

# PENGEMBANGAN MODUL PEMBELAJARAN KIMIA MENGUNAKAN PENDEKATAN *SCIENCE, TECHNOLOGY, ENGINEERING AND MATHEMATIC* (STEM) PADA MATERI KESETIMBANGAN KIMIA

*Luthfia Ulva Irmita*

Universitas Islam Negeri Raden Fatah Palembang

E-mail: [luthfiulvairmita\\_uin@radenfatah.ac.id](mailto:luthfiulvairmita_uin@radenfatah.ac.id)

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk: 1) mengetahui validitas modul pembelajaran kimia menggunakan pendekatan STEM pada materi kesetimbangan kimia; 2) mengetahui respon siswa terhadap modul pembelajaran kimia menggunakan pendekatan STEM pada materi kesetimbangan kimia. Penelitian pengembangan modul kimia ini menggunakan prosedur Gall, Gall, & Borg (2003) terdapat 10 langkah prosedur penelitian pengembangan, namun dalam penelitian ini hanya menggunakan tujuh langkah yaitu: 1) pengumpulan informasi; 2) perencanaan; 3) pengembangan draf produk; 4) uji coba awal; 5) revisi hasil uji coba awal; 6) uji coba lapangan terbatas; 7) penyempurnaan produk uji coba lapangan. Uji coba lapangan awal dan uji coba lapangan terbatas dilakukan di SMA Muhammadiyah 6 Palembang. Analisis data validasi modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM menggunakan nilai Aiken's V. Analisis respon siswa dilakukan menggunakan persentase. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa: 1) modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM pada materi kesetimbangan kimia telah dilakukan uji validitas menurut ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran kimia SMA dikatakan valid. Nilai validitas modul pembelajaran dengan pendekatan STEM ditunjukkan dari nilai Aiken's V yaitu sebesar 0,71 dengan kategori validitas tinggi; 2) respon siswa pada uji coba lapangan awal menunjukkan bahwa persentase sebesar 82,91 dengan kategori sangat baik. Selanjutnya respon siswa pada uji coba lapangan terbatas terhadap modul pembelajaran dengan pendekatan STEM mendapat respon dari siswa sebesar 85,12 dengan kategori sangat baik.

Kata kunci: *modul, pendekatan STEM, model pembelajaran inkuiri, kesetimbangan kimia*

## PENDAHULUAN

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi begitu pesat seiring dengan perkembangan zaman pada abad 21. Pada abad 21 diharapkan siswa dapat bersaing secara global. Untuk mempersiapkan sumber daya manusia yang dapat bersaing secara global maka dapat dilakukan melalui pendidikan yaitu dengan mengembangkan keterampilan berpikir dan keterampilan pemecahan masalah (OECD, 2014). Pendidikan sangat berperan penting dalam membentuk karakter generasi penerus bangsa. Dalam pendidikan, proses pembelajaran di kelas sangat bergantung dengan sumber belajar baik guru, buku, modul serta keterampilan guru dalam menyampaikan pembelajaran. Proses pembelajaran yang melibatkan sains, teknologi, teknik dan matematika dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif siswa (Pertiwi, Abdurahman & Rosidin, 2017). Proses pembelajaran harus dilaksanakan secara menarik namun tetap memperhatikan konten dari ilmu pengetahuan itu sendiri. Proses pembelajaran yang baik dapat mempermudah siswa dalam memperoleh ilmu pengetahuan yang dapat dijadikan pedoman dalam kehidupan sehari-hari dan pendidikan agar siswa memiliki pemikiran maju serta mampu bersaing dalam berbagai bidang (Rachmawati, Suhery & Anom, 2017).

Hasil penilaian dari *Programme for International Student Assessment* (PISA) terbaru tahun 2012, literasi sains siswa Indonesia berada diperingkat ke-64

dari 65 negara peserta dengan skor rata-rata 382, dimana skor rata-rata 501 (OECD, 2014). Hasil studi *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan PISA menunjukkan bahwa keterampilan berpikir siswa masih rendah. Siswa belum memiliki keterampilan untuk menjadi pemikir yang kreatif dan pemecah masalah. Meskipun penilaian PISA pada tahun 2015 terdapat peningkatan. Hasil observasi dan wawancara yang dilakukan oleh guru Mata Pelajaran Kimia SMA Muhammadiyah 6 Palembang, buku ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran menggunakan buku teks dan LKS yang berisi latihan soal-soal. Selain itu, belum terdapat penggunaan modul dalam proses pembelajaran. Proses pembelajaran ditekankan pada kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang terdapat pada buku teks dan LKS. Siswa tidak dilatihkan keterampilan berpikir dalam memperoleh pengetahuan tentang kimia. Siswa cenderung fokus mengerjakan soal-soal latihan sehingga siswa kurang memiliki motivasi untuk mengembangkan ilmu pengetahuan yang diperolehnya serta menerapkan dalam kehidupan sehari-hari.

Upaya mengatasi kurang maksimalnya hasil belajar tersebut, perlu meningkatkan kualitas pembelajaran. Pembelajaran yang baik adalah pembelajaran yang tidak hanya melalui pemberian konsep saja, tetapi pembelajaran yang meningkatkan konsep yang dibangun oleh siswa sendiri. Oleh sebab itu guru harus menciptakan pembelajaran yang menuntut siswa untuk membangun konsep sendiri. Menurut Duckworth (Dahar, 2011) guru harus aktif menemukan cara-cara untuk memahami konsepsi siswa, menstimulasi keheranan diantara siswa dan mengembangkan tugas-tugas kelas yang mengarah pada konstruksi pengetahuan. Di dalam pembelajaran guru berperan sebagai fasilitator, yang memfasilitasi kegiatan belajar siswa, salah satunya dengan memilih strategi pembelajaran/metode pembelajaran yang sesuai dengan pembelajaran sains, menyediakan sumber/ bahan ajar dan media belajar bagi siswa.

Berdasarkan analisis kebutuhan modul yang dilakukan terhadap dua orang guru kimia, menyebutkan bahwa sebaiknya kegiatan pembelajaran pada materi kesetimbangan kimia dapat mengajak siswa dalam mengamati berbagai fenomena kesetimbangan kimia, mengajak siswa berpikir kritis dan mengajukan hipotesis sementara, mengumpulkan data terkait kesetimbangan kimia dan merumuskan kesimpulan berdasarkan analisis yang dilakukan oleh siswa.

Proses pembelajaran yang hanya menggunakan buku teks dan LKS yang menuntut siswa untuk dapat menyelesaikan soal-soal tentu tidak sejalan dengan tuntutan pada abad 21 yang menuntut sumber daya manusia memiliki keterampilan berpikir dan pemecahan masalah. Untuk dapat mengembangkan keterampilan siswa bergantung pada guru dalam menyampaikan ilmu pengetahuan sehingga keterampilan tersebut dapat dikembangkan (Bayindir & Inan, 2008). Seorang guru perlu menggunakan suatu pendekatan pembelajaran yang dapat melatih keterampilan berpikir kreatif siswa. Salah satu pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif adalah pendekatan pembelajaran STEM (Beers, 2011). Menurut English & King (2015) pendidikan STEM untuk mempersiapkan siswa yang mampu berpikir ilmiah dan mampu memanfaatkan teknologi untuk menghadapi masa depan.

Pembelajaran STEM merupakan integrasi dari pembelajaran sains, teknologi, teknik, dan matematika yang disarankan untuk membantu kesuksesan keterampilan abad ke-21 (Beers, 2011). Pembelajaran dengan mengintegrasikan sains, teknologi, teknik dan matematika memiliki effect size yang besar terhadap prestasi akademik (Becker & Park, 2011). STEM dapat berkembang apabila dikaitkan dengan lingkungan, sehingga terwujud sebuah pembelajaran yang menghadirkan dunia nyata yang dialami siswa dalam kehidupan sehari-hari (Subramaniam et al, 2012). Hal ini berarti melalui pendekatan STEM siswa tidak hanya sekedar menghafal konsep saja, tetapi lebih kepada bagaimana siswa mengerti dan memahami konsep-konsep sains dan kaitannya dalam kehidupan sehari-hari. Pengintegrasian pendidikan STEM dalam pengajaran dan pembelajaran boleh dijalankan pada semua tingkatan pendidikan, mulai dari sekolah dasar sampai universitas, karena aspek pelaksanaan STEM seperti kecerdasan, kreatifitas, dan kemampuan desain tidak tergantung kepada usia (Sanders et al, 2011). Selain penggunaan pendekatan pembelajaran yang tepat, penggunaan bahan ajar pun harus sesuai agar keterampilan berpikir siswa dapat terlatih. Bahan ajar memainkan peran penting dalam memastikan efektivitas kegiatan belajar mengajar (Kaymakci, 2012). Bahan ajar yang dapat digunakan salah satunya yaitu modul pembelajaran. Modul pembelajaran merupakan salah satu jenis bahan ajar yang membantu siswa agar mudah memahami suatu materi tertentu dan melatih keterampilan berpikir siswa dalam memperoleh materi tersebut (Putra & Winarti, 2014).

Selain mengembangkan konten pengetahuan di bidang sains, teknologi, teknik dan matematika, pendidikan integrasi STEM juga berupaya untuk menumbuhkan keterampilan seperti penyelidikan ilmiah dan kemampuan memecahkan masalah. Melatih keterampilan pemecahan masalah yang didukung dengan perilaku ilmiah, maka pendidikan integrasi STEM berusaha untuk membangun masyarakat yang sadar pentingnya literasi STEM. Literasi STEM mengacu pada kemampuan individu untuk menerapkan pemahaman tentang bagaimana ketatnya persaingan bekerja di dunia nyata yang membutuhkan empat domain yang saling terkait. Asmuniv (2015) mendefinisikan literasi STEM menurut masing-masing dari empat bidang studi yang saling terkait. Pada penelitian ini, menggunakan pendekatan STEM terpadu. Pendekatan STEM terpadu (terintegrasi) bertujuan untuk menghapus dinding pemisah antara masing-masing bidang STEM dan untuk mengajar siswa sebagai salah satu subjek (Breiner et al, 2012).

Modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM dikembangkan menggunakan sintaks model inkuiri. Menurut Sanjaya (2008: 196) pembelajaran berbasis inkuiri adalah rangkaian pembelajaran yang menekankan proses berpikir secara analitis untuk mencari dan menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan. Hal Ini senada dengan Septiani dkk (2012: 83) menyatakan bahwa pada pembelajaran berbasis inkuiri siswa dituntut belajar aktif untuk melakukan penyelidikan sendiri maupun kelompok untuk memecahkan permasalahan yang disajikan. Meidawati (2014: 5) pembelajaran berbasis inkuiri mengarahkan siswa agar dapat mengidentifikasi masalah, menemukan solusi, merumuskan pertanyaan, melakukan percobaan, menganalisis, belajar kelompok

dan membuat kesimpulan.

Materi pembelajaran kimia erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Kesetimbangan kimia merupakan salah satu materi pembelajaran kimia. Materi kesetimbangan kimia melatih siswa untuk mengamati fenomena kesetimbangan kimia dalam kehidupan sehari-hari maupun dalam industri dan diajak untuk merancang serta melakukan percobaan. Melalui pendekatan STEM, proses pembelajaran kimia pada materi kesetimbangan kimia siswa dapat dilatih untuk mengamati, mengidentifikasi masalah, mencari informasi, mengungkapkan gagasan, merancang percobaan dan mencetuskan gagasan-gagasan penyelesaian suatu masalah dengan demikian siswa akan terpacu untuk berpikir kreatif.

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, perlu dilakukan penelitian pengembangan modul dalam proses pembelajaran kimia yaitu “Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Menggunakan Pendekatan STEM Pada Materi Kesetimbangan Kimia”. Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan modul pembelajaran kimia menggunakan pendekatan STEM pada materi kesetimbangan kimia sehingga diharapkan bermanfaat bagi guru sebagai sumber referensi dalam proses pembelajaran dan siswa dalam proses pembelajaran untuk meningkatkan keterampilan berpikir.

#### **METODE PENELITIAN**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah perencanaan dan pengembangan (*Research and Development*). Secara lengkap menurut Gall, Gall, & Borg (2003) terdapat 10 langkah prosedur penelitian pengembangan, namun dalam penelitian ini hanya menggunakan tujuh langkah yaitu: 1) pengumpulan informasi; 2) perencanaan; 3) pengembangan draf produk; 4) uji coba awal; 5) revisi hasil uji coba awal; 6) uji coba lapangan terbatas; 7) penyempurnaan produk uji coba lapangan. Tahap revisi hasil uji coba awal dilakukan setelah tahap uji coba awal. Setelah modul direvisi selanjutnya dilakukan uji coba lapangan terbatas. Uji coba lapangan terbatas dilakukan kepada 28 siswa SMA Muhammadiyah 6 Palembang.

Teknik pengumpulan data yang digunakan berupa angket validasi yang terdiri dari lima kriteria yang diujikan kepada dua orang dosen ahli materi dan ahli media serta dua orang guru kimia. Setelah modul divalidasi selanjutnya di uji kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap modul.

Teknik analisis data untuk uji validasi modul pembelajaran dilakukan dengan menggunakan statistik *Aiken's V*. Perangkat pembelajaran yang sudah dinilai oleh dua dosen validator dan dua guru kimia SMA. Data yang diperoleh berupa skor pada skala 1-5 kemudian diubah menjadi nilai *Aiken's V*. Rumus yang ditunjukkan oleh Aiken dalam Azwar (2012: 113) dijelaskan pada Persamaan 1 dan 2.

$$V = \frac{\sum S}{[n(c-1)]} \dots\dots\dots (1)$$

$$S = r - lo \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan

Lo = angka penilaian validitas yang terendah

c = angka penilaian validitas tertinggi

r = angka yang diberikan oleh penilai

n = jumlah penilai

Pengujian validasi dilakukan dengan perhitungan statistik *Aiken's V* kemudian dikonversi ke dalam skala 5 untuk melihat kriteria validitas dari instrumen yang dikembangkan. Kriteria kelayakan skala lima dengan menggunakan perhitungan *Aiken's V* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 1. Kriteria Validitas

No	Hasil Validitas	Kriteria Validitas
1	$0,80 < V \leq 1,00$	Sangat Tinggi
2	$0,60 < V \leq 0,80$	Tinggi
3	$0,40 < V \leq 0,60$	Cukup
4	$0,20 < V \leq 0,40$	Rendah
5	$0,00 < V \leq 0,20$	Sangat Rendah

Setelah dilakukan validasi terhadap modul pembelajaran dengan pendekatan STEM, selanjutnya modul di uji cobakan kepada siswa untuk mengetahui respon siswa terhadap modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM.

Analisis respon siswa dan guru berbentuk *checklist* dengan skor dari masing-masing kriteria menurut Riduwan (2008) disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Skala Likert Untuk Penilaian

Nilai Skala	Penilaian
5	Sangat baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang

Untuk menganalisis respon siswa terhadap modul yaitu menggunakan rumus berikut.

$$P = n/N \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan rumus:

P = Presentase skor (%)

n = Jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Hasil analisis di gunakan untuk mengetahui kualitas modul berbasis inkuiri yang di kembangkan dengan interpretasi skor pada tabel dibawah ini.

Tabel 3 Kategori Penilaian Kualitas Modul

Presentase Skor	Kategori Kualitas
$0 \leq P_s \leq 21$	Tidak baik
$21 \leq P_s \leq 41$	Kurang Baik
$41 \leq P_s \leq 61$	Cukup Baik
$61 \leq P_s \leq 81$	Baik
$81 \leq P_s \leq 100$	Sangat baik

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Tahap pengumpulan informasi merupakan kegiatan dalam menganalisis kebutuhan guru dan siswa dalam pembelajaran kimia khususnya di SMA Muhammadiyah 6 Palembang. Tahap perencanaan yaitu tahap merancang modul pembelajaran yang akan dikembangkan yaitu menggunakan pendekatan STEM dan model inkuiri pada materi kesetimbangan kimia. Tahap pengembangan produk yaitu proses pembuatan modul hingga proses validasi oleh validator yang terdiri dari dua dosen validator ahli materi dan ahli media serta dua orang guru kimia. Tahap uji coba awal dilakukan untuk mengetahui respon siswa terhadap modul. Tahap uji coba awal dilakukan kepada lima orang siswa yang sudah mendapatkan mata pelajaran kesetimbangan kimia.

Modul pembelajaran kimia yang dikembangkan dengan pendekatan STEM di validasi oleh dua orang guru Kimia, satu orang dosen ahli materi dan satu orang dosen ahli media. Validasi di tentukan berdasarkan nilai Aikens yang dihitung dari nilai yang diberikan oleh validator. Berdasarkan perhitungan diperoleh nilai Aikens yaitu 0.71 dengan kategori validitas tinggi. Validitas yang tinggi artinya modul tersebut memiliki kelayakan yang tinggi untuk digunakan dalam proses pembelajaran kimia materi kesetimbangan kimia.

Modul pembelajaran dengan pendekatan STEM memiliki validitas yang tinggi. Guru mata pelajaran sebagian besar menyambut baik adanya modul pembelajaran ini. Modul pembelajaran kimia di kembangkan pada materi kesetimbangan kimia. Produk yang diharapkan berupa modul pembelajaran kimia menggunakan pendekatan STEM pada materi kesetimbangan kimia. Suatu reaksi dikatakan mencapai kesetimbangan ketikalaju reaksi ke kanan sama dengan laju reaksi ke kiri (Chang,2004). Modul pembelajaran yang dikembangkan disesuaikan dengan karakteristik modul yang mencakup aspek: pembelajaran mandiri, kesatuan isi, berdiri sendiri, adaptif dan akrab dengan pengguna (Daryanto, 2013). Modul pembelajaran kimia dikembangkan dengan ruang lingkup sains, teknologi, teknik dan matematika yang menggunakan tahapan pembelajaran inkuiri sebagai kegiatan pembelajaran yaitu 1) orientasi masalah 2) merumuskan pertanyaan 3) merumuskan hipotesis 4) mengumpulkan data 5) menguji hipotesis 6) membuat kesimpulan. Modul pembelajaran kimia menggunakan pendekatan STEM pada materi kesetimbangan kimia mencakup beberapa sub materi yaitu reaksi reversibel dan ireversibel, pengertian kesetimbangan kimia, kesetimbangan dinamis, tetapan kesetimbangan, pergeseran kesetimbangan dan faktor-faktor yang mempengaruhinya, perhitungan dan penerapan kesetimbangan kimia dalam industri.

Selain menilai, validator juga memberikan saran tentang modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM. Saran dari validator sangat dibutuhkan untuk perbaikan modul selanjutnya sebelum uji coba lapangan awal. Validator banyak memberikan saran dan masukan. Validator ahli media banyak mengomentari tentang tampilan modul. Tampilan cover pada modul dirasa sangat penuh dengan warna sehingga validator menyarankan untuk lebih menyederhanakan warna dan tampilan cover modul. Validator ahli media mengatakan bahwa desain isi dan tema modul sudah baik, simpel dan menarik.

Validator ahli materi memberi saran pada bahasa dalam soal yang kurang jelas kalimat pada pertanyaannya. Rumus dalam cetakan modul terdapat beberapa rumus yang hilang. Terdapat beberapa indikator yang perlu diperbaiki. Dalam modul perlu ditambahkan latihan soal pada mater-materi yang dirasa sulit oleh siswa. Alur materi yang disajikan pada modul sudah bagus, hanya saja terdapat beberapa materi yang dirasa berat oleh siswa untuk mengisi jawaban titik titik yang tersedia di modul.

Validator ahli dari guru mata pelajaran kimia memberikan saran untuk pertimbangan kembali dalam penyusunan modul pembelajaran mengingat banyaknya langkah pembelajaran dan pertanyaan yang terdapat pada modul di khawatirkan memakan waktu yang lama. Terdapat beberapa materi yang menurut guru terlalu sulit untuk dipahami siswa. Terdapat beberapa pertanyaan isian yang dirasa sulit oleh siswa sehingga sebaiknya disajikan langsung oleh guru tidak dalam bentuk isian atau pertanyaan.

Hasil penilaian yang dilakukan oleh validator selanjutnya di hitung persentase kelayakan setiap aspek yaitu aspek kelayakan isi, bahasa dan penyajian. Hasil perhitungan persentase menunjukkan bahwa aspek kelayakan isi mendapat persentase sebesar 75%, aspek kebahasaan sebesar 82,14% dan aspek penyajian sebesar 80,90%. Dari ketiga aspek tersebut yang paling rendah yaitu aspek kelayakan isi dan aspek yang memiliki persentase paling tinggi yaitu aspek bahasa.

Aspek kelayakan isi diantaranya keluasaan materi, kedalam materi, akurasi fakta, akurasi teori, kebenaran konsep, kebenaran prinsip atau hukum, akurasi metode pengkonstruksian materi, kesesuaian dengan perkembangan ilmu, keterkinian contoh dan rujukan. Persentase kelayakan isi paling kecil dikarenakan menurut validator terdapat beberapa materi yang masih perlu diperbaiki. Menurut validator khususnya guru kimia SMA mengatakan bahwa masih terdapat materi yang sulit bagi siswa.

Aspek bahasa yang dinilai dari validator yaitu kesesuaian dengan tingkat peserta didik, kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial-emosional peserta didik, komunikatif, kesesuaian ilustrasi dengan pesan, kemampuan memotivasi peserta didik untuk merespon pesan dari ilustrasi pembelajaran, bahasa yang lugas, dialogis dan interaktif, ketepatan tatabahasa, ketepatan ejaan, ketepatan struktur kalimat, kebakuan istilah, konsistensi penggunaan istilah dan penggunaan simbol. Aspek bahasa memperoleh penilaian paling tinggi dibandingkan dengan aspek lainnya dikarenakan terdapat ilustrasi disetiap materi sehingga memungkinkan untuk memotivasi siswa sebelum memulai proses pembelajaran selanjutnya.

Setelah modul pembelajaran di validasi dan dikatakan memiliki validitas yang tinggi, selanjutnya modul pembelajaran dengan pendekatan STEM diuji coba lapangan awal. Modul diuji cobakan kepada lima orang siswa yang sudah pernah mendapatkan pelajaran tentang materi kesetimbangan kimia. Berdasarkan hasil uji coba lapangan awal diperoleh persentase respon dari siswa yaitu sebesar 82,91% dengan kategori sangat baik. Selain memberikan penilaian siswa juga memberikan komentar terhadap modul.

Hasil perhitungan dari uji coba lapangan terbatas diperoleh persentase respon siswa terhadap modul pendekatan STEM sebesar 85,12 yang menunjukkan bahwa respon siswa terhadap modul sangat baik.

Hasil angket pengungkap kebutuhan guru dan siswa yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa dalam proses pembelajaran dibutuhkan bahan ajar cetak yang sesuai dengan kurikulum 2013, guru dan siswa setuju bila dikembangkan modul pembelajaran kimia berbasis inkuiri terbimbing untuk meningkatkan hasil belajar siswa. Seperti penelitian Schwarz (2006) tentang penggunaan model inkuiri dalam pengajaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa inkuiri dapat membantu siswa dalam mengembangkan pemahaman tentang materi pembelajaran. Modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM menggunakan sintaks model inkuiri diharapkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa. Hal ini didukung oleh penelitian yang mengatakan bahwa keterampilan berpikir kritis siswa akan berkembang lebih baik jika dalam pembelajaran mengintegrasikan sintaks model inkuiri dalam modul pembelajaran (Savich, 2009). Modul pembelajaran yang disajikan dengan sintak model inkuiri tidak hanya mendorong siswa untuk mendapatkan fakta dan pengetahuan dari teks saja tetapi juga mendukung siswa untuk mendapatkan gagasan, pemahaman dan sudut pandang yang baru sehingga mampu meningkatkan hasil belajar siswa (Haseli & Rezali, 2013; Khatib & Alizadeh, 2012; Lunenburg, 2012).

## **KESIMPULAN**

Modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM pada materi kesetimbangan kimia telah dilakukan uji validitas menurut ahli materi, ahli media dan guru mata pelajaran kimia SMA. Nilai validitas modul pembelajaran dengan pendekatan STEM ditunjukkan dari nilai Aiken's V yaitu sebesar 0,71 dengan kategori validitas tinggi. Sehingga disimpulkan bahwa modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM dapat digunakan dalam proses pembelajaran kimia. Produk modul pembelajaran kimia dengan pendekatan STEM yang telah valid mendapat respon yang baik dari siswa. Respon siswa pada uji coba lapangan awal menunjukkan bahwa persentase sebesar 82,91 dengan kategori sangat baik. Selanjutnya respon siswa terhadap modul pembelajaran dengan pendekatan STEM mendapat respon dari siswa sebesar 85,12 dengan kategori sangat baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aiken, L. R. (1985). Three Coefficients Analyzing the reliability and Validity of Ratings. *Educational and Psychological Measurement*, 45: 131-142.
- Asmuniv. 2015. *Pendekatan Terpadu Pendidikan STEM Upaya Mempersiapkan Sumber Daya Manusia Indonesia Yang Memiliki Pengetahuan Interdisipliner Dalam Menyosong Kebutuhan Bidang Karir Pekerjaan Masyarakat Ekonomi ASEAN (MEA)*.
- Azwar, S. 2012. *Reliabilitas dan Validitas*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Bayindir, N., & Inan, H. Z. 2008. Theory into practice: Examination of teacher practices in supporting children's creativity and creative thinking. *Ozean Journal of Social Science*, 1(1).
- Becker, K., & Park, K. (2011). Effects of integrative approaches among science, technology, engineering, and mathematics (STEM) subjects on students' learning: A preliminary meta-analysis. *Journal of STEM Education*, 12(5), 23-37.
- Beers, S. 2011. *21st Century Skills : Preparing Students For Their Future*.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. 2012. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Breiner, J. M., Harkness, S. S., Johnson, C. C., & Koehler, C. M. 2012. What is STEM? A discussion about conceptions of STEM in education and partnerships. *School Science and Mathematics*, 112(1), 3-11.
- Chang, Raymond. 2004. *Kimia Dasar: Konsep - konsep Inti Ed. Ke 3*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Dahar, R. W. (2011). *Teori-teori Belajar & Pembelajaran*. Jakarta: Erlangga.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul Sebagai Bahan Ajar untuk Persiapan Guru Mengajar*. Yogyakarta: Gava media.
- English, L. D., & King, D. T. (2015). STEM Learning Through Engineering Design: Fourth-Grade Students' Investigations in Aerospace. *International Journal of STEM Education*. 2(14): 1-18.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (Eds.). 2003. *Educational research: An introduction* (7th ed.). New York: Pearson Education Inc.
- Hazeli, Z. dan rezali, F. (2013). The Effect of Teaching Critical Thinking on

- Educational Achievement and Test Anxiety Among Junior High School Student in Savech. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*. 2(2): 168-175
- Kaymakci, S. 2012. A Review of Studies on Worksheets in Turkey. *US-China Education Review A* 1. 57-64.
- Khatib, M. san Alizadeh, I. (2012). Critical Thinking Skill trough Lyteracy and Non- Literary Text in English Classes. *International Journal of Linguistic*. 4(4): 563-580.
- Lunenburg, F.C. (2011). Critical Thinking and Constructivism Techniques for Improving Student Achievement. *National Forum Teacher Education Journal*. 21(3) 1-9.
- Mayasari, T., Kadarohman, A., & Rusdiana, D. 2014. Pengaruh Pembelajaran Terintegrasi *Science, Technology, Engineering, And Mathematics* (STEM) Pada Hasil Belajar Peserta Didik: Studi Meta Analisis. *Prosiding Semnas Pensa VI "Peran Literasi Sains"*. 371-377.
- National Science Teacher Association. 2011. *Quality Science Education and 21st-Century Skills*.
- OECD. 2014. *PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with what they know*.
- Pertiwi, R. S., Abdurrahman, A., & Rosidin, U. (2017). Efektivitas LKS STEM Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 5(2), 1-10.
- Rachmawati, Suhery, & Anom. (2017). Pengembangan Modul Kimia Dasar Berbasis STEM *Problem Based Learning* Pada Materi Laju Reaksi Untuk Mahasiswa Program Studi Pendidikan Kimia. Prosiding Semuinar Nasional Pendidikan Ipa 2017 Stem Untuk Pembelajaran Sains Abad 21. Palembang.
- Sanders, Mark. 2011. STEM, STEM Education, STEMmania. *The Technology Teacher*. 2 (2009), 20-26.
- Sanjaya, W. (2011). *Strategi Pembelajaran berorientasi Standar Proses Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Septiani, A. (2016). Penerapan Asesmen Kinerja Dalam Pendekatan STEM (Sains teknologi engiineering matematika) untuk Mengungkap keterampilan Proses Sains. *Isu-Isu Kontemporer Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya* (pp. 654-659). Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Subramaniam, M. M., Ahn, J., Fleischmann, K. R., & Druin, A. (2012). Reimagining the role of school libraries in STEM education: Creating hybrid spaces for exploration. *The Library Quarterly*, 82(2), 161-182.