



Design and Implementation of Contextual Chemistry Learning Oriented towards Science Literacy to Support the Implementation of the Merdeka Curriculum

[Perancangan dan Implementasi Pembelajaran Kimia Kontekstual Berorientasi Literasi Sains untuk Mendukung Diberlakukannya Kurikulum Merdeka]

Hernani¹, Atep Rian Nurhadi^{1*}, Ahmad Mudzakir², Asep Supriatna¹, Sri Wahyuni³,
Siska Sintia Depi⁴, Lina Nurlina Hidayat⁵, Irmawati⁶, Resa Fazarwati⁷, Aldini
Aulia⁸, Anis Muyassaroh⁸, Anita Fadhilah⁸

¹ Program Studi Pendidikan Kimia, FPMIPA UPI, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154), Indonesia

² Program Studi Kimia, FPMIPA UPI, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154), Indonesia

³ SMAN 2 Cimahi, Jl. KPAD Sriwijaya IX No. 45A Cimahi (40524), Indonesia

⁴ SMAS Telkom Bandung, Jl. Radio Palasari Road, Dayeuhkolot Kabupaten Bandung (40258), Indonesia

⁵ SMAS Istiqamah Bandung, Komp. Puragabaya no. 14 Cijaura Girang Bandung (40286), Indonesia

⁶ SMAS Krida Nusantara Bandung, Jl. Desa Cipadung Bandung (40614), Indonesia

⁷ SMAN 5 Bandung Jl. Belitung no,8 Bandung (40113), Indonesia

⁸ Mahasiswa S2 Pendidikan Kimia FPMIPA UPI Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung (40154), Indonesia

ABSTRAK

Salah satu tuntutan kurikulum merdeka adalah mengembangkan literasi dan numerasi, termasuk di dalamnya literasi sains. Literasi sains dapat dikembangkan melalui pembelajaran berbasis masalah, yang kental dengan kontekstual. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk membekalkan prinsip-prinsip literasi sains dalam perancangan dan implementasi pembelajaran kimia kontekstual. Metode dalam penulisan artikel ini adalah difusi IPTEK dengan mendeskripsikan hasil produk berupa lembar kerja peserta didik (LKPD) bagi kelompok sasaran dan uji coba terbatas produk ketika diimplementasikan di sekolah dan advokasi berupa pendampingan ketika implementasi dan penulisan artikel jurnal. Kegiatan pengabdian Masyarakat ini menghasilkan (1) tiga jenis LKPD dengan judul “Global Warming”, “Sintesis Biodiesel”, serta “Nanopartikel dan Nanoteknologi” yang mengakomodasi pembelajaran berbasis masalah; (2) aspek pengetahuan literasi sains yang meliputi konseptual, prosedural dan epistemik dapat diikuti dengan baik oleh seluruh peserta didik yang menggunakan LKPD yang dikembangkan; dan (3) dihasilkan dua artikel penelitian untuk diterbitkan di jurnal nasional.

ABSTRACTS

One of the demands of the Merdeka curriculum is to develop literacy and numeracy, including science literacy. Science literacy can be developed through problem-based learning, rich in contextual elements. This community service aimed to impart the principles of science literacy in designing and implementing contextual chemistry learning. The method used in writing this article was the diffusion of science and technology by describing the results of the product in the form of student worksheets for the target group and limited product trials when implemented in schools, as well as advocacy in the form of mentoring during implementation and journal article writing. This community service resulted in (1) three types of student worksheets entitled “Global Warming”, “Biodiesel Synthesis”, and “Nanoparticle and Nanotechnology” that accommodate problem-based learning; (2) the aspects of science literacy, including conceptual, procedural, and epistemic knowledge, can be well followed by all students using the developed worksheets; and (3) two research articles for publication in national journals.

INFO ARTIKEL

Diterima: 31 Mei 2024
Direvisi: 19 Juni 2024
Disetujui: 24 Juni 2024
Terpublikasi *online*: 29 Juni 2024

Kata Kunci:

Kimia kontekstual
Kurikulum merdeka
Literasi sains

Keywords:

Contextual chemistry
Merdeka curriculum
Science literacy

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

p-ISSN 2830-490X
e-ISSN 2830-7178

Pendahuluan

Pendidikan berkualitas menjadi bagian integral dalam agenda mewujudkan pembangunan berkelanjutan. Salah satu indikator yang dapat menunjukkan kualitas pendidikan suatu Negara ialah hasil survei dari *Programme for International Student Assessment* (PISA). Berdasarkan hasil PISA tahun 2000–2022, capaian literasi sains peserta didik Indonesia masih jauh di bawah rata-rata negara lainnya dan mengalami penurunan yang signifikan pada tahun 2022 (Schleicher, 2023). Peringkat Indonesia dari penilaian PISA mencerminkan relatif rendahnya kualitas pembelajaran di Indonesia, yang disebabkan sistem pendidikan Indonesia belum mampu memfasilitasi penguatan literasi sains peserta didik (Dieni et al., 2022). Salah satu strategi lompatan untuk mengakselerasi perbaikan kualitas pendidikan Indonesia saat ini adalah melalui perubahan kurikulum dari kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka. Perubahan kurikulum adalah salah satu strategi utama untuk merespons isu-isu krisis pembelajaran, terlepas dari isu spesifik yang dihadapi di masing-masing negara (Bjork, 2016; OECD, 2020).

Kurikulum merdeka memiliki tujuan untuk mewujudkan pembelajaran yang bermakna dan efektif melalui penguatan Profil Pelajar Pancasila. Salah satu cara mengintegrasikan Profil Pelajar Pancasila dalam pembelajaran adalah dengan eksplorasi isu prioritas nasional, pembangunan berkelanjutan, dan yang relevan di lingkungan peserta didik (Dieni et al., 2022). Isu-isu global tersebut dijawab dengan mengintegrasikan kompetensi terkait ke dalam struktur kurikulum salah satunya dalam muatan mata pelajaran kimia.

Pembelajaran kimia memiliki peran penting sebagai salah satu mata pelajaran yang dapat dijadikan sarana implementasi pembelajaran untuk pembangunan berkelanjutan. Berbagai konsep dalam pembelajaran kimia memiliki kaitan erat dengan lingkungan sehingga merangsang kreativitas dan inovasi dari peserta didik untuk dapat menggunakan konsep kimia dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan di sekitar (Perkasa & Wiraningtyas, 2017). Selain itu, dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk terlibat dalam proses sains dengan cara yang mencerminkan sebagai ilmuwan. Hal tersebut dapat meningkatkan keterampilan literasi sains peserta didik (Allison & Goldston, 2018).

Dalam proses pembelajaran kimia, guru harus memiliki kemampuan dalam memilih dan mengembangkan strategi pembelajaran berdasarkan kurikulum yang berlaku (Nadhifa, 2024). Selain itu, konteks juga perlu dianalisis oleh guru dengan cara melihat fenomena sosial yang terjadi pada saat mendesain atau merencanakan pembelajaran: peristiwa apa saja yang muncul, apa pengaruhnya bagi kehidupan masyarakat, dan apa yang dapat dilakukan untuk menghadapinya agar pembelajaran di kelas dapat selalu diupayakan untuk terkait dengan konteks. Hal ini merupakan upaya dalam meningkatkan literasi sains peserta didik (Dieni et al., 2022). Strategi pembelajaran yang dapat digunakan salah satunya adalah pembelajaran berbasis masalah, *Problem-Based Learning* (PBL) yang kental dengan isu-isu kontekstual.

PBL diawali dengan suatu permasalahan nyata yang ada di sekitar peserta didik untuk dipecahkan melalui kreativitas, baik secara individu maupun kelompok (Mesterjon et al., 2020). Dalam prosesnya, diperlukan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang menuntun kegiatan diskusi serta eksperimen dalam memecahkan permasalahan. LKPD yang berbasis PBL mampu mengaktifkan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah, terlibat penuh dalam mengupayakan proses pembelajaran yang efektif, pembelajaran dalam pemberian masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata dan peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Astuti et al., 2018). Pembelajaran yang menuntun peserta didik berpikir kritis dan logis dapat meningkatkan kemampuan literasi sains (Dieni et al., 2022).

Berdasarkan uraian di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat (PkM) yang dipaparkan dalam tulisan ini bertujuan untuk membekalkan prinsip-prinsip literasi sains dalam perancangan dan implementasi pembelajaran kimia kontekstual berorientasi literasi sains untuk mendukung berlakunya kurikulum merdeka. Adapun isu kontekstual yang digunakan yaitu *global warming*, sintesis biodiesel, serta nanopartikel dan nanoteknologi. Isu tersebut dikemas dalam LKPD berbasis PBL sebagai luaran dari kegiatan PkM ini. Eksplorasi aspek konseptual, prosedural dan epistemik dalam pengembangan LKPD berbasis PBL menjadi fokus pembahasan dalam paparan ini.

Metode

Kegiatan PkM dilaksanakan secara *hybrid* (daring dan luring) yang dilaksanakan sebanyak tiga pertemuan pada tanggal 4–25 November 2023 dengan total alokasi waktu 32 jam pelajaran (JP). Pada pertemuan pertama dipaparkan materi berkaitan dengan pembelajaran di era *Society 5.0* dan pendalaman materi kimia yaitu kimia organik, kimia anorganik, *green chemistry*, dan nanoteknologi, yang dilaksanakan di Program Studi Pendidikan Kimia (8 JP) dan tugas mandiri perancangan perangkat pembelajaran (4 JP). Pada pertemuan kedua dilaksanakan *workshop* pengembangan perangkat pembelajaran yang inovatif dengan pendekatan kontekstual yang berorientasi literasi sains (12 JP) dan tugas persiapan implementasi pembelajaran kimia di sekolah (4 JP). Pada pertemuan ketiga dilaksanakan *workshop* untuk pengolahan dan analisis data hasil implementasi yang akan dijadikan tulisan dalam artikel (4 JP). Alur pelaksanaan kegiatan PkM dapat dilihat pada Gambar 1.

Kegiatan ini dilaksanakan di Universitas Pendidikan Indonesia, melibatkan 50 guru kimia yang berasal dari MGMP Kimia Kota Bandung, Kabupaten Bandung Barat, dan Kota Cimahi. Guru yang terlibat dibagi menjadi 8 kelompok sesuai dengan kelompok bidang kajian (KBK) program studi, salah satunya KBK Literasi Sains dan *Lesson Study*. Selain itu, kegiatan ini dihadiri oleh para dosen Program Studi Pendidikan Kimia dan Program Studi Kimia serta mahasiswa jenjang sarjana dan magister sebagai fasilitator dalam kegiatan PkM ini.



Gambar 1. Alur pelaksanaan kegiatan PkM.

Hasil dan Pembahasan

Kegiatan PkM dilaksanakan dengan tujuan untuk membekali guru dalam perancangan dan implementasi pembelajaran kimia di era *Society 5.0*, salah satunya berfokus pada penerapan prinsip-prinsip literasi sains dan *lesson study* dalam pembelajaran kimia kontekstual di sekolah. Kegiatan PkM diawali dengan pendalaman materi tentang pembelajaran kimia inovatif di era *Society 5.0*, pendalaman materi kimia, dan pemaparan tentang KBK program studi. Selanjutnya, diberikan tugas perancangan perangkat pembelajaran sesuai KBK dan dikembangkan dalam *workshop* pada pertemuan kedua dengan target dihasilkan perangkat pembelajaran kimia untuk diimplementasikan di sekolah. Implementasi perangkat pembelajaran dilakukan sebagai tugas individu/kelompok. Pada kegiatan akhir, dilakukan *workshop* kembali dengan tema pembahasan hasil data penelitian implementasi perangkat pembelajaran. Luaran yang diharapkan diperolehnya tulisan berupa artikel terkait penelitian yang telah dilakukan. Secara rinci kegiatan dijelaskan sebagai berikut:

1. Pelaksanaan Kegiatan

a. Pertemuan Pertama

Kegiatan PkM pertemuan pertama dilaksanakan secara daring menggunakan platform *Zoom Meeting* pada tanggal 04 November 2023 yang terdiri atas kegiatan pemaparan materi tentang pembelajaran kimia inovatif di era *Society 5.0* dengan tujuan guru dapat mengenal bagaimana secara teori maupun praktik tentang perancangan dan implementasi pembelajaran kimia inovatif sehingga mampu mengetahui secara umum apa yang akan dirancang. Selanjutnya dilakukan pendalaman materi kimia dengan tema kimia organik, kimia anorganik, *green chemistry*, dan nanoteknologi sebagai bahan kajian yang akan dijadikan tema pembelajaran. Tema tersebut merupakan hasil dari survei terhadap peserta/guru tentang materi yang perlu dikaji lebih dalam. Pada kegiatan di akhir dilakukan pemaparan tentang KBK program studi. Terdapat lima KBK di Program Studi Pendidikan Kimia yang dijadikan sebagai tema pengelompokan peserta salah satunya Literasi Sains dan *Lesson Study*. Diskusi dan pengarahan untuk tugas individu berupa perancangan perangkat pembelajaran kimia dilakukan pada masing-masing kelompok. Kelompok Literasi Sains dan *Lesson Study* memilih judul tugas pembelajaran kimia yang dirancang dan diimplementasikan yaitu “Perencanaan dan Implementasi Pembelajaran Kimia Kontekstual untuk Mendukung Diberlakukannya Kurikulum Merdeka dalam Mengembangkan Literasi Sains Siswa SMA.” Tema isu kontekstual yang dipilih berdasarkan hasil diskusi dan kajian pada Kurikulum Merdeka untuk fase E (kelas X SMA) yang disesuaikan dengan pembelajaran berbasis masalah (PBL) dipilih tema dengan isu “*Global Warming*”, “Sintesis Biodiesel”, serta “Nanopartikel dan Nanoteknologi” sebagai isu kontekstual yang dikembangkan lebih lanjut dalam LKPD. Selanjutnya, peserta kelompok Literasi Sains dan *Lesson Study* dikelompokkan berdasarkan tema isu kontekstual tersebut sebagai bahan kajian untuk tugas individu membuat perangkat pembelajaran berupa LKPD yang mempertimbangkan aspek konseptual, prosedural dan epistemik berdasarkan tema isu kontekstual yang dipilih.

b. Pertemuan Kedua

Kegiatan PkM pertemuan kedua dilaksanakan secara luring di kampus Universitas Pendidikan Indonesia pada tanggal 11 November 2023. Dalam kegiatan ini dilakukan *workshop* terkait pengembangan perangkat pembelajaran yang telah dirancang pada pertemuan sebelumnya. Setiap kelompok memaparkan hasil kajian dan rancangan perangkat pembelajaran berdasarkan isu kontekstual yang dipilih. Selanjutnya dikritisi dan diberi arahan oleh dosen, guru kelompok lain, dan mahasiswa. Proses diskusi berjalan dengan baik dan beberapa kelompok sudah sangat baik dalam merancang perangkat pembelajaran. Perangkat pembelajaran kimia yang telah disusun diantaranya berupa LKPD, media pembelajaran, dan instrumen penilaian. Hasil perangkat pembelajaran divalidasi oleh tim dosen dan disempurnakan oleh guru dengan dibantu mahasiswa. Selanjutnya perangkat pembelajaran digunakan dalam proses implementasi di sekolah sebagai tugas berikutnya. Sekolah yang dipilih untuk tempat implementasi berdasarkan tema isu kontekstual, yaitu (1) SMA Istiqamah Bandung untuk tema *global warming*, (2) SMAN 2 Cimahi untuk tema nanopartikel, (3) SMAN 5 Bandung untuk tema nanoteknologi (gaya kinestetik), dan (4) SMAT Krida Nusantara Bandung untuk tema sintesis biodiesel. Dalam kegiatan implementasi diperoleh data berupa jawaban LKPD masing-masing kelompok peserta didik, hasil asesmen *pre-test* dan *post-test*, serta dokumentasi sesuai tahapan pembelajaran yang direncanakan.

c. Pertemuan Ketiga

Kegiatan PkM pertemuan ketiga dilaksanakan secara luring di kampus Universitas Pendidikan Indonesia pada tanggal 25 November 2023. Dalam kegiatan ini dilakukan *workshop* terkait pengolahan dan analisis data hasil implementasi sebagai data penelitian. *Workshop* tersebut dimulai dengan pemaparan singkat dari tim dosen berkenaan dengan bagaimana cara mengolah data penelitian secara kualitatif dan kuantitatif. Selanjutnya dilakukan diskusi pada kelompok kecil sesuai tema isu kontekstual. Luaran dari kegiatan ini diharapkan peserta/guru dapat menyempurnakan data hasil penelitian yang kemudian dijadikan sebagai bahan untuk pembuatan artikel ilmiah. Penjelasan hasil penelitian lebih lengkap akan dipaparkan pada bagian selanjutnya.

2. Hasil Kegiatan

Pada kegiatan pertemuan pertama dipaparkan tentang pembelajaran inovatif dan pendalaman materi kimia, salah satunya konteks yang dekat dengan kehidupan siswa yang dapat dihubungkan dengan materi *green chemistry* dan nanoteknologi. Luaran yang diharapkan pada kegiatan awal ini adalah diperolehnya tema

isu kontekstual yang dijadikan sebagai judul pada perancangan perangkat pembelajaran kimia. Perangkat yang dirancang diharapkan dapat mengembangkan literasi sains peserta didik SMA.

Pada tahap awal konstruksi perangkat pembelajaran, dilakukan analisis capaian pembelajaran pada Kurikulum Merdeka fase E (kelas X). Berdasarkan pada dokumen kurikulum merdeka, peserta didik dituntut untuk memiliki kemampuan dalam merespon isu-isu global dan berperan aktif dalam memberikan penyelesaian masalah. Isu global yang dimaksud terkait dengan energi alternatif, pemanasan global, pencemaran lingkungan, nanoteknologi, bioteknologi, kimia dalam kehidupan sehari-hari, pemanfaatan limbah dan bahan alam, pandemi akibat infeksi virus. Semua upaya tersebut diarahkan pada pencapaian tujuan pembangunan yang berkelanjutan (*Sustainable Development Goals*, SDGs). Berdasarkan pada hasil analisis kurikulum merdeka dipilih isu global sintesis biodiesel sebagai salah satu energi alternatif, global warming, nanopartikel dan nanoteknologi sesuai dengan capaian sebagai tema isu kontekstual pada konstruksi perangkat pembelajaran kimia.

Dalam hubungannya dengan literasi sains, menciptakan pelajaran yang menggabungkan diskusi tentang isu-isu sosial yang berkaitan dengan sains dan aplikasi industri yang nyata dan potensial dari sains dan teknologi. Hal ini dapat menjadi salah satu cara untuk meningkatkan motivasi peserta didik dalam pendidikan sains, yang semakin dipandang sebagai komponen penting dalam pendidikan sains (Eilks, 2002).

Penerapan teknologi energi dan perubahan iklim global merupakan dua topik yang sangat diperhatikan dalam ilmu pengetahuan dan masyarakat saat ini (*National Research Council of the National Academies*, 2011). Dalam konteks isu energi, biodiesel telah bersaing dengan bahan bakar fosil selama 20 tahun terakhir karena karakteristiknya yang mirip dengan petrodiesel (Nath et al., 2019). Dibandingkan dengan petrodiesel, biodiesel memiliki beberapa keunggulan, termasuk viskositas rendah, titik nyala tinggi, angka setana tinggi, pelumasan yang baik, dapat terurai secara alami, tidak beracun, dan emisi gas rumah kaca yang lebih rendah (Wakil et al., 2015). Biodiesel memiliki aspek teknologi yang terkait dengan kimia minyak nabati, ekstraksi lipid (dari sumber yang tidak biasa) dan reaksi transesterifikasi, serta kuantifikasi proses ini. Selain itu, biodiesel memiliki aspek sosial yang berkaitan erat dengan kehidupan, keberlanjutan, dan pengurangan jejak karbon. Hal ini dapat dijadikan sebagai isu kontekstual yang sesuai dengan mata pelajaran kimia dengan fokus keberlanjutan (Lu et al., 2020).

Dalam konteks teknologi terapan, salah satu teknologi yang muncul di awal abad ke-21 dan era revolusi industri 4.0 yaitu nanoteknologi (Arnyana, 2019). Bidang ilmu nanoteknologi mempelajari material dengan ukuran mulai dari 1 hingga 100 nanometer ($1 \text{ nm} = 10^{-9} \text{ meter}$). Nanoteknologi pada dasarnya adalah perluasan dari ilmu pengetahuan saat ini ke skala nano (Gehrke, 2018). Aplikasi nanoteknologi dalam kehidupan sehari-hari diantaranya dalam bidang kesehatan ditemukan antibiotik dan obat kanker, serta dalam bidang industri ditemukan semikonduktor, polimer buatan, dan OLEDs (Jonas, 2018). Dalam kaitannya dengan pendidikan, mempelajari nanoteknologi dapat meningkatkan fungsi kognitif, memicu minat terhadap sains, dan memotivasi peserta didik untuk belajar (Ambrogi et al., 2008). Menurut penelitian, materi pembelajaran yang terintegrasi dengan konteks nanoteknologi dapat membantu peserta didik menjadi lebih mahir dalam memproses informasi dan menghasilkan output kompetensi kognitif yang akan membantu mereka bersaing di pasar global (Aji, 2016).

Dalam konteks lingkungan, studi ilmiah global tentang perubahan iklim telah meningkat, dan banyak akademisi yang tertarik dengan topik ilmu sosial ini. Selain menjadi isu sosial dan topik hangat untuk penelitian, perubahan iklim adalah subjek penting untuk kurikulum di sekolah. Konsep "perubahan iklim" ada di banyak disiplin ilmu, terutama kimia. Tiga topik penting dalam ilmu kimia adalah gas rumah kaca, presipitasi asam, dan lapisan ozon. Peserta didik akan lebih mampu memahami perubahan iklim jika mereka memiliki pemahaman yang menyeluruh tentang sifat materi sebagai partikel dan proses yang terjadi di dalam senyawa unsur tertentu. Kimia adalah ilmu dasar yang sangat dibutuhkan oleh umat manusia, dan sangat penting dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan perubahan iklim (Wan et al., 2023). *Global warming* merupakan dampak dari adanya perubahan iklim (Wunderling et al., 2021).

Setelah dilakukan analisis konten dan konteks terkait konten isu kontekstual yang dipilih, bahan ajar berupa LKPD dikonstruksi untuk menuntun kegiatan diskusi serta eksperimen dalam memecahkan permasalahan. LKPD yang berbasis PBL mampu mengaktifkan kemampuan berpikir kritis dalam memecahkan masalah, terlibat penuh dalam mengupayakan proses pembelajaran yang efektif, pembelajaran dalam pemberian masalah yang berhubungan dengan kehidupan nyata dan peserta didik terlibat aktif dalam proses pembelajaran (Astuti et al., 2018).

LKPD yang telah dikonstruksi harus menunjukkan indikator aspek pengetahuan PISA yaitu aspek konten, aspek prosedural, dan aspek epistemik. Pengetahuan konten sebagai aspek pertama merupakan

pengetahuan tentang teori, ide, informasi, dan fakta (PISA, 2018). LKPD dirancang dengan model PBL dan dilengkapi dengan pertanyaan berkaitan dengan aspek pengetahuan konten. Dalam LKPD “Nanoteknologi”, siswa diberikan pertanyaan berkaitan dengan teori atom dan klasifikasi materi, serta fakta dan informasi berkaitan dengan nanoteknologi. Hal ini diharapkan mampu memberikan gambaran tentang aspek pengetahuan konten peserta didik. Selain itu, dalam LKPD ditambahkan video atau foto berkaitan dengan fakta terkait isu kontekstual sehingga peserta didik mudah untuk mengenal dan memahami, serta mengolah informasi yang dimiliki untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan terkait aspek pengetahuan konten ini.

Aspek kedua yaitu pengetahuan prosedural merupakan konsep dan pengetahuan yang diperlukan dalam penemuan saintifik (PISA, 2018). Dalam mengakomodasi aspek pengetahuan prosedural, LKPD disusun untuk menuntut siswa dalam melakukan suatu percobaan. Salah satunya pada LKPD “Sintesis Biodiesel”, dimulai dari pemilihan alat dan bahan, menentukan langkah percobaan, dan mengisi data hasil pengamatan berdasarkan pada praktikum langsung atau demonstrasi percobaan. Hal ini diharapkan mampu memberikan gambaran tentang aspek pengetahuan prosedural peserta didik.

Aspek ketiga yaitu pengetahuan epistemik merupakan pengetahuan tentang gagasan dan penjelasan terhadap proses pembentukan pengetahuan dalam sains serta peran nya dalam membuktikan kebenaran pengetahuan yang dihasilkan oleh sains (PISA, 2018). Dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD, peserta didik harus dapat menjustifikasi keputusan dan kebenaran kesimpulan mereka. Agar kesimpulan tersebut dapat dipercaya, peserta didik harus dapat memahami proses merumuskan pertanyaan ilmiah, memilih metode, menganalisis data, dan mengembangkan pemahaman mereka tentang pengetahuan epistemik (Sumarni *et al.*, 2021).

LKPD yang telah dikonstruksi, selanjutnya divalidasi berdasarkan hubungan antara Capaian Pembelajaran, aspek pengetahuan literasi sains, dan tahapan pembelajaran PBL. Selanjutnya, LKPD yang tervalidasi digunakan dalam proses implementasi kegiatan pembelajaran di sekolah. Berdasarkan hasil observasi dan penilaian, LKPD berbasis PBL yang memuat isu kontekstual dapat meningkatkan kemampuan literasi sains peserta didik. Hasil ini dijadikan sebagai dasar dalam penulisan artikel.

Simpulan

Melalui rangkaian kegiatan pengabdian kepada masyarakat, dihasilkan tiga LKPD berbasis PBL dengan isu kontekstual yaitu *global warming*, sintesis biodiesel, serta nanopartikel dan nanoteknologi yang mendukung berlakunya kurikulum merdeka. LKPD dikonstruksi berdasarkan pada aspek pengetahuan literasi sains baik konseptual, prosedural, dan epistemik yang dapat diikuti dengan baik oleh seluruh peserta didik yang menggunakan LKPD yang dikembangkan. Selain itu, data hasil implementasi LKPD dianalisis untuk menyusun artikel penelitian untuk diterbitkan di jurnal nasional. Berdasarkan hal di atas, tujuan dari kegiatan PkM untuk membekalkan prinsip-prinsip literasi sains dalam perancangan dan implementasi pembelajaran kimia kontekstual sudah tercapai.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Pendidikan Kimia dan Kimia, Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Pendidikan Indonesia yang telah memfasilitasi dan memberikan dukungan sehingga kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dapat terselenggara dengan baik.

Daftar Pustaka

- Aji, N. R. (2016). Pengintegrasian konteks nanoteknologi dalam pembelajaran kimia melalui contextual learning untuk meningkatkan keterampilan proses siswa. *Prosiding Seminar Nasional XI Rekayasa Teknologi Industri dan Informasi Sekolah Tinggi Teknologi Nasional Yogyakarta*, 199–202.
- Allison, E., & Goldston, M. J. (2018). Modern scientific literacy: A case study of multi literacies and scientific practices in a fifth grade classroom. *Journal of Science Education and Technology*, 27(3), 270–283.
- Ambrogi, P., Caselli, M., Montalti, M., & Venturi, M. (2008). Make sense of nanochemistry and nanotechnology. *Chemistry Education Research and Practice*, 9(1), 5–10.

- Arnyana, I. B. P. (2019). Pembelajaran untuk meningkatkan kompetensi 4C (communication, collaboration, critical thinking dan creative thinking) untuk menyongsong era abad 21. *Prosiding: Konferensi Nasional Matematika dan IPA Universitas PGRI Banyuwangi*, 1(1).
- Astuti, S., Danial, M., & Anwar, M. (2018). Pengembangan LKPD berbasis pbl (problem based learning) untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada materi kesetimbangan kimia. *Chemistry Education Review (CER)*, 1(2), 90–114.
- Bjork, Christopher. (2016). *High-stake schooling: what we can learn from japan's experiences with testing, accountability, and education reform*. Chicago, IL: The University of Chicago Press.
- Dieni, W.E.F., Hernani, H., Kaniawati, I. (2022). Applying the education for sustainable development approach to energy instruction design for encouraging scientific literacy of junior high school students. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 23(2), 670–680.
- Dinn, W., (2024). *Kajian Akademik Kurikulum Merdeka*. Jakarta: Pusat Kurikulum dan Pembelajaran Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan, Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Eilks, Ingo. (2002). Teaching 'biodiesel': A sociocritical and problem-oriented approach to chemistry teaching and students first views on it. *Chemistry Education: Research and Practice in Europe*, 1(3), 77–85.
- Gehrke, P. J. (2018). Public understanding of nanotechnology: how publics know. in *nanopublics. Palgrave Pivot, Cham.*, 21–37.
- Jones, R. A. L. (2018). Between promise, fear and disillusion: two decades of public engagement around nanotechnology. *2018 IEEE 13th Nanotechnology Materials and Devices Conference (NMDC)*, 1–4.
- Lu, M., Mata, A., & Liu, J. (2020). Making biodiesel from waste: a versatile chemistry module to incorporate sustainability education. *ACS Symposium Series*, 93–112.
- Mesterjon, Suwarni, & Selviani, D. (2020). Project-based learning model to increase results and student activities. *Technium Social Sciences Journal*, 9, 114–118.
- Nadhifa, E. R. (2024). Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) kimia berbasis problem-based learning sesuai kurikulum merdeka. *Jurnal Riset Pembelajaran Kimia*. 9(1), 49–55.
- Nath, B., Das, P., & Kalita, S. (2019). Basumatary waste to value addition: utilization of waste brassica nigra plant derived novel green heterogeneous base catalyst for effective synthesis of biodiesel. *J. Clean. Prod.*, 239, 118112.
- National Research Council of the National Academies. (2011). *Climate change education – goals, audiences, and strategies. A workshop summary*. Forrest and Feder, rapporteurs. National Academies Press
- OECD. (2020). *Curriculum (Re)Design*. Paris, France: OECD.
- Perkasa, M., Agrippina, & Wiraningtyas. (2017). Pembelajaran kimia berorientasi sustainable development untuk meningkatkan kesadaran siswa terhadap lingkungan. *Jurnal Sainsmat*, 4(2), 63–72.
- Schleicher, A. (2023). *Programme for International Student Assessment: PISA 2022 Insights and Interpretations*. OECD.
- Sumarni, R., Soesilawati, S.A., Sanjaya, Y. (2021). Literasi sains dan penguasaan konsep siswa setelah pembelajaran sistem ekskresi menggunakan pedoman praktikum berbasis literasi sains. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 4(1), 32–36.
- Wakil, M.A., Kalam, H.H., Masjuki, A.E., Atabani, & I.R. Fattah. (2015). Influence of biodiesel blending on physicochemical properties and importance of mathematical model for predicting the properties of biodiesel blend Energy Convers. *Manag.*, 94, 51–67
- Wan, Y., Ding, X., & Yu, H. (2023). Pre-service chemistry teachers' understanding knowledge related to climate change. *Chem. Educ. Res. Pract*, 24, 1219–1228.
- Wunderling N., Donges J. F., Kurths J. and Winkelmann R., (2021), Interacting tipping elements increase risk of climate domino effects under global warming, *Earth Syst. Dynam.*, 12(2), 601–619.