



Pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi sains pada materi kesetimbangan kimia

Cut Safrida Riska¹, Ani Sutiani²

^{1,2}Universitas Negeri Medan

¹cutfriska508@gmail.com

Article Info

Article history:

Diterima :
26 Maret 2022
Disetujui :
1 April 2022
Dipublikasikan :
15 April 2022

Kata Kunci:

Modul berbasis *discovery learning*; Literasi sains; Kesetimbangan kimia

Keyword:

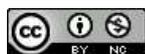
Discovery learning based module; Science literacy; Chemical equilibrium

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelayakan serta respon siswa, dari pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains. Subjek penelitian ini adalah modul berbasis model pelajaran *discovery learning* terintegrasi literasi sains. Objek penelitian ini adalah materi kesetimbangan kimia. Jenis penelitian ini adalah pengembangan yang mengacu pada model ADDIE. Penelitian ini menggunakan instrument non tes, instrument non tes yang digunakan berupa lembar validasi yang telah memenuhi standar BSNP yaitu aspek kelayakan isi, penyajian, bahasa serta kegrafikan oleh validator dan lembar angket respon siswa dengan skala lima kategori. Hasil kelayakan validasi menunjukkan bahwa keseluruhan aspek materi, kegrafikan dan bahasa dinyatakan layak dan valid. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi kesetimbangan kimia.

ABSTRACT

This study aims to analyze the feasibility and student responses, from the development of a discovery learning- based module that integrated with scientific literacy. Subject of this research is module based on the discovery learning learning model which is integrated with scientific literacy. Object of this research is material of chemical equilibrium. This type of research is development that refers to the ADDIE model. This study uses non-test instruments, that used in the form of Validation Sheets that have met the BSNP standards, namely aspects of the feasibility of content, presentation, language and graphics by validator and student response questionnaire sheets with a scale of five categories. The validation feasibility result show that all aspects of the material, graphics and language are declared feasible and valid. Thus, it can be concluded that the development of discovery learning-based modules is integrated with scientific literacy in chemical equilibrium material.



©2022 Authors. Published by Arka Institute. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>)

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah sarana dalam membangun diri, bangsa dan negara yang bermutu untuk mencetak sumber daya manusia yang berkualitas baik dari segi spritual, intelegensi maupun skill. Salah satu upaya pemerintah untuk meningkatkan kualitas pendidikan dilakukan dengan cara kurikulum 2013. Pada kurikulum 2013 yang menekankan peserta didik untuk aktif dan mandiri dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh model pembelajaran yang digunakan guru dalam kurikulum 13 seperti model *discovery learning*. Dalam pelaksanaan *discovery learning* peserta didik diarahkan dan dibimbing untuk menemukan konsep secara mandiri, sehingga ilmu pengetahuan yang mereka miliki adalah hasil temuannya sendiri (Nurrita, 2018). Hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Handayani et al., (2019) bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan - pertanyaan yang berhubungan dengan tetapan kesetimbangan. Berdasarkan hal tersebut dibutuhkan modul yang mampu membantu siswa untuk meningkatkan pemahaman terhadap konsep kesetimbangan kimia. Namun nyatanya modul yang digunakan disekolah belum mampu

meningkatkan pemahaman peserta didik (Oktaria & Yerimadesi, 2019). Keseimbangan kimia merupakan salah satu konsep abstrak, dimana sebagian besar peserta didik merasa sulit memahami sifat dinamis dari reaksi keseimbangan (Epinur & Muhaimin, 2019).

Discovery learning merupakan salah satu strategi dalam pembelajaran *scientific* (Suwito, 2015). Strategi ini merupakan strategi yang tidak asing karena siswa sudah biasa melakukan kegiatan penemuan melalui percobaan sederhana di kehidupan sehari-hari. Selain itu strategi ini dapat merangsang keterampilan keterampilan yang diharapkan ada sebagai output pembelajaran (Rismasellia, 2017). Salah satu keterampilan yang dapat ditingkatkan melalui strategi *discovery learning* adalah keterampilan untuk berpikir kreatif (Adawiyah & Disman, 2020). Hal ini sejalan dengan perbaikan kurikulum yang mengharapakan generasi mendatang memiliki kreativitas dan mampu bersaing di era global (Nurrahman & Irawan, 2020). Modul dan *discovery learning* selanjutnya dapat digabungkan untuk memberikan pilihan solusi untuk menghadapi masalah yang ada.

PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah program internasional tentang prestasi literasi dan sains peserta didik. Studi ini dilaksanakan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) yang berkedudukan di Paris, Perancis. PISA melakukan penilaian setiap 3 tahun sekali, dimulai pada tahun 2003, 2006, 2009, dan seterusnya. Tujuan dari PISA yaitu untuk mengukur prestasi literasi sains peserta didik dinegara-negara peserta. Menurut Afni dan Rokhimawan (2018) PISA menetapkan empat dimensi besar literasi sains, yaitu : konteks, pengetahuan, sikap dan kompetensi. Tiga kompetensi ilmiah yang diukur dalam literasi sains yaitu: (1) menjelaskan fenomena ilmiah (2) mengevaluasi dan merancang penyelidikan (3) menafsirkan data dan bukti ilmiah. PISA mendefinisikan literasi sains sebagai keterampilan menggunakan pengetahuan sains, mengidentifikasi permasalahan dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta-fakta, dalam rangka mengerti serta membuat keputusan tentang alam dan perubahan yang terjadi pada alam sebagai akibat dari manusia Pembelajaran ini menekankan pada aspek literasi sains, yaitu sains sebagai batang tubuh pengetahuan, sains sebagai cara untuk menyelidiki, sains sebagai cara berpikir, serta interaksi sains, teknologi, dan masyarakat (Sartika, 2020).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Yerimadesi et al., (2016), hasil analisis menunjukkan bahwa nilai tes siswa yang diajar dengan modul jauh lebih tinggi dibandingkan siswa yang tidak diajar dengan modul. Dapat disimpulkan bahwa modul yang dikembangkan valid, praktis, dan efektif untuk pembelajaran SMA. Sedangkan menurut Virtayanti (2019), hasil analisis menunjukkan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan siswa kelas kontrol. Pemahaman konsep kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda dimana ada pengaruh yang positif dan signifikan dari penggunaan LKS berorientasi KGS terhadap pemahaman konsep keseimbangan kimia siswa.

Dalam hasil penelitian yang dilakukan oleh Amini (2019), analisis data menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan *discovery learning* memiliki ukuran pengaruh yang besar. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan model *discovery learning* pada materi keseimbangan kimia efektif meningkatkan kemampuan inferensi dan penguasaan konsep.

Salah satu materi kimia yang sulit dipahami siswa adalah keseimbangan kimia, karena konsep keseimbangan merupakan ilmu pembelajaran abstrak dengan contoh konkrit yang dianggap sulit oleh sebagian besar siswa (Haryani & Prasetya, 2014). Satu penyebab kesulitannya adalah bahan ajar yang digunakan belum mengembangkan multipel representasi kimia, sehingga tidak terintegrasi secara menyeluruh dalam pembelajaran. beberapa siswa mengalami miskonsepsi dan kesulitan dalam memahami konsep kimia (Helsy & Andriyani, 2017). Kesulitan siswa pada konsep keseimbangan disebabkan karena kurangnya kemampuan menghubungkan tiga level representasi pada proses pembelajaran di Sekolah Menengah Atas (Farida et al., 2013).

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada keseimbangan kimia dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Dengan demikian kelayakan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi keseimbangan kimia harus disusun sesuai dengan standar BNSP berdasarkan validasi ahli.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada kesetimbangan kimia dengan menggunakan model pengembangan ADDIE. Desain penelitian ini melibatkan beberapa proses yaitu, (1) analisis buku kimia, (2) analisis modul, (3) perancangan dan pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains, (4) standarisasi modul berbasis *discovery learning*, dan (5) melakukan uji coba terbatas modul berbasis *discovery learning* (Hanafi, 2017).

Teknis analisis data validasi ahli hasil data validasi ahli dianalisis dengan cara:

- Mengkode dan mengklasifikasikan data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan instrumen validasi.
- Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan jawaban dari tiap butir pertanyaan pada instrumen validasi.
- Memberi skor jawaban responden. Penskoran jawaban responden dalam angket
- Mengolah jumlah skor jawaban responden.
- Menghitung persentase jawaban angket pada setiap pertanyaan dengan menggunakan rumus perhitungan dalam Sudjana (2016), ialah sebagai berikut :

$$\%X_{in} = (\sum s) \times 100\% / S_{maks}$$

Keterangan :

$\%X_{in}$ = Persentase jawaban pernyataan ke-i pada angket.

$\sum s$ = Jumlah skor jawaban total.

S_{maks} = Skor maksimum yang diharapkan.

- Menghitung rata rata persentase jawaban setiap angket untuk mengetahui tingkat kesesuaian isi, konstruksi, keterbacaan dan kemenarikan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains dengan rumus perhitungan Sudjana (Sudjana, 2016), adalah sebagai berikut:

$$\%X_t = \sum \%X_{in}$$

Keterangan :

$\%X_t$ = rata – rata persentase jawaban terhadap pernyataan angket.

$\sum \%X_{in}$ = jumlah persentase jawaban terhadap semua pertanyaan pada angket. n = jumlah pernyataan 6 pada angket.

- Menafsirkan *persentase* angket dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2019).
- Menafsirkan kriteria validasi analisis persentase produk hasil validasi ahli dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2019).

Teknis analisis data uji coba lapangan awal dilakukan melalui angket atau kusioner siswa. Hasil data respon / tanggapan siswa dianalisis dengan cara:

- Mengkode dan mengklasifikasikan data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan instrumen validasi.
- Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan jawaban dari tiap butir pertanyaan pada instrumen validasi.
- Memberi skor jawaban responden. Penskoran jawaban responden dalam angket dilakukan berdasarkan skala *likert*.
- Mengolah jumlah skor jawaban responden.

- e. Menghitung *persentase* jawaban angket pada setiap pertanyaan.
- f. Menghitung rata rata *persentase* jawaban setiap angket untuk mengetahui tingkat kesesuaian isi, konstruksi, keterbacaan dan kemenarikan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains dengan rumus perhitungan Sudjana (Sudjana, 2016).
- g. Menafsirkan *persentase* angket dengan menggunakan tafsiran Arikunto (Arikunto, 2019)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan-tahapan dalam pengembangan, tahap yang pertama yaitu tahap analisis kebutuhan. Analisis buku SMA sebanyak 3 buah berdasarkan dengan silabus kurikulum 2013. Hasil dari analisis bahan ajar yaitu materi yang akan digunakan dalam pembuatan modul berupa materi kesetimbangan kimia.

Tabel 1. Persentase Penilaian Ahli Materi

Komponen Penilaian	Rata-rata Persentase
Kelayakan isi	85,88%
Kelayakan penyajian	88%
Kelayakan bahasa	85,28%
Rata-rata keseluruhan	86,3%
Kriteria Validasi	Layak
Analisis Persentase	

Tabel 2. Persentase Penilaian Ahli Media

No	Komponen Penilaian	Rata-rata Persentase
1.	Kelayakan Kegrafikan	90,5%
2.	Kelayakan Bahasa	88,86
	Rata-rata keseluruhan	91,1 %
	Kriteria Validasi	Layak
Analisis Persentase		

Tabel 3. Respon Siswa

No	Komponen Penilaian	Rata-rata Persentase
1.	Aspek Kemenarikan	89,6%
2.	Aspek Materi	90,6%
3.	Aspek bahasa	92,6%
	Rata-rata keseluruhan	90.9%
	Tafsiran Persentase Angket	Sangat tinggi

Berikut dibawah ini aspek-aspek penilaian ini dan pada guru 2 diperoleh skor 50 dengan nilai *persentase* yaitu 83,3%. Jadi untuk hasil dari keseluruhannya didapatkan hasil *persentase* sebesar 87,32%, pada bagian jumlah keseluruhan kelayakan isi dimana dengan perolehan hasil *persentase* sebesar 87,32% dapat dikatakan valid dan layak. Data dari lebih rinci dan jelas dari penilaian validator ahli materi pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi kesetimbangan kimia.

1.) Aspek kelayakan isi

Berdasarkan pada bagian lampiran aspek kelayakan isi ada 4 indikator penilaian yaitu kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, keakuratan materi, kemuktahiran materi, dan mendorong keingintahuan. Hasil analisis dari aspek kelayakan isi dari validator materi yaitu penilaian dari validator dosen 1. Skor hasil yang dihasilkan yaitu 62 skor yang dimana hasil tersebut berdasarkan dari penilaian dosen 1 yang akan dibagikan dengan jumlah skor maksimum yang diharapkan yaitu 70 skor. Setelah hasil tersebut didapatkan hasilnya dikalikan dengan 100%, maka hasil yang didapat yaitu 88,5% dari penilaian dosen 1 sebagai validator pertama. Untuk dosen 2 hasil yang didapatkan sebesar 58 skor yang dimana hasil tersebut akan dibagikan dengan skor jumlah maksimum yang diharapkan lalu dikalikan dengan 100%, maka hasil yang diperoleh adalah 82,8% sebagai validator kedua. Kemudian untuk dosen 3 hasil yang didapatkan sebesar 62 skor, dimana hasil yang didapatkan sama dengan validator pertama sebesar 88,5%. Sedangkan Guru 1 sebagai validator ke empat dan sebagai validator pertama guru memperoleh hasil skor yaitu 62 skor yang dimana skor tersebut sama dengan skor validator dosen pertama dan ketiga dimana *persentase* penilaiannya sebesar 88,5%, dan pada guru 2 diperoleh skor 57 dengan nilai *persentase* yaitu 81,4%. Jadi untuk hasil dari keseluruhannya didapatkan hasil *persentase* sebesar 85,88 dapat dikatakan valid dan layak. Data dari hasil yang telah diperoleh dan didapatkan dapat dilihat pada bagian lampiran hasil dari validasi materi aspek kelayakan isi.

2.) Aspek Kelayakan Penyajian

Pada bagian aspek kelayakan penyajian terdapat 4 komponen penilaian yang terdiri dari teknik penyajian, pendukung penyajian, penyajian pembelajaran, dan koherensi dan keruntutan alur pikir. Hasil yang didapatkan dari dosen 1 yaitu 45 skor dimana skor maksimum yang dibutuhkan yaitu sebesar 50 skor, hasil skor yang telah diperoleh dari penilaian dosen 1 dibagi dengan skor maksimum dan hasil yang didapatkan yaitu 90%. Hasil skor yang didapatkan dosen 1 sama dengan hasil yang diperoleh dari penilaian dosen 3 dan guru 1. Sedangkan pada dosen 2 skor hasil yang diperoleh yaitu sebesar 43 skor yang akan dibagi dengan skor maksimum dan dikalikan dengan 100% dan hasilnya adalah sebesar 86% dan hasil yang didapatkan dosen 2 sama dengan hasil yang diperoleh dari guru 2. Jadi, hasil *persentase* yang didapatkan dari jumlah keseluruhannya yaitu sebesar 88% dengan kriteria yang dapat dikatakan valid dan layak.

3.) Aspek Kelayakan Bahasa

Berdasarkan pada aspek kelayakan bahasa ada 5 komponen penilaian yang akan dinilai yaitu terdiri dari lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil yang didapatkan pada dosen 1 sebesar 39 skor dari jumlah skor maksimum yang diharapkan yaitu 45 skor, hasil dari skor yang didapatkan dari penilaian dosen validator dibagi dengan skor maksimum yang didapat dikalikan dengan 100% maka *persentase* yang didapat adalah 86,6%. Skor Hasil analisis dosen 1 sama dengan skor nilai yang didapatkan oleh dosen 3, guru 1, dan guru 3 dengan nilai *persentase* yang sama pula. Sedangkan pada validator dosen 2 skor hasil yang diperoleh yaitu sebesar 36 dan hasil *persentase* yang didapatkan sebesar 80%. Hasil *persentase* dari keseluruhan pada bagian aspek kelayakan bahasa yaitu sebesar 85,28% dimana hasil tersebut didapatkan dari hasil *persentase* keseluruhan validator dibagikan dengan jumlah validator materi.

Dari analisis ketiga aspek tersebut pada bagian validasi ahli materi didapatkan *persentase* masing masing aspek yaitu 87,32%, 88%, 85,28% yang dimana hasil setiap aspek pada bagian instrumen validasi ahli materi dari modul yang telah dikembangkan dapat dikatakan valid dan layak. dan untuk jumlah *persentase* keseluruhan dari validator ahli media yaitu 86,86%.

Pada bagian penilaian validasi ahli media berdasarkan instrumen penilaian menurut BNSP yang berisi aspek-aspek yang telah ditetapkan. Yang menjadi validator ahli media berjumlah 3 orang yang terdiri dari 3 dosen kimia UNIMED. Pada penelitian ini menggunakan instrumen menurut BNSP dimana pada instrumen tersebut terdapat 3 aspek yang harus ada didalam instrumen. Adapun 2 aspek penilaian tersebut yaitu aspek kegrafikan yang meliputi ukuran modul, desain sampul modul (*cover*) dan desain isi modul yang kedua yaitu aspek kebahasaan.

Berikut dibawah ini aspek-aspek penilaian ini lebih rinci dan jelas dari penilaian validator ahli media pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi kesetimbangan kimia.

Berdasarkan pada bagian lampiran aspek kegrafikan ada 3 indikator penilaian yaitu. Hasil analisis dari aspek kegrafikan dari validator media yaitu penilaian dari validator dosen 1. Skor hasil yang dihasilkan yaitu 180 skor yang dimana hasil tersebut berdasarkan dari penilaian dosen 1 yang akan dibagikan dengan jumlah skor maksimum yang diharapkan yaitu 190 skor. Setelah hasil tersebut didapatkan hasilnya dikalikan dengan 100% , maka hasil yang didapat yaitu 94,73% dari penilaian dosen 1 sebagai validator pertama. Untuk dosen 2 hasil yang didapatkan sebesar 177 skor yang dimana hasil tersebut akan dibagikan dengan skor jumlah maksimum yang diharapkan lalu dikalikan dengan 100%, maka hasil yang diperoleh adalah 93,15 % sebagai validator kedua.

Kemudian untuk dosen 3 hasil yang didapatkan sebesar 176 skor, dimana hasil persentase yang didapatkan sebesar 92,63% sebagai validator ketiga. Jadi untuk hasil dari keseluruhannya didapatkan hasil *persentase* sebesar 87,32 % , pada bagian jumlah keseluruhan kelayakan kegrafikan dimana dengan perolehan hasil *persentase* sebesar 93,50% dapat dikatakan valid dan layak. Data dari hasil yang telah diperoleh dan didapatkan dapat dilihat pada bagian lampiran hasil dari validasi media aspek kegrafikan.

Berdasarkan pada aspek kelayakan bahasa ada 5 komponen penilaian yang akan dinilai yaitu terdiri dari lugas, komunikatif, dialogis dan interaktif, kesesuaian dengan perkembangan peserta didik, kesesuaian dengan kaidah bahasa. Hasil yang didapatkan pada dosen 1 sebesar 58 skor dari jumlah skor maksimum yang diharapkan yaitu 60 skor, hasil dari skor yang didapatkan dari penilaian dosen validator dibagi dengan skor maksimum yang didapat dikalikan dengan 100% maka *persentase* yang didapat adalah 96,6%. Pada validator dosen 2 skor hasil yang diperoleh yaitu sebesar 51 skor dan hasil persentase yang didapatkan sebesar 85% dimana hasil dari *persentase* yang didapat dosen 2 sama dengan hasil yang didapatkan dari penilaian dosen 3. Hasil *persentase* dari keseluruhan pada bagian aspek kelayakan bahasa yaitu sebesar 88,86% dimana hasil tersebut didapatkan dari hasil *persentase* keseluruhan validator dibagikan dengan jumlah validator media.

Dari analisis ketiga aspek tersebut pada bagian validasi ahli materi didapatkan persentase masing masing aspek yaitu 96,6%, 85%, 85% yang dimana hasil setiap aspek pada bagian instrumen validasi ahli media dari modul yang telah dikembangkan dapat dikatakan valid dan layak. dan untuk jumlah *persentase* keseluruhan dari validator ahli media yaitu 91.18%.

Berdasarkan tahapan dari pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi kesetimbangan kimia setelah dilakukannya validasi ahli materi dan media maka selanjutnya dilakukan uji coba terbatas. Uji coba terbatas ini dilakukan dengan menggunakan angket respon siswa yang diberikan kepada 10 orang siswa di kelas XI MIA 1 SMA Negeri 1 Sibabangun. Adapun aspek yang terdapat didalam angket respon siswa yaitu ketertarikan, materi dan bahasa.

Hasil dari *persentase* respon siswa yang diperoleh yaitu 90,9% dengan hasil *persentase* yang telah didapatkan maka modul yang telah dikembangkan termasuk kedalam tafsiran *persentase* angket sangat tinggi. Aspek dalam angket respon siswa yaitu kemenarikan diperoleh persentase 89,66%, aspek materi diperoleh 90,66%, dan aspek bahasa diperoleh 92,66%. dengan demikian dapat disimpulkan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains yang dikembangkan sangat menarik sebagai media pembelajaran dilihat dari hasil keseluruhan *presentase*.

Pembahasan

Penelitian ini berfokus untuk menganalisis kelayakan serta respon siswa, dari pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains Penelitian ini memiliki arti penting karena menekankan perlunya pendidikan kimia untuk menggabungkan media pembelajaran yang melampaui sekadar hafalan, menumbuhkan pemahaman konseptual melalui keterlibatan aktif siswa dalam kerangka pembelajaran yang terorganisir dengan baik. Hal ini sejalan dengan kerangka kerja pendidikan kontemporer yang menganjurkan keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran.

Bruner menjelaskan dalam bukunya bahwa tujuan utama pendidikan sains tidak hanya sekadar menghafal fakta-fakta ilmiah; melainkan untuk menumbuhkan sikap, keterampilan, dan pengetahuan ilmiah yang penting bagi siswa untuk memahami lingkungan mereka, mengatasi tantangan, dan membuat keputusan yang tepat terkait hal-hal ilmiah dan sosio-saintifik. Pembelajaran berbasis penemuan memfasilitasi asimilasi pengetahuan baru yang bermakna dengan melibatkan siswa secara langsung dalam proses pembelajaran (Ozdem-Yilmaz & Bilican, 2020).

Validasi yang dilakukan oleh ahli materi menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan mencapai hasil yang sangat baik, tercermin dari nilai kelayakan rata-rata sebesar 86,86%. Evaluasi kelayakan isi, yang meliputi kesesuaian materi dengan kompetensi dasar, keakuratan, ketepatan waktu, dan kemampuan untuk merangsang keingintahuan siswa, menghasilkan persentase rata-rata sebesar 85,88%. Hasil ini mengkonfirmasi teori Piaget bahwa dalam pembelajaran konstruktivis - di mana siswa menciptakan pengetahuan dengan penyelidikan aktif terhadap peristiwa-peristiwa yang berkaitan - rasa ingin tahu merupakan komponen fundamental (Waite-Stupiansky, 2022). Teori Piaget menyatakan bahwa ketika seorang pelajar menemukan materi baru, dia bertindak dalam asimilasi dan adaptasi. Dia membandingkan materi ini dengan pengetahuan yang ada di kepalanya. Jika pengetahuan lama bertentangan dengan pengetahuan baru, individu tersebut akan mengatur ulang kognisi mereka sesuai dengan fakta-fakta baru. Dari sudut pandang ini, perkembangan kognitif merupakan hasil dari usaha yang terus menerus. Seiring bertambahnya pengetahuan dan kapasitas intelektual mereka, kemampuan berpikir siswa juga tumbuh. Oleh karena itu, pengetahuan yang baru diperoleh membentuk informasi baru yang baru dengan menggunakan pengetahuan yang lalu (Ültanır, 2012).

Modul ini mencapai skor rata-rata 88% dalam presentasi, yang mencerminkan tingkat koherensi yang patut dipuji dan urutan alur yang terstruktur dengan baik. Para evaluator menilai teknik presentasi, materi pendukung, dan koherensi proses berpikir dalam modul ini sangat memuaskan. Evaluasi alur yang koheren, metodologi presentasi, dan sintesis proses kognitif selaras dengan kerangka kerja Mayer tentang Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Theimer, 2019). Mayer menyoroti pentingnya materi pendidikan yang terorganisir dengan baik, menggunakan bahasa yang jelas namun berdampak, untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam mengasimilasi informasi secara efektif melalui pendekatan saluran ganda (verbal dan visual).

Analisis kesesuaian bahasa menghasilkan nilai rata-rata 85,28%, yang menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam modul ini jelas, komunikatif, dan sesuai dengan kebutuhan perkembangan siswa. Penggunaan bahasa yang jelas dan interaktif memfasilitasi keterlibatan siswa yang lebih besar dalam proses pembelajaran. Sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Duta et al. (2015) mengenai pentingnya komunikasi yang efektif dalam pembelajaran. Penelitian ini menggarisbawahi peran penting komunikasi dalam memfasilitasi proses belajar mengajar.

Hasil uji coba menunjukkan respon yang sangat baik dari siswa, dengan minat tercatat sebesar 89,66%, materi 90,66%, dan bahasa 92,66%. Modul ini mendapat nilai 90,9% dari para siswa, yang menunjukkan validitas akademis dan kemampuannya untuk melibatkan siswa, sehingga meningkatkan motivasi mereka untuk mengejar pengetahuan.

Penelitian ini menyoroti pentingnya bagi para pendidik untuk menggunakan modul yang dirancang secara menyeluruh yang memprioritaskan tidak hanya materi tetapi juga aspek presentasi dan bahasa yang disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Integrasi modul berbasis pembelajaran penemuan dengan literasi sains merupakan strategi yang menjanjikan untuk meningkatkan kualitas pendidikan sains di lembaga pendidikan. Modul ini menunjukkan hasil validasi yang kuat dan umpan balik yang baik dari siswa, sehingga menjadikannya sebagai sumber daya pendidikan yang kredibel dan praktis untuk implementasi di kelas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi kesetimbangan dilakukan dengan menggunakan tahapan tahapan yang telah tercantum pada bab 3. Kelayakan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi kesetimbangan

kimia yang telah disusun sesuai dengan standar BNSP berdasarkan validasi ahli materi yang didalamnya terdapat beberapa aspek dan hasil *persentase* keseluruhan aspek materi diperoleh sebesar 86,86% dengan kriteria layak dan valid, sedangkan berdasarkan validasi ahli media yang didalamnya terdapat aspek kegrafikan dan bahasa diperoleh hasil rata-rata *persentase* sebesar 91,18% dengan kriteria layak dan valid. Respon siswa yang diperoleh dari pengembangan modul berbasis *discovery learning* terintegrasi literasi sains pada materi kesetimbangan kimia diperoleh hasil *persentase* 90,9% dengan tafsiran *persentase* angket sangat tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, P., & Disman, D. (2020). Pengaruh penerapan metode problem-based learning dan discovery learning terhadap kemampuan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Pendidikan Ekonomi Indonesia*, 1(1), 1–10.
- Afni, N., & Rokhimawan, M. A. (2018). Literasi sains peserta didik kelas V di MIN Tanuraksan Kebumen. *Al-Bidayah: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 10(1), 47–68. <https://doi.org/10.14421/albidayah.v10i1.129>
- Amini, Z. (2019). *Efektivitas discovery learning untuk meningkatkan kemampuan inferensi dan penguasaan konsep kesetimbangan kimia*.
- Arikunto, S. (2019). *Prosedur penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Duta, N., Panisoara, G., & Panisoara, I.-O. (2015). The effective communication in teaching. Diagnostic study regarding the academic learning motivation to students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 186, 1007–1012. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.04.064>
- Epinur, E., & Muhaimin, M. (2019). Pengembangan e-magazine materi kesetimbangan kimia di SMAN 1 kota Jambi. *Journal of The Indonesian Society of Integrated Chemistry*, 11(1), 10–19. <https://doi.org/10.22437/jisic.v11i1.6733>
- Farida, I., Liliarsi, L., & Sopandi, W. (2013). Pembelajaran berbasis web untuk meningkatkan kemampuan interkoneksi multiplelevel representasi mahasiswa calon guru pada topik kesetimbangan larutan asam-basa. *Chemica*, 12(1), 14–24.
- Hanafi, H. (2017). *Konsep penelitian R&D dalam bidang pendidikan*. Banten: UIN Sultan Maulana Hassanuddin.
- Handayani, P., Munira, I., & Fitriza, Z. (2019). Analisis hubungan kesulitan belajar dengan pengetahuan awal (prior knowledge) siswa menggunakan tes diagnostik two-tier pada materi larutan penyangga di SMAN 2 Solok. *Journal of RESIDU*, 3(13), 32–39.
- Haryani, S., & Prasetya, A. T. (2014). Identifikasi materi kimia SMA sulit menurut pandangan guru dan calon guru kimia. *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VI, "Pemantapan Riset Kimia Dan Asesmen Dalam Pembelajaran Berbasis Pendekatan Saintifik"*, Surakarta.
- Helsy, I., & Andriyani, L. (2017). Pengembangan bahan ajar pada materi kesetimbangan kimia berorientasi multipel representasi kimia. *Jurnal Tadris Kimiya*, 2(1), 104–108. <https://doi.org/10.15575/jta.v2i1.1365>
- Nurrahman, A., & Irawan, A. (2020). Analisis tingkat karakter religius siswa sekolah menengah pertama. *Al-TA'DIB: Jurnal Kajian Ilmu Kependidikan*, 12(2), 171–190.
- Nurrita, T. (2018). Pengembangan media pembelajaran untuk meningkatkan hasil belajar siswa. *Jurnal Misykat*, 3(1), 171–187.
- Oktaria, W., & Yerimadesi, Y. (2019). Pengembangan modul kesetimbangan kimia berbasis guided discovery learning untuk kelas XI IPA SMA. *Journal of Technique Research*, 1(2), 164–170.
- Ozdem-Yilmaz, Y., & Bilican, K. (2020). Discovery learning—Jerome Bruner. In *Springer Texts in Education* (pp. 177–190). https://doi.org/10.1007/978-3-030-43620-9_13

-
- Rismasellia, E. (2017). *Model discovery learning dalam pembelajaran menulis kreatif cerita fantasi dan hubungannya dengan kemandirian belajar siswa kelas VII di SMP Negeri 1 Jatisari Kota Karawang*. UNPAS.
- Sartika, D. D. (2020). *Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe scramble dengan media crossword puzzle terhadap motivasi dan hasil belajar biologi siswa di MTS YPI Subulul Huda Saentis*. Universitas Islam Negeri Sumatera Utara.
- Sudjana, N. (2016). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. PT. Remaja Rosdakarya.
- Suwito, H. O. (2015). *Pengembangan lembar kerja siswa discovery learning pada pokok bahasan momentum dan impuls di SMA*. Universitas Negeri Jakarta.
- Theimer, S. (2019). Expanding libraries' application of Mayer's cognitive theory of multimedia learning. *Library Management*, 40(6/7), 478–482. <https://doi.org/10.1108/LM-08-2018-0067>
- Ültanır, E. (2012). An epistemological glance at the constructivist approach: Constructivist learning in Dewey, Piaget, and Montessori. *International Journal of Instruction*, 5(2), 195–212.
- Virtayanti, I. A. (2019). Pengaruh lembar kerja siswa berorientasi keterampilan generik sains dengan model pembelajaran discovery learning terhadap pemahaman konsep kesetimbangan kimia. *Karangan: Jurnal Bidang Kependidikan, Pembelajaran, Dan Pengembangan*, 1(01), 17–23. <https://doi.org/10.55273/karangan.v1i01.3>
- Waite-Stupiansky, S. (2022). Jean Piaget's constructivist theory of learning. In *Theories of early childhood education* (pp. 3–18). Routledge.
- Yerimadesi, Y., Bayharti, B., Handayani, F., & Legi, W. F. (2016). Pengembangan modul kesetimbangan kimia berbasis pendekatan sanifik untuk kelas XI SMA/MA. *Journal of Sainstek*, 8(1), 85–97.