



Workshop on Deepening Materials and Designing Learning Plans with Problem-Based Learning (PBL) Models on Thermochemical Materials

[Workshop Pendalaman Materi dan Perancangan Rencana Pembelajaran dengan Model *Problem-Based Learning* (PBL) Pada Materi Termokimia]

Galuh Yuliani^{1*}, Hendrawan¹, Sri Mulyani¹, Ijang Rohman¹, Nahadi¹, Agus Setiabudi¹, Mita Nurhayati¹, Siti Maulani Lathifah²

¹ Departemen Pendidikan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154), Indonesia

² Sekolah Menengah Kejuruan Bhakti Kencana Ciamis

ABSTRAK

Guru kimia disyaratkan untuk memiliki empat kompetensi yang mencakup kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial dan profesional. Beberapa keterbatasan guru yang telah teridentifikasi diantaranya adalah masih lemahnya literasi dan kemampuan berfikir kritis, yang menyebabkan pembelajaran kimia lebih bersifat teoritis. Hal ini menjadi salah satu penyebab rendahnya minat dan motivasi siswa untuk mempelajari kimia. Untuk mengatasi hal ini, perlu dilakukan kegiatan penyegaran dan pendalaman materi bagi guru, sehingga diharapkan guru menjadi lebih percaya diri dalam menyajikan pembelajaran kimia yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari. Workshop dilakukan dengan mengadopsi model pembelajaran *Problem-based Learning* (PBL) untuk memberikan pengalaman kepada guru dalam bertindak sebagai fasilitator untuk memberikan rangsangan kepada siswa dalam mempelajari kimia. Materi termokimia dipilih karena merupakan stimulus yang baik dalam menyelesaikan masalah pada fenomena sehari-hari melalui pengetahuan kimia. Melalui workshop ini, dihasilkan luaran berupa analisis kurikulum serta strategi pembelajaran materi termokimia yang siap diaplikasikan oleh guru.

ABSTRACTS

Chemistry teachers are required to have four competencies which include pedagogic, personality, social and professional competencies. Some of the teacher's limitations that have been identified are weak literacy and critical thinking skills, which causes chemistry learning to be more theoretical. This is one of the causes of the low interest and motivation of students to study chemistry. To overcome this, it is necessary to conduct workshop and deepen the material for teachers, so that teachers are expected to become more confident in presenting chemistry lessons that are interesting and relevant to everyday life. The workshop was carried out by adopting a Problem-based Learning (PBL) learning model to provide experience for teachers as facilitators that stimulates students in chemistry learning. Thermochemistry topic was chosen because it is a good stimulus in solving problems in everyday phenomena through chemical knowledge. Through this workshop, outputs are produced in the form of curriculum analysis and learning strategies for thermochemical materials that are ready to be applied by teachers.

INFO ARTIKEL

Diterima: 12 September 2022
Direvisi: 14 Oktober 2022
Disetujui: 6 November 2022
Terpublikasi *online*:
25 November 2022

Kata Kunci:

Asam basa
Miskonsepsi
Problem-based learning
Studi mandiri

Keywords:

Acid base
Project-based learning
Misconception
Independent study

✉ Alamat korespondensi:
Departemen Pendidikan Kimia, FPMIPA, UPI
Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154)
E-mail: galuh@upi.edu

Pendahuluan

Meningkatkan kualitas sumber daya manusia Indonesia dapat dilakukan melalui pembekalan berbagai keterampilan dan kompetensi. Kemampuan tersebut dapat dimiliki melalui berbagai kegiatan seperti pelatihan, pendidikan yang didukung oleh berbagai elemen. Berdasarkan Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen, kompetensi dinyatakan sebagai seperangkat pengetahuan, keterampilan, dan perilaku yang harus dimiliki, dihayati, dan dikuasai oleh guru dan dosen dalam melaksanakan tugas keprofesionalan. Pada PP.19 tahun 2005 dan Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 16 tahun 2007, seorang guru disyaratkan untuk memiliki 4 kompetensi yang mencakup kompetensi pedagogik, kepribadian, sosial dan profesional. Beberapa keterbatasan guru yang telah teridentifikasi diantaranya adalah masih lemahnya literasi dan kemampuan berfikir kritis, yang menyebabkan pembelajaran kimia lebih bersifat teoritis (Subaima dkk., 2019). Hal ini menjadi salah satu penyebab rendahnya minat dan motivasi siswa untuk mempelajari kimia (Pečiuliauskienė & Belakoz, 2019).

Pada dasarnya, kimia adalah mata pelajaran yang relevan dengan kehidupan sehari-hari siswa (Tsai dkk., 2020). Pengetahuan kimia telah digunakan di berbagai bidang untuk memecahkan berbagai persoalan yang timbul dalam kehidupan manusia (Ayid-Gunbatar dkk., 2018). Untuk menyadarkan siswa tentang begitu dekatnya kimia dengan kehidupannya, pemberian stimulus dan permasalahan yang berkaitan dengan kimia yang ada di sekitar siswa dapat diangkat dalam pembelajaran kimia di kelas (Altundag & Alkan, 2018). Dengan demikian, dapat tercipta pembelajaran kimia yang memiliki kebermaknaan yang tinggi (Setiawan dkk., 2017). Kepercayaan diri guru dalam memilih dan menyajikan masalah-masalah nyata di kelas sangat berkaitan dengan penguasaan materi dan kemampuan literasi guru. Oleh sebab itu, perlu dilakukan kegiatan penyegaran dan pendalaman materi bagi guru, sehingga diharapkan guru mampu menyajikan pembelajaran kimia yang menarik dan relevan dengan kehidupan sehari-hari.

Materi termokimia merupakan salah satu materi kimia yang menjadi prasyarat untuk menguasai materi kimia lainnya (Erna dkk., 2020). Stimulus yang dapat digunakan untuk memperkenalkan materi termokimia pada siswa dapat sangat beragam dan dekat dengan fenomena sehari-hari siswa, sehingga dapat dilakukan menggunakan model *Problem-based learning* (PBL) (Ayyildiz & Tarhan, 2018). PBL ditandai dengan pembelajaran yang berpusat pada siswa yang terjadi dalam kelompok kecil di mana guru bertindak sebagai fasilitator ketika siswa mengatasi masalah dunia nyata dan menantang yang menjadi fokus dan memberikan rangsangan untuk belajar. Siswa memperoleh pengetahuan dan informasi baru melalui pengarahannya sendiri belajar dan belajar dalam kelompok (Ngarajan & Overton, 2019). Dengan begitu, diperlukan penguatan kepercayaan diri pada guru dalam memfasilitasi pembelajaran termokimia. Penyegaran dan pendalaman materi bagi guru perlu dilakukan secara komprehensif, meliputi analisis kurikulum, analisis miskonsepsi, dan pembuatan perencanaan kegiatan pembelajaran beserta perangkatnya. Melalui workshop ini, diharapkan dapat menghasilkan luaran berupa peningkatan penguasaan konsep termokimia, peningkatan literasi sains, peningkatan keterampilan tingkat tinggi dan keterampilan abad-21, perangkat pembelajaran yang dapat digunakan para guru, juga memberikan pemahaman mengenai miskonsepsi pada topik termokimia dan perangkat pembelajaran berbasis PBL, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.

Metode

Kegiatan workshop dilakukan secara hybrid (daring dan luring) dengan total alokasi waktu 32 jam pelajaran (JP), terdiri dari 8 JP workshop luring dan 24 JP workshop daring. Kegiatan tersebut terdiri dari pengantar, analisis kurikulum, analisis konsepsi dan miskonsepsi, pendalaman konsep, analisis perangkat pembelajaran, diskusi perangkat pembelajaran, pengembangan perangkat pembelajaran, serta refleksi. Alur pelaksanaan program disajikan pada Gambar 1. Wilayah dan sasaran kegiatan workshop perancangan rencana pembelajaran kimia, serta peningkatan literasi kimia untuk siswa SMA pada materi termokimia adalah guru-guru kimia SMA di Kabupaten Ciamis, Banjar dan Pangandaran. Kegiatan ini akan mendorong dan meningkatkan pemahaman guru terkait penyusunan perangkat pembelajaran, juga diharapkan dapat memberikan pemahaman mengenai miskonsepsi pada topik terkait dan perangkat pembelajaran berbasis PBL, sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.



Gambar 1. Alur pelaksanaan pengabdian kepada masyarakat

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan workshop dalam rangka pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan secara daring dan luring di tiga Kabupaten wilayah Jawa Barat, yaitu : Kabupaten Ciamis, Bandar dan Pangandaran. Kegiatan dimulai tanggal 17 Januari 2022 dan berakhir tanggal 12 Februari 2022. Rincian dari kegiatannya dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Persiapan

Persiapan dimulai dengan dilakukannya rapat dan briefing untuk persiapan pengabdian secara daring dan luring. Kegiatan ini melibatkan tim dosen dan mahasiswa Departemen Pendidikan Kimia UPI. Selain itu, dilakukan pula sosialisasi kepada guru-guru di kabupaten Ciamis, Banjar, dan Pangandaran. Sosialisasi ini dilaksanakan 2 pekan sebelum dilaksanakannya kegiatan pengabdian secara daring dan luring. Pada sosialisasi ini juga disampaikan pembagian kelompok dengan tema kimia SMA.

Persiapan yang dilakukan untuk kegiatan pengabdian daring meliputi persiapan berkas penunjang seperti perangkat pembelajaran termokimia, contoh analisis kurikulum, analisis miskonsepsi, serta contoh sintaks PBL pada materi termokimia. Pada tahap ini, dipersiapkan suatu template yang digunakan untuk mempermudah peserta workshop dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan. Sebelum melaksanakan kegiatan, dilakukan pula *brainstorming* antarfasilitator workshop untuk membuat contoh analisis kurikulum serta strategi pembelajaran termokimia dengan model PBL.

2. Pelaksanaan Kegiatan

Workshop daring 1 terdiri dari pengenalan terkait kegiatan yang akan dilaksanakan pada pengabdian ini termasuk tujuan dan luaran yang diharapkan. Setelah itu, dijelaskan mengenai pelatihan dan tugas yang akan dilaksanakan, yaitu membuat analisis elemen kurikulum terkait materi termokimia serta pembuatan model pembelajaran Problem Based Learning (PBL).

Kegiatan workshop luring dilaksanakan pada tanggal 8 Februari 2022. Pada kegiatan ini dilaksanakan diskusi langsung terkait penugasan analisis kurikulum dan miskonsepsi materi termokimia. Pada kegiatan luring, topik besar pertemuan adalah mengenai penyusunan perangkat pembelajaran, meliputi cara menyusun perangkat pembelajaran, contoh perangkat pembelajaran berbasis *problem-based learning* (PBL). Pertemuan tersebut dimulai pukul 07.00 hingga 15.00, bertepatan di SMAN 1 Pangandaran.

Kegiatan workshop daring kedua dilaksanakan pada tanggal pada 29 Januari melalui zoom meeting. Kegiatan yang dilakukan meliputi pemaparan hasil pengerjaan analisis tiap tim sekaligus penutupan acara P2M Departemen Pendidikan Kimia UPI 2022. Sebelum dilakukan sesi pleno, dilakukan terlebih dahulu penyempurnaan akhir yang dikoreksi oleh dosen Pendidikan Kimia UPI di tim termokimia. Hasil pengerjaan final dipaparkan pada sesi pleno oleh peserta terpilih sebagai perwakilan tim dan dikoreksi kembali oleh dosen di tim yang berbeda. Setelah itu acara ditutup dan P2M Departemen Pendidikan Kimia UPI 2022 selesai dilaksanakan.

3. Evaluasi

Evaluasi dilaksanakan secara daring dan luring. Secara daring dilaksanakan saat pertemuan dan pelatihan daring satu dan dua, sedangkan secara luring dilaksanakan saat pertemuan dan pelatihan langsung di Kab. Ciamis, Banjar, dan Pangandaran. Evaluasi ini berkaitan dengan tugas hasil pengerjaan peserta dan dikoreksi oleh dosen Pendidikan Kimia UPI di tim.

4. Hasil Kegiatan

Hasil yang didapat dari pelaksanaan kegiatan ini ialah analisis kurikulum serta perangkat pembelajaran tema Termokimia berbasis PBL yang dapat diaplikasikan di kelas secara langsung oleh guru.

a. Hasil Penugasan Analisis Perangkat Pembelajaran tema Asam Basa berbasis PBL

Analisis perangkat pembelajaran tema termokimia berbasis PBL dilakukan melalui dua penugasan. Penugasan pertama ialah menganalisis elemen kurikulum (Kompetensi Dasar, dimensi pengetahuan, dan miskonsepsi materi pelajaran) yang berkaitan dengan materi termokimia. Pada Analisis Kompetensi Dasar, dilakukan pembahasan mengenai relevansi Kompetensi Dasar Kimia, analisis dimensi Kognitif dan analisis dimensi Keterampilan. Tabel 1 menunjukkan contoh hasil analisis kompetensi dasar oleh peserta workshop.

Tabel 1. Hasil analisis kurikulum materi termokimia.

Kelompok KD	Kriteria	Hasil Analisis
KD 3.4.: Menjelaskan konsep perubahan entalpi reaksi pada tekanan tetap dalam persamaan termokimia.	Analisis Dimensi Proses Kognitif	C1: Menjelaskan perbedaan sistem dan lingkungan C4: Membedakan sistem dan lingkungan berdasarkan contoh C2: Menjelaskan definisi perubahan entalpi. C2: Membedakan reaksi eksoterm dengan endoterm C4: Membedakan reaksi eksoterm dan endoterm berdasarkan perubahan entalpinya dari suatu persamaan termokimia
	Analisis Dimensi Pengetahuan	Faktual <ul style="list-style-type: none"> Alat kompres dingin (Cold pack) dan alat kompres panas (hot pack) yang biasa digunakan dalam mengatasi cedera otot/melancarkan peredaran darah ketika peradangan prinsip kerjanya menggunakan proses termokimia Konseptual <ul style="list-style-type: none"> Reaksi pengkristalan garam Natrium asetat pada <i>hot pack</i> bersifat eksoterm Reaksi pelarutan garam ammonium nitrat pada <i>cold pack</i> bersifat endoterm
	Indikator	3.4.1. Mampu menjelaskan perbedaan sistem dan lingkungan 3.4.2. Mampu membedakan sistem dan lingkungan berdasarkan contoh 3.4.3. Mampu menjelaskan definisi perubahan entalpi 3.4.4. Mampu menjelaskan perbedaan reaksi eksoterm dan endoterm 3.4.5. Mampu membedakan reaksi eksoterm dan endoterm berdasar perubahan entalpinya dari suatu persamaan termokimia
KD 4.4: Menyimpulkan hasil analisis data percobaan termokimia pada tekanan tetap.	Analisis Dimensi Proses Keterampilan	P2: Melakukan percobaan pelarutan garam ammonium nitrat dan pembuatan Kristal garam natrium asetat di laboratorium P3: Menyimpulkan hasil percobaan reaksi eksoterm dan endoterm melalui hasil diskusi kelompok
	Analisis Dimensi Keterampilan	Prosedural : Melakukan percobaan secara sistematis sesuai prosedur percobaan (keterampilan konkret-Manipulasi)

	Indikator	4.4.1. Mampu melakukan percobaan pelarutan garam ammonium nitrat dan pembuatan Kristal garam natrium asetat di laboratorium 4.4.2. Mampu menyimpulkan hasil percobaan reaksi eksoterm dan endoterm melalui hasil diskusi kelompok
KD 3.5. Menjelaskan jenis entalpi reaksi, hukum Hess dan konsep energi ikatan.	Analisis Dimensi proses kognitif	C2 : menjelaskan jenis perubahan entalpi reaksi (perubahan entalpi pembentukan, penguraian, pembakaran) C2 : menuliskan reaksi termokimia berdasarkan data perubahan entalpi reaksinya C3 : menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan hukum Hess C3 : menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data energi ikatan C3 : menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar
	Analisis Dimensi pengetahuan	Faktual : - Entalpi tidak dapat dihitung, yang dapat dihitung adalah perubahan entalpi (ΔH) • Perubahan entalpi molar suatu zat adalah perubahan entalpi yang diukur pada keadaan 25°C dan tekanan 1 atm Konseptual : • Penulisan persamaan termokimia harus memperhatikan jumlah molnya • Perhitungan data perubahan entalpi dapat dihitung menggunakan hukum Hess, data energi ikatan dan data perubahan entalpi pembentukan standar
	Indikator	3.5.1 Mampu menjelaskan jenis perubahan entalpi reaksi (perubahan entalpi pembentukan, penguraian, pembakaran) 3.5.2 Mampu menuliskan reaksi termokimia berdasarkan data perubahan entalpi reaksinya 3.5.3 Mampu menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan hukum Hess 3.5.4 Mampu menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data energi ikatan 3.5.4 Mampu menghitung perubahan entalpi reaksi berdasarkan data perubahan entalpi pembentukan standar
KD 4.5. Membandingkan perubahan entalpi beberapa reaksi berdasarkan data hasil percobaan.	Analisis Dimensi proses keterampilan	P2 : merancang/membuat kalorimeter sederhana dari bahan yang mudah ditemukan sehari-hari P2 : melakukan praktikum pengukuran perubahan entalpi reaksi penetralan dan reaksi pelarutan garam menggunakan kalorimeter sederhana P2 : Menyimpulkan hasil percobaan
	Analisis Dimensi keterampilan	Prosedural/keterampilan kongkret : Merancang alat percobaan sederhana (manipulasi)
	Indikator	4.5.1 Mampu merancang/membuat kalorimeter sederhana dari bahan yang mudah ditemukan sehari-hari

-
- 4.5.2 Mampu melakukan praktikum pengukuran perubahan entalpi reaksi penetralan dan reaksi pelarutan garam menggunakan kalorimeter sederhana
- 4.5.3 Mampu menyimpulkan hasil percobaan
-

Pada analisis dimensi pengetahuan, dilakukan pembahasan mengenai analisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural. Pada workshop ini, dilakukan pula analisis miskonsepsi materi pembelajaran, yang meliputi konsep termokimia yang tidak tepat serta perbaikannya. Terdapat beberapa miskonsepsi yang masih muncul pada pemahaman guru, sehingga sesi luring ini banyak digunakan untuk penyegaran materi termokimia bagi guru-guru. Beberapa fenomena terkait termokimia juga dipaparkan pada sesi ini untuk meningkatkan kepercayaan diri guru dalam menerapkan pembelajaran berbasis PBL sebagai upaya dalam peningkatan literasi siswa.

Pada penugasan kedua, guru difasilitasi untuk membuat Strategi Pembelajaran Kimia dengan tema termokimia berbasis PBL. Sintaks yang digunakan meliputi terdiri dari 5 fase. Fase 1 merupakan fase orientasi peserta didik kepada masalah. Pada tahap ini, pendidik menjelaskan apa tujuan pembelajaran, bagaimana proses pembelajaran yang akan dilaksanakan, dan memotivasi peserta didik terlibat dalam aktivitas pemecahan masalah yang dapat dipilih. Fase 2 yaitu mengorganisasikan peserta didik. Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut (menetapkan topik dan tugas). Fase 3 yaitu membimbing penyelidikan individu dan kelompok. Pendidik membantu peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai atau eksperimen sehingga menemukan solusi atau pemecahan masalah dengan melibatkan teknologi, berpikir kritis, dan mendayagunakan kreativitas. Fase 4 yaitu mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan serta menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, bahan presentasi dan demonstrasi. Fase 5 yaitu menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah. Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses pemecahan masalah yang digunakan dan dihubungkan dengan tujuan pembelajaran yang telah dicapai.

Pada model PBL, sintaks yang menjadi kunci adalah sintaks orientasi peserta didik kepada masalah. Hal ini karena kecocokan dan kelayakan masalah yang digunakan sebagai stimulus peserta didik sangat penting dan dasar dari pembelajaran berbasis masalah (PBL). Peserta dapat membuat strategi pembelajaran kimia pada materi termokimia dengan cukup baik, namun perlu beberapa saran perbaikan. Beberapa tema yang dipilih oleh peserta workshop adalah penggunaan *hotpack*, pemilihan jenis bahan bakar, serta perhitungan kalor reaksi. Contoh strategi pembelajaran PBL yang dibuat oleh peserta disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2. Contoh strategi pembelajaran PBL materi termokimia yang dibuat oleh peserta workshop.

INDIKATOR		LANGKAH PEMBELAJARAN		
PENGETAHUAN	KETERAMPLAN	TUJUAN	TINDAKAN GURU	TINDAKAN SISWA
Mampu menjelaskan perbedaan reaksi eksoterm dan reaksi endoterm	Melakukan praktikum pelarutan garam ammonium klorida dan pembuatan Kristal garan natrium asetat	Etika Pembuka		
			<ul style="list-style-type: none"> • Mengucapkan salam • Mengecek kehadiran siswa dan persiapan siswa untuk belajar 	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab salam • Berdoa bersama berdasar kepercayaan masing-masing • Mempersiapkan diri untuk belajar
		Apersepsi		
			<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan semangat belajar kepada peserta didik 	<ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan peserta didik menjelaskan jawaban dari pertanyaan yang diberikan oleh guru

INDIKATOR		LANGKAH PEMBELAJARAN	
PENGETAHUAN KETERAMPLAN	TUJUAN	TINDAKAN GURU	TINDAKAN SISWA
		<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dilaksanakan hari ini Bertanya- kepada peserta didik mengapa jika duduk di dekat api unggun terasa panas, dan jika memegang spirtus dingin 	
Fase 1. Orientasi peserta didik kepada masalah			
		<ul style="list-style-type: none"> Membawa alat kompres panas (<i>hot pack</i>) dan alat kompres dingin (<i>cold pack</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik <i>menekan hot pack dan cold pack</i> tersebut sehingga terjadi perubahan suhu. Mengamati perbedaan dari kedua alat tersebut (Ada yang berubah jadi panas dan ada yang berubah menjadi dingin)
		<ul style="list-style-type: none"> Mengajukan pertanyaan kepada peserta didik mengapa alat tersebut ada yang menjadi panas dan ada yang menjadi dingin ketika dipegang Mengajukan pertanyaan kepada peserta didik, zat apa yang terdapat pada <i>hot pack</i> dan <i>cold pack</i> tersebut sehingga ketika kita menekan bagian tertentu dari alat tersebut terjadi perubahan suhu 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pandangan awal/ pendapat awal peserta didik tentang alat tersebut
Fasae 2. Mengorganisasikan peserta didik			

INDIKATOR		LANGKAH PEMBELAJARAN	
PENGETAHUAN KETERAMPLAN	TUJUAN	TINDAKAN GURU	TINDAKAN SISWA
		<ul style="list-style-type: none"> Membagi peserta didik ke dalam beberapa kelompok kerja Memberi lembar kerja praktikum tentang pelarutan garam ammonium klorida dan pembuatan garam natrium asetat dari cuka dan soda kue 	<ul style="list-style-type: none"> Peserta didik berkelompok dengan tertib Peserta didik membaca dan memahami lembar kerja praktikum yang diberikan oleh guru
		Fase3. Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	
		<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan tata cara praktikum yang akan dilakukan agar sesuai SOP Membimbing peserta didik untuk menemukan jawaban dari pertanyaan yang diberikan di LKPD (pertanyaan awal pembelajaran) 	<ul style="list-style-type: none"> Melaksanakan praktikum sesuai petunjuk praktikum Melaksanakan praktikum secara berkelompok dengan tertib Mengisi LKPD yang diberikan oleh guru Mencari sumber pustaka untuk menjawab pertanyaan dalam LKPD (buku, internet, dll)
		Fase 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	
		<ul style="list-style-type: none"> Mengawasi jalannya diskusi dan meluruskan pendapat siswa yang sedang berdiskusi 	<ul style="list-style-type: none"> Perwakilan peserta didik masing-masing kelompok mempresentasikan hasil temuannya dan menjelaskan kesimpulannya tentang praktikum yang telah dilaksanakan Peserta didik dari kelompok lain dipersilahkan mengajukan pertanyaan apabila ada yang kurang dimengerti atau berbeda pendapat
		Fase 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	

INDIKATOR		LANGKAH PEMBELAJARAN	
PENGETAHUAN KETERAMPLAN	TUJUAN	TINDAKAN GURU	TINDAKAN SISWA
		<ul style="list-style-type: none"> • Memberikan masukan terhadap analisis yang telah dilakukan peserta didik serta memberi penguatan kesimpulan • Salam penutup 	<ul style="list-style-type: none"> • Mencatat masukan dari guru tentang hasil analisis dan penguatan kesimpulan untuk dijadikan tambahan dalam penyusunan laporan praktikum

Motivasi dan semangat peserta workshop menjadi faktor pendorong keberhasilan program pengabdian ini. Peserta workshop aktif dalam mengerjakan tugas maupun diskusi sehingga tujuan workshop tercapai. Meskipun begitu, terdapat beberapa faktor penghambat pelaksanaan workshop seperti kondisi pandemic yang menyebabkan sebagian peserta workshop tidak dapat menghadiri program secara penuh, namun dapat teratasi dengan kegiatan yang dilaksanakan secara daring. Selain itu, adanya perbedaan tingkatan pemahaman materi kimia dan pedagogik antar peserta sehingga perlu waktu tersendiri untuk memfasilitasi beberapa pertanyaan yang belum terjawab. Kegiatan peningkatan mutu guru dengan tema pembelajaran berbasis PBL ini hendaknya dilanjutkan melalui proses supervisi dalam rangka membantu guru untuk menerapkan strategi pembelajaran di kelas. Alokasi waktu yang diberikan dapat dibuat lebih efisien namun tidak memberikan beban yang besar pada pengerjaan tugas.

Simpulan

Kegiatan pengabdian pada masyarakat berupa workshop pembelajaran dan pendalaman materi termokimia melalui metode problem-based learning ini berhasil dilaksanakan. Produk yang dihasilkan berupa analisis kurikulum serta strategi pembelajaran kimia pada materi termokimia dapat menjadi bekal bagi guru untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran kimia berbasis PBL dalam meningkatkan literasi siswa.

Daftar Pustaka

- Altundag, C.K. and Alkan, F., 2018. The effect of context-based learning on the attitude towards daily life chemistry. *ICES 2018*, p.38.
- Aydin-Gunbatar, S., Tarkin-Celikkiran, A., Kutucu, E.S. and Ekiz-Kiran, B., 2018. The influence of a design-based elective STEM course on pre-service chemistry teachers' content knowledge, STEM conceptions, and engineering views. *Chemistry Education Research and Practice*, 19(3), pp.954-972.
- Ayyildiz, Y. and Tarhan, L., 2018. Problem-based learning in teaching chemistry: enthalpy changes in systems. *Research in Science & Technological Education*, 36(1), pp.35-54.
- Erna, M., Susilawati, R. and Ramadani, R., 2020. Reducing senior high school students' misconceptions through inquiry learning model on thermochemistry material. *Tadris: Jurnal Keguruan dan Ilmu Tarbiyah*, 5(1), pp.43-54.
- Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia. 2007. *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI No. 16 tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru*. Sekretariat Negara, Jakarta.
- Nagarajan, S. and Overton, T., 2019. Promoting systems thinking using project-and problem-based learning. *Journal of Chemical Education*, 96(12), pp.2901-2909.
- Pemerintah Indonesia. 2005. *Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 14 tahun 2005 tentang Guru dan Dosen*. Sekretariat Negara. Jakarta.
- Pemerintah Indonesia. 2005. *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 Tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Sekretariat Negara, Jakarta.

- Pečiuliauskienė, P. and Belakoz, A., 2019. School students' motivation for learning sciences: how is it influenced by self-confidence in science and inquiry-based teaching approach?. *Pedagogika*, 134(2), pp.121-134.
- Subamia, I.D.P., Wahyuni, I.S. and Widiasih, N.N., 2019. Pelatihan Penguatan Literasi Kimia bagi Laboran dan Pengelola Laboratorium IPA. *Widya Laksana*, 8(2), pp.190-201.
- Setiawan, B., Innatesari, D.K., Sabtiawan, W.B. and Sudarmin, S., 2017. The development of local wisdom-based natural science module to improve science literacy of students. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1).
- Tsai, J.C., Chen, S.Y., Chang, C.Y. and Liu, S.Y., 2020. Element enterprise tycoon: Playing board games to learn chemistry in daily life. *Education Sciences*, 10(3), p.48.