

Pengembangan Modul Termokimia Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Eksperimen untuk Kelas XI SMA/ MA

Alfirahmi, Andromeda*

Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang

*andromedasaidir@yahoo.com

Abstract

Thermochemistry is a topic which consists of abstract concepts that makes it harder to be understood by students. But students can understand it if they were guided to build their knowledge by finding the concepts by themselves and putting student' as subject of the study. An instructional learning model that can be used to learn this topic based on it is characteristic is guided inquiry model. This study aims to develop a thermochemistry module based on inquiry integrated with experiments for senior high school students' and to determine validity and practicality category of the developed product. The research type was Research and Development (R&D) with 4-D model, which will resulted a specific product. 4-D model consists of four steps, Define, Design, Develop, and Disseminate. This study performed validity and practicality test only. The instrument were validity and practicality questionnaire. Data collecting technique were disseminated the questionnaire and the analysis of the result were done using Kappa Cohen formula. Based on the analysis of the validity questionnaire, Kappa moment value obtained was 0.81 which considered as very high and from the analysis of practicality test from teachers and students were 0.93 and 0.81 respectively. It can be concluded that the developed thermochemistry module based on guided inquiry integrated with experiments is valid and practice to used on a learning process.

Keywords : guided inquiry, module, research and development, thermochemistry, 4-D models

PENDAHULUAN

Termokimia merupakan salah satu materi kimia yang dipelajari pada kelas XI semester 1 SMA/MA. Materi ini memiliki dimensi pengetahuan faktual, konseptual dan prosedural yang harus dipahami oleh siswa. Pada pembelajaran materi termokimia, siswa dituntut mampu mengaplikasikan konsep-konsep dan persamaan matematis dalam perhitungan tertentu seperti menghitung perubahan entalpi suatu reaksi. Namun, hal demikian tidak sesuai dengan fakta yang terjadi di lapangan. Sesuai hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Sunyono, dkk (2009: 2) melaporkan bahwa dalam proses pembelajaran siswa kurang diberi pengalaman langsung dalam mengamati suatu reaksi kimia. Siswa juga mengalami kesulitan menyelesaikan permasalahan yang menyangkut reaksi dan hitungan kimia. Kesulitan ini disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep-konsep kimia dan minat siswa terhadap pelajaran kimia sehingga siswa menganggap materi kimia sulit dipahami. Menurut Ayyiklz dan Tarhan (2012: 72), salah satu materi dalam pembelajaran kimia yang dianggap sulit dan abstrak adalah termokimia.

Siswa akan mudah memahami konsep yang abstrak jika siswa dibimbing untuk membangun pengetahuannya dengan cara penemuan konsep sendiri dan menempatkan siswa sebagai subjek belajar. Semakin besar keterlibatan siswa dalam kegiatan belajar, maka semakin besar baginya untuk mengalami proses belajar. Hal ini sesuai dengan tuntutan kurikulum yang digunakan saat ini yaitu Kurikulum 2013 revisi 2017.

Kurikulum 2013 revisi 2017 menganut pandangan dasar bahwa pembelajaran bukan hanya proses penuangan ilmu pengetahuan dari guru ke siswa, melainkan siswa dituntut supaya aktif mencari, mengolah, dan mengonstruksi pengetahuan dalam proses pembelajaran (Permendikbud, 2013). Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 revisi 2017 dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik sehingga dapat mendorong siswa lebih aktif secara individual maupun kelompok dalam pembelajaran. Penerapan pendekatan saintifik dapat dilaksanakan oleh guru dengan berbagai model pembelajaran, salah satunya model pembelajaran inkuiri.

Model pembelajaran inkuiri adalah model pembelajaran yang menekankan pada proses berpikir kritis dan analitis untuk mencari serta menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang berorientasi kepada siswa (*student centered approach*) (Sanjaya, 2006: 196). Salah satu tingkatan dari model pembelajaran inkuiri adalah inkuiri terbimbing. Kegiatan belajar yang menerapkan inkuiri terbimbing menggunakan siklus belajar yang terdiri dari 5 tahapan yaitu orientasi, eksplorasi, pembentukan konsep, aplikasi dan penutup (Hanson, 2005: 1).

Konsep-konsep yang terdapat dalam materi kimia tidak dapat dipelajari dengan efektif tanpa melakukan kegiatan eksperimen. Pelaksanaan kegiatan eksperimen di sekolah dapat dilakukan di kelas atau di laboratorium. Eksperimen terintegrasi merupakan suatu metode pembelajaran dimana proses pembelajaran yang dilakukan ditunjang dengan kegiatan eksperimen. Kegiatan eksperimen yang diintegrasikan dalam proses pembelajaran dapat memberikan pengalaman secara langsung kepada siswa dalam menemukan konsep. Sedangkan eksperimen tidak terintegrasi dilakukan tidak bersamaan ketika guru menyampaikan materi pelajaran, eksperimen dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya secara terpisah tanpa penyampaian materi pelajaran, karena materi sudah disampaikan pada pertemuan sebelumnya. Komponen-komponen pada kegiatan eksperimen berbasis inkuiri terbimbing tercantum dalam *component of the laboratory investigation* dari ACS (2012: 7-9).

Model pembelajaran inkuiri terbimbing relevan dengan psikologis siswa sekolah dasar dan menengah, karena dalam proses penemuan konsep sendiri siswa masih tetap mendapat bimbingan dan panduan guru melalui pertanyaan kunci pada tahapan pembentukan konsep selama proses pembelajaran (Abidin, 2014: 153). Kelebihan ini dapat diaplikasikan dalam bahan ajar sehingga bahan ajar tersebut mampu mendukung siswa dalam penemuan konsep. Bahan ajar yang dimaksud berupa bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen.

Berdasarkan analisis angket yang diberikan kepada siswa dan wawancara dengan guru kimia di beberapa SMA di kota Padang (SMAN 1 Padang, SMAN 7 Padang, SMAN 12 Padang, dan SMAN 14 Padang) dapat disimpulkan bahwa pembelajaran kimia di sekolah sebagai berikut: 1) siswa belum bisa memaksimalkan kemampuannya untuk belajar sendiri dan kurangnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran; 2) bahan ajar yang digunakan umumnya belum mendukung siswa dalam proses penemuan konsep; 3) bahan ajar yang digunakan belum mengintegrasikan kegiatan eksperimen dengan pembelajaran di kelas; 4) kegiatan eksperimen dilakukan diakhir materi pembelajaran yang tujuannya hanya mengonfirmasi konsep.

Salah satu cara untuk membantu siswa meningkatkan pemahaman terhadap materi termokimia adalah dengan adanya bahan ajar berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen. Bahan ajar tersebut dapat berupa modul. Modul adalah suatu unit lengkap yang tersusun atas rangkaian kegiatan belajar untuk membantu siswa mencapai tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan. Perbedaan modul dengan buku pelajaran adalah

modul hanya terfokus pada salah satu materi pembelajaran, sedangkan buku terdiri dari beberapa materi, sehingga dalam penggunaannya modul menjadi lebih efektif dan efisien (Sabri, 2010).

Penelitian sebelumnya terkait pengembangan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis inkuiri terbimbing pada materi termokimia telah dilakukan oleh Piawi (2018). LKPD yang dihasilkan termasuk dalam kategori valid, praktis, dan efektif. Lembar Kerja Siswa (LKS) inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen pada pokok bahasan laju reaksi dan koloid untuk siswa SMA dinyatakan valid dan praktis dalam proses pembelajaran (Andromeda, 2015; Andromeda, 2017). Andromeda (2016) juga menyimpulkan bahwa pembelajaran dengan kegiatan praktikum terintegrasi efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Andromeda (2018) melaporkan kevalidan dan kepraktisan dari modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA/MA. Berdasarkan uraian di atas, dikembangkanlah modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen yang valid dan praktis.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Model pengembangan yang digunakan ini adalah model 4-D (*four D models*) yang terdiri atas 4 tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Penelitian ini dibatasi sampai pada tahap *develop*, yaitu uji validitas dan praktikalitas dari modul yang dikembangkan. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 orang dosen kimia FMIPA UNP, 2 orang guru kimia dan 25 orang siswa kelas XI MIPA di SMAN 7 Padang.

Tahap *define* (pendefinisian) dilakukan penetapan dan pendefinisian syarat-syarat pembelajaran. Tahap ini diawali dengan menganalisis tujuan dari batasan materi berdasarkan silabus Kurikulum 2013 revisi 2017. Tahap ini meliputi: (a) analisis ujung-depan dilakukan dengan cara mewawancarai guru kimia untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi guru dan siswa dalam pembelajaran kimia; (b) analisis siswa dilakukan dengan cara menyebarkan angket kepada siswa untuk mengidentifikasi karakteristik siswa yang relevan terhadap desain dan pengembangan dari perangkat pembelajaran; (c) analisis tugas dilakukan dengan cara menganalisis Kompetensi Dasar (KD) 3.4; 3.5; 4.4; dan 4.5 untuk memperoleh indikator pembelajaran pada materi termokimia; (d) analisis konsep dilakukan dengan cara menganalisis konsep-konsep utama yang dibahas pada materi termokimia untuk merancang peta konsep; (e) perumusan tujuan pembelajaran dilakukan dengan cara mengubah hasil analisis tugas dan analisis konsep menjadi tujuan pembelajaran.

Tahap *design* (perancangan) bertujuan untuk merancang bahan ajar yang relevan terhadap hasil analisis pada tahap *define*. Tahap ini meliputi: (a) penyusunan tes dilakukan dengan cara menyusun soal-soal berdasarkan tujuan pembelajaran yang telah dirumuskan; (b) pemilihan media dilakukan dengan cara memilih media pembelajaran yang relevan pada materi termokimia yaitu bahan ajar dalam bentuk modul berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen; (c) pemilihan format dilakukan dengan cara memilih format penulisan modul yaitu sesuai panduan pengembangan bahan ajar; (d) rancan-

gan awal dilakukan dengan cara merancang modul berdasarkan format penulisan modul dan sintak pembelajaran inkuiri terbimbing.

Tahap *develop* (pengembangan) bertujuan untuk menghasilkan modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen yang valid dan praktis digunakan dalam proses pembelajaran siswa SMA. Tahap ini meliputi: (a) uji validitas dilakukan untuk mengungkapkan tingkat validitas dari modul yang dikembangkan; (b) revisi dilakukan dengan memperbaiki modul sesuai saran validator; (c) uji coba produk dilakukan untuk mengetahui tingkat praktikalitas modul yang dihasilkan. Penelitian dibatasi hanya sampai tahap *develop* karena keterbatasan waktu dan biaya.

Instrumen pengumpulan data penelitian yang digunakan adalah angket validitas (ditujukan kepada dosen kimia FMIPA UNP) dan angket praktikalitas (terdiri dari angket respon guru dan siswa). Angket validitas digunakan untuk menilai kualitas validitas isi dan validitas konstruk dari modul yang dikembangkan. Angket praktikalitas digunakan untuk mengetahui tingkat praktikalitas pemakaian modul yang dikembangkan terhadap guru dan siswa.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan formula *Kappa Cohen* di bawah ini.

$$\text{momen kappa } (\kappa) = \frac{p_o - p_e}{1 - p_e}$$

Keterangan:

- κ = Momen Kappa
 p_o = Proporsi yang terealisasi
 p_e = Proporsi yang tidak terealisasi

Tabel 1. Kategori Keputusan Berdasarkan Momen Kappa (k)

Interval	Kategori
0,81 – 1,00	Sangat tinggi
0,61 – 0,80	Tinggi
0,41 – 0,60	Sedang
0,21 – 0,40	Rendah
0,01 – 0,20	Sangat rendah
$\leq 0,00$	Tidak valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1) Tahap *Define* (Pendefinisian)

a. Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)

Berdasarkan wawancara dengan beberapa guru kimia di kota Padang diperoleh data sebagai berikut: (1) tingkat pemahaman siswa terhadap pembelajaran kimia khususnya pada materi termokimia masih tergolong rendah; (2) kegiatan eksperimen dilaksanakan setelah pembelajaran teori di kelas; (3) bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran berupa buku paket dan LKS.

b. Analisis Siswa (*Learner Analysis*)

Hasil analisis siswa melalui penyebaran angket diperoleh data sebagai berikut: (1) 60% siswa menganggap materi termokimia itu sulit; (2) bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran belum menyajikan kegiatan eksperimen; (3) siswa menyukai gaya belajar visual 50%, audio 50%, dan 90% kinestetik.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

KD yang harus dikuasai siswa adalah 3.4 Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia; 3.5 Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess, dan konsep energi ikatan; 4.4 Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap; 4.5 Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan. Berdasarkan KD tersebut dirumuskan indikator pembelajaran pada materi termokimia sebagai berikut: (1) mengidentifikasi sistem dan lingkungan; (2) menjelaskan hubungan energi, kalor dan kerja; (3) memahami entalpi reaksi pada tekanan tetap serta perubahannya; (4) membedakan reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan diagram tingkat energi; (5) memahami konsep persamaan termokimia; (6) menggunakan persamaan termokimia dalam suatu reaksi; dan (7) membedakan reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan percobaan termokimia pada tekanan tetap; (8) menjelaskan jenis-jenis entalpi reaksi; (9) menjelaskan hukum Hess; (10) menjelaskan konsep energi ikatan; (11) menentukan nilai ΔH reaksi berdasarkan hukum Hess; (12) menentukan nilai ΔH reaksi berdasarkan data entalpi pembentukan standar (ΔH°_f); (13) menentukan nilai ΔH reaksi berdasarkan data energi ikatan; dan (14) melakukan percobaan untuk menentukan ΔH reaksi dengan alat kalorimeter dan melaporkan hasil percobaannya.

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Konsep utama pada materi termokimia meliputi konsep energi dalam, kalor, kerja, entalpi, sistem, lingkungan, eksoterm, endoterm, persamaan termokimia, entalpi pembentukan standar, entalpi penguraian standar, entalpi pembakaran standar, kalorimeter bom, kalorimeter sederhana dan energi ikatan.

e. Perumusan Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK), maka dirumuskan tujuan pembelajaran pada materi ini yaitu “Melalui model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan menggali informasi dari berbagai sumber belajar, penyelidikan sederhana dan mengolah informasi, diharapkan siswa terlibat aktif selama proses belajar mengajar berlangsung, memiliki sikap ingin tahu, teliti dalam melakukan pengamatan dan bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menjawab pertanyaan, memberi saran dan kritik, serta dapat menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia, menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap, menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess, dan energi ikatan serta membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan”.

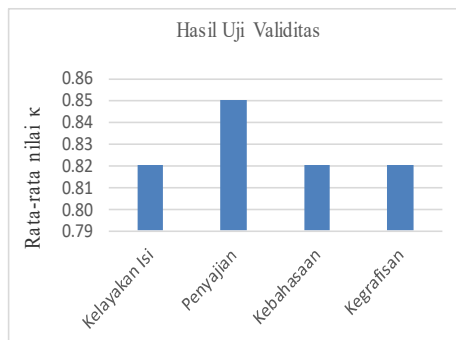
2) Tahap *design* (perancangan)

Modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen disusun memuat beberapa komponen sebagai berikut: (1) halaman sampul (*cover*); (2) petunjuk penggunaan modul; (3) kompetensi yang dicapai; (4) peta konsep; (5) lembar kegiatan; (6) lembar kerja; (7) lembar evaluasi; dan (8) kunci lembar evaluasi. Komponen modul ini merupakan komponen yang telah dimodifikasi sehingga komponennya lebih lengkap. Modul memuat sintak pembelajaran inkuiri terbimbing yang terdiri orientasi, eksplorasi dan pembentukan konsep, aplikasi dan penutup.

3) Tahap *Develop* (Pengembangan)

a. Uji validitas

Validasi dilakukan oleh 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru bidang studi kimia sebagai validator. Hasil validasi digunakan untuk mengungkapkan kelayakan isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian, dan komponen kegrafikan modul yang dikembangkan. Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Analisis Data Validitas oleh Validator

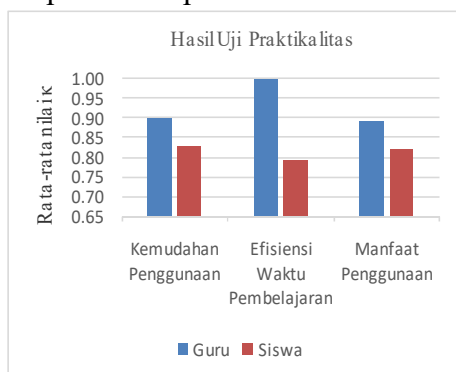
Hasil validasi ahli dari keempat komponen berturut-turut adalah 0.82; 0.85; 0.82; dan 0.82 sehingga rata-rata momen Kappa validitas modul secara keseluruhan sebesar 0,83. Hasil ini menunjukkan bahwa modul yang dihasilkan telah valid kategori kevalidan sangat tinggi. Hasil validasi yang diperoleh dari validator selanjutnya dilakukan beberapa revisi terhadap rancangan modul yang dikembangkan berdasarkan saran dari validator.

b. Revisi

Revisi dilakukan untuk memperbaiki bagian modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen yang kurang tepat berdasarkan saran dan masukan dari validator sebelum dilakukan uji coba produk.

c. Uji Coba Produk (Uji Praktikalitas)

Praktikalitas modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen dapat dilihat dari keterpakaian produk hasil uji coba terbatas di lapangan menyangkut kepraktisan dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan. Data praktikalitas diperoleh dari angket respon guru dan siswa. Hasil analisis data penilaian praktikalitas modul dari guru dan siswa dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil Analisis Praktikalitas Modul dari Respon Guru dan Siswa

Berdasarkan grafik di atas diperoleh hasil analisis data penilaian praktikalitas modul oleh guru dan siswa masing-masing sebesar 0.93 dan 0.81 dengan kategori ke-

praktisan sangat tinggi. Kepraktisan modul juga dilihat dari analisis jawaban pertanyaan modul yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Analisis Jawaban Pertanyaan Modul

Komponen yang Dinilai	Persentase (%)
Pertanyaan Kritis	83
Hipotesis	64
Pre-Lab	77
Post-Lab	80
Aplikasi	81
Kesimpulan	93
Lembar Kerja	74
Rata-rata Nilai	79

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh hasil analisis jawaban pertanyaan modul sebesar 79%.

B. Pembahasan

1) Uji Validitas

Data validitas modul ini diperoleh dengan meminta masukan dan saran validator. Modul ini divalidasi oleh 5 orang validator yang terdiri dari 3 orang dosen kimia FMIPA UNP dan 2 orang guru kimia. Untuk menilai validitas instrumen dapat digunakan pendapat ahli (*judgment experts*) yang jumlahnya minimal tiga orang.

Komponen kelayakan isi modul memiliki rata-rata momen kapa sebesar 0.82 dengan tingkat validitas sangat tinggi. Penilaian kelayakan isi merupakan penilaian terhadap kesesuaian isi modul yang telah dihasilkan dengan materi termokimia. Nilai momen Kapa tersebut menyatakan bahwa modul termokimia yang dihasilkan sudah sesuai dengan tuntutan KD 3.4, 3.5, 4.4, dan 4.5 pada Kurikulum 2013 revisi 2017. Bahan ajar dikatakan valid jika telah sesuai dengan kurikulum yang ada. Kesesuaian dari segi kelayakan isi dapat dilihat berdasarkan materi pendukung, model, pertanyaan kritis dan latihan yang telah sesuai dengan model yang digunakan yaitu model inkuiri terbimbing. Isi modul juga sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

Komponen penyajian (konstruk) modul memiliki rata-rata momen kapa sebesar 0.85 dengan tingkat validitas sangat tinggi. Hal ini menunjukkan bahwa modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing sudah disusun secara sistematis berdasarkan komponen modul yang dijadikan sebagai acuan. Modul yang terdiri dari aktivitas kelas dan aktivitas laboratorium dinilai sudah sistematis dan sesuai dengan siklus pembelajaran inkuiri terbimbing. Penyajian pertanyaan kritis sudah sistematis dimulai dengan pertanyaan faktual dengan tingkat kognitif rendah sampai pertanyaan abstrak dengan kognitif tingkat tinggi.

Penilaian komponen kebahasaan pada modul ini dikategorikan sangat valid dengan nilai rata-rata momen Kapa sebesar 0.82. Aspek penilaian komponen kebahasaan meliputi: keterbacaan, kejelasan informasi, kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia

serta bahasa yang efektif dan efisien. Modul yang dikembangkan telah menggunakan kalimat yang baik dan benar sehingga petunjuk, informasi, dan pertanyaan kritis yang ada pada modul jelas dan mudah dipahami. Penggunaan istilah, simbol/lambang dan persamaan kimia sudah konsisten.

Penilaian komponen kegrafisan merupakan penilaian penting lainnya dari produk yang dikembangkan. Pada komponen kegrafisan, modul termokimia ini memiliki tingkat validitas yang tinggi dengan nilai momen kappa sebesar 0.82. Hal ini menyatakan bahwa tata letak (*layout*), jenis dan ukuran huruf, kejelasan gambar, dan pemilihan warna dinilai menarik secara keseluruhan. Tata letak dan warna yang baik dapat menimbulkan daya tarik terhadap minat belajar siswa.

2) Revisi

Validitas modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen telah tinggi, namun perlu dilakukan revisi sesuai dengan saran-saran validator. Beberapa komponen modul yang disarankan untuk direvisi oleh validator antara lain: (1) memperbaiki beberapa materi pada modul; (2) memperbaiki penulisan kata pada modul; (3) memperbaiki beberapa gambar.

3) Uji Praktikalitas

Kepraktisan modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen dilihat dari keterpakaian produk dari hasil uji coba terbatas di lapangan menyangkut kepraktisan dan keterlaksanaan produk yang dikembangkan. Uji praktikalitas dilakukan oleh 2 orang guru kimia dan 25 orang siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 7 Padang. Momen kappa dari angket respon guru sebesar 0.93 (dari angket respon guru) dan 0.81 (dari angket respon siswa) dengan kategori kepraktisan sangat tinggi (sangat praktis).

Produk yang dikembangkan pada suatu penelitian pengembangan dapat dikatakan praktis jika para ahli dan praktisi menyatakan bahwa secara teoritis produk dapat diterapkan di lapangan dan memiliki kategori baik. Hal ini menunjukkan bahwa modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen mudah dan praktis digunakan, penggunaan modul menjadikan waktu belajar lebih efisien, materi telah disampaikan dengan jelas dan sederhana, bahasa dan huruf yang digunakan mudah dibaca, gambar dan percobaan dapat membantu siswa memahami konsep melalui pertanyaan-pertanyaan. Dengan adanya modul membantu siswa menemukan konsep melalui gambar dan pertanyaan-pertanyaan yang mudah dipahami. Selain itu, kejelasan dan kemudahan siswa dalam memahami materi pada modul juga dilihat dari analisis jawaban pertanyaan modul.

Hasil analisis jawaban pertanyaan modul diperoleh siswa mampu menjawab pertanyaan sebesar 79%. Hal ini menunjukkan bahwa penyajian materi dan langkah-langkah pembelajaran yang tersedia pada modul dapat dipahami siswa sehingga mampu menjawab pertanyaan-pertanyaan dengan baik.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut.

1. Modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen untuk siswa kelas XI SMA/MA telah dihasilkan dengan menggunakan model pengembangan 4-D.
2. Modul yang dihasilkan memiliki kategori kevalidan dan kepraktisan sangat tinggi

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka disarankan hal-hal sebagai berikut.

1. Bagi guru, diharapkan modul dapat digunakan sebagai salah satu alternatif bahan ajar pada proses pembelajaran. Untuk kegiatan laboratorium, pertanyaan Pre-Lab harus dijawab siswa dirumah sehingga siswa lebih terarah dalam pelaksanaan praktikum.
2. Bagi siswa yang menggunakan modul, diharapkan agar lebih teliti saat melakukan kegiatan eksplorasi model ataupun percobaan sehingga dapat menjawab pertanyaan kritis yang diberikan untuk menemukan konsep dengan tepat.
3. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melakukan uji efektivitas dari modul termokimia berbasis inkuiri terbimbing terintegrasi eksperimen.

DAFTAR PUSTAKA

- American Chemical Society Committee on Education. 2012. *ACS Guidelines and Recommendations for the Teaching of High School Chemistry*. Washington, DC: The American Chemical Society
- Andromeda, Bayharti, Mentari Dalliputri. 2015. The Development of Guided Inquiry Based Worksheet for Laboratory work on Topic of Colloidal System for Senior High School. *Prosiding ICOMSET* ISBN. 978-602-19877-3-5.P. 273-277.
- Andromeda, Bahrizal, Zahara A. 2016. Efektifitas Kegiatan Praktikum Terintegrasi dalam Pembelajaran pada Materi Kesetimbangan Kimia Kelas XI SMA/MA. *Jurnal Eksakta, Vol 1 (1) Mei 2016*. index.php/eksakta/article/view/6101/4738
- Andromeda, Yermadesi, Iwefriani. 2017. Pengembangan Lembaran Kerja Siswa (LKS) Eksperimen Berbasis *Guided Inquiry* Materi Laju Reaksi untuk Siswa SMA/MA. *Jurnal Eksakta Pendidikan, Vol 1(1) Mei 2017, e-ISSN 2579-860X*, <http://jep.ppj.unp.ac.id/index.php/jep/article/view/47/23>
- Andromeda, Ellizar, Iryani, Guspatni, Lidia Fitri. 2018. Validity and Practicality of Colloid Chemistry Module Based Guided Inquiry Integrated Experiment to Improve the Science Process Skills of High School Students. *IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng.* **335** 012099 doi: 10.1088/1757/899X/335/1/012099
- Ayyikliz, Y., and Tarhan. L. 2012. The Effective Concepts on Students Understanding of Chemical Reaction and Energy. *Journal of Education*.
- Hanson, David. M. 2005. Designing Process-Oriented Guided-Inquiry Activities. In *Faculty Guidedbook: A Comprehensive Tool For Improving Faculty Performance*, ed. S.W. Beyerlein and D.K. Apple. Liste, IL: Pacific Crest.
- Majid, Abdul. 2014. *Pembelajaran Saintifik untuk Implementasi Kurikulum 2013*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah.

- Piawi, Kiprah. 2018. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Inkuiri Terbimbing dengan Aktivitas Kelas dan Aktivitas Laboratorium Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA" *Tesis tidak Diterbitkan*. FMIPA UNP.
- Sabri, A. (2010). *Strategi Belajar Mengajar dan Micro Teaching*. Ciputat: Quantum Teaching.
- Sanjaya, Wina. 2009. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana.
- Sunyono. 2009. "Identifikasi Masalah Kesulitan dalam Pembelajaran Kimia SMA Kelas X di Propinsi Lampung", Universitas Lampung, Lampung.