



The Development of RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, and Create) Based E-LKPD Using Classwork.com on Redox and Electrochemistry Material

Wargi Febriesta, Lenny Anwar S, Abdullah

Email : wargi.febriesta0475@student.unri.ac.id

ABSTRACT

This research is motivated by the low engagement of students and the limited interactive teaching materials in chemistry learning, especially on abstract and complex topics such as redox and electrochemistry. The aim of this study is to develop an Electronic Student Worksheet (E-LKPD) based on the RADEC (Read, Answer, Discuss, Explain, and Create) learning model using the Classwork.com platform and to determine the validity level and user responses to the developed E-LKPD. This research is a Research and Development (R&D) study using the 4D model, which includes the define, design, and development stages. The research subjects consisted of two content validators, one media validator, two chemistry teachers, and 20 twelfth-grade high school students. Data were collected using validation questionnaires and user response questionnaires with a Likert scale, then analyzed descriptively and quantitatively. The results show that the E-LKPD received a content validation percentage of 97.4% and a media validation percentage of 100%, both categorized as very valid. Teacher responses to the E-LKPD yielded a percentage of 87.5%, categorized as very good, while student responses had an average percentage of 92.94%, also categorized as very good. Based on these results, it can be concluded that the RADEC-based E-LKPD using Classwork.com for the electrochemistry material is valid and practical for use in high school chemistry learning.

Keywords: E-LKPD, RADEC, Redox and Electrochemistry, Classwork.com

PENDAHULUAN

Pembelajaran saat ini bukan hanya berupa pengembangan aspek kognitif, namun juga menuntut peserta didik untuk memiliki keterampilan yang lebih kompleks. Keterampilan abad ke-21 yang harus dimiliki peserta didik terdiri atas kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah, kreativitas dan inovasi, serta kolaborasi dan komunikasi. (Redhana, 2019). Kurikulum pendidikan modern saat ini menekankan pada pembelajaran aktif, konstruktif, relevan, fleksibel dan berfokus pada pengalaman peserta didik (Nurhadi dkk, 2023). Hal ini sejalan dengan teori pembelajaran konstruktivisme yang menekankan pentingnya keterlibatan peserta didik dalam membangun pengetahuannya sendiri. Namun, implementasi pendekatan ini sering terkendala oleh keterbatasan bahan ajar yang interaktif dan adaptif.

Kondisi idealnya pembelajaran harus berpusat pada peserta didik dan mampu mengembangkan keterampilan abad ke-21. Peserta didik seharusnya aktif, mandiri, dan terlibat secara penuh dalam proses pembelajaran, bukan hanya menerima transfer pengetahuan dari guru. Kemudian dalam pembelajaran kimia, idealnya proses pembelajaran melibatkan praktikum dan media interaktif untuk memudahkan pemahaman konsep-konsep abstrak, seperti pada materi redoks dan elektrokimia.

Berdasarkan pra-penelitian yang telah dilakukan di SMAN 2 Pekanbaru dan SMAN 2 Siak Hulu diperoleh informasi, terdapat beberapa kendala yang dihadapi baik itu dari guru maupun peserta didik. Permasalahan yang dialami oleh guru dan peserta didik yakni: Pertama, guru masih menggunakan media dan bahan ajar yang konvensional, dan minim pemanfaatan teknologi. Kedua, peserta didik terkadang sulit untuk fokus pada proses pembelajaran.. Ketiga, model pembelajaran yang digunakan belum mendorong partisipasi aktif peserta didik. Sariati & Nyoman (2020) menyebut bahwa kesulitan siswa dalam memahami pembelajaran kimia disebabkan karena kimia merupakan konsep-konsep yang bersifat abstrak dan kompleks sehingga membutuhkan pemahaman yang mendalam untuk mempelajarinya.

Materi redoks dan elektrokimia memiliki karakteristik yang memerlukan kemampuan dalam mengintegrasikan tiga level representasi yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik karena cenderung bersifat abstrak dan kompleks. Representasi makroskopik diperoleh melalui pengamatan dari suatu fenomena yang dapat dilihat secara nyata dan langsung, misalnya melakukan praktikum. Representasi submikroskopis berkaitan erat dengan penjelasan pada tingkat partikel (atom, molekul dan ion), misalnya pergerakan ion dan elektron. Sedangkan representasi simbolik yaitu bahasa simbolik seperti persamaan reaksi redoks yang terjadi pada suatu sel volta atau sel elektrolisis. Pada umumnya siswa menghadapi kesulitan dalam memvisualisasikan dan menghubungkan apa yang terjadi pada tingkat submikroskopik (tingkat molekul) terhadap pengamatan makroskopis (pengamatan eksperimen) dan tingkat simbolis. (Sutantri, 2022).

Salah satu bahan ajar yang dapat digunakan ialah Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD). E-LKPD yang dikembangkan dirancang dengan memakai *platform Classwork.com* untuk penggunaan E-LKPD. *Classwork.Com* dipilih karena memiliki fitur-fitur pendukung untuk merancang E-LKPD agar dapat digunakan dengan baik oleh peserta didik. Upaya yang dapat dilakukan untuk mengembangkan E-LKPD yang lebih menarik dan efektif ialah dengan mengintegrasikannya dengan model pembelajaran yang sesuai. Model pembelajaran yang inovatif dapat menjadi salah satu pilihan yang untuk dapat diterapkan pada proses belajar mengajar. Model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*student centered*) dapat meningkatkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam pengembangan E-LKPD adalah model pembelajaran RADEC (Nofita, 2024).

Model pembelajaran RADEC dapat menjadi salah satu alternatif model pembelajaran yang sesuai dengan kondisi Indonesia. Keunggulan solusi ini didukung oleh beberapa penelitian terdahulu terkait penerapan model pembelajaran RADEC. Salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Maulana dkk (2022) yang menyimpulkan bahwa model RADEC dapat meningkatkan kemampuan abad 21 yakni *critical thinking, collaboration, creativity, and communication* (4C). Sintaks model RADEC mudah dihafal dan dapat menjadi dasar sistem pendidikan Indonesia yang menuntut siswa lebih banyak menguasai konsep ilmu dalam waktu yang terbatas. Model pembelajaran RADEC dapat menjadi terobosan terbaru dalam tercapainya kompetensi abad 21, karakter serta meningkatkan literasi. Sintaks model RADEC sesuai dengan namanya terdiri atas 5 tahap, yakni: *Read* (Membaca), *Answer* (Menjawab), *Discuss* (Mendiskusikan), *Explain* (Menjelaskan), *Create* (Membuat) (Sopandi, 2019). Berdasarkan Pemaparan Diatas, Penulis Tertarik Untuk Melakukan Penelitian Dengan Judul “Pengembangan E-LKPD Berbasis RADEC (*Read, Answer, Discuss, Explain, And, Create*) Menggunakan Classwork.Com Pada Materi Redoks Dan Elektrokimia Kelas XII SMA/MA Sederajat”

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan 4D yang meliputi tahap Define, Design, Development, dan Disseminate.

Penelitian model 4-D ini hanya sampai pada tahap development, hal ini dikarenakan adanya keterbatasan waktu dan biaya. Model ini dipilih karena tahapannya ringkas, uraiannya lengkap, dan sistematis. Sehingga lebih tepat digunakan untuk mengembangkan suatu produk bahan ajar.

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Siak Hulu dan SMA Negeri 2 Pekanbaru pada bulan April hingga November 2025. Subjek uji coba dalam penelitian ini yaitu 3 orang validator yang terdiri dari 2 validator materi dan 1 validator media. Kemudian uji coba satu-satu yang dilakukan kepada 3 orang peserta didik dengan kemampuan yang berbeda. Kemudian uji coba respon guru kepada 2 orang guru kimia untuk meminta penilaian terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Kemudian dilanjutkan dengan dengan uji kelompok kecil yang dilakukan kepada 20 orang peserta didik, yang terdiri atas 10 orang peserta didik SMA Negeri 2 Siak Hulu dan 10 orang peserta didik SMA Negeri 2 Pekanbaru.

Instrumen pengumpul data dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan angket respon pengguna. Lembar validasi bertujuan untuk mengukur kelayakan atau kevalidan dari E-LKPD yang dikembangkan. Angket lembar validasi ini diisi oleh validator yang ahli dibidang materi dan media. Sedangkan angket respon pengguna bertujuan untuk mengetahui respon dan penilaian pengguna terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Angket respon pengguna terdiri atas angket respon guru dan peserta didik. Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis statistik deskriptif, yaitu dengan cara menghitung persentase rata-rata tiap komponen dengan menggunakan rumus berikut:

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

Keterangan:

P = Persentase skor (%)

$\sum x$ = Skor yang diperoleh

$\sum xi$ = Skor maksimum

Adapun kriteria kevalidan E-LKPD berdasarkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Kriteria Kevalidan Penilaian Validator

Skor (%)	Kategori
80,00 – 100	Valid
60,00 – 79,99	Cukup Valid
50,00 – 59,99	Kurang Valid
0 – 49,99	Tidak Valid

Sumber: (Riduwan, 2014)

Selanjutnya hasil persentase penilaian angket respon pengguna yang diperoleh, akan dikonversikan menjadi nilai kualitatif dengan kriteria respon seperti pada tabel berikut:

Tabel 2. Kriteria Respon Pengguna E-LKPD

Skor (%)	Kategori
76 – 100	Sangat Baik
51 – 75	Baik
26 – 50	Cukup Baik
0 - 25	Kurang Baik

Sumber: (Sugiyono, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

E-LKPD berbasis model *RADEC* menggunakan *Classwork.com* pada materi Redoks dan Elektrokimia kelas XII SMA/MA sederajat telah dirancang dan dikembangkan dengan sebaik mungkin dari berbagai aspek. Penelitian ini menggunakan metode R&D dengan menggunakan model 4-D yang terdiri atas 4 tahapan, yakni *Define* (pendefinisian, *Design*

(Perancangan), *Development* (pengembangan), dan *Disseminate* (penyebaran). Pengembangan bahan ajar ini menekankan pada penyusunan materi secara sistematis, valid, dan berorientasi pada kompetensi peserta didik sebagaimana yang disampaikan oleh Prastowo (2015) yang menyebut bahan ajar sebagai perangkat yang membantu guru dan memfasilitasi belajar siswa secara optimal.

Tahap Pendefinisian (*Define*)

Tahapan pertama adalah *Define* (pendefinisian) bertujuan untuk menetapkan produk yang akan dihasilkan berdasarkan analisis yang dilakukan. Terdapat 5 tahap analisis yang dilakukan menurut Thiagarajan, antara lain: analisis ujung depan, analisis peserta didik, analisis tugas, analisis konsep, dan perumusan tujuan pembelajaran.

Hasil analisis pada tahap analisis ujung depan diperoleh informasi terkait proses pembelajaran, bahan ajar yang digunakan, serta materi pembelajaran. Diketahui bahwa guru pernah menggunakan LKPD dalam pembelajaran, namun LKPD yang digunakan masih belum menggunakan model pembelajaran. Kemudian LKPD yang digunakan masih belum modern, berbentuk cetak, dan berasal dari penerbit, hal ini dapat membuat peserta didik menjadi pasif dan kurang berpartisipasi dalam proses pembelajaran. Kondisi ini tidak selaras dengan karakteristik LKPD yang seharusnya dirancang sesuai kurikulum, berfokus pada aktifitas siswa, dan mendorong kreatifitas, sehingga LKPD cetak yang pasif kurang mampu mengakomodasi hal tersebut (Wirdaningsih, 2017).

Analisis peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakter peserta didik dan juga permasalahan yang dialami oleh peserta didik selama proses pembelajaran khususnya pelajaran kimia. Hasil analisis pada tahap ini, diketahui bahwa peserta didik di kelas XII SMA/MA sederajat berusia 17-18 tahun. Dapat diketahui juga bahwa peserta didik diperbolehkan membawa *smartphone* ke sekolah dengan pengawasan guru. Sehingga hal ini dapat dimanfaatkan oleh guru untuk membuat proses pembelajaran lebih modern dan interaktif. Dengan adanya teknologi, para guru memiliki lebih banyak pilihan dalam menyampaikan materi pelajaran, serta memungkinkan para peserta didik untuk belajar secara fleksibel, mandiri, dan sesuai dengan ritme mereka masing-masing (Fatimah, 2024).

Analisis tugas bertujuan untuk menganalisis materi redoks elektrokimia berdasarkan capaian pembelajaran dan tujuan pembelajaran yang bersumber pada capaian pembelajaran kimia oleh kementerian Pendidikan dasar dan menengah. Hasil analisis tugas diperoleh bahwa pada materi elektrokimia dikelompokkan menjadi 4 sub-materi, diantaranya Redoks, Sel Volta, Sel Elektrolisis, dan Hukum Faraday. Analisis konsep bertujuan untuk mengidentifikasi konsep-konsep yang sesuai dengan kurikulum merdeka untuk kelas XII SMA/MA sederajat pada materi redoks dan elektrokimia. Konsep ini juga didasarkan pada capaian pembelajaran kimia yang kemudian disusun secara sistematis untuk menghasilkan peta konsep materi elektrokimia. Penyusunan tugas dan peta konsep yang sistematis ini sejalan dengan langkah analisis kurikulum dan perencanaan kebutuhan LKPD menurut Prastowo dalam (Pawestri, dan Zulfiati, 2020) yang menekankan pentingnya pemilihan materi esensial dan keterkaitan antar konsep.

Perumusan tujuan pembelajaran merupakan tahap lanjutan dari analisis tugas dan konsep yang kemudian dirumuskan menjadi alur tujuan pembelajaran. Hasil analisis tahap ini diperoleh bahwa perumusan tujuan pembelajaran didasarkan pada capaian pembelajaran kimia yang telah ditetapkan oleh Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah. Tahapan-tahapan yang digunakan pada E-LKPD didasarkan pada model pembelajaran RADEC. Handayani (2019) mengatakan bahwa sintaks model pembelajaran RADEC mendorong siswa untuk melakukan berbagai aktivitas dalam pembelajaran seperti membaca, menjawab, berdiskusi, menjelaskan, mengeksplorasi, memecahkan masalah, dan mengaplikasikan dalam kehidupan.

Tahap Perancangan (*Design*)

Tahapan kedua adalah *design* (perancangan), tahapan ini terdiri atas rancangan E-LKPD, rancangan instrument lembar validasi serta angket respon pengguna. E-LKPD yang dikembangkan dirancang dengan memakai *platform Classwork.com* untuk penggunaan E-LKPD dan *Canva* untuk perancangan visual dari E-LKPD. Pada proses perancangan E-LKPD dihasilkan draft E-LKPD yang terdiri atas *Cover*, Informasi E-LKPD, petunjuk penggunaan E-LKPD, karakteristik E-LKPD berbasis model RADEC, tujuan pembelajaran, materi, dan soal latihan.

Rancangan instrumen lembar validasi disusun berdasarkan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) yang telah disesuaikan untuk pengembangan E-LKPD. Lembar validasi dibagi menjadi dua yakni lembar validasi ahli materi dan ahli media. Lembar validasi ahli materi disusun berdasarkan 4 aspek kelayakan, yakni kelayakan isi, kelayakan penyajian, Kelayakan kebahasaan, dan tahapan model RADEC. Kemudian lembar validasi ahli media disusun berdasarkan 2 aspek kelayakan, yakni kelayakan kegrafisan dan penggunaan E-LKPD. Aspek-aspek tersebut sesuai dengan kriteria kelayakan LKPD menurut BSNP, sehingga instrumen yang digunakan telah mengacu pada standar nasional pengembangan bahan ajar (BSNP, 2014).

Rancangan instrumen angket respon pengguna untuk guru dan peserta didik disusun berdasarkan pengumpulan literatur yang relevan dan sesuai dengan kebutuhan penilaian, sehingga didapatkan rancangan angket respon pengguna yang sesuai. Angket respon guru disusun berdasarkan 3 aspek, yakni kelayakan isi, keefektifan, dan kepraktisan. Kemudian untuk angket respon peserta didik disusun berdasarkan 4 aspek, yakni kemenarikan, keefektifan, kepraktisan dan kebermanfaatan.

Tahap Pengembangan (*Development*)

Tahap ketiga adalah *Development* (pengembangan), tahap ini terdiri dari atas validasi E-LKPD, revisi E-LKPD, dan uji coba E-LKPD. Validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan E-LKPD yang akan digunakan dalam kegiatan pembelajaran nantinya. Validasi E-LKPD dilakukan oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Jika sudah valid dan layak, maka E-LKPD akan di uji coba oleh pengguna.

Validasi ahli materi dilakukan oleh dua orang validator. Validasi E-LKPD dilakukan sebanyak 2 kali untuk tiap validator. Pada validasi pertama didapatkan saran dan komentar dari validator materi. Saran dan komentar dari validator tersebut kemudian dilakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan. Contoh revisi yang dilakukan adalah perbaikan tulisan dan tata bahasa, penambahan cerita singkat tokoh kimia dalam pengembangan sel elektrokimia, serta penambahan aplikasi materi dalam kehidupan sehari-hari. Setelah revisi, dilakukan kembali validasi E-LKPD yang kedua untuk mendapat penilaian, sehingga didapatkan E-LKPD yang valid dan dapat digunakan dengan baik.

Aspek kelayakan isi pada validasi I sebesar 75% dengan kriteria cukup valid, kemudian dilakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator. Validator menyarankan agar perlu ditambahkan cerita singkat tokoh kimia yang berperan penting dalam pengembangan sel elektrokimia, hal ini kemudian ditindak lanjuti oleh peneliti dengan menambahkan biografi singkat tokoh kimia pada E-LKPD. Validator juga menyarankan agar perlu dimasukkan aplikasi sel elektrokimia pada E-LKPD. Setelah dilakukan revisi, didapatkan hasil validasi II sebesar 96,4 dengan kriteria valid. Penambahan konteks sejarah dan aplikasi dalam kehidupan sehari-hari juga sejalan dengan karakteristik model RADEC yang menghubungkan materi dengan kehidupan nyata dan isu kontemporer, sehingga membantu siswa membangun pemahaman yang lebih bermakna (Handayani, 2019).

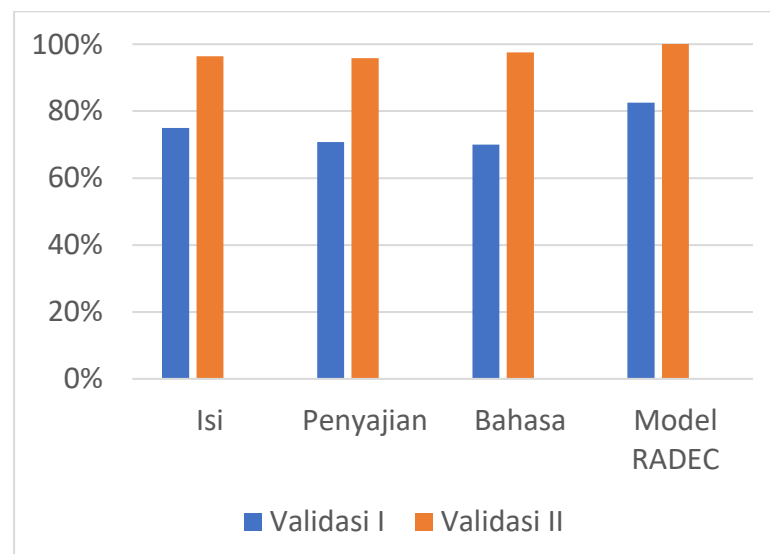
Aspek penyajian pada validasi I memiliki nilai 70% dengan kriteria cukup valid, yang kemudian dilakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator. Validator menyarankan agar memperjelas tahapan kegiatan pada E-LKPD, kelengkapan format E-LKPD

dan memperbesar kolom pengisian pada kegiatan diskusi. Peneliti menindak lanjuti dengan memperbaiki E-LKPD sesuai dengan saran validator. Setelah direvisi didapatkan hasil validasi II sebesar 95,8% dengan kriteria valid. Perbaikan ini mendukung prinsip bahwa struktur LKPD harus memuat instruksi yang jelas, ruang jawaban yang memadai, dan memudahkan kegiatan diskusi serta pencatatan hasil temuan siswa sebagaimana dikemukakan oleh Majid dan Prastowo (Majid dalam Wirdaningsih, 2017; Prastowo, 2015).

Aspek kebahasaan pada validasi I memiliki nilai 70,8% dengan kriteria cukup valid, kemudian dilakukan revisi sesuai dengan saran dan komentar dari validator. Validator melihat masih ada tulisan dan kata-kata yang tidak sesuai Ejaan Bahasa Indonesia yang Disempurnakan (EYD). Hal ini ditindak lanjuti peneliti dengan memperbaiki tulisan dan kata-kata yang tidak sesuai dengan EYD. Setelah dilakukan revisi, didapatkan hasil validasi II sebesar 95% dengan kriteria valid. Hal ini sesuai dengan kriteria kelayakan bahasa BSNP yang mensyaratkan struktur kalimat yang benar, istilah baku, dan ejaan yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia.

Aspek tahapan model RADEC memiliki nilai 82,5% dengan kategori valid, namun didapatkan saran dan masukan untuk menyempurnakan E-LKPD. Validator menyarankan agar narasi pada tiap kegiatan E-LKPD diperjelas lagi agar mudah dipahami oleh peserta didik. Peneliti kemudian menindak lanjuti dengan memperjelas kembali narasi tiap kegiatan pada E-LKPD. Setelah dilakukan revisi, didapatkan hasil validasi II sebesar 100% dengan kriteria valid. Penyempurnaan narasi pada setiap tahapan RADEC memperkuat pelaksanaan pada tahap membaca, menjawab, berdiskusi, menjelaskan, dan membuat sebagaimana yang dijelaskan dalam kajian teori, sehingga peserta didik lebih fokus saat melaksanakan kegiatan membaca, menjawab, berdiskusi, menjelaskan, dan membuat (Sopandi, 2019).

Rata-rata persentase validasi I dan Validasi II dapat dilihat dalam bentuk diagram pada gambar berikut:

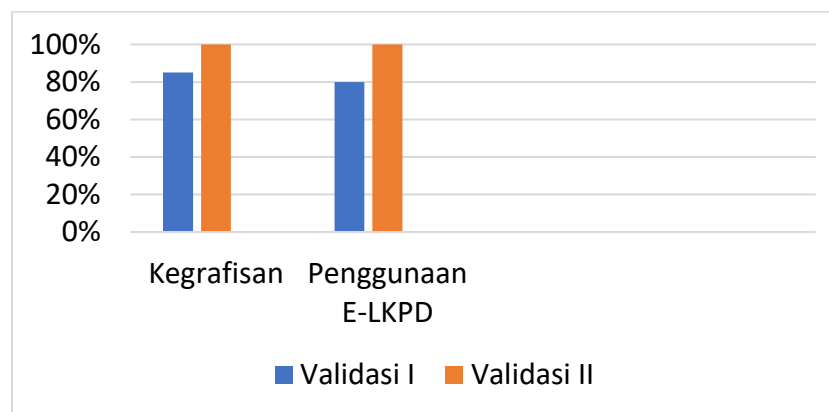


Gambar 1. Diagram Persentase Skor Rata-rata Validasi Materi

Validasi Media E-LKPD dilakukan sebanyak 2 kali untuk tiap validator. Pada validasi pertama didapatkan saran dan komentar dari validator media. Saran dan komentar dari validator tersebut kemudian dilakukan revisi terhadap produk yang dikembangkan. Aspek kelayakan kegrafikan pada validasi I memiliki nilai sebesar 85% dengan kriteria valid, namun didapatkan saran dan masukan oleh validator untuk menyempurnakan E-LKPD. Validator menyarankan agar melakukan perbaikan pada desain dan tata letak pada *cover* agar lebih seimbang, kemudian disarankan juga untuk memperjelas petunjuk penggunaan bagi peserta didik dengan menambahkan *icon* dan gambar pada E-LKPD. Setelah dilakukan revisi, didapatkan hasil validasi II sebesar 100% dengan kriteria valid. Penambahan *icon* dan gambar tidak hanya

memperindah tampilan tetapi juga sesuai dengan karakteristik E-LKPD sebagai bahan ajar interaktif yang memanfaatkan gabungan teks, grafik, dan gambar untuk meningkatkan daya tarik dan pemahaman siswa (Muttaqin, 2018).

Aspek penggunaan E-LKPD pada validasi I memiliki nilai sebesar 80% dengan kriteria valid, namun validator memberikan saran dan masukan untuk menyempurnakan E-LKPD yang dikembangkan. Validator menyarankan agar perlu dibuatkan satu halaman utama yang berisi *link* 4 kegiatan E-LKPD, sehingga pada proses pembelajaran nantinya hanya cukup mengirimkan link halaman utama kepada peserta yang telah memuat seluruh kegiatan E-LKPD. Setelah dilakukan revisi, didapatkan hasil validasi II sebesar 100% dengan kriteria valid. Hal ini sejalan dengan keunggulan E-LKPD dan platform digital yang memudahkan pendistribusian dan akses materi kapan saja dan di mana saja, sehingga mendukung kemandirian belajar siswa (Sarman dkk., 2023; Nufus & Sakti, 2021).



Gambar 2. Diagram Persentase Skor Rata-rata Validasi Media

Tahap uji coba produk terdiri atas 3 tahapan, yakni uji coba respon guru, uji coba satu-satu, dan uji coba kelompok kecil. Uji coba satu-satu melibatkan 3 orang peserta didik kelas XII SMA Negeri 2 Siak Hulu. Peserta didik dipilih berdasarkan perbedaan kemampuan peserta didik dengan bantuan guru yang mengetahui dan memilih peserta didik berdasarkan tingkat kemampuannya. Proses uji coba satu-satu ini dilakukan pada tanggal 13 November 2025. Tahapan ini diawali dengan pengenalan dan penyampaian tujuan dari uji coba. Kemudian peneliti menjelaskan E-LKPD berbasis model RADEC pada materi elektrokimia. Peserta didik kemudian diminta memahami terlebih dahulu petunjuk penggunaan E-LKPD, kemudian meminta peserta didik untuk mengerjakan E-LKPD dengan memperhatikan materi, gambar, video, narasi, pertanyaan, serta penyajian E-LKPD. Hasil pengamatan terhadap uji coba satu-satu, dapat disimpulkan bahwa E-LKPD yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami materi redoks dan elektrokimia melalui model RADEC. Peserta didik juga merasa E-LKPD mudah digunakan dan dapat membuat lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran. Setelah dilakukan uji coba satu-satu, ditemukan beberapa kekurangan salah satunya adanya beberapa salah ketik pada soal E-LKPD, dan platform E-LKPD yang tiba-tiba berhenti dan tidak dapat mengirimkan jawaban. Namun hal ini dapat diatasi dengan melakukan perbaikan tulisan pada E-LKPD dan me-*refresh* kembali platform E-LKPD.

Uji coba respon guru dilakukan pada dua orang guru kimia yakni ibu Fitri Suprianti, S.Pd dari SMA Negeri 2 Siak Hulu, dan ibu Emelia Gustina, M.Pd dari SMA Negeri 2 Pekanbaru. Uji respon guru dilakukan dengan memberikan E-LKPD berbasis model RADEC dengan menggunakan platform *Classwork.com*. Selanjutnya peneliti meminta saran dan masukan dari guru terhadap E-LKPD yang dikembangkan, serta memberikan angket respon pengguna kepada guru. Secara keseluruhan didapatkan nilai respon guru terhadap E-LKPD yang dikembangkan sebesar 87,5% dengan kriteria sangat baik.

Uji coba kelompok kecil dilaksanakan terhadap 20 orang peserta didik sebagai sampel yang masing-masing berada di kelas XII SMA Negeri 2 Siak Hulu dan SMA Negeri 2 Pekanbaru. Menurut responden yang merupakan peserta didik dari SMA Negeri 2 Siak Hulu dan SMA Negeri 2 Pekanbaru, E-LKPD yang dikembangkan sangat menarik dan baru bagi peserta didik. Serta E-LKPD yang dikembangkan mudah digunakan oleh peserta didik. Namun, ada juga peserta didik yang mengalami kendala ketika menggunakan E-LKPD ini, diantaranya gangguan koneksi internet yang menyebabkan membutuhkan waktu dalam membuka dan mengirimkan jawaban pada E-LKPD. Hal ini dapat diatasi ketika koneksi internet telah stabil dan me-refresh kembali platform E-LKPD yang kemudian dapat dilanjutkan untuk pengerjaan E-LKPD. Kondisi ini sesuai dengan kajian teoritis yang menyatakan bahwa keunggulan utama E-LKPD adalah aksesnya yang tidak terbatas oleh ruang dan waktu, sedangkan kelemahannya adalah ketergantungan pada perangkat dan koneksi internet yang stabil (Sarman dkk., 2023; Nufus & Sakti, 2021).

Hasil rekapitulasi uji coba kelompok kecil pada peserta didik memiliki persentase rata-rata sebesar 92,94% dengan kriteris sangat baik. Tabulasi penilaian respon peserta didik dapat dilihat pada lampiran 23. Hasil respon pengguna terhadap E-LKPD sangat positif, hal ini membuktikan bahwa E-LKPD berbasis model RADEC pada materi elektrokimia ini praktis digunakan dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu, hasil ini juga menunjukkan peserta didik mampu belajar dan menggunakannya secara mandiri dan berdiskusi dalam kelompok.

Platform *Classwork.com* dipilih karena memiliki fitur-fitur pendukung untuk merancang E-LKPD agar dapat digunakan dengan baik oleh peserta didik. Selain itu melalui *Classwork.com*, guru dapat melihat dan mencatat langsung proses pembelajaran yang dilakukan oleh peserta didik seperti hasil jawaban peserta didik, waktu yang dikerjakan peserta didik, dan langsung memberi penilaian terhadap E-LKPD yang dikerjakan oleh peserta didik. Namun ada beberapa kekurangan yang didapat selama penelitian yakni, memerlukan internet yang stabil, dan harus berlangganan untuk tetap dapat menggunakan berbagai fasilitas yang ada pada platform, karena platform ini hanya memberi masa percobaan selama 1 bulan untuk mengakses seluruh fitur pada akun baru. Dengan adanya penelitian ini, membuktikan bahwa platform *Classwork.com* dapat digunakan untuk pembuatan E-LKPD

E-LKPD berbasis RADEC menggunakan *Classwork.com* pada materi elektrokimia kelas XII SMA/MA sederajat yang telah dikembangkan sudah efektif dan valid menurut validator. Kemudian berdasarkan uji respon pengguna mendapatkan respon positif dan dengan kategori sangat baik. Penelitian ini dibatasi hingga tahap uji coba kelompok kecil. Hal ini mengingat tujuan penelitian adalah untuk menghasilkan E-LKPD yang valid dan mengetahui respon pengguna terhadap E-LKPD yang dikembangkan. Produk akhir dari E-LKPD ini diharapkan dapat dilanjutkan untuk diterapkan pada cakupan yang lebih luas pada penelitian selanjutnya.

KESIMPULAN

E-LKPD berbasis model pembelajaran RADEC menggunakan platform *Classwork.com* pada materi elektrokimia kelas XII SMA/MA yang dikembangkan dalam penelitian ini dinyatakan valid berdasarkan hasil penilaian ahli materi dengan rata-rata sebesar 97,4% dan validasi media sebesar 100%. Selain itu, hasil respon guru dan peserta didik menunjukkan kategori sangat baik dengan persentase berturut-turut adalah 87,5% dan 92,94%, yang mengindikasikan bahwa E-LKPD bersifat praktis dan mudah digunakan dalam proses pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- BNSP. 2014. Instrumen Penilaian Buku Teks. Jakarta: Badan standar Nasional Pendidikan. Tersedia pada <https://bsnp-indonesia.org/id/wpcontent/uploads/2014/05/01-Kelompok-Peminatan-MIPA.rar>. Diakses pada tanggal 20 April 2025.
- Maulana, Y., Sopandi, W., Sujana, A., Robandi, B., Agustina, N. S., Rosmiati, I., Pebriati, T., Kelana, J. B., Fiteriani, I., Firdaus, A. R., & Fasha, L. H. 2022. Development and Validation of Student Worksheets Air Theme based on the RADEC Model and 4C Skill-oriented. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 8(3), 1605–1611.
- Muttaqin, M. & Hidayat, T. 2018. Pengujian sistem informasi pendaftaran dan pembayaran wisuda online menggunakan black box testing dengan metode equivalence partitioning dan boundary value analysis. *Jutis (Jurnal Teknik Informatika)*, 6(1), 25-29.
- Nofita, A. 2024. RADEC Learning Model as an Alternative in Chemistry Learning: A Literature Study. *Edukimia*. 6(2), 94-99.
- Nufus, Virda Fithrotun, and Norida Canda Sakti. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik Berbasis Flipbook Pada Mata Pelajaran Ekonomi Kelas XI. *Jurnal PTK dan Pendidikan*. 7(1), 30.
- Nurhadi, H. Saifi, A.F.Z. Jaenudin, E. Supiana, Zakiah, Q.Y. 2024. Analisis Kebijakan Implementasi Pembelajaran Berbasis Proyek Melalui Program P5 pada Kurikulum Merdeka di SMK Pembangunan Bandung Barat. *Journal on Education*. 7(1), 8120-8142.
- Pawestri, E., & Zulfiati, H. M. 2020. Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) untuk mengakomodasi keberagaman siswa pada pembelajaran tematik kelas II di SD Muhammadiyah Danunegaran. *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 6(3), 903-913.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: Diva Press.
- Redhana, I. W. 2019. Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1), 2239–2253.
- Riduwan. 2014. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Alfabeta. Bandung
- Sarman, A., Suastika, I., & Murniasih, T. 2023. Pengembangan E-LKPD untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Peserta Didik pada Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. *Jurnal Tadris Matematika*, 6(1), 49-66.
- Sariati, N. K., & Nyoman, I. 2020. Analisis Kesulitan Belajar Kimia Siswa Kelas Xi Pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Imiah Pendidikan dan Pembelajaran*. 4(1), 86-97.
- Sopandi, W. 2019. Sosialisasi dan Workshop Implementasi Model Pembelajaran RADEC Bagi Guru-Guru Pendidikan Dasar dan Menengah. *Pedagogia: Jurnal Pendidikan*, 8(1), 19–34.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sutantri, N. 2022. Studi Literatur: Kesulitan Siswa Pada Pembelajaran Kimia SMA Topik Sel Volta. *JKPI: Jurnal Kajian Pendidikan IPA*. 2(1), 111-116
- Wirdaningsih, S., Arnawa, I. M., & Anhar, A. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Peserta Didik Kelas XI. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 1(2), 275-289.