencakup IKTP yang akan dicapai. Muslim dalam Kinanti dan Sudirman (2010) mengatakan bahwa dalam kelayakan isi ada 3 indikator yang harus diperhatikan yaitu kesesuaian uraian materi dengan capaian pembelajaran, keakuratan materi dan materi pendukung pembelajaran. Kemudian setelah melakukan revisi dan perbaikan pada validasi kedua didapatkan nilai sebesar 96,87% dengan range skor (80,00%-100%) termasuk kategori "Valid".

-Aspek karakteristik *Problem Based Learning*

Hasil skor rata-rata pada aspek karakteristik *Problem Based Learning* menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 75% dengan range skor (60,00%-79,99%) dikategorikan cukup valid, pada setiap butir penilaian diperoleh skor 75%. Hal ini karena wacana yang disajikan belum relevan dengan fenomena dalam kehidupan sehari-hari remaja dan belum dapat memotivasi peserta didik agar terlibat aktif untuk memecahkan permasalahan bagi peserta didik yang membacanya sehingga dapat mempengaruhi keberlangsungan pembelajaran sintak berikutnya. E-LKPD yang telah diberikan saran dan masukan dari validator akan dilakukan revisi dan validasi ke II, pada validasi kedua didapatkan nilai sebesar 87,5% dengan range skor (80,00%-100%) termasuk kategori "Valid". Secara keseluruhan, berarti validator menilai bahwa E-LKPD sudah sesuai dengan indikator yang menjadi penilaian pada kelayakan karakteristik *Problem Based Learning* pada E-LKPD.

-Aspek kelayakan penyajian

Hasil skor rata-rata pada aspek kelayakan penyajian menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 81,25% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan valid, namun masih terdapat saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator sehingga harus dilakukan revisi. Hal ini sejalan dengan hasil penilaian validasi yang diberikan validator pada butir penilaian nomor 1 dan 2 memiliki nilai paling rendah dengan persentase skor 75% yang membahas tentang penyusunan materi E-LKPD secara sistematis dan kesesuaian ilustrasi dengan materi. Validator menyarankan agar penyusunan materi pada setiap tahapan berurutan sesuai materi kimia hijau serta pada setiap gambar yang terdapat pada wacana harus sesuai dengan permasalahan yang diangkat. Setelah diperbaiki, hasil perbaikan diperlihatkan kembali kepada validator untuk melakukan validasi kedua, sehingga pada validasi kedua didapatkan nilai sebesar 96,87% dengan range skor (80,00%-100%) termasuk kategori "Valid".

-Aspek kelayakan bahasa

Hasil skor rata-rata pada aspek kelayakan bahasa menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 75% dengan range skor (60,00%-79,99%) dikategorikan cukup valid, pada setiap butir penilaian diperoleh skor 75%, masih terdapat saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator sehingga harus dilakukan revisi. Validator menyarankan untuk memperhatikan penggunaan tanda baca dan memperbaiki redaksi pada penggunaan E-LKPD. Menurut Fatmawati dkk (2017) bahwa bahasa yang digunakan harus disesuaikan dengan tingkat perkembangan peserta didik yang bersifat interaktif dan komunikatif sehingga memudahkan peserta didik memahami informasi. Pawestri dan Zulfiati (2020) menjelaskan bahwa penggunaan bahasa dalam LKPD harus disesuaikan menurut tingkat kedewasaan peserta didik dan menggunakan struktur kalimat yang jelas

-Aspek kelayakan kegrafisan

Hasil skor rata-rata pada aspek kelayakan kegrafisan menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 81,25% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan valid, namun masih terdapat saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator sehingga harus dilakukan revisi. Validator menyarankan untuk memperhatikan desainnya, menambah keterangan dan mencantumkan sumber yang jelas pada setiap gambar. Kemudian setelah melakukan revisi dan perbaikan pada validasi kedua didapatkan nilai sebesar 93,75% dengan range skor (80,00%-100%) termasuk kategori "Valid".

Rekapitulasi skor rata-rata pada penilaian kelima aspek kelayakan E-LKPD oleh tim validator ahli materi, yaitu kelayakan isi, kelayakan karakteristik model *problem based learning*, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan kelayakan kegrafisan berturut-turut memiliki nilai kelayakan 96,87%, 87,5%, 96,87%, 87,5% dan 93,75%. Hasil skor rata-rata menurut validator ahli materi pada validasi terakhir didapatkan nilai sebesar 92,5% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan "Valid", sehingga dapat dilakukan uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil.

Validasi ahli materi

-Aspek ukuran E-LKPD

Hasil skor rata-rata pada aspek ukuran E-LKPD menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 75% dengan range skor (60,00%-79,99%) dikategorikan cukup valid, pada setiap butir penilaian diperoleh skor 75%, masih terdapat saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator sehingga harus dilakukan revisi. Validator menyarankan sesuaikan margin dengan kertas yang digunakan. Kemudian setelah melakukan revisi dan perbaikan pada validasi kedua didapatkan nilai sebesar 87,5% dengan range skor (80,00%-100%) termasuk kategori "Valid".

-Aspek desain sampul E-LKPD

Hasil skor rata-rata pada aspek desain sampul E-LKPD menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 81,25% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan valid, namun masih terdapat saran dan perbaikan yang diberikan oleh validator sehingga harus dilakukan revisi. Setelah diperbaiki, hasil perbaikan diperlihatkan kembali kepada validator untuk melakukan validasi kedua, sehingga pada validasi kedua didapatkan nilai sebesar 87,5% dengan range skor (80,00%-100%) termasuk kategori "Valid".

-Aspek desain isi E-LKPD

Hasil skor rata-rata pada aspek desain isi E-LKPD menurut validator pada validasi pertama didapatkan nilai sebesar 87,5% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan valid. Rekapitulasi skor rata-rata pada penilaian ketiga aspek kelayakan E-LKPD oleh tim validator ahli media, yaitu aspek ukuran E-LKPD, desain sampul E-LKPD dan desain isi E-LKPD berturut-turut memiliki nilai kelayakan 87,5%, 87,5% dan 92,5%. Hasil skor rata-rata menurut validator ahli media pada validasi terakhir didapatkan nilai sebesar 89,16% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan "Valid", sehingga dapat dilakukan uji coba satu-satu dan uji coba kelompok kecil.

2. Uji coba satu-satu

Berdasarkan hasil uji coba satu-satu dapat diperoleh nilai, waktu pengerjaan dan komentar terhadap E-LKPD. Batasan waktu dalam pengerjaan E-LKPD akan berdampak pada hasil pengerjaan sehingga pemberian waktu dalam pengerjaan E-LKPD perlu dipertimbangkan (Suharman, 2018). Hasil uji coba satu-satu didapatkan nilai peserta didik yang cukup memuaskan dengan rata-rata 91,45. Peserta didik dengan tingkat kemampuan tinggi memperoleh nilai yang lebih tinggi dibandingkan dengan peserta didik yang lainnya. Hasil pengerjaan E-LKPD sudah memenuhi salah satu LKPD yang baik yaitu syarat didaktif. Menurut Nurdin dan Andrianto (2016) bahwa LKPD yang baik dapat digunakan untuk setiap peserta didik yang berkemampuan tinggi, sedang maupun rendah.

Pada uji coba satu-satu diperoleh beberapa komentar dari peserta didik mengenai E-LKPD yang diuji cobakan pada. Terdapat kendala dari link E-LKPD yang sering error atau mengulang jawaban disarankan untuk mencantumkan link yang bisa diakses. Untuk ukuran tulisan yang terlihat kecil serta cantumkan referensi artikel yang lebih banyak.. Oleh karena itu peneliti melakukan revisi terhadap produk berdasarkan tanggapan dari peserta didik.

3. Uji Coba Kelompok Kecil

Hasil uji coba kelompok kecil kepada peserta didik mendapatkan komentar dan saran positif dari peserta didik. Persentase rata-rata respon peserta didik ialah aspek kemenarikan sebesar 85,84%, aspek keefektifan 89,90% dan aspek kepraktisan 91,88%. Pada respon pengguna E-LKPD dari beberapa aspek yang memperoleh persentase tertinggi adalah aspek kepraktisan: 91,88%. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi yang digunakan sangat mudah dioperasikan dan mudah dipahami oleh peserta didik dalam proses pembelajaran menggunakan E-LKPD. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Fitriasari dan Yuliani, 2021) bahwa gambar dan video dalam E-LKPD membantu peserta didik dalam memvisualisasikan materi dan dapat menyampaikan pesan/isi materi maupun kegiatan dalam E-LKPD sehingga peserta didik akan dengan mudah memproses informasi dengan baik serta mengerjakan lembar kerja yang tersedia sesuai perintah. Hasil uji coba kelompok kecil pada penelitian ini diperoleh persentase rata-rata sebesar 88,87% dengan kategori "Sangat baik".

4. Respon pengguna guru

Uji respon guru untuk guru kimia SMAN 7 Pekanbaru dilaksanakan pada tanggal 06 Mei 2024, di mana menurut guru yang bersangkutan E-LKPD yang dikembangkan sangat baik dan cocok digunakan dalam proses pembelajaran, karena E-LKPD bisa dibuka di android maka lebih memudahkan peserta didik untuk belajar di mana saja dan kapan saja.. Persentase rata-rata aspek kemenarikan, aspek keefektifan dan aspek kepraktisan secara berturut-turut adalah 100%; 92,19% dan 91,67%. Sedangkan

persentase rata-rata secara keseluruhan adalah 94,62% yang berada pada range (80,00%-100%) dengan kategori "Sangat baik".

Pada respon pengguna guru terhadap E-LKPD yang dikembangkan dari beberapa aspek yang memperoleh persentase tertinggi adalah aspek kemenarikan: 100%. Hal ini menunjukkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan secara keseluruhan sudah menarik baik dari isi, gambar, ilustrasi, video yang disajikan sesuai dengan materi, mudah dimengerti dan menarik bagi peserta didik sehingga meningkatkan semangat dalam proses pembelajaran.

4. SIMPULAN

Berdasarkan permasalahan yang dirumuskan dan hasil dari analisis data, maka dapat disimpulkan bahwa (1) Rata-rata persentase skor total menurut validator ahli materi sebesar 92,5% dengan range skor (80,00%-100%) dikategorikan "Valid". Kemudian, validasi media terdiri dari aspek ukuran E-LKPD, desain sampul E-LKPD dan desain isi E-LKPD dengan persentase kelayakan berturut-turut yaitu 87,5%; 87,5% dan 92,5%. E-LKPD dikembangkan telah dinyatakan valid oleh validator ahli materi dan ahli media dengan persentase rata-rata dari berbagai aspek yaitu sebesar 90,83% dengan kriteria Valid. (2) E-LKPD yang dikembangkan direspon baik oleh guru kimia dan peserta didik dengan persentase rata-rata berturut-turut sebesar 94,62% dan 88,87% dengan kriteria "Sangat baik".

5. UCAPAN TERIMAKASIH

Terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung hingga terselesainya penelitian dan penulisan artikel ini, khususnya kepada prodi pendidikan kimia Universitas Riau, dan pihak-pihak terkait lainnya.

6. DAFTAR RUJUKAN

- A Burmeister, F. 2012. Peranan Kimia Hijau (Green Chemistry) Dalam Mendukung Tercapainya A Kota Cerdas (Smart City) Suatu Tinjauan Pustaka. Jakarta: Education for Sustainable Development (ESD) and chemistry education.
- Arifin, M. 2014. Instrumen Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan Pengembangan. *Journal Implementation Science*, 39(1): 1-21.
- BSNP. 2006. Pansatun Penyusunan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar Dan Menengah. Depdiknas. Jakarta
- Depdiknas. (2008). Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Dikmenum Depdiknas. Jakarta.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. Belajar dan Pembelajaran. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Fatimah, Ulfa Nur. 2021. "Pengembangan E-LKPD (Elektronik-Lembar Kerja Peserta Didik) Interaktif Menggunakan Google Slide With Pear Deck Dengan Pendekatan Konstruktivisme". Skripsi, Program Studi Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Fatmawati, Susilawati, & Haryati, S. 2017. "Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning pada Pokok Bahasan Struktur Atom". *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, Vol. 4(2), 1-14.
- Fillindity dan Y. Manopo. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Strategi Pembelajaran Kimia. *Scie Map J*, 1 : no. 1 : 50-54.
- Fitriyah, A., & Wardani, B. 2022. Implementasi Kurikulum Merdeka: Tinjauan dari Perspektif Guru. *Jurnal Pendidikan Indonesia*, 10(2), 45-62.
- Lestari, L., Heffi, A., & Yosi, L.R. 2018. "Validasi dan Praktikalitas Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Materi Kingdom Plantae Berbasis Pendekatan Saintifik untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA". *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*. 2(2). 170-177.
- Monica, I., Susanto, A., dan Santoso, R. 2023. Implementasi dan Evaluasi Penggunaan Lembar Kerja Peserta Didik dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 45-62.
- Nurmasita, dkk. 2023. Pengembangan e-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL) pada Materi Reaksi Redoks. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5 (1), 11-20.
- Tegeh, I. dan Kirna. 2013. Pengembangan Bahan Ajar Metode Penelitian Pendidikan dengan ADDIE Model. *Jurnal IKA*, 11(1): 16-25.
- Trianto. 2010. Model-model Pembelajaran Inovatif. Jakarta: Grasindo
- Wicaksana, A. dan Rachman. 2018. "Model Problem Based Learning (PBL) Dalam Melatih Scientific Reasoning Siswa". *Angewandte Chemie International Edition*, 6(11): 951-952., 3(1): 10-27.

Wulan, Sri. Redhana. dan Adnyana. 2020. "Pengembangan Buku Pembelajaran Green Chemistry untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa". *Journal Of Physics: Conference Series Paper*, 1503(1): 1-6.