

**Konstruksi Bahan Ajar Kimia SMA Konteks Termokimia Berbasis
Environment Discovery Learning untuk Meningkatkan
Pemahaman Konsep Siswa**

***Construction of Chemical Teaching context Thermochemistry Base on
Environment Discovery Learning to Increase
Student Concept Understanding***

Florida Doloksaribu, Werima Gombo & Irwandi Yogo Suaka
Universitas Cenderawasih, Jayapura, Papua, Indonesia
floridadolok@gmail.com

Naskah diterima tanggal 17/06/2020, direvisi akhir tanggal 06/08/2020, disetujui tanggal 30/08/2020

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi modul kimia konteks Termokimia berbasis *Environment Discovery Learning (EDL)*. Hasil observasi menunjukkan, peserta didik kelas XI IPA SMAN 3 Jayapura memiliki nilai kimia yang cukup baik, namun masih perlu ditingkatkan lagi. Hasil penelitian ini untuk mengetahui kelayakan bahan ajar kimia konteks termokimia berbasis (*EDL*) yang direkonstruksi. Teknik yang digunakan dalam mengumpulkan data adalah tahapan *model education reconstruction (MER)* yaitu kelayakan bahan ajar, uji skala terbatas, serta tanggapan guru dan peserta didik. Angket validasi ahli terdiri dari validasi konten materi, media, dan bahasa. Nilai validasi *expert judgment* konten materi sebesar 69.49%, (layak digunakan), media sebesar 63.89% (layak digunakan), bahasa sebesar 86.36%, (sangat layak digunakan), dan nilai rata-rata *expert judgement* dari ketiga validator sebesar 73,24 % (layak). Nilai tanggapan guru terhadap modul sebesar sangat positif sebesar 62.4% dan positif sebesar 37.6%, tanggapan siswa sangat positif 62.4%, positif sebesar 37.6%. Tes yang dilakukan kepada peserta didik menggunakan 30 butir soal pilihan ganda *pre test dan post test* dengan hasil *n-Gain* sebesar 0,5 termasuk pada kategori sedang artinya terjadi peningkatan pemahaman konsep peserta didik.

Kata kunci: *Environment Discovery Learning*, Modul, Rekonstruksi, Termokimia.

Abstract

This study aims to reconstruct the thermochemical context chemistry module based on environment discovery learning (EDL). The results of the observation showed that students of class XI IPA of SMAN 3 Jayapura had quite good chemical values, but they still needed to be improved. The results of this study are to determine the feasibility of the thermochemistry context based on EDL and how to enhance students' understanding concepts. The techniques used in collecting data are model education reconstruction (MER) step, questionnaire, tests, and documentation. The questionnaire used in this study was an expert validation, teacher responses and student responses. Expert judgment value validation value of material content is 69.49%, media is 63.89% (feasible), and language is 86.36 %, (very feasible), and the average value of expert judgment from the third validator is 73.24% (feasible). The responses of teachers to modul were very positive at 62.4% and positive at 37.6%, respon students were very positive 62.4% and positive 37.6%. Tests conducted to students using 30 multiple choice items pre-test and post-test with n-Gain results of 0.5 included in the medium category means an increase in understanding of students' concepts.

Keywords: *Environment Discovery Learning, Modules, Reconstruction, Thermochemistry.*

I. PENDAHULUAN

Peningkatan mutu pendidikan adalah usaha yang terencana untuk mewujudkan sistem belajar dan pembelajaran. Hal ini diharapkan agar peserta didik dapat secara aktif mengembangkan potensi diri untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, akhlak mulia serta keterampilan yang diperlukan melalui proses pembelajaran baik secara formal, informal dan non formal. Hal ini telah tertera pada tujuan pendidikan nasional, yaitu mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang cerdas serta bertanggung jawab (UU Nomor 20 Tahun 2003). Kualitas Pendidikan di Indonesia belum seluruhnya maksimal, berdasarkan survei *United Nations Educational Scientific and Cultural Organization* (UNESCO) dalam *Global Education Monitoring (GEM) Report 2016*.

Perbedaan kualitas pendidikan di Indonesia dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya faktor kesenjangan pendidikan dalam bidang pemerataan pembangunan, hal ini terlihat pada perbedaan tingkat kelulusan berdasarkan hasil ujian nasional peserta didik di berbagai daerah di Indonesia terlebih khususnya pada bidang kimia. Secara umum terjadi penurunan rerata nilai UN, terutama untuk mata pelajaran matematika, fisika dan kimia yang disebabkan dua faktor yakni pertama beberapa soal dengan standar kemampuan *High learning Order Thinking Skill* (HOTS) yang tidak merata, yang kedua karena perubahan model ujian nasional berbasis kertas dan pensil (UNKP) ke ujian nasional berbasis komputer (UNBK).

Berdasarkan situasi tersebut sekolah membutuhkan banyak guru yang berkualitas untuk meningkatkan mutu pembelajaran yang mendukung kualitas pendidikan di Papua. Perbedaan fasilitas dan kurang tersedianya sarana pembelajaran yang memadai seperti bahan ajar memengaruhi mutu pendidikan sehingga diperlukan guru yang berkualitas. Guru yang berkualitas harus melaksanakan proses pembelajaran yang menarik dan menyenangkan sehingga proses pembelajaran dapat berlangsung dengan baik. Inovasi guru dalam meningkatkan mutu pembelajaran dapat melalui pengembangan metode, model, dan pendekatan pembelajaran serta bahan ajar. Bahan ajar sebagai salah satu

sumber dan media pembelajaran yang dapat meningkatkan keaktifan dan pemahaman peserta didik terhadap materi pelajaran adalah modul atau bahan ajar lainnya. Modul adalah salah satu bahan ajar yang disajikan secara sistematis dan lengkap sehingga peserta didik dapat belajar sendiri maupun dengan guru. Peserta didik dapat belajar secara mandiri menggunakan modul baik di sekolah maupun di rumah sesuai kemampuan belajarnya (Yerimadesi *et al.*, 2017; Yerimadesi *et al.*, 2017). Bahan ajar berupa modul larutan penyangga berbasis *discovery learning* sangat praktis digunakan pada pembelajaran kimia SMA/MA.

Penggunaan modul sebaiknya dikembangkan sesuai dengan kebutuhan peserta didik tanpa menghilangkan sistematika penyusunan modul berdasarkan kurikulum yang berlaku. Salah satu cara mengembangkan bahan ajar berupa modul dapat menggunakan *Model Education Reconstruction* (MER) (Doloksaribu *et al.*, 2014; Duit *et al.*, 2012). Rekonstruksi bahan ajar disajikan dengan kerangka teori yang mengajarkan fakta sains yang terdiri dari komponen analisis struktur konten, penelitian mengajar, serta pengembangan dan evaluasi pelajaran. Penyajian konten secara ilmiah sebaiknya tidak langsung dari buku teks karena hal ini tidak *accessible*, melainkan perlu dilakukan "Penyerderhanaan" teks (Doloksaribu *et al.*, 2014). Demikian halnya apa yang dikembangkan oleh Roistikawati & Permanasari (2016), proses model rekonstruksi pendidikan memiliki pengaruh yang besar dan dapat meningkatkan literasi sains peserta didik. Pengaruh yang besar terhadap literasi sains peserta didik disebabkan proses rekonstruksi bahan ajar yang dilakukan dengan mempertimbangkan tujuan pendidikan dan aspek kognitif serta afektif, sehingga materi pelajaran lebih mudah dipahami oleh siswa. Salah satu kebutuhan siswa adalah melalui pendekatan *discovery learning* (Arends, 2008; Budiningsih, 2005; Istikomah, 2013; Pratiwi *et al.*, 2014).

Penggunaan modul dapat memberikan motivasi intrinsik peserta didik dalam belajar kimia dan peserta didik yang belajar menggunakan modul memiliki motivasi intrinsik lebih tinggi dibandingkan dengan belajar tanpa modul. Pembelajaran dengan modul juga bermanfaat bagi guru, karena mendukung peran

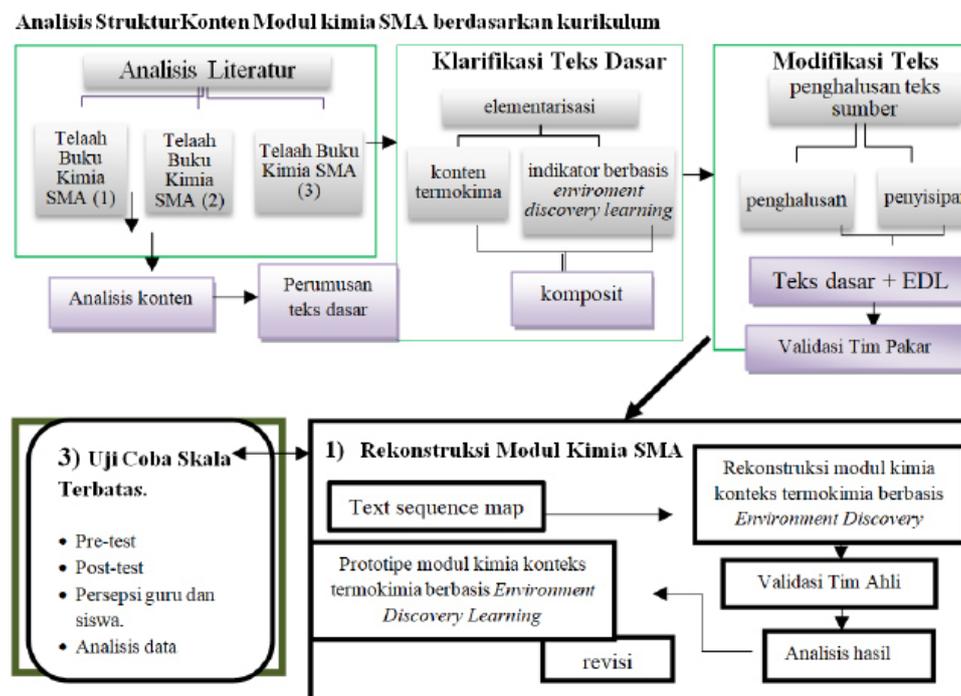
guru sebagai fasilitator sehingga pembelajaran dapat berjalan lebih efektif. Hasil analisis terhadap kompetensi dasar dan pengembangan indikator materi kesetimbangan kimia, rekonstruksi modul kesetimbangan kimia berbasis kebutuhan dapat memudahkan peserta didik memahami konsep-konsep dasar materi sehingga peserta didik dapat menemukan fakta, konsep dan prinsip yang terdapat disekitarnya. Latihan soal diperlukan untuk materi ini karena terdapat perhitungan-perhitungan (Yerimadesi *et al.*, 2017).

Selain itu, tema *Environment Discovery Learning* telah di pakai dalam beberapa penelitian dengan subjek yang berbeda yaitu penelitian (Ariyana, 2011; Erlidawati & Habibati, 2020; Indriyanti & Prasetyo, 2018; Nur *et al.*, 2020; Prakasiwi & Ismanto, 2018; Reŝty *et al.*, 2019; Rubini *et al.*, 2017). Fenomena-fenomena permasalahan diatas juga terjadi pada pembelajaran kimia di beberapa SMA di Jayapura. Pembelajaran kimia di sekolah belum efektif, disebabkan peserta didik merasa sulit memahami materi yang diterima. Hal ini ditunjukkan dari hasil ulangan kimia peserta didik yang belum maksimal. Selain itu,

konsep kimia yang disajikan dalam buku ajar yang digunakan masih menyulitkan peserta didik agar mampu belajar secara mandiri, mengakibatkan rendahnya pemahaman peserta didik terhadap konsep-konsep dasar kimia. Berdasarkan latar belakang diatas maka telah dilakukan penelitian dengan merekonstruksi modul pembelajaran kimia yang berjudul Rekonstruksi Modul Kimia SMA Konteks Terokimia.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini bertujuan untuk merekonstruksi modul kimia konteks Termokimia berbasis *Environment Discovery Learning (EDL)*. Jenis penelitian yang dipakai dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif non eksperimen dengan medeskripsikan data-data yang diperoleh dari hasil rekonstruksi, studi kepustakaan, hasil angket dan tes. Sedangkan model rekonstruksi berdasarkan *model education reconstruction (MER)* oleh Duit (2007), seperti pada Gambar 1 yang dimodifikasi oleh Doloksaribu (Doloksaribu *et al.*, 2014).



Gambar 1. Skema Alur Rekonstruksi Bahan Ajar Berupa Modul Kimia

Partisipan dalam uji coba skala terbatas pada penelitian ini adalah siswa SMAN 5 Buper Waena Jayapura, kelas XI IPA

sebanyak 16 orang tahun ajaran 2018/2019. Sedang kelayakan modul divalidasi oleh 3 orang validator dengan metode *expert*

judgement. Pengumpulan data berdasarkan hasil nilai pretes dan postes konsep materi termokimia, dan dianalisis berdasarkan statistik sederhana dan N-gain. Selain itu disebarkan instrumen angket skala sikap, untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap modul yang diberikan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Hasil

Rekonstruksi modul termokimia berbasis *Environment Discovery Learning* menggunakan adaptasi MER. Referensi sumber kurikulum 2013 terdiri dari 3 buku kimia SMA terakreditasi ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Referensi Buku Teks

Kimia SMA/MA Kelas XI Penerbit Erlangga (Oleh: Unggul Sudarmo) Teks Asli 1	Kimia SMA/MA Kelas XI Penerbit Yrama Widya (Oleh: Dini Kurniawati) Teks Asli 2	Kimia SMA/MA Kelas XI (Oleh: Tim Masmedia Buana Pustaka) Teks Asli 3
Secara tradisional, penduduk Indonesia menggunakan tungku dari kayu untuk memasak. Pada perkembangannya, digunakan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak (menggunakan kompor minyak). Sekarang, kompor minyak sudah jarang digunakan karena pemerintah telah melakukan program konversi minyak tanah menjadi LPG (elpiji). Hal ini karena LPG lebih efisien dan lebih murah. Benarkah pemakaian elpiji lebih murah dan lebih efisien dari pada minyak tanah? Jawaban terhadap permasalahan tersebut dapat dipahami apabila telah memahami konsep tentang termokimia. <i>Termokimia</i> adalah bagian dari ilmu kimia yang mempelajaridst.	A. Pengantar Mengenai Perpindahan Energi dan Panas Reaks Pada malam hari, lantai terasa lebih dingin dari pada karpet yang ada dalam ruang yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa kedua objek ini memiliki perbedaan suhu. Karpet merupakan salah satu contoh bahan penghambat panas (<i>thermal insulator</i>) yang cenderung mencegah suatu objek menjadi lebih panas atau lebih dingin. Disisi lain, secangkir kopi yang berada pada suhu kamar mengalami penurunan suhu secara teratur, Fakta yang lain, jika kita memasukkan wadah es dari bahan logam dan plastik kedalam pendingin, wadah dari bahan logam teras lebih dingin dari padadst.	A. Energi dan Entalpi Zat Berdasarkan peristiwa tersebut di atas, manakah yang jika kita pegang atau berada disekitarnya akan terasa panas? Mana pula yang terasa dingin? Mengapa ada reaksi yang terasa panas dan ada yang terasa dingin? Peristiwa pembuatan tempe oleh mikroorganisme dan pembakaran kayu merupakan contoh reaksi eksoterm. Sedangkan peristiwa pembekuan es merupakan reaksi endoterm. Apakah yang dimaksud dengan reaksi eksoterm dan endoterm? Mari kita pelajari dalam uraian berikut. 1. Hukum Kekekalan Energi Hukum kekekalan energi berbunyi "Energi tidak dapat diciptakan atau dimusnakan. Energi hanya dapat diubah bentuknya dari satu jenis energi ke jenis energi ...dst.

Selanjutnya materi pada tabel 1 dan seperti pada Tabel 2. digabungkan untuk mendapatkan teks dasar

Tabel 2. Klarifikasi Teks dan Penggabungan

Teks Asli 1	Teks Asli 2	Teks Asli 3	Penggabungan Teks Asli 1 s.d 4
Secara tradisional, penduduk Indonesia menggunakan tungku dari kayu untuk memasak. Pada perkembangannya, digunakan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak (menggunakan kompor minyak). Sekarang, kompor minyak sudah jarang digunakan karena pemerintah telah melakukan program konversi minyak tanah menjadi LPG (elpiji). Hal ini karena LPG lebih efisien dan lebih murah. Benarkah pemakaian elpiji lebih murah dan lebih efisien dari pada minyak tanah?dst	A. Pengantar Mengenai Perpindahan Energi dan Panas Reaks Pada malam hari, lantai terasa lebih dingin dari pada karpet yang ada dalam ruang yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa kedua objek ini memiliki perbedaan suhu. Karpet merupakan salah satu contoh bahan penghambat panas (<i>thermal insulator</i>) yang cenderung mencegah suatu objek menjadi lebih panas atau lebih dingin. Disisi lain, secangkir kopi yang berada pada suhu kamar mengalami penurunandst.	A. Energi dan Entalpi Zat Berdasarkan peristiwa tersebut di atas, manakah yang jika kita pegang atau berada disekitarnya akan terasa panas? Mana pula yang terasa dingin? Mengapa ada reaksi yang terasa panas dan ada yang terasa dingin? Peristiwa pembuatan tempe oleh mikroorganisme dan pembakaran kayu merupakan contoh reaksi eksoterm. Sedangkan peristiwa pembekuan es merupakan reaksi endoterm. Apakah yang dimaksud dengan reaksi eks oterm endoterm? Mari kitadst.	Secara tradisional, penduduk Indonesia menggunakan tungku dari kayu untuk memasak. Pada perkembangannya, digunakan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak (menggunakan kompor minyak). sekarang, kompor minyak sudah jarang digunakan karena pemerintah telah melakukan program konversi minyak tanah menjadi LPG (elpiji).dst Energi bukan suatu materi, tetapi sesuatu yang dapat dimiliki oleh materi yangdst

Dilanjutkan pada penghalusan teks dasar yang baik, dan hasilnya pada Tabel 3. (sumber), dilakukan sesuai kaidah penulisan

Tabel 3. Penggabungan dan Penghalusan

Hasil Penggabungan Teks	Hasil Penghalusan Teks (Teks Dasar)
<p>Secara tradisional, penduduk Indonesia menggunakan tungku dari kayu untuk memasak. Pada perkembangannya, digunakan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak (menggunakan kompor minyak). Sekarang, kompor minyak sudah jarang digunakan karena pemerintah telah melakukan program konversi minyak tanah menjadi LPG (elpiji). Hal ini karena LPG lebih efisien dan lebih murah. Benarkah pemakaian elpiji lebih murah dan lebih efisien dari pada minyak tanah? Jawaban terhadap permasalahan tersebut dapat dipahami apabila telah memahami konsep tentang termokimia.</p> <p><i>Termokimia</i> adalah bagian dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara kalor(energi panas) dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia. Dalam praktiknya, termokimia lebih banyakdst.</p> <p>A. Pengantar Mengenai Perpindahan Energi dan Panas Reaksi</p> <p>Pada malam hari, lantai terasa lebih dingin dari pada karpet yang ada dalam ruang yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa kedua objek ini memiliki perbedaan suhu. Karpet merupakan salah satu contoh bahan ...dst.</p>	<p>Pendahuluan termokimia</p> <p>Secara tradisional, penduduk Indonesia menggunakan tungku dari kayu untuk memasak. Selanjutnya perkembangannya, digunakan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak. Saat ini kompor minyak sudah jarang digunakan karena pemerintah telah melakukan program konversi minyak tanah menjadi LPG (elpiji). Hal ini karena LPG lebih efisien dan lebih murah. Benarkah pemakaian elpiji lebih murah dan lebih efisien dari pada minyak tanah? Jawaban terhadap permasalahan tersebut dapat dipahami apabila telah memahami konsep tentang termokimia.....dst</p> <p>Energi bukan suatu materi, tetapi sesuatu yang dapat dimiliki oleh materi yang memungkinkan objek berpindah. Setiap perubahan kimia dan perubahan fisik disertai dengan perubahan energi....dst</p> <p>A. Pengantar Mengenai Perpindahan Energi dan Panas Reaksi</p> <p>Pada malam hari, lantai terasa lebih dingin dari pada karpet yang ada dalam ruang yang sama. Hal ini menunjukkandst.</p>

Hasil penghalusan teks/konten kimia digabungkan (komposit) dengan indikator EDL menghasilkan konten berbasis EDL seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Penggabungan Konten- Indikator (EDL)

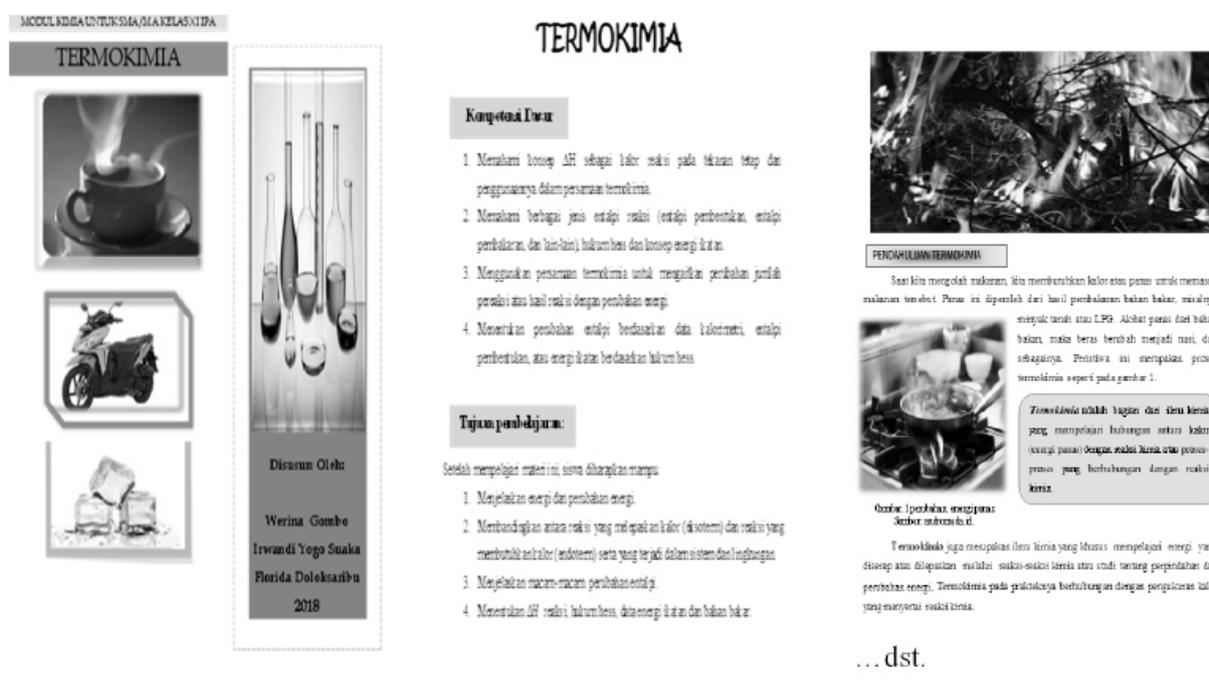
Penghalusan Teks	Indikator –Indikator EDL	Penggabungan Teks Halus dan Indikator EDL
<p>Pendahuluan termokimia</p> <p>Secara tradisional, penduduk Indonesia menggunakan tungku dari kayu untuk memasak. Selanjutnya perkembangannya, digunakan minyak tanah sebagai bahan bakar untuk memasak. Saat ini kompor minyak sudah jarang digunakan karena pemerintah telah melakukan program konversi minyak tanah menjadi LPG (elpiji). Hal ini karena LPG lebih efisien dan lebih murah. Benarkah pemakaian elpiji lebih murah dan lebih efisien dari pada minyak tanah? Jawaban terhadap permasalahan tersebut dapat dipahami apabila telah memahami konsep tentang termokimia.....dst.</p>	<p>Indikator Discovery Learning menurut Bruner Tahun 1998.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menanggapi situasi dengan berbagai cara 2. Menginternalisasi cara yang sesuai dengan lingkungan 3. Peningkatan kemampuan berinteraksi 4. Interaksi sistematis dengan guru 5. Interaksi yang dibangun harus berbasis lingkungan 6. Meningkatkan kapasitas untuk menangani (menyelsesikan/solusi) berbagai berbagai masalah. <p><u>Ad. 1. Menanggapi situasi dengan berbagai cara:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Menyelidiki masalah.....dst 	<p>TERMOKIMIA</p> <p>Pendahuluan Termokimia saat kita mengolah makanan menjadi makanan yang siap dikonsumsi, kita membutuhkan panas. Panas ini diperoleh dari pembakaran bahan bakar, misalnya minyak tanah atau LPG.</p> <p>Termokimia juga merupakan ilmu kimia yang khusus mempelajari energi yang diserap atau dilepaskan melalui reaksi-reaksi kimia atau studi tentang perpindahan dan perubahan energi. Termokimia pada prakteknya berhubungan dengan pengukuran kalor ...dst.</p>

Gabungan konten dan indikator EDL dihaluskan seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Komposit dan Penghalusan.

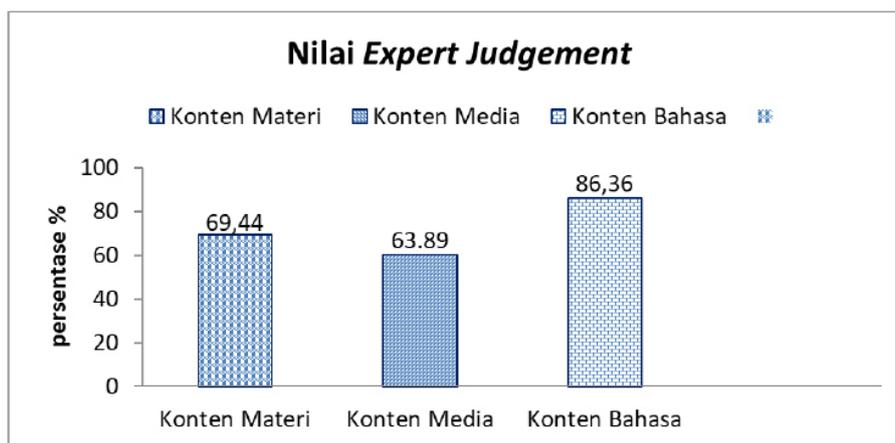
Gabungan Teks Halus dan Indikator	Penghalusan Teks dan Indikator
<p style="text-align: center;">TERMOKIMIA</p> <p>Pendahuluan Termokimia</p> <p>Saat kita mengolah makanan menjadi makanan yang siap dikonsumsi, kita membutuhkan panas. Panas ini diperoleh dari pembakaran bahan bakar, misalnya minyak tanah atau LPG.</p> <p>Termokimia juga merupakan ilmu kimia yang khusus mempelajari energi yang diserap atau dilepaskan melalui reaksi-reaksi kimia atau studi tentang perpindahan dan perubahan energi. Termokimia pada prakteknya berhubungan dengan pengukuran kalor yang menyertai reaksi kimia. Mempelajari perubahan kalor dari suatu proses, perlu dikaji beberapa hal yang berhubungan dengan energi seperti apa saja yang dimiliki suatu zat, bagaimana energi tersebut berubah, bagaimana mengukur perubahan energi, serta bagaimana pula hubungannya dengan struktur zat....dst</p> <p>Contoh soal 1</p> <p>Sebuah kelompok peternak sapi, mengumpulkan kotoran sapi untuk dijadikan bahan bakar. Kotoran sapi diproses menjadi bahan bakar yang menjadi salah satu alternatif pembuatan bahan bakar biogas...dst</p>	<p style="text-align: center;">TERMOKIMIA</p> <p>Pendahuluan Termokimia</p> <p>Pada saat kita mengolah makanan, maka kita membutuhkan panas. Panas ini diperoleh dari hasil pembakaran bahan bakar seperti minyak tanah atau gas LPG. Akibat panas dari bahan bakar, maka beras berubah menjadi nasi dan sebagainya.</p> <p>Termokimia adalah bagian dari ilmu kimia yang mempelajari hubungan antara kalor (energi panas) dengan reaksi kimia atau proses-proses yang berhubungan dengan reaksi kimia. Termokimia juga merupakan ilmu kimia yang khusus mempelajari energi yang diserap atau dilepaskan melalui reaksi-reaksi kimia atau studi tentang perpindahan dan perubahan energi. Termokimia pada prakteknya berhubungan dengan pengukuran kalor atau energi yang menyertai reaksi kimia.</p> <p>A. Energi dan Perubahan Energi</p> <p>Energi bukan suatu materi, tetapi sesuatu yang dapat dimiliki oleh materi yang memungkinkan suatu objek berpindah, berubah, atau ...dst.</p>

Selanjutnya hasil penghalusan setelah divalidasi dan uji skala terbatas, dibentuk menjadi sebuah prototipe modul Gambar 2.



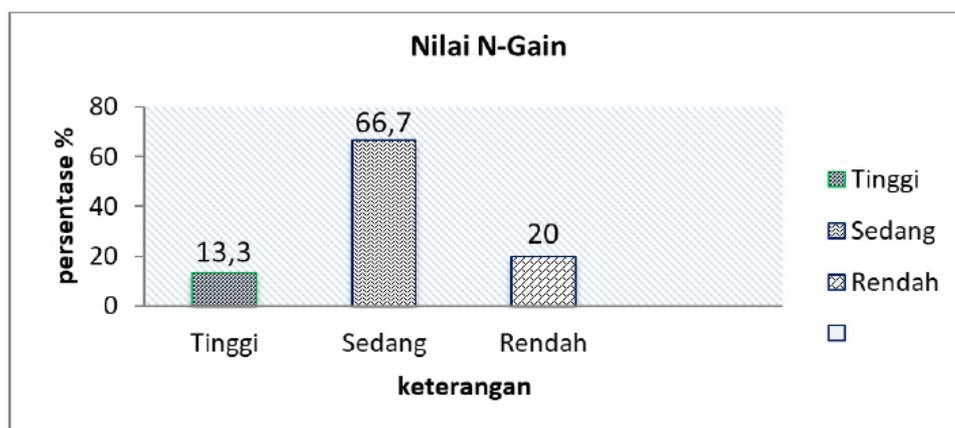
Gambar 2. MER Prototipe Modul Termokimia Berbasis EDL

Hasil validasi (*expert judgement*) berdasarkan konten materi, konten media, dan konten bahasa seperti pada grafik Gambar 3.



Gambar 3. Grafik Nilai Expert Judgement

Hasil pretes dan postes siswa menunjukkan peningkatan dengan nilai N-gain rata-rata 0,5 (kategori sedang). Persentase N-gain peserta didik dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai n-Gain Peserta Didik

Hasil tanggapan guru terhadap modul ditunjukkan pada Tabel 6 dan Gambar 5.

Tabel 6. Tanggapan Guru terhadap modul

Tanggapan Guru Terhadap Modul Kimia									
No Item	SB		B		TB		STB		Jumlah Guru
	F	(%)	F	(%)	F	(%)	F	(%)	
1	2	66.67%	1	33.3%	0	0.00%	0	0.00%	3
2	2	66.67%	1	33.3%	0	0.00%	0	0.00%	3
3	1	33.3%	2	66.67%	0	0.00%	0	0.00%	3
4	2	66.67%	1	33.3%	0	0.00%	0	0.00%	3
5	2	66.67%	1	33.3%	0	0.00%	0	0.00%	3
6	2	66.67%	1	33.3%	0	0.00%	0	0.00%	3
7	2	66.67%	1	33.3%	0	0.00%	0	0.00%	3
8	2	66.67%	1	33.3%	0	0.00%	0	0.00%	3
Jumlah F	13		9		0		0		
Rata-rata %		62,4%		37,6%		0,00%		0,00%	
Total F	22								
Total %	100.00%								

Keterangan :

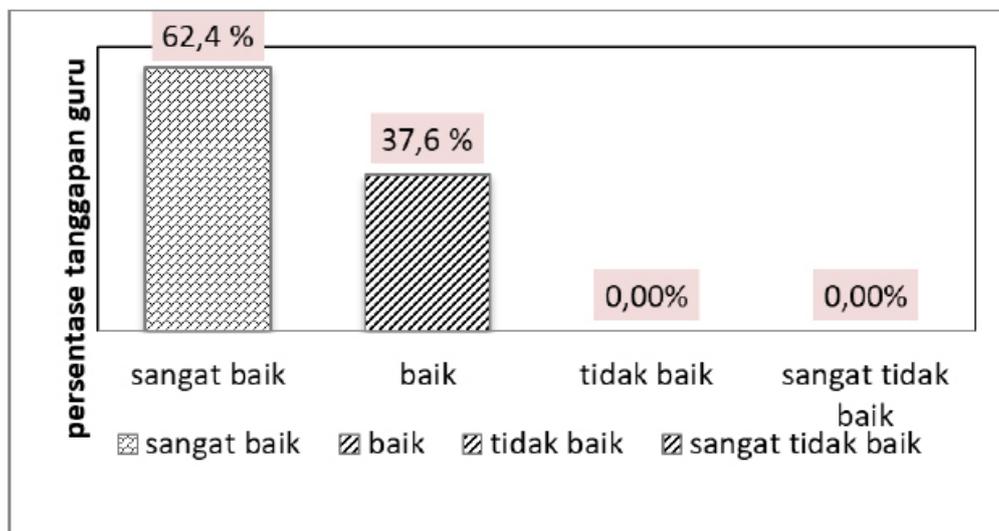
SB : Sangat Baik. Skor 3

B : Baik. Skor 2

TB : Tidak Baik. Skor 1

STB : Sangat Tidak Baik. Skor 0

F : Frekuensi.



Gambar 5. Grafik tanggapan guru terhadap modul

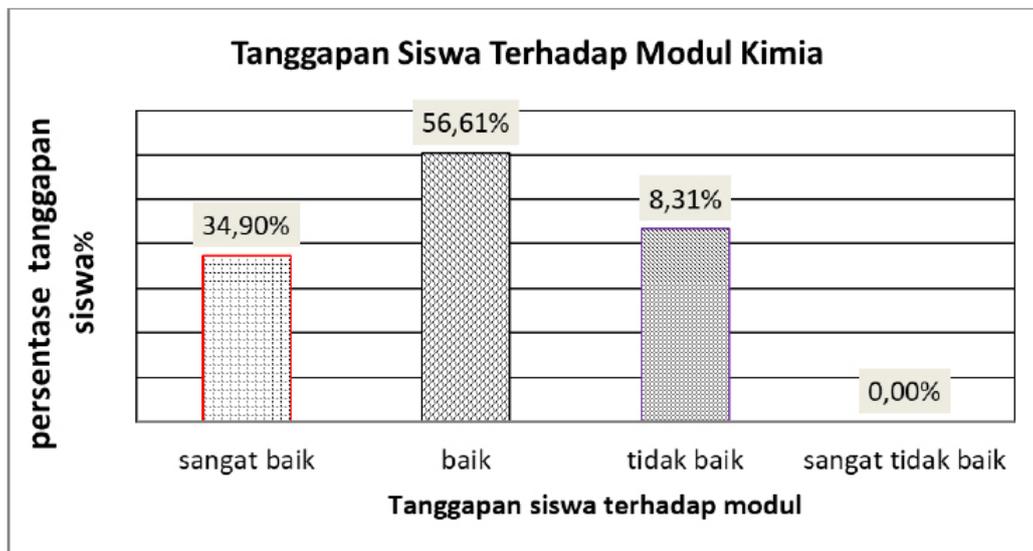
Tanggapan guru secara keseluruhan dapat dilihat pada Tabel 7 dan Gambar 6.

Tabel 7. Persentase Tanggapan Peserta Didik

Tanggapan Siswa Terhadap Modul Kimia									
No Item	SS		S		TS		STS		Jumlah Siswa
	F	(%)	F	(%)	F	(%)	F	(%)	
1	8	53.3%	6	40%	0	0.00%	0	0.00%	15
2	11	73.3%	4	26.67%	0	0.00%	0	0.00%	15
3	7	46.67%	8	53.3%	0	0.00%	0	0.00%	15
4	7	46.67%	7	46.67%	0	0.00%	0	0.00%	15
5	7	46.67%	6	40%	1	6.67%	0	0.00%	15
6	4	26.67%	8	53.3%	0	0.00%	0	0.00%	15
7	8	53.3%	7	46.67%	0	0.00%	0	0.00%	15
8	4	26.67%	11	73.3%	0	0.00%	0	0.00%	15
9	2	13.3%	11	73.3%	0	0.00%	0	0.00%	15
10	0	0.00%	11	73.3%	4	26.67%	0	0.00%	15
11	4	26.67%	9	60%	1	6.67%	0	0.00%	15
12	3	20%	12	80%	0	0.00%	0	0.00%	15
13	9	60%	6	40%	0	0.00%	0	0.00%	15
14	5	33.3%	8	53.3%	2	13.3%	0	0.00%	15
15	4	26.67%	11	73.3%	1	6.67%	0	0.00%	15
16	1	6.67%	11	73.3%	1	6.67%	0	0.00%	15
Jumlah F	84		136		9		0		
Rata-rata %		34,90%		56,61%		8,39%		0,00%	
Total F						229			
Total %						100.00%			

Keterangan :

- SS : Sangat Setuju (sangat positif). Skor (3)
- S : Baik. Skor (positif). Skor (2)
- TS : Tidak Baik (tidak positif). Skor (1)
- STS : Sangat Tidak Baik (sangat tidak positif). Skor (0)
- F : Frekuensi.



Gambar 6. Garfik tanggapan siswa terhadap modul

3.2. Pembahasan

Rekonstruksi bahan ajar kimia pada materi termokimia berbasis *environment discovery learning* dilakukan untuk perbaikan dan inovasi pada modul disebabkan masih banyak modul belum mendukung perkembangan literasi sains siswa. Rekonstruksi modul ini bertujuan untuk menyusun kembali materi kimia dari berbagai sumber-sumber untuk dijadikan sebuah bahan ajar dalam bentuk modul berbasis kebutuhan siswa. Modul lebih diarahkan untuk mengakomodasi keterkaitan konten dan konteks berbasis kebutuhan siswa. Sejalan dengan tujuan rekonstruksi model pendidikan (Duit,2010) dan penelitian yang dilakukan oleh RoStikawati dan Permanasari (2016) bahwa rekonstruksi yang dilakukan harus mempertimbangkan tujuan pendidikan dan aspek kognitif serta afektif siswa, sehingga materi pembelajaran dapat lebih mudah dipahami oleh siswa.

Sebelum uji coba skala terbatas dilakukan, modul kimia berbasis *environment discovery learning* yang direkonstruksi telah divalidasi oleh tim ahli untuk mengetahui kelayakan konten materi, kelayakan media,

dan tata bahasa atau keterbacaan seperti yang ditunjukkan pada Gambar 1. Validasi kelayakan bahan ajar menjadi dasar uji coba skala terbatas dan selanjutnya untuk uji coba skala luas. Hasil validasi modul pada konten materi sebesar 69.44% (layak digunakan) dengan perbaikan pada modul adalah kedalaman materi kimia termokimia perlu digali lebih mendalam, bahasa yang disajikan harus lebih ilmiah, dan gambar-gambar dan ilustrasi atau analogi harus lebih disesuaikan. Validasi kelayakan modul pada konten media sebesar 63,89% (layak digunakan), perbaikan pada modul adalah sistem penulisan, setiap latihan soal dan tugas mandiri, dan urutan dalam penyusunan modul perlu diperhatikan kembali. Validasi kelayakan modul pada konten bahasa sebesar 86.36% (sangat layak digunakan), perbaikan untuk modul adalah kemampuan memotivasi siswa perlu dikembangkan.

Nilai N-Gain siswa memiliki kategori tinggi sebanyak 13.33%, kategori sedang sebanyak 66.67% , dan kategori rendah sebanyak 20.00 % seperti yang ditunjukkan pada gambar 2. Keadaan ini menunjukkan terjadi peningkatan dalam pemahaman

konsep. Namun beberapa kendala yang dihadapi siswa dalam pembelajaran adalah waktu penelitian yang kurang efektif sehingga siswa merasa jenuh, sehingga diungkapkan tingkat perolehan N-gainnya tidak maksimal, hal ini dapat juga dilihat dari tanggapan siswa ditunjukkan pada tabel 8 dan gambar 4, di mana ada 8,31 % siswa yang belum merasa puas dengan modul tersebut. Namun berbeda dengan tanggapan tanggapan guru terhadap modul. Hasil analisis persentase tanggapan guru menunjukkan sangat positif sebesar 16.73% dan positif dan 9.93% seperti ditunjukkan tabel 7 dan gambar 3, artinya bahwa rekonstruksi modul kimia sangat efektif untuk digunakan dalam implementasi pembelajaran kimia.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa rekonstruksi modul kimia berbasis *environment discovery learning*,

menggunakan *model of educational reconstruction* (MER) melalui 3 tahapan dasar yaitu: analisis struktur konten, penelitian pembelajaran, dan implementasi dan evaluasi pembelajaran. Selanjutnya kelayakan rekonstruksi modul kimia, dapat dilihat dari nilai validasi konten materi, konten media, dan konten bahasa dan dianalisis melalui nilai *expert judgement*. Hasil analisis konten materi dengan persentase sebesar 69.49%, konten media sebesar 63.89% dan konten bahasa dengan persentase sebesar 86.36%, dari nilai validasi ini menyatakan modul layak digunakan. Peningkatan pemahaman konsep dapat dilihat dari nilai N-Gain siswa. Hasil analisis nilai N-Gain siswa sedang sebesar 0.5, terjadi peningkatan pemahaman siswa dalam pembelajaran skala terbatas. Tanggapan guru terhadap modul kimia sangat positif dengan persentase sebesar 62.4% dan positif sebesar 37.6%. Sedangkan tanggapan siswa terhadap modul kimia sangat positif dengan persentase sebesar 34.90% dan positif sebesar 56.61%.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R. (2008). *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Ariyana, L. T. (2011). Analisis Butir Soal Ulangan Akhir Semester Gasal IPA Kelas IX SMP di Kabupaten Grobogan [Universitas Negeri Semarang]. In *Jurnal Materi dan Pembelajaran Fisika* (Vol. 10, Issue 1). <https://jurnal.uns.ac.id/jmpf/article/view/42084>
- Budiningsih. (2005). *Model Discovery Learning*. Jakarta: Pustaka Mandiri.
- Doloksaribu, F., Mudzakir, A., Sholihin, H., & Sudargo, F. (2014). Model Education Reconstruction (MER) Bahan Ajar Penelitian Laboratorium (PL) Konteks Zeolit Berbasis Problem Solving-Decision Making (PSDM). *Jurnal Penelitian Pendidikan A & A (Semarang)*, 31(2), 20–29. <https://doi.org/10.15294/jpp.v31i2.5694>
- Duit, R. (2007). Science education research internationally: Conceptions, research methods, domains of research. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 3(1), 3–15. <https://doi.org/10.12973/ejmste/75369>
- Duit, R., Gropengießer, H., Kattmann, U., Komorek, M., & Parchmann, I. (2012). The Model of Educational Reconstruction – a Framework for Improving Teaching and Learning Science1. In *Science Education Research and Practice in Europe* (pp. 13–37). SensePublishers. https://doi.org/10.1007/978-94-6091-900-8_2
- Erlidawati, & Habibati. (2020). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Termokimia. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(1), 92–104. <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i1.16099>
- Indriyanti, R., & Prasetyo, Z. K. (2018). Improving the experiment report writing skills of fifth graders through the discovery learning method. *Jurnal Prima Edukasia*, 6(1), 113. <https://doi.org/10.21831/jpe.v6i1.17284>
- Istikomah, I. (2013). Penerapan Model Discovery Learning Untuk Meningkatkan Kualitas Proses Dan Hasil Belajar Geografi Pada Materi Pemanfaatan Lingkungan Hidup Kaitannya Dengan Pembangunan Berkelanjutan Di Sma Batik 1 Surakarta Tahun Ajaran 2013/2014. *Pendidikan Geografi*, 2(2), 87–98. <http://garuda.ristekbrin.go.id/documents/detail/1419835>
- Nur, F., Tayeb, T., Widayanti, V. M., Sriyanti, A., & Nurhidayah, N. (2020). Effectiveness Of Discovery Learning Model On Students' Mathematical Problem Solving Ability. *MaPan*, 8(1), 134. <https://doi.org/10.24252/mapan.2020v8n1a10>

- Prakasiwi, R., & Ismanto, B. (2018). Efforts to Improve Scientific Thinking Skills Through Application Discovery Model-Based Learning Environment Around. *Journal of Educational Science and Technology (EST)*, 1(1), 151. <https://doi.org/10.26858/est.v1i1.6047>
- Pratiwi, F. A., Hairida, & Rasmawan, R. (2014). Pengaruh Penggunaan Model Discovery Learning Dengan Pendekatan Saintifik Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 3(7), 1–18. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/6488>
- Resty, Z. N., Muhardjito, M., & Mufti, N. (2019). Discovery Learning Berbantuan Schoology: Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(2), 267–273. <https://doi.org/10.17977/JPTPP.V4I2.12040>
- Roostikawati, D. A., & Permanasari, A. (2016). Rekonstruksi bahan ajar dengan konteks socio-scientific issues pada materi zat aditif makanan untuk meningkatkan literasi sains siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 2(2), 162. <https://doi.org/10.21831/jipi.v2i2.8814>
- Rubini, B., Pursitasari, I. D., Ardianto, D., & Nugraha, H. (2017). Improving Students' Scientific Literacy On Environmental Pollution Through Laboratory-Based Learning. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 22(2), 205–210. <https://doi.org/10.18269/JPMIPA.V22I2.8459>
- Yerimadesi, Y., Bayharti, B., Handayani, F., & Legi, W. F. (2017). Pengembangan Modul Kesetimbangan Kimia Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Kelas XI SMA/MA. *Sains&tek : Jurnal Sains Dan Teknologi*, 8(1), 97. <https://doi.org/10.31958/js.v8i1.444>
- Yerimadesi, Y., Putra, A., & Ririanti, R. (2017). Efektivitas Penggunaan Modul Larutan Penyangga Berbasis Discovery Learning Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MIA SMAN 7 Padang. *Jurnal Eksakta Pendidikan (JEP)*, 1(1), 23. <https://doi.org/10.24036/jep/vol1-iss1/29>