***Chemistry Education Review**, Pendidikan Kimia PPs UNM, 2022 Vol. 6, No. 1 (39-47), ISSN (e): 2597-9361 dan ISSN (p): 2597-4068. Homepage: http://ojs.unm.ac.id/CER*
DOI: https://doi.org/10.26858/cer.v6i1.13315

Pengembangan *E*-Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis *Discovery learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik Kelas X MIPA SMA Negeri 11 Bone

Nurhidayanti Nurhidayanti
Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar
Email: yha.nurhidayanti@gmail.com

Muhammad Anwar
Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar
Email: m_anwar66@yahoo.com

Muhammad Danial
Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Makassar
Email: muh.niels@yahoo.com

(***Diterima*:** 7-Juli-2022; ***direvisi*:** 8-Agustus-2022; ***dipublikasikan*:** 21-September-2022)

Abstrak: Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* yang valid, praktis, dan efektif. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. E-modul yang dikembangkan divalidasi oleh dua orang ahli, kemudian diujicobakan kepada 30 orang peserta didik kelas X MIPA SMA Negeri 11 Bone. Hasil penelitian menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan telah memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. E-modul dikatakan valid berdasarkan hasil validasi e-modul dengan nilai rata-rata 3,92 pada kategori sangat valid. E-modul dikatakan praktis berdasarkan (1) Keterlaksanaan e-modul dengan nilai 1,88 pada kategori terlaksana seluruhnya; (2) respon guru dengan nilai rata-rata 92,71 pada kategori sangat praktis; dan (3) respon peserta didik dengan nilai rata-rata 88,76 pada kategori sangat praktis. E-modul dikatakan efektif berdasarkan hasil analisis tes hasil belajar peserta didik dengan persentase ketuntasan kelas sebesar 83,33%. E-modul yang dikembangkan memuat sampul, kata pengantar, daftar isi, glosarium, peta konsep, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tinjauan materi reaksi reduksi dan oksidasi, materi prasyarat, petunjuk penggunaan e-modul, kegiatan belajar 1, 2, dan 3, evaluasi, dan daftar pustaka.

Kata kunci: E-Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi; Model *Discovery learning*.

Abstract: This study is a development research, which aims at developing e-module of reduction and oxidation reactions based on discovery learning, which is valid, practical, and effective. The development model used was 4-D development model consisted of four stages, namely defining, design, development, and dissemination. The e-module developed was validated by two experts. Then, it was tested to 30 students of grade X MIPA at SMAN 11 Bone. The results of the study reveal that the e-module developed has met a valid, practical, and effective criteria. The e-module is stated as valid based on the validation result of e-module with the average 3.92, which is in very valid category. The e-module is stated as practical based on (1) the implementation of e-module with 1.88 which is in fully implemented category, (2) the teacher's response with the average 92.71, which is in very practical category, and (3) the students' response with the average 88.76, which is in vry practical category. The e-module is stated as effective based on the result of learning outcomes with a class completeness percentage of 83.33%. The e-module developed consists of the cover, preface, table of contents, glossarium, conceptual maps, core competence, basic competence, competence achievement indicators, review of reduction and oxidation reactions material, requirement material, e-module manual, workbook 1, 2, and 3, evaluation, and references.

Keywords: E-Module of Reduction and Oxidation Reactions; Discovery Learning Model.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan ujung tombak suatu negara, semakin berkembang pendidikan suatu negara maka semakin besar dan majulah negara tersebut. Salah satu tantangan pendidikan yang masih dirasakan hingga saat ini adalah rendahnya mutu pendidikan pada setiap jenjang dan satuan pendidikan. Pemerintah telah berusaha untuk memperbaikinya melalui berbagai upaya, salah satu upaya pemerintah adalah menerapkan dan mengembangkan kurikulum berbasis kompetensi pada tahun 2004 dan 2006 menjadi kurikulum 2013 yang diterapkan pada tahun 2014 dan direvisi kembali pada tahun 2017.

Pandemi Covid-19 yang terjadi pada awal tahun 2020 memberikan dampak yang besar terhadap perubahan sisi kehidupan manusia di seluruh dunia. Salah satu dampaknya pada sektor pendidikan adalah adanya pembatasan pembelajaran tatap muka karena dianggap bisa menjadi sarana penyebaran virus sehingga pemerintah mengambil tindakan dengan menggagaskan sistem pembelajaran jarak jauh (PJJ). PJJ ini memiliki tantangan yang besar bagi guru dan peserta didik, salah satunya yaitu sulitnya akses internet sehingga peserta didik kesulitan hadir selama proses pembelajaran. Akibatnya, peserta didik menjadi kesulitan dalam memahami materi, terutama materi pada pelajaran yang membutuhkan pemahaman tinggi (Putri dan Rinaningsih, 2021).

Kimia merupakan salah satu mata pelajaran yang dianggap sulit bagi peserta didik, salah satu indikatornya adalah rendahnya prestasi belajar pada mata pelajaran tersebut (Priliyanti, Muderawan, dan Maryam, 2021). Kimia adalah ilmu yang mempelajari tentang materi dan perubahan yang menyertainya (Chang, 2010). Salah satu materi kimia kelas X SMA yang sulit dikuasai peserta didik dengan baik adalah materi reaksi reduksi dan oksidasi. Pada umumnya, peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan permasalahan yang menyangkut reaksi kimia dan hitungan kimia sehingga mengakibatkan rendahnya pemahaman konsep-konsep kimia dan mempengaruhi hasil belajarnya (Sunyono, Suyanto, dan Suyad 2009).

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru dan salah satu peserta didik di SMA Negeri 11 Bone, guru mengatakan telah menerapkan model yang disarankan pada kurikulum 2013 yaitu model *discovery learning* tetapi penerapannya masih belum optimal karena guru masih mendominasi selama pembelajaran berlangsung dan lebih sering menjelaskan pada saat mengajar. Hal ini kurang sesuai dengan penerapan model *discovery learning* yang semestinya, bahwa model *discovery learning* adalah suatu model pembelajaran yang dapat mengembangkan cara belajar peserta didik aktif dengan menemukan sendiri, menyelidiki sendiri, maka hasil yang akan diperoleh peserta didik dapat bertahan lama dalam ingatan, tidak akan mudah dilupakan oleh peserta didik (Hosnan, 2016).

Berdasarkan Surat Edaran Pemerintah Kabupaten Bone tentang pelaksanaan pembelajaran tatap muka terbatas di Bone, maka per tanggal 30 Agustus 2021 di sekolah tersebut mulai menerapkan pembelajaran tatap muka terbatas di dalam kelas dengan tetap menerapkan protokol kesehatan. Meskipun pembelajaran sudah dilakukan secara tatap muka, tetapi guru masih mengalami kendala diantaranya yaitu terbatasnya waktu dalam

mengajar yang awalnya 3 x 45 menit sekarang menjadi 3 x 30 menit saja sehingga guru kesulitan untuk menyelesaikan materi tertentu dalam waktu yang terbatas dan peserta didik belum memahami materi sepenuhnya tetapi waktu belajar telah selesai. Selain itu, guru tidak membuat bahan ajar untuk setiap pertemuan dan hanya menggunakan buku cetak yang jumlahnya tidak sesuai dengan banyaknya peserta didik, peserta didik pun tidak mempunyai buku penunjang lain sehingga menyebabkan hasil belajar peserta didik menjadi rendah.

Untuk mengatasi masalah tersebut, maka diperlukan adanya suatu bahan ajar berbasis model pembelajaran yang dapat membantu peserta didik dalam belajar, terutama dalam kegiatan pembelajaran di kelas yang waktunya terbatas. Dalam hal ini, akan dikembangkan e-modul berbasis *discovery learning* karena ketika materi yang diajarkan oleh guru di dalam kelas belum dipahami dengan baik oleh peserta didik maka peserta didik dapat mengakses materi dalam e-modul tersebut. Adanya e-modul ini diharapkan dapat memberikan pemahaman lebih kepada peserta didik karena dengan e-modul ini peserta didik dapat mengulangi kembali materi yang telah diajarkan di sekolah sehingga diharapkan hasil belajar peserta didik lebih meningkat (Pamularsih dkk, 2020).

Modul elektronik (e-modul) adalah modul versi elektronik dimana akses dan penggunaannya dilakukan melalui alat elektronik seperti komputer, laptop, tablet atau bahkan smartphone (Prihatiningtyas dan Fatikhatun, 2020). Adanya e-modul menjadikan peserta didik tertarik dalam proses belajar, sebab dapat diakses kapanpun dan dimanapun sehingga tidak menyulitkan untuk mempelajarinya serta dapat membantu peserta didik untuk lebih memahami materi pelajaran (Farenta, Sulton, dan Setyosari 2016) dan (Zulkarnain, Kadaritna, dan Tania 2015). Keunggulan e-modul dibandingkan modul cetak adalah sifatnya yang interaktif dan memungkinkan untuk memuat gambar, animasi, video, audio dan movie serta dilengkapi dengan tes/kuis formatif yang memungkinkan umpan balik otomatis dengan segera (Suarsana, 2013).

Penggunaan e-modul dalam proses pembelajaran di SMA Negeri 11 Bone berpotensi digunakan karena pada umumnya peserta didik memiliki *smartphone* yang dapat digunakan untuk mengakses e-modul tersebut. Oleh sebab itu, untuk mendukung pembelajaran berbasis *discovery learning* terutama pada materi reaksi reduksi dan oksidasi maka perlu untuk mengembangkan suatu e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning*. E-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* yang tampilannya bagus dan menarik akan membuat peserta didik lebih tertarik untuk membacanya sehingga dapat meningkatkan hasil belajarnya (Asmarani, Arief, dan Churiyah 2021).

E-modul yang akan dikembangkan dibuat menggunakan *canva design application* yang memuat materi ajar, gambar dan video, serta kuis yang berbasis online di dalamnya untuk menunjang pelaksanaan pembelajaran secara daring. *Canva design application* sebagai salah satu aplikasi yang menyediakan berbagai desain sangat cocok digunakan dalam pembuatan e-modul karena tersedia bermacam-macam *template* menarik dan indah yang dapat digunakan. Penggunaan e-modul ini juga mudah karena dapat dibaca pada berbagai perangkat seperti komputer/laptop dan *handphone* sehingga e-modul berbasis

discovery learning ini dapat diakses kapanpun dan dimanapun.

Dari permasalahan tersebut, penelitian dan pengembangan ini bertujuan untuk memperoleh e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* yang valid, praktis, dan efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

METODE

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Depelopment*). Model pengembangan yang digunakan adalah *Four-D Model* (4-D) yang terdiri dari empat tahap, yaitu: 1) pendefenisian (*define*)), 2) perancangan (*design*), 3) pengembangan (*develop*), dan 4) penyebaran (*disseminate*). Produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini adalah e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* yang digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Produk e-modul reaksi e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* yang telah dikembangkan, divalidasi oleh dosen ahli materi dan ahli media lalu diujicobakan di kelas XI MIPA 4 SMA Negeri 11 Bone pada semester genap tahun pelajaran 11 Bone tahun pelajaran 2021/2022 yang berjumlah 30 orang. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi perangkat pembelajaran dan instrumen (RPP, LKPD, tes hasil belajar, e-modul lembar observasi keterlaksanaan e-modul, angket respon guru, dan angket respon peserta didik). Data yang dianalisis adalah data kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Proses Pengembangan E-Modul Berbasis *Discovery learning*

a. Tahap I: Pendefenisian *(Define)*

Tahap ini diuraikan hasil pengkajian dalam bentuk analisis tujuan dari batasan materi reaksi reduksi dan oksidasi yang dikembangkan untuk menetapkan dan mendefenisikan syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini meliputi lima langkah, yaitu: analisis awal-akhir, analisis peserta didik, analisis konsep, analisis tugas, dan perumusan tujuan pembelajaran.

b. Tahap II: Perancangan *(Design)*

Tahap ini terdiri dari 3 langkah yaitu: 1) penyusunan tes, hasil rancangan instrumen tes disajikan dalam bentuk kisi-kisi tes hasil belajar dan tes hasil belajar yang dibuat berupa soal pilihan ganda berjumlah 20 butir soal; 2) pemilihan format, e-modul dibuat pada kertas A4 menggunakan aplikasi *canva design* dan jenis tulisan yang digunakan adalah jenis *Source Serif Pro* menggunakan *font size* 20 sedangkan untuk setiap subjudul menggunakan jenis huruf *Art Nuvo* dengan *font size* 35; dan 3) mendesain e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning*, dilakukan perancangan e-modul sebelum uji coba dilakukan yang meliputi desain, gambar, video, *layout*, dan tulisan, rancangan yang dihasilkan pada tahap ini disebut Draft I lalu dikembangkan melalui tahap validasi ahli dan uji cobakan.

c. Tahap III: Pengembangan *(Develop)*

Tahap ini bertujuan untuk menghasilkan e-modul yang telah direvisi berdasarkan masukan para ahli, serta data yang diperoleh dari hasil uji coba.

1) Validasi ahli

Hasil validasi ahli merupakan salah satu kriteria utama untuk menentukan apakah perangkat pembelajaran dan e-modul yang dikembangkan dapat digunakan atau tidak. Penilaian para ahli berupa catatan-catatan kecil pada bagian yang diperlukan.

2) Uji coba e-modul

Rancangan awal e-modul (*prototype I*) divalidasi oleh ahli, kemudian hasil validasi tersebut dijadikan bahan pertimbangan untuk merevisi e-modul dan menghasilkan *prototype II*, dan selanjutnya diujicobakan di kelas X MIPA 4 SMA Negeri 11 Bone. Data yang telah diperoleh dari uji coba kemudian dianalisis dan hasilnya digunakan sebagai bahan pertimbangan untuk merevisi *prototype II* menjadi e-modul final yang selanjutnya akan

disosialisasikan pada proses penyebaran. Untuk menguji kepraktisan e-modul maka dilakukan pengamatan keterlaksanaan e-modul, pemberian angket respon guru dan angket respon peseta didik terhadap e-modul. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa e-modul praktis karena keterlaksanaan e-modul berada pada kategori terlaksana seluruhnya serta angket respon guru dan peserta didik berada pada kategori sangat praktis.

Untuk menguji keefektifan e-modul yang dikembangkan dilakukan dengan pemberian tes kepada peserta didik untuk mengukur penguasaan terhadap materi reaksi reduksi dan oksidasi. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa e-modul dikatakan efektif karena telah memenuhi kriteria keefektifan, dengan nilai rata-rata hasil belajar peserta didik adalah 80,17 dengan ketuntasan kelas sebanyak 83,33%.

d. Tahap IV: Penyebaran *(Dissiminate)*

Tahap penyebaran ini dilakukan secara terbatas dan disosialisasikan kepada guru-guru kimia di SMA Negeri 11 Bone serta akan disebarkan secara luas melalui publikasi di jurnal Pendidikan Kimia Pascasarjana UNM yaitu *Chemistry Education Research* (CER).

2. Kualitas Hasil Pengembangan

a. Kevalidan

Validasi para ahli dilakukan untuk melihat validitas e-modul yang dikembangkan dan perangkat pembelajaran yang digunakan dalam uji coba e-modul. Salah satu kriteria utama untuk menentukan apakah sebuah perangkat pembelajaran dan e-modul dapat digunakan atau tidak adalah hasil validasi ahli. Penilaian para ahli berupa catatan-catatan kecil pada bagian yang perlu untuk diperbaiki.

Secara umum, hasil penilaian dari dua validator menunjukkan bahwa keseluruhan komponen perangkat pembelajaran dan e-modul (*prototype I)* dinyatakan valid dengan revisi kecil. Oleh karena itu, dilakukan revisi berdasarkan saran para ahli dan diperoleh *prototype II* yang selanjutnya diujicobakan. Adapun hasil validasi para ahli terhadap perangkat pembelajaran dan e-modul dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Hasil Validasi Ahli

Instrumen Validasi	Aspek Penilaian	Penilaian	Rerata	Kategori
RPP	• Format RPP • Materi (isi) yang disajikan • Bahasa • Waktu	3,83 3,88 3,75 4,00	3,86	Sangat Valid
LKPD	• Format LKPD • Bahasa • Isi LKPD • Manfaat/Kegunaan LKPD	3,92 3,75 3,75 4,00	3,85	Sangat Valid
Tes Hasil Belajar	• Materi Soal • Konstruksi • Bahasa	3,70 4,00 4,00	3,90	Sangat Valid
E-Modul Reaksi Reduksi dan Oksidasi Berbasis *Discovery learning*	• Kelayakan Isi • Kelayakan Penyajian • Kelayakan Bahasa	3,90 3,97 3,90	3,92	Sangat Valid
Lembar Observasi Keterlaksanaan E-Modul	• Aspek Tujuan • Aspek Cakupan Unsur-Unsur Pembelajaran Berbasis *Discovery learning* • Bahasa	4,00 3,67 4,00	3,89	Sangat Valid
Angket Respon	• Aspek Petunjuk	4,00	4,00	Sangat

Guru	• Aspek Cakupan Komponen Angket • Bahasa	4,00 4,00		Valid
Angket Respon Peserta Didik	• Aspek Petunjuk • Aspek Cakupan Komponen Angket • Bahasa	4,00 4,00 3,83	3,94	Sangat Valid

b. Kepraktisan

Data kepraktisan e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* diperoleh melalui lembar observasi keterlaksanaan e-modul, lembar angket respon guru, dan lembar angket respon peserta didik. Data hasil observasi keterlaksanaan e-modul diperoleh dari lembar observasi yang diisi oleh observer untuk menilai keterlaksanaan e-modul pada proses pembelajaran, serta data hasil angket respon guru dan peserta didik diperoleh dari angket yang diisi oleh guru dan peserta didik setelah menggunakan e-modul tersebut.

Secara umum, hasil penilaian ahli terhadap e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* menyatakan bahwa e-modul layak digunakan dalam pembelajaran. Sedangkan secara empirik, berdasarkan hasil pengamatan pada uji coba terhadap keterlaksanaan e-modul oleh dua observer serta respon guru dan peserta didik terhadap e-modul dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Deskripsi Hasil Analisis Data Kepraktisan

Instrumen Kepraktisan	Aspek Penilaian	Penilaian	Rerata	Kategori
Observasi Keterlaksanaan E-Modul	• Stimulus • Identifikasi Masalah • Pengumpulan Data • Pengolahan Data • Pembuktian • Penarikan Kesimpulan	1,83 2,00 2,00 1,83 1,75 1,83	1,88	Terlaksana seluruhnya
Respon Guru	• Guru 1 (P1) • Guru 2 (P2)	93,75 91,67	92,71	Sangat Praktis
Respon Peserta Didik	• Respon Peserta Didik terhadap E-Modul	88,76	88,76	Sangat Praktis

Berdasarkan hasil pengamatan dua observer terhadap keterlaksanaan e-modul diperoleh nilai rata-rata keterlaksanaan sebesar 1,88 dengan kategori terlaksana seluruhnya karena berada pada rentang $1,5 \leq M \leq 2,0$ sehingga keterlaksanaan e-modul memenuhi kriteria kepraktisan. Hal ini menunjukkan bahwa e-modul yang dikembangkan dapat digunakan dalam pembelajaran kimia di kelas khususnya untuk materi reaksi reduksi dan oksidasi.

Hasil respon guru terhadap e-modul diketahui dengan memberikan angket kepada guru untuk mengetahui pendapat guru mengenai e-modul yang dikembangkan. Angket ini memuat pernyataan-pernyataan mengenai e-modul sehingga melalui angket ini dapat diketahui kepraktisan e-modul. Berdasarkan hasil analisis data respon guru, diperoleh skor rata-rata sebesar 92,71%, dan secara keseluruhan berada pada kategori sangat praktis karena berada pada rentang 81%-100%.

Respon peserta didik terhadap e-modul diketahui dengan memberikan angket yang memuat pernyataan-pernyataan mengenai e-modul kepada peserta didik untuk mengetahui pendapat peserta didik mengenai e-modul yang dikembangkan.

Berdasarkan hasil analisis data respon peserta didik, diperoleh persentase sebesar 88,76% dan secara keseluruhan berada pada kategori sangat praktis karena berada pada rentang 81%-100%. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik setuju terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* dan seluruh aspek yang ditanyakan dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan menggunakan e-modul tersebut didapatkan respon yang positif. Dari persentase tersebut menunjukkan bahwa e-modul berada pada kriteria sangat praktis.

c. Keefektifan

Keefektifan diperoleh melalui pemberian tes hasil belajar peserta didik. Tes yang digunakan adalah tes pilihan ganda sebanyak 20 nomor yang bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik tentang materi reaksi reduksi dan oksidasi setelah belajar menggunakan e-modul yang dikembangkan. Tolak ukur akhir keefektifan e-modul yang dikembangkan adalah minimal 80% peserta didik mencapai kriteria ketuntasan minimal (KKM) kompetensi dasar melalui tes hasil belajar yaitu 75 dengan 5 indikator soal tes hasil belajar yang masing-masing tersebar dari level C1-C5.

Hasil analisis deskriptif nilai tes hasil belajar peserta didik setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan e-modul berbasis *discovery learning* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Deskripsi Hasil Analisis Data Kepraktisan

Variabel	Nilai Deskriptif
Subjek Penelitian	30
Nilai Ideal	100
KKM	75
Nilai Maksimum	90
Nilai Minimum	60
Nilai Rata-rata	80,15
Jumlah Peserta Didik yang Tuntas	25
Jumlah Peserta Didik yang Tidak Tuntas	5
Persentase Ketuntasan Kelas	**83,33%**

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa hasil belajar peserta didik kelas X MIPA 4 SMA Negeri 11 Bone dengan menggunakan e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* diperoleh nilai rata-rata 80,15 dari nilai maksimal 100 dengan nilai terendah 60 dan nilai tertinggi 90. Dari 30 peserta didik yang mengikuti tes hasil belajar, terdapat 25 peserta didik yang tuntas dengan persentase sebesar 83,33% dan 5 peserta didik yang tidak tuntas dengan persentase sebesar 16,67%. Berdasarkan persentase ketuntasan kelas peserta didik setelah diajar menggunakan e-modul sebesar 83,33% lebih besar dari persentase ketuntasan kelas minimum yaitu 80% dan menurut kriteria telah memenuhi standar ketuntasan secara klasikal sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* ini telah memenuhi kriteria keefektifan dan e-modul efektif untuk digunakan dalam proses pembelajaran

Hasil analisis tes hasil hasil belajar peserta didik menunjukkan bahwa persentase ketuntasan kelas peserta didik setelah mengikuti pembelajaran kimia pada materi reaksi reduksi dan oksidasi menggunakan e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* lebih tinggi 15,48% dibandingkan persentase ketuntasan kelas peserta didik tahun lalu yang telah belajar materi reaksi reduksi dan oksidasi yang diajar oleh guru mata pelajaran kimia tanpa menggunakan e-modul. Persentase ketuntasan kelas peserta

tahun lalu yang diajar oleh guru tanpa menggunakan e-modul sebesar 67,85%, sedangkan persentase ketuntasan kelas peserta didik yang telah belajar materi reaksi reduksi dan oksidasi yang diajar menggunakan e-modul sebesar 83,33%.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan e-modul reaksi reduksi dan oksidasi berbasis *discovery learning* menggunakan model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap, yaitu tahap pendefinisian (define), tahap perancangan (design), tahap pengembangan (develop), dan tahap penyebaran (desseminate). Secara umum, hasil pengembangan e-modul ini memenuhi kriteria kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan.

Kriteria kevalidan berdasarkan hasil analisis validasi e-modul dan perangkat pendukung pembelajaran oleh validator berada pada kategori sangat valid. Kriteria kepraktisan berdasarkan hasil analisis lembar keterlaksanaan e-modul berada pada kategori terlaksana seluruhnya, serta mendapat respon positif dari respon guru dan peserta didik dengan kategori sangat praktis. Kriteria keefektifan berdasarkan hasil analisis tes hasil belajar peserta didik dengan persentase ketuntasan kelas ≥ 80% yaitu sebesar 83,33% sehingga dapat disimpulkan bahwa e-modul efektif untuk digunakan.

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, dikemukakan beberapa saran yaitu bagi guru dapat digunakan dalam pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik pada materi reaksi reduksi dan oksidasi, bagi sekolah dapat dijadikan bahan pertimbangan dalam mengembangkan bahan ajar sebagai upaya peningkatan kualitas pembelajaran, bagi peserta didik dapat digunakan untuk belajar secara mandiri agar dapat meningkatkan hasil belajarnya, dan bagi peneliti lain dapat dijadikan acuan dalam meneliti e-modul pada model pembelajaran dan materi yang lain.

DAFTAR RUJUKAN

Asmarani, N. E., Arief, M., & Churiyah, M. 2021. Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik dengan Menggunakan E-modul Berbasis 3D Pageflip Professional dengan Model *Discovery learning*. *Jurnal Ekonomi, Bisnis dan Pendidikan*, *1*(1), 59–70.

Chang, R. 2010. *Chemistry 10thEdition*. New York: Mc Graw Hill.

Farenta, A., Sulton, S., & Setyosari, P. 2016. Pengembangan E-Module Berbasis Problem Based Learning Mata Pelajaran Kimia untuk Siswa Kelas X SMA Negeri 8 Malang. *Jurnal Pendidikan*, *1*(6), 1159–1168.

Hosnan, M. 2016. *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.

Pamularsih, B., Haryanto, S., Selatan, K., & Artikel, S. 2020. Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis *Discovery learning* pada Pokok Bahasan Koloid. *Journal of Educational Evaluation Studies (JEES)*, *1*(2), 91–102.

Prihatiningtyas, S., & Fatikhatun, N. S. 2020. *Physis Learning by E-Module*. Jombang: LPPM Universitas KH. A. Wahab Hasbullah.

Priliyanti, A., Muderawan, I. W., & Maryam, S. 2021. Analisis Kesulitan Belajar Siswa Dalam Mempelajari Kimia Kelas XI. *Jurnal Pendidikan Kimia Undiksha*, 5(1), 11.

Putri, Y. N., & Rinaningsih, R. 2021. Review: Handout Digital pada Masa Pandemi dalam Pembelajaran Kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, *4*(2), 86.

Suarsana, I. M. 2013. Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. *JPI (Jurnal Pendidikan Indonesia)*, *2*(2), 193–200.

Sunyono Wirya, I. W., Suyanto2, E., &

Suyad, G. 2009. Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung. *Journal Pendidikan MIPA (JPMIPA)*, *10*(2), 9–18.

Zulkarnain, A., Kadaritna, N., & Tania, L. 2015. Pengembangan E-Modul Teori Atom Mekanika Kuantum Berbasis Web dengan Pendekatan Saintifik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, *4*(1), 222-235.