

Perancangan Assesmen Literasi Kimia Pada Materi Termokimia Kelas XI SMA/MA

Design of Chemical Literacy Assessment for Thermochemistry Topic for 11th Grade Senior High School

S Affah¹ and E Yusmaita^{1*}

¹ Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Padang, Jl. Prof. Dr. Hamka, Air Tawar Barat,
Padang Utara, Sumatera Barat, Indonesia 25171

* ekayusmaita@fmipa.unp.ac.id

ARTICLE INFO

Received 11 October 2019

Revised 20 October 2019

Published 21 October 2019

ABSTRACT

Chemical literacy is a basic ability to obtain the basic concepts of chemistry macroscopically, microscopically and symbolically as well as the process for understanding and describing phenomena scientifically. This study aims to create an instrument to measure the assessment of chemical literacy in high schools on thermochemical material. The design of this study uses the Model of Educational Reconstruction (MER). The stages of this research include: content structure analysis (curriculum analysis, material content analysis, and context analysis); empirical inquiry (approval by subject matter expert for the instrument designed). Content validity data acquisition is calculated using the Aiken's V. formula. This formula is used for the assessment of the scale of politics (scale 1 to scale 5) in determining the content validity of an item. The results of the validation of the content of chemical literacy questions are 0.85 with a "valid" decision.

KEYWORDS

Assesment, chemistry literacy, thermochemical, Model of Educational Reconstruction (MER)

ABSTRAK

Literasi kimia merupakan suatu kemampuan dasar dalam memperoleh konsep dasar kimia secara makroskopik, mikroskopik dan simbolik serta proses untuk memahami dan menggambarkan fenomena secara ilmiah. Penelitian ini bertujuan membuat instrumen untuk mengukur penilaian literasi kimia di SMA pada materi termokimia. Desain penelitian ini menggunakan Model of Educational Reconstruction (MER). Tahapan yang dilakukan penelitian ini meliputi: analisis struktur konten (analisis kurikulum, analisis konten materi, dan analisis konteks); penyelidikan empiris (persetujuan oleh subject matter expert terhadap instrumen yang dirancang). Perolehan data validitas konten dihitung dengan menggunakan formula Aiken's V. Formula ini digunakan untuk penilaian skala politomi (skala 1 sampai skala 5) dalam menentukan validitas isi suatu item. Adapun hasil validasi konten soal literasi kimia yaitu 0.85 dengan keputusan "valid".

KATA KUNCI

Assesmen, literasi kimia, termokimia, Model of Educational Reconstruction (MER)

1. PENDAHULUAN

Penilaian merupakan salah satu komponen yang sangat penting dari proses pembelajaran. Berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia No. 23 tahun 2016 tentang standar penilaian bahwa standar penilaian pendidikan adalah kriteria mengenai lingkup, tujuan, manfaat, prinsip, mekanisme, prosedur, dan instrumen penilaian hasil belajar peserta didik yang digunakan sebagai dasar dalam penilaian hasil belajar peserta didik pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Penilaian dapat diartikan sebagai suatu proses pengumpulan dan pengolahan informasi untuk mengukur pencapaian hasil belajar peserta didik^[1].

Salah satu lembaga penilaian Internasional dalam dunia pendidikan dilakukan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) dengan programnya bernama *Programme for International Student Assessment* (PISA) yang bergerak pada tingkatan Sekolah Menengah Atas (SMA) dibidang sains. Menurut pandangan PISA, pendidikan sains berfungsi untuk mempersiapkan warga negara masa depan yaitu warga negara yang mampu berpartisipasi dalam masyarakat yang semakin terpengaruh oleh perkembangan sains dan teknologi^[2]. Kebijakan pendidikan sains pada abad 21 menekankan pentingnya literasi sains dalam pendidikan sebagai capaian pembelajaran. Menurut OECD 2013, literasi sains didefinisikan sebagai kemampuan dalam menggunakan pengetahuan ilmiah, mengidentifikasi pertanyaan serta menarik kesimpulan berdasarkan fakta-fakta alam semesta dan membuat keputusan dari perubahan yang terjadi akibat aktivitas manusia. Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) 2006 mengungkapkan bahwa pengetahuan sains bukan hanya merupakan penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip, tetapi juga merupakan proses penemuan yang mencari tahu tentang fenomena alam secara sistematis^[3].

Kemampuan literasi sains peserta didik Indonesia dikategorikan rendah disebabkan oleh belum terbiasanya peserta didik dalam menjawab soal-soal berbasis literasi sains^[4] dan kurangnya penerapan pembelajaran sains dalam fakta-fakta ilmiah^[5]. Literasi sains mengacu pada segala bentuk literasi yang berkaitan dengan sains. Literasi kimia merupakan kemampuan dalam menggunakan pengetahuan kimia, mengidentifikasi pertanyaan dan menarik kesimpulan berdasarkan bukti dalam rangka memahami serta membuat keputusan yang berhubungan dengan alam dan perubahan yang diakibatkan oleh aktivitas manusia. Beberapa aspek yang terdapat dalam literasi kimia yaitu: (1) menjelaskan fenomena dengan menggunakan konsep kimia, (2) menggunakan pemahaman kimia dalam memecahkan masalah, dan (3) menganalisis strategi dan manfaat dari aplikasi kimia^[2]. Beberapa prinsip yang harus dilakukan oleh guru demi

tercapainya tujuan pembelajaran literasi kimia, yaitu : menentukan pengetahuan kimia yang akan dipelajari oleh siswa, memilih strategi pembelajaran berbasis inquiri, menentukan konteks yang relevan dalam pembelajaran kimia dan menentukan keterampilan belajar yang akan dikembangkan dalam pembelajaran kimia^[6]. Rendahnya literasi sains seorang peserta didik juga menyebabkan rendahnya literasi dalam bidang ilmu sains lainnya, antara lain dalam bidang ilmu kimia. Salah satu cara yang dapat dilakukan untuk meningkatkan literasi kimia adalah dengan merancang soal-soal berbasis literasi kimia^[4]. Perancangan soal tersebut disesuaikan dengan konteks sosial dan konteks masyarakat^[7].

Pencapaian literasi kimia merupakan proses yang berlanjut dan akan terus berkembang sepanjang hidup manusia^[2]. Untuk dapat mengukur kemampuan literasi kimia peserta didik tersebut juga dirancang suatu assesmen literasi kimia yang mengacu pada PISA. Penilaian yang akan dilakukan yaitu mengukur tingkat literasi kimia peserta didik dengan menggunakan instrumen soal-soal literasi kimia yang dirancang berdasarkan aspek literasi kimia sehingga akan diperoleh hasil literasi kimia peserta didik berdasarkan tingkatan yang telah ditentukan. Beberapa tingkatan literasi sains yaitu *scientific illiteracy*, *nominal scientific literacy*, *funcional scientific literacy*, *conceptual saintific literacy*, dan *multidimensional scientific literacy*^[2].

2. METODE

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Desain penelitian menggunakan *Model of Educational Reconstruction* (MER). Model ini pertama kali dikembangkan oleh Reinders Duit, dkk sejak tahun 1990 di Jerman. Ide dasar yang dikembangkan dalam model penelitian ini yaitu struktur konten dalam pembelajaran yang tidak bisa diambil secara langsung dari konten sains, tetapi harus direkonstruksi dengan memperhatikan tujuan pembelajaran secara kognitif dan afektif^[8]. Subjek penelitian ini adalah tiga subject matter expert yang ahli dibidang kimia. Objek penelitian ini adalah instrumen assesmen literasi kimia pada materi termokimia. Jenis data yang diperoleh pada penelitian ini yaitu jenis data primer dimana data langsung diperoleh dari sumber (dosen kimia). Sedangkan instrumen yang digunakan pada penelitian ini yaitu kisi-kisi soal literasi kimia, kartu soal literasi kimia.

Teknik analisis data validasi isi yang digunakan yaitu formula Aiken. Hasil validasi isi diolah sebagai berikut:

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

$$S = r - lo$$

Keterangan :

r = angka yang diberikan oleh validator

lo = angka penilaian validitas yang terendah (1)

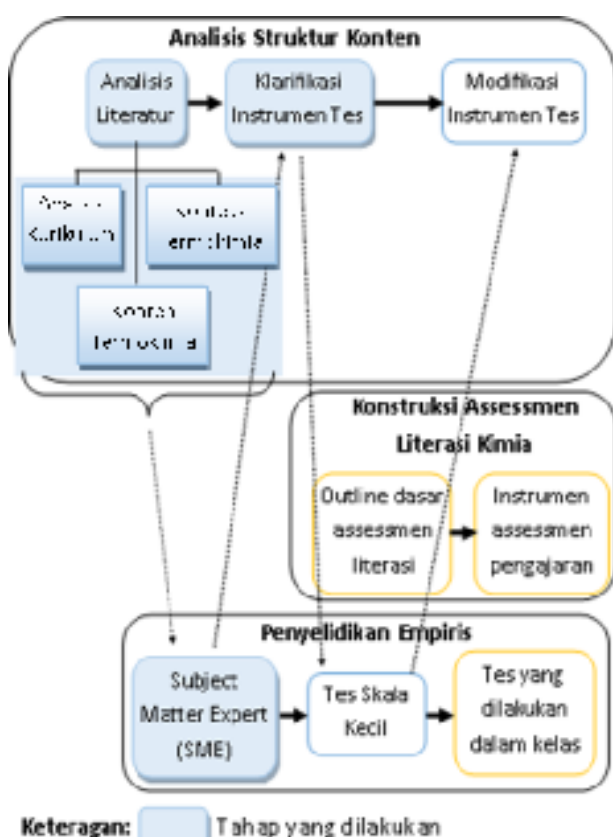
c = angka penilaian validitas tertinggi (5)
 n = jumlah SME (*Subject Matter Expert*)
 S = nilai yang diperoleh dari angka validator
 dikurang angka penilaian validitas terendah^[9]

Tabel 1. Validitas berdasarkan skala Aiken

No	Skala Aiken V	Validitas
1.	$0,80 < V$	Valid
2.	$0,40 < V \leq 0,80$	Sedang
3.	$V \leq 0,40$	Kurang

3. HASIL DAN DISKUSI

Rancangan assesmen literasi kimia menggunakan *Model of Educational Reconstruction* melalui tiga tahap dasar yaitu: analisis struktur konten, penyelidikan empiris, dan konstruksi assesmen literasi kimia berdasarkan Gambar 1.



Gambar 1. Skema bagan MER yang dimodifikasi

3.1. Analisis Struktur Konten

Komponen pertama dari analisis struktur konten ini adalah analisis literatur. Analisis ini meliputi analisis silabus kimia SMA Kurikulum 2013 revisi pada materi termokimia, analisis konten materi termokimia, dan analisis konteks materi termokimia. Adapun hasil dari analisis silabus kimia pada materi termokimia sebagai berikut:

Kompetensi Dasar 3.4:

Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Mengidentifikasi sistem dan lingkungan
2. Membedakan reaksi yang melepas kalor (eksoterm) dan reaksi yang menerima kalor (endoterm)
3. Menjelaskan konsep perubahan entalpi dengan cara diagram tingkat
4. Menghitung perubahan entalpi reaksi dalam persamaan termokimia pada tekanan tetap

Kompetensi Dasar 4.4:

Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap

Kompetensi Dasar 3.5:

Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum hess, dan konsep energi ikatan.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Menjelaskan jenis-jenis perubahan entalpi
2. Menghitung harga ΔH reaksi secara sederhana menggunakan kalorimeter
3. Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan hukum hess
4. Menghitung harga ΔH reaksi dengan menggunakan energi ikatan

Kompetensi Dasar 4.5:

Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

Indikator Pencapaian Kompetensi:

1. Membandingkan ΔH beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan.

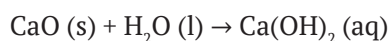
Pada tahapan selanjutnya yaitu analisis konten materi termokimia mengacu pada buku teks Kimia Universitas karangan brady. Termokimia merupakan ilmu yang mempelajari tentang energi dan perpindahan energi. Energi tidak dapat dilihat namun dapat diamati pengaruhnya terhadap suatu objek. Dalam suatu usaha atau kerja dibutuhkan energi. Apabila suatu benda mempunyai energi, maka benda tersebut akan dapat mempengaruhi benda lainnya dengan cara melakukan kerja pada benda tersebut^[10]. Sedangkan analisis konteks untuk materi termokimia diambil dari kehidupan sehari-hari yaitu pembakaran lahan gambut, paku berkarat, reduksi bijih besi, pembuatan semen, dll.

Perancangan soal literasi kimia didasarkan pada Kurikulum 2013. Tuntutan pelajaran Kurikulum 2013 menghendaki suatu proses yang memberikan kesempatan bagi siswa agar dapat mengembangkan segala potensi yang dimiliki. Potensi yang terkait yaitu: aspek sikap (afektif), aspek pengetahuan (kognitif) dan aspek keterampilan (psikomotor). Aspek-aspek tersebut dikembangkan agar dapat bermakna dalam kehidupan bermasyarakat. Pembelajaran Kurikulum 2013 menghendaki pembelajaran yang mengarah kepada pemberdayaan semua potensi peserta didik menjadi manusia yang

kompeten dalam kehidupan. Dalam literasi kimia terdapat empat domain yang menjadi acuan yaitu aspek konten, aspek konteks, keterampilan belajar tingkat tinggi dan aspek sikap. Pengkolaborasi antara tuntutan Kurikulum 2013 dengan literasi kimia dalam merancang soal-soal tes dikira akan mampu untuk mencapai tujuan yang diinginkan baik dalam K-13 maupun dalam literasi karena memiliki tujuan yang sama dalam meningkatkan pembelajaran peserta didik. Proses perancangan soal literasi kimia dimulai dari penurunan Kompetensi Dasar ke indikator pencapaian kompetensi. Setelah itu dilakukan analisis konten materi, analisis konteks, *High Order Learning Skill* (HOLS) dan sikap.

Contoh soal literasi kimia sebagai berikut :

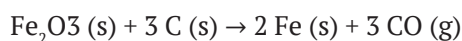
“Kapur bakar/kalsin merupakan produk dari proses kalsinasi batu kapur yang dilakukan pada suhu sekitar 1000 °C. Kalsinasi adalah proses penghilangan air, karbon dioksida atau gas lain yang mempunyai ikatan kimia dengan bijih sehingga akan didapatkan produk yang bernama kalsin (CaO). Ketika kalsin dimasukkan kedalam wadah berisi air, maka terjadi reaksi ditandai dengan naiknya suhu campuran tersebut dan permukaan wadah terasa panas. Persamaan reaksi sebagai berikut:



Reaksi diatas melepaskan kalor sebanyak 64 kJ.

- Reaksi apakah yang terjadi ketika kapur bakar dimasukkan kedalam wadah berisi air? Beserta alasannya.

Pada kasus kedua, dilakukan reduksi bijih besi. Reduksi adalah reaksi terjadinya penurunan bilangan oksidasi melalui penangkapan elektron atau pelepasan oksigen pada suatu molekul, atom, maupun ion. Reduksi bijih besi ini dilakukan pada Besi Oksida (Fe₂O₃) dengan Karbon (C) sehingga persamaan reaksinya sebagai berikut



Reaksi diatas membutuhkan kalor sebanyak 621 kJ.

- Reaksi apakah yang terjadi pada reduksi bijih besi diatas? Beserta alasannya.
- Jelaskan apa yang dimaksud dengan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm?
- Dalam keselamatan kerja di laboratorium, apakah saat pengambilan zat untuk reaksi diatas boleh dilakukan tanpa menggunakan sarung tangan? Jelaskan!

Dari soal diatas dapat di analisis bahwa konten dari wacana yaitu reaksi eksoterm dan reaksi endoterm. konteks wacana yaitu proses kalsinasi batu kapur dan reduksi bijih besi, dan afektifnya yaitu saat bekerja di laboratorium.

3.2. Penyelidikan Empiris

Penyelidikan empiris ke lapangan bertujuan agar rancangan assesmen yang akan dilakukan sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan^[11].

Pertama yang dilakukan pada penyelidikan empiris yaitu melakukan kegiatan validasi isi kepada *Subject Matter Expert* (SME). Validitas isi merupakan kesesuaian antara materi tes dengan bahan-bahan yang representatif terhadap keseluruhan materi yang diberikan^[12] Validitas suatu hasil pengukuran dapat dijadikan acuan sasaran ukur yang berupa kemampuan, karakteristik, atau tingkah laku yang diukur melalui alat ukur yang tepat^[13]. Pengujian validitas ini fokus pada pengujian validitas instrumen secara konten (isi) dan validitas item butir soal. Pengujian validitas instrumen secara konten dilakukan sebelum alat ukur di uji cobakan kepada siswa. Hasil penilaian dari *Subject Matter Expert* akan digunakan sebagai dasar untuk memperbaiki instrumen yang masih kurang baik untuk mengukur kemampuan berdasarkan kisi-kisi soal yang telah ditetapkan. Pengujian validitas ini dilakukan oleh tiga *Subject Matter Expert*, yaitu satu orang guru kimia dan dua orang dosen ahli kimia FMIPA UNP. Setelah didapatkan hasil validasi instrumen dari *Subject Matter Expert* dengan keputusan bahwa setiap item butir soal dinyatakan valid berdasarkan data sebagai berikut:

Tabel 2. Validitas isi.

Nomor soal	Validitas
1	0.888
2	0.889
3	0.750
4	0.778
5	0.834
6	0.777
7	0.972
8	0.889
9	0.805
10	0.888
11	0.860
12	0.860
13	0.860
Rata-rata	0.850

Validitas isi tes dapat diartikan sebagai kejituan dari pada suatu tes jika ditinjau dari isi tes tersebut^[11]. Validitas isi akan diperoleh setelah melakukan penelusuran, penganalisaan atau pengujian terhadap isi yang terkandung dalam tes. Suatu tes dapat dikatakan valid apabila materi tes tersebut betul-betul merupakan bahan yang representatif terhadap keseluruhan materi atau bahan-bahan pelajaran yang diberikan. Materi pembelajaran merupakan penjabaran dari kurikulum yang sudah ditentukan. Validitas isi dapat diketahui

dengan jalan membandingkan antara isi yang terkandung dalam tes dengan tujuan pembelajaran, apakah soal-soal tes dapat mengukur ketercapaian pembelajaran^[12]. Berdasarkan formula Aiken, suatu tes dapat dikatakan mempunyai validitas isi apabila $0,80 < V$ dengan keputusan "Valid", sedangkan jika $0,40 < V \leq 0,80$ maka keputusan validitasnya berada pada rentang "sedang". Tabel 2 merupakan hasil validitas isi yang diperoleh dari tiga *Subject Matter Expert*. Sebanyak tiga belas soal tes, terdapat tiga soal dengan nilai validitas kurang dari 0.80 sehingga dapat dikategorikan kedalam tingkat validitas "sedang". Untuk sepuluh soal tes dengan nilai validitas diatas 0.80 dengan kategori "valid". Rata-rata nilai validitas untuk soal secara keseluruhan yaitu 0.85.dengan kategori "valid". Tahap selanjutnya yaitu klarifikasi instrumen tes yang bertujuan untuk menyesuaikan analisis konten dari instrumen tes dengan rujukan berupa buku kimia universitas jilid satu karangan James E. Brady.

4.SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh kesimpulan bahwa rancangan Assesmen Literasi Kimia memiliki tingkat validitas isi (konten) yaitu 0.85 untuk seluruh item butir soal. Sedangkan untuk masing-masing item butir soal terdapat tiga soal yang memiliki tingkat validitas "sedang" dengan nilai $V < 0.80$ dan sepuluh soal dengan tingkat validitas "valid" dengan nilai $V > 0.80$.

REFERENSI

1. [Permendikbud RI No. 23 Tahun 2016 Tentang Standar Penilaian Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta](#)
2. [Shwart Y., Ben-Zvi R. and Hofstein A. 2006a. Chemical literacy: what it means to scientists and school teachers? Journal of Chemical Education, 83, 1557-1561](#)
3. [BSNP, 2006. Permendiknas RI No. 22 tahun 2006 tentang Standar Isi untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta.](#)
4. [Prastiwi, Meidiana Nur Budi, dkk. 2017. Studi Kemampuan Literasi Kimia Peserta Didik pada Materi Elektrokimia. Pendidikan Kimia. Universitas Negeri Yogyakarta.](#)
5. [Rahayu, Sri. 2017. Mengoptimalkan Aspek Literasi Dalam Pembelajaran Kimia Abad 21. Jurusan Kimia FMIPA UNM](#)
6. [Ratcliffe, M. and Millar, R. 2009. Teaching for understanding of science in context: evidence from the pilot trials of the Twenty First Century Science courses. Journal of Research in Science Teaching, 46\(8\), 945-95](#)
7. [Windyarani, S. 2017. Pengembangan Model Assesmen Literasi Sains Berbasis Konteks Bagi Siswa Sekolah Dasar. Seminar Kedua Pendidikan Berkemajuan dan Menggembirakan. ISBN: 978-602-361-102-7. Universitas Muhammadiyah Sukabumi](#)
8. [Duit, Reinders. dkk. 2012. The Model of](#)

9. [Educational Reconstruction-A Framework for Improving Teaching and Learning Sains. Aiken, L. R. \(1985\). Three Coefficients for Analyzing the Reliability and Validity of Ratings. Educational and Psychological Measurement, 45, 131-142](#)
10. [Brady, James E. 2011. Kimia Universitas Asas & Struktur, Jilid 1. Tangerang: Binarupa Aksara](#)
11. [Yusmaita, Eka. 2017. Perancangan Assesmen Literasi Kimia dengan menggunakan Model of Educational Rekonstruksion \(MER\) pada tema Air Sebagai Pelarut Universal. JEP Volume 1 Nomor 2, November 2017 e-ISSN 2579-860X](#)
12. [Latisma, 2011. Evaluasi Pendidikan. Padang: UNP PRESS](#)
13. [Susetyo, B. 2015. Prosedur dan Penyusunan Analisis Tes. Bandung : PT. Refika Aditama](#)