

Pengembangan Asesmen Formatif Berbasis *Problem Based Learning* untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: *Need Assessment Study*

Jam'an Fahmi^{1*)}, Nahadi², dan Hernani³

^{1,2,3}Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

^{*)}E-mail: jamanfahmi23@upi.edu

ARTICLE INFO

Article History:

Received October 2023

Revised form December 2023

Accepted Desember 2023

Published online Desember 2023

Abstract: Curriculum, learning, and assessment are the main keys to educational success. Formative assessment is an interactive strategy to identify what must be learned and how teaching is formulated according to educational needs. The questionnaire results show that chemistry teachers in schools still do not utilize formative assessments to measure the progress of the educational process. This research aims to collect information regarding the need for developing formative assessments for problem-based learning to improve students' critical thinking skills in the sub-material of vapor pressure reduction. A qualitative method was used in this research, involving 40 chemistry teacher participants in the province of North Sumatra, Indonesia. Participants were asked questions regarding their views on the need for assessment development through a questionnaire. Several of them were interviewed semi-structured to gain more in-depth information from the questionnaire answers. Data were analyzed using the Miles and Huberman model which consists of the steps: collection, reduction, display, and conclusion. The research results show that teachers agree that PBL-based formative assessments are needed to measure students' critical thinking skills. They suggest researchers choose Ennis's version of critical thinking indicators because they have good detail and warn researchers to practice Problem-Based Learning syntax correctly. Apart from that, it is hoped that successful learning in the classroom can be achieved through the use of products from the development of this formative assessment, namely test instruments and observation sheets.

Keywords: critical thinking, formative assessment, problem-based learning

Abstrak: Kurikulum, pembelajaran, dan asesmen merupakan tiga kunci utama yang mempengaruhi keberhasilan pendidikan. Asesmen formatif merupakan strategi penilaian interaktif untuk mengidentifikasi apa yang harus dipelajari dan bagaimana pengajaran diformulasikan sesuai dengan kebutuhan pendidikan. Hasil kuisioner menunjukkan guru-guru kimia di sekolah masih belum memanfaatkan asesmen formatif untuk mengukur kemajuan proses pendidikan. Penelitian ini bertujuan untuk menghimpun informasi mengenai kebutuhan pengembangan asesmen formatif berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik pada submateri penurunan tekanan uap. Metode kualitatif digunakan pada penelitian ini dengan melibatkan 40 partisipan guru kimia di provinsi Sumatera Utara, Indonesia. Partisipan diberi pertanyaan seputar pandangan terhadap kebutuhan pengembangan asesmen melalui kuisioner dan beberapa dari mereka diwawancarai secara semistruktur untuk menggali informasi lebih mendalam dari jawaban kuisioner. Data dianalisis menggunakan model *Miles and Huberman* yang terdiri dari langkah: *collection, reduction, display, and conclusions*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa para guru menyepakati dibutuhkannya asesmen formatif berbasis PBL untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Responden menyarankan untuk memilih indikator berpikir kritis versi Ennis karena memiliki kedetailan yang baik dan memperingatkan peneliti mempraktikkan sintaks *Problem Based Learning* dengan benar. Selain itu, keberhasilan pembelajaran di kelas diharapkan dapat tercapai melalui pemanfaatan produk dari pengembangan asesmen formatif ini yaitu instrumen tes dan lembar observasi.

Kata Kunci: asesmen formatif, berpikir kritis, *problem based learning*

PENDAHULUAN

Pendidikan adalah investasi paling penting bagi generasi bangsa yang diharapkan dapat memimpin negara menjadi lebih baik di masa depan. Kegiatan pendidikan dapat diartikan sebagai perubahan kemampuan berpikir, mengingat, berperilaku dan bersikap manusia demi mencapai kehidupan yang lebih baik. Menurut Undang - Undang Nomor 20 Tahun 2003, pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk menciptakan aktivitas kegiatan belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dan tenaga pendidik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kemampuan dan keahlian yang diperlukan agar berguna bagi dirinya, masyarakat, dan negara (Widiastuti, Amin, and Hasbullah 2022). Latar belakang pendidikan yang ditempuh kerap kali dijadikan dasar sebagai penilaian seberapa berkualitas suatu sumber daya manusia. Demikian juga dalam dunia industri, pendidikan juga menjadi landasan utama dalam pengembangan SDM. Kemampuan menyelesaikan masalah, kritis dan kreatif yang ada pada SDM diharapkan dapat diakomodir oleh dunia pendidikan (Roza and Siregar 2022).

Seiring berkembangnya tuntutan revolusi industri 4.0, kurikulum merdeka diperkenalkan untuk menjawab permasalahan persaingan sumber daya manusia yang semakin ketat di abad ke-21 ini. Indarta et al., (2022) menyatakan bahwa

kurikulum merdeka dikembangkan untuk menciptakan pembelajaran bermakna demi mencetak generasi milenial yang mampu beradaptasi terhadap perkembangan zaman. Peserta didik diharapkan mampu memanfaatkan teknologi dan menerapkan ilmu pada kehidupan nyata sehingga mereka memiliki peran aktif dalam lingkungan sosialnya yang didasari pendekatan saintifik (Ningrum & Arty, 2018). Adapun keterampilan yang perlu dimiliki oleh peserta didik pada abad 21 yaitu keterampilan 4C (*critical thinking, communication, collaboration, and creativity*) atau keterampilan berpikir kritis, berkomunikasi, berkolaborasi, dan kreativitas (Jufriadi et al. 2022). Pencapaian keterampilan tersebut dapat diwujudkan melalui proses perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi pembelajaran yang berbasis kepada keterampilan abad 21. Selain Model pembelajaran, instrumen penilaian yang digunakan juga perlu diperhatikan untuk memaksimalkan pembelajaran (Sari et al., 2020 ; Indarta et al., 2022).

Untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis yang dimuat dalam Keterampilan abad ke-21, dibutuhkan penerapan pembelajaran melalui model pembelajaran yang berpusat pada aktivitas siswa, seperti *Problem Based Learning* (Nafiah & Suyanto, 2014 ; Indarta et al., 2022). *Problem Based Learning* atau Pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran kolaboratif yang digunakan untuk menjawab pertanyaan yang lebih kompleks untuk memecahkan masalah dunia nyata. Pembelajaran harus berinovasi pada basis permasalahan kepada peserta didik yang harus dipecahkan dengan mempelajari konsep atau materi yang berkaitan dengan permasalahan tersebut (Cahyani and Gusman 2023). Proses yang bermakna ini melibatkan pembelajaran demi keterampilan baru dan mengeksplorasi perspektif dan ide-ide baru yang dapat diterapkan untuk pengalaman individu di masa depan (Hindriyani, Kusairi, and Yuliati 2020) melalui berpikir kritis (Birgili 2015). Hasil penelitian menyatakan bahwa model PBL mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (Setyorini, dan Sukiswo*, 2011 ;(Martyn et al. 2014) ; Birgili, 2015 ; Lestari et al., 2017 ; Satwika et al., 2018), pemecahan masalah (Gautama and Emirensia 2018), dan prestasi serta motivasi peserta didik (Nargundkar and Samaddar 2014) dalam pembelajaran kimia (Cowden & Santiago, 2016 ; Pusparini et al, 2018 ; Astuti, et al, 2018 ; Dakabesi et al., 2019). Keterampilan berpikir kritis ini dapat diukur menggunakan asesmen formatif (Rosnawati et al., 2015 ; Nurhijah et al., 2020). Hasil penelitian *Problem Based Learning* yang dikaitkan dengan asesmen formatif juga memberikan pengaruh yang kuat dan hasil yang positif berupa peningkatan kemampuan memecahkan masalah peserta didik (Hindriyani, Kusairi, and Yuliati 2020).

Asesmen tidak terimplementasi dengan baik karena peserta didik belum memahami dengan benar dan seksama mengenai asesmen formatif tersebut. Hal ini menghambat pencapaian tujuan pembelajaran. Selain itu, peserta didik kurang mampu menerapkan apa yang dipelajari baik berupa pengetahuan, keterampilan, maupun sikap dalam kehidupan sehari-hari (Noviati 2020).

Pembelajaran kimia membutuhkan penguasaan konten yang mendalam (Zaroh, Muntholib, and Joharmawan 2022). Fenomena penurunan tekanan uap merupakan salah satu contoh submateri dari sifat koligatif larutan yang memiliki karakteristik abstrak dimana ukuran partikel zat terlarut dan pelarut tidak dapat

diamati secara langsung. Oleh karena itu, peserta didik membutuhkan imajinasi dalam rangka memahami submateri ini (Hidayanti, Rosilawati, and Suyono 2018). Di sisi lain, penurunan tekanan uap jenuh berpotensi memunculkan miskonsepsi pada peserta didik jika tidak difasilitasi oleh pendidik dengan benar (Mairisiska, Sutrisno, and Asrial 2014). Selain memahami konsep secara benar, peserta didik juga merasa kesulitan menyelesaikan soal terkait perhitungan (Siregar and Lubis 2022).

Tujuan dari penelitian pendahuluan ini yaitu menjelaskan kebutuhan pengembangan asesmen formatif berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada submateri Penurunan Tekanan Uap. Selain itu, informasi mengenai kendala yang dihadapi saat pembelajaran mengenai submateri tersebut, cara mengatasinya, serta cara mengembangkan asesmen formatif terkait dapat diperoleh dari penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Desain Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif dengan metode naratif. Penelitian ini memanfaatkan pendekatan yang digunakan untuk mengeksplorasi dan memahami makna dari individu atau suatu kelompok tertentu yang berkaitan dengan kebutuhan pengembangan asesmen formatif pada pembelajaran kimia untuk mengukur keterampilan berpikir kritis.

Sasaran Penelitian

Sebanyak 40 guru kimia, dengan kriteria sudah berpengalaman mengajar lebih dari 2 tahun di provinsi Sumatera Utara, Indonesia, menjadi partisipan dalam penelitian ini. Partisipan juga pernah mengajar subtopik penurunan tekanan uap jenuh larutan.

Data Penelitian

Data dikumpulkan dari hasil jawaban partisipan atas pertanyaan melalui kuisisioner dan hasil menggali informasi lebih mendalam mengenai kebutuhan pengembangan asesmen formatif berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada subtopik penurunan tekanan uap larutan berdasarkan wawancara beberapa dari mereka.

Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kualitatif ini yaitu Kuisisioner dan pedoman-wawancara semi struktur. Kuisisioner merupakan instrumen yang memuat serangkaian pertanyaan tertulis untuk dijawab responden. Sedangkan wawancara semi struktur merupakan teknik wawancara dimana responden dapat memberikan pernyataan yang bebas selama masih dalam ruang lingkup pembahasan (Sugiyono, 2019). Penelitian ini juga memanfaatkan media pendukung berupa *Whatsapp* sebagai sarana untuk berkomunikasi, *Zoom meeting* untuk wawancara semi struktur, dan *Google form* untuk memuat pertanyaan-pertanyaan untuk responden.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan model *Miles and Huberman* yang terdiri dari langkah: *collection, reduction, display, and conclusions* (Sugiyono, 2019). Setelah melalui proses ini, informasi yang diperoleh dibahas sehingga memperoleh kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Asesmen kebutuhan dilakukan dengan cara memberikan kuisisioner kepada guru untuk mengetahui kebutuhan pengembangan asesmen formatif dan analisis Kompetensi Dasar pada submateri penurunan tekanan uap jenuh. Hasil kebutuhan pengembangan asesmen formatif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada submateri Penurunan Tekanan Uap pada Model *Problem Based Learning* disajikan pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil Kuisisioner Guru Kimia

No.	Aspek	Hasil (%)
1	Guru kimia bersertifikat pendidik	95
2	Tingkat kesulitan subtopik-sedang	77,5
3	PBL efektif untuk subtopik terpilih	57,5
4	Penerapan keterampilan abad 21	87,5
5	Keterampilan berpikir kritis sebagai keterampilan abad 21	70
6	Asesmen/penilaian formatif yang diterapkan	72,5
7	Keterampilan berpikir kritis siswa di kelas dapat digali dalam proses pembelajaran kimia pada subtopik penurunan tekanan uap	97,5
8	Dibutuhkan asesmen formatif berbasis PBL untuk mengukur keterampilan berpikir kritis	100
9	Instrumen tes cocok digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis pada subtopik penurunan tekanan uap	27,5
10	Ketidakpuasan hasil pembelajaran penurunan tekanan uap	47,5

Dari tabel 1 hasil kuisisioner para partisipan, diperoleh beberapa poin yang perlu disoroti, antara lain tingkat kesulitan submateri, kesesuaian model pembelajaran yang digunakan, seberapa jauh penerapan keterampilan abad 21, jenis keterampilan abad 21 yang diukur, jenis asesmen yang digunakan, jenis instrumen yang sesuai, kendala dan cara menanggulangnya, hingga kepuasan pendidik dalam membelajarkan submateri terkait.

Tingkat kesulitan submateri penurunan tekanan uap jenuh umumnya dianggap sedang. Namun, hal ini bertolak belakang dengan hasil penelitian (Siregar and Lubis 2022) yang menyatakan bahwa peserta didik menganggap submateri ini sulit karena diminta harus mampu menyelesaikan soal perhitungan selain memahami konsep secara benar. Untuk menjembatani antara kebutuhan pembelajaran dengan tingkat kesukaran ini, peneliti menguraikan beberapa model pembelajaran yang sesuai untuk membelajarkan submateri penurunan tekanan uap jenuh. Menurut Semua partisipan, submateri penurunan tekanan uap jenuh efektif dibelajarkan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL). Model PBL memungkinkan siswa untuk belajar tentang bagaimana memecahkan masalah melalui diskusi kelompok. Hal yang perlu diperhatikan adalah pelaksanaan sintaks

dalam PBL harus dilakukan secara berurutan dan teliti, terutama dalam tahap orientasi pada masalah. Banyak pendidik yang belum berhasil dalam menentukan masalah sebagai pembuka jalan sehingga peserta didik belum maksimal untuk mengajukan solusi untuk menyelesaikan masalah tersebut.

Di sisi lain, sebagian kecil kalangan pendidik ini belum menerapkan keterampilan abad 21 dalam pembelajaran kimia. Jenis keterampilan abad 21 yang paling banyak diterapkan adalah keterampilan berpikir kritis dan sesuai dengan karakteristik penurunan tekanan uap jenuh. Meskipun, masih ada banyak pula pendidik yang belum mencoba menggali informasi ini dari peserta didik. Penurunan tekanan uap jenuh merupakan salah satu submateri yang abstrak dimana butuh imajinasi yang tinggi untuk membantu peningkatan pemahaman peserta didik. Submateri ini juga berpotensi memunculkan miskonsepsi pada peserta didik (Mairisiska, Sutrisno, and Asrial 2014).

Sebagian kalangan guru juga belum menerapkan asesmen dalam pembelajaran atau belum maksimal dalam penggunaannya. Mereka masih fokus pada penggunaan asesmen sumatif yang hanya dilaksanakan di akhir semester pembelajaran kimia berlangsung. Hasilnya, banyak aspek-aspek pada peserta didik yang terlewatkan oleh pendidik untuk dinilai. Apalagi asesmen sumatif tidak dapat digunakan untuk memperbaiki kekurangan dalam pembelajaran per topik pembahasan materi kimia. Selain memilih asesmen formatif yang lebih efektif digunakan dalam menilai submateri penurunan tekanan uap jenuh, beberapa pendidik juga sudah menerapkan asesmen portofolio dan asesmen diagnostik. Merujuk pada definisi, asesmen formatif adalah proses yang digunakan oleh guru dan siswa untuk mengenali dan menanggapi pembelajaran siswa untuk meningkatkan pembelajaran itu, selama pembelajaran berlangsung. Asesmen portofolio ini diperuntukkan menghimpun berbagai *masterpiece* karya yang dihasilkan peserta didik dalam kurun waktu tertentu yang dapat dijadikan sebagai *feedback*. Sementara itu, asesmen diagnostik lebih sesuai dimanfaatkan sebagai pertimbangan dalam mengklasifikasikan peserta didik berdasarkan kemampuan kognitif dan psikomotornya.

Para guru menyepakati bahwa dibutuhkan asesmen formatif berbasis PBL untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa. Selain keterukuran keterampilan berpikir kritis, peserta didik juga akan mengalami peningkatan kemampuan menyelesaikan masalah melalui pembelajaran di kelas untuk selanjutnya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Mereka menyarankan peneliti memilih indikator berpikir kritis versi Ennis karena memiliki kedetailan yang baik dan memperingatkan peneliti mempraktikkan sintaks *Problem Based Learning* dengan benar. Selain itu, keberhasilan pembelajaran di kelas diharapkan dapat tercapai melalui pemanfaatan produk dari pengembangan asesmen formatif ini yaitu instrumen tes dan lembar observasi.

Untuk mengukur peningkatan keterampilan berpikir kritis, partisipan menjawab ada beberapa instrumen yang baik dalam asesmen formatif pada subtopik penurunan tekanan uap jenuh, yaitu tes objektif, lembar observasi, tugas portofolio, dan tugas proyek. Tes objektif dapat mengukur kemampuan peserta didik pada aspek kognitif. Sementara lembar observasi dapat digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai kemampuan psikomotor peserta didik.

Berdasarkan hasil kuisioner dan diperkuat dengan wawancara, para pendidik merasa belum puas dalam pelaksanaan pembelajaran pada subtopik penurunan tekanan uap jenuh. Banyak kendala yang mereka hadapi dalam pelaksanaan pembelajaran di kelas, misalnya model atau metode yang digunakan monoton, waktu yang tersedia tidak cukup, fasilitas kurang memadai, hingga kurangnya motivasi peserta didik. Padahal, semua kendala ini seharusnya sudah dapat ditangani oleh guru profesional dan berpengalaman. Apalagi, banyak kalangan guru yang sudah mendapatkan sertifikat sebagai pendidik (lulus sertifikasi). Artinya, adanya gelar guru bersertifikasi belum tentu telah menggunakan asesmen dan keterampilan abad 21 yang sesuai dengan karakteristik subtopik dalam pembelajaran kimia. Gelar sertifikasi seharusnya berimbang dengan peningkatan kinerja (termasuk menggunakan asesmen) dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik sesuai dengan hasil penelitian (Azwar, Yusrizal, and Murniati 2015)

Penggunaan model atau metode sebaiknya bervariasi untuk meningkatkan motivasi peserta didik dalam melaksanakan pembelajaran. Waktu yang tersedia juga sebaiknya diuraikan pendidik dengan teliti dan bijaksana untuk memastikan pembelajaran berlangsung secara efektif dan efisien. Pendidik perlu mengikuti berbagai pelatihan dan *workshop* untuk tetap belajar dan *upgrade* ilmu agar mampu memfasilitasi kegiatan pembelajaran di kelas meskipun sebagian besar partisipan sudah memiliki sertifikat pendidik. Pemanfaatan fasilitas juga dapat dilakukan secara bijak mengingat tidak semua sekolah di pelosok negeri sudah dilengkapi secara baik.

Pendidik juga dapat melaksanakan evaluasi dengan menampung keluhan dari semua peserta didik mengenai kendala yang ditemukan dalam pembelajaran sekaligus menerima masukan-masukan dalam rangka perbaikan pembelajaran di kelas. Pendidik juga sebaiknya melakukan refleksi diri untuk menyadari segera apa saja bagian pembelajaran yang perlu ditingkatkan yang selama ini kekurangannya berasal dari pendidik sendiri. Pendidik harus terbuka mengikuti perkembangan informasi yang masif selama berperan sebagai guru di depan kelas.

Selanjutnya dilakukan kajian literatur dengan meninjau isi Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 37 tahun 2018 tentang perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan nomor 24 tahun 2016 tentang kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran dari kurikulum 2013 pada pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Dari kompetensi dasar tersebut, indikator-indikator Penurunan Tekanan Uap diturunkan dan dihubungkan dengan indikator dari keterampilan berpikir kritis versi Ennis. Berikut contoh tabel yang memuat hubungan antara materi ajar, kompetensi dasar, jenis penilaian, indikator penurunan tekanan uap, dan indikator berpikir kritis versi Ennis yang direncanakan akan diberikan kepada peserta didik.

Tabel 2. Penurunan Indikator dari Kompetensi Dasar

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Sintak PBL	Penilaian
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (penurunan tekanan uap jenuh, kenaikan titik didih, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis).	3.1.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan pada penurunan tekanan uap. 3.1.2 Menghitung penurunan tekanan uap larutan nonelektrolit. 3.1.3 Menghitung penurunan tekanan uap larutan elektrolit	1. Orientasi pada masalah 2. Mengorganisasi siswa untuk belajar 3. Membimbing penyelidikan individu 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses	Asesmen Formatif 1.Kuis Peserta didik menyelesaikan 25 soal tentang fenomena penurunan tekanan uap dan perhitungan penurunan tekanan uap larutan nonelektrolit dan elektrolit. 2.Lembar Observasi Peserta didik diamati saat bertanya, menjawab, berargumen, dan mempresentasikan hasil karya mengenai fenomena penurunan tekanan uap dan perhitungan penurunan tekanan uap larutan nonelektrolit dan elektrolit.

Tabel 2 di atas menunjukkan indikator pencapaian kompetensi yang diturunkan dari kompetensi dasar. Selain itu, penentuan instrumen penilaian didasarkan atas kebutuhan pengukuran indikator pencapaian kompetensi (IPK) terhadap materi penurunan tekanan uap larutan. Sintaks PBL kemudian dihubungkan dengan IPK dan instrumen Asesmen Formatif (AF) seperti tabel berikut ini.

Tabel 3. Hubungan penurunan indikator, Sintaks PBL, dan Instrumen AF

Aspek	Indikator	Sub Indikator	Indikator Pencapaian Kompetensi	IPK dan Sub Indikator Berpikir Kritis	Sintaks PBL	Instrumen AF
1. Memberikan Penjelasan Sederhana	1. Memfokuskan pertanyaan	a) Mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan di dalam laboratorium dan merumuskan pertanyaan	Orientasi pada masalah	Kuis
	2. Menganalisis argument	(d) Mencari atau menemukan persamaan dan perbedaan	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Mencari atau menemukan persamaan dan atau perbedaan dari fenomena penurunan tekanan uap larutan pada larutan elektrolit dan nonelektrolit.	Membimbing penyelidikan individu	Kuis
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan menantang	(a) Mengapa? (b) Apa Intinya? (c) Apa artinya? (d) Apa contohnya? (f) Bagaimana prinsip kerjanya?	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Menyusun pertanyaan dan jawaban berdasarkan penerapan penurunan tekanan uap larutan pada fenomena sehari-hari	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Kuis

Aspek	Indikator	Sub Indikator	Indikator Pencapaian Kompetensi	IPK dan Sub Indikator Berpikir Kritis	Sintaks PBL	Instrumen AF
2. Membangun Keterampilan Dasar	4. Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria) suatu sumber	(c) Kesepakatan antar sumber (d) Reputasi (f) Mengetahui resiko terhadap reputasi	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Menganalisis reputasi sumber rujukan materi penurunan tekanan uap larutan yang kredibel	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Kuis
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	(a) Melibatkan sedikit dugaan	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Melibatkan sedikit dugaan dalam menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan yang diamati	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Kuis
3. Kesimpulan	6. Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	(c) Interpretasi pernyataan / menyatakan tafsiran	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Interpretasi pernyataan / menyatakan tafsiran dari grafik tekanan uap larutan yang berbeda pada larutan elektrolit dan nonelektrolit	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Kuis
	7. Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	(b) Mengemukakan kesimpulan dan hipotesis	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Mengemukakan kesimpulan dan atau hipotesis dari fenomena penurunan tekanan uap larutan	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Kuis
	8. Membuat dan menentukan hasil pertimbangan	(c) Penerapan prinsip-prinsip	Menghitung penurunan tekanan uap larutan nonelektrolit dan larutan elektrolit	Menerapkan prinsip-prinsip penurunan tekanan uap larutan	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Kuis
4. Membuat penjelasan lebih lanjut	9. Mendefinisikan istilah, mempertimbangkan suatu definisi	(a) Membuat bentuk definisi: sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan bukan contoh.	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Membuat klasifikasi contoh dan bukan contoh dari fenomena penurunan tekanan uap larutan	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Kuis
	10. Mengidentifikasi asumsi-asumsi	(b) Asumsi yang dibutuhkan, mengkonstruksi argumen	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Mengkonstruksi argumen berdasarkan asumsi mengenai hal-hal terkait penurunan tekanan uap larutan yang belum dijelaskan dari sumber rujukan	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Kuis
5. Strategi dan taktik	11. Memutuskan suatu tindakan	(d) Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif.	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan	Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan secara tentatif selama presentasi mengenai penurunan tekanan uap larutan	Mengembangkan dan menyajikan hasil	Lembar observasi
	12. Berinteraksi dengan orang lain	(d) Presentasi	Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap larutan Menghitung penurunan tekanan uap larutan pada larutan elektrolit dan nonelektrolit	Melakukan Presentasi mengenai hasil diskusi terhadap fenomena penurunan tekanan uap larutan serta perhitungan penurunan tekanan uap larutan elektrolit dan nonelektrolit	Mengembangkan dan menyajikan hasil	Lembar observasi

Berdasarkan tabel 3 di atas, dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kritis versi Ennis memiliki 5 aspek indikator dan 12 indikator turunan. Subindikator yang tertera merupakan subindikator pilihan yang telah disesuaikan dengan IPK dari materi penurunan tekanan uap larutan. Pada kolom gabungan IPK dan subindikator merupakan perpaduan atau hasil sintesis hubungan antara keterampilan berpikir kritis dengan submateri ajar kimia dengan memperhatikan kata kerja operasional yang sesuai dengan ranah kognitif (Komariyah et al., 2018). Perlu diketahui bahwa ranah kognitif yang terkandung pada kompetensi dasar perlu dijabarkan untuk mengukur pengetahuan peserta didik melalui indikator-indikator pembelajaran sehingga penilaian dan tolak ukur perkembangan kemampuan berpikir kritis peserta didik terlihat dari capaian pada indikator tersebut (Ni'mah, 2022). Pada tahap akhir, terdapat 2 instrumen asesmen formatif, yaitu kuis, dan lembar observasi yang disesuaikan pelaksanaannya pada masing-masing sintaks PBL.

Untuk melengkapi asesmen formatif, ketiga instrumen di atas perlu ditambahkan aktivitas pemberian umpan balik (*feedback*). Pemberian umpan balik ini disesuaikan dengan bentuk instrumen tes berupa pilihan ganda (kuis) dan nontes berupa lembar observasi. Umpan balik dapat diterapkan baik secara lisan maupun tulisan. Namun, kedua umpan balik ini memiliki kelemahan masing-masing. Umpan balik secara lisan tidak sesuai digunakan bagi peserta didik yang memiliki gaya belajar visual dan kinestetik. Ditambah lagi jika pemaparan materi ajar yang banyak oleh guru tidak diimbangi dengan inisiatif peserta didik untuk mencatat (Nurdini, 2016; Nurhijah, et al., 2020). Demikian pula untuk umpan balik secara tulisan, cara ini tidak cocok digunakan untuk peserta didik dengan gaya belajar audio dan kinestetik. Cara ini terkesan kurang menarik bagi peserta didik (Nurhijah, 2016).

SIMPULAN DAN SARAN

Analisis kebutuhan pengembangan asesmen formatif berbasis *problem based learning* untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik perlu dilakukan sebagai langkah awal untuk melakukan penelitian lebih lanjut. Hasil analisis kebutuhan ini dapat dijadikan landasan untuk mendesain penelitian yang lebih efektif dan menghimpun semua informasi yang dibutuhkan dalam memperbaiki prosedur penelitian. Para pendidik menyepakati bahwa pengembangan asesmen formatif berbasis *Problem Based Learning* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik. Untuk mencapai target pembelajaran yang tuntas, para pendidik menyarankan agar: (1) pengembangan asesmen formatif berbasis PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis harus dilakukan secara terstruktur dimulai dari penurunan kompetensi dasar, penentuan indikator pencapaian kompetensi, analisis indikator berpikir kritis, penyesuaian sintaks PBL, dan penentuan instrumen asesmen formatif ; (2) peneliti menyesuaikan kurikulum terbaru yang diterapkan di sekolah responden ; (3) peneliti menggunakan instrumen berupa tes (kuis) dan lembar observasi untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik ; (4) para pendidik dapat melakukan refleksi diri dan evaluasi menyeluruh setelah pembelajaran selesai sehingga penyempurnaan pembelajaran selanjutnya dapat dilaksanakan (sebagai

upaya perbaikan) dan ; (5) para peserta didik juga perlu diberi kesempatan untuk memberi masukan yang membangun mengenai kekurangan penyelenggaraan pembelajaran di kelas demi mencapai target pembelajaran yang diharapkan

Saran untuk pelaksanaan penelitian pendahuluan di masa mendatang yaitu sebaiknya peneliti menambah instrumen pengumpul data berupa dokumentasi untuk memanfaatkan pendekatan triangulasi agar hasil analisis penelitian kualitatif dapat memberikan data yang lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, Sry. Danial, Muhammad. Anwar, Muhammad. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis PBL (Problem Based Learning) Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Peserta Didik Pada Materi Keseimbangan Kimia. *Chemistry Education Review (CER)* 1 (2): 90–114.
- Azwar, Khairul, Yusrizal, and AR Murniati. (2015). “pengaruh sertifikasi dan kinerja guru terhadap peningkatan hasil belajar siswa.” *Jurnal Administrasi Pendidikan* 3 (2): 138–47.
- Birgili, B. (2015). Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2), 71–80. <https://doi.org/10.18200/JGEDC.2015214253>
- Cahyani, D. Mutiara, and A. Tania Gusman. (2023). “Desain Dan Uji Validitas E-Modul Perkuliahan Kimia Fisika Berbasis Problem Based Learning.” *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia* 7 (1): 117–25.
- Cowden, Chapel D, and Manuel F Santiago. (2016). “Interdisciplinary Explorations: Promoting Critical Thinking via Problem-Based Learning in an Advanced Biochemistry Class.” *Journal of Chemical Education* 3 (93): 464–69. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.5b00378>.
- Creswell, JW. (2013). *Research Design Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches-Third Edition*, Terjemahan Achmad Fawaid. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Dakabesi, D., Supiah, I. and, & Luoise, Y. (2019). The effect of problem based learning model on critical thinking skills in the context of chemical reaction rate. 13(3), 395–401. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v13i3.13887>
- Gautama, M., & Emirensia, J. (2018). Peningkatan Keterampilan Memecahkan Masalah melalui Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) pada Mata Pelajaran Kimia. *Jurnal Pendidikan Kimia Indonesia*, 2(1), 1–10.
- Hidayanti, U., Rosilawati, I., & Suyono. (2018). Pengembangan E-book Interaktif Berbasis Representasi Kimia pada Materi Larutan Penyangga. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 7(1), 1–12.
- Indarta, Y., Jalinus, N., Samala, A. D., Riyanda, A. R., & Adi, N. H. (2022). *edukatif: jurnal ilmu pendidikan Relevansi Kurikulum Merdeka Belajar dengan Model Pembelajaran Abad 21 dalam Perkembangan Era Society 5 . 0. 4(2)*, 3011–3024.
- Jufriadi, A., Huda, C., Aji, S. D., Pratiwi, H. Y., & Ayu, H. D. (2022). Analisis Keterampilan Abad 21 melalui Implementasi Kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka 21 st Century Skills Analysis through The Implementation of Merdeka Belajar Kampus Merdeka Curriculum. 7, 39–53.

<https://doi.org/10.24832/jpnk.v7i1.2482>

- Komariyah, S., Fatmala, A., & Laili, N. (2018). Pengaruh kemampuan berpikir kritis terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 4(2), 55–60.
- Laksono, P. J. (2019). Pengembangan Dan Penggunaan Instrumen Two-Tier Multiple Choice Pada Materi Termokimia Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(2), 80–92. <https://doi.org/10.19109/ojpk.v2i2.2646>
- Mairisiska, T., Sutrisno, S., & Asrial, A. (2014). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis TPACK pada Materi Sifat Koligatif Larutan untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 3(1). <https://doi.org/10.22437/jmpmipa.v3i1.1764>
- Martyn, J., Terwijn, R., Kek, M. Y. C. A., & Huijser, H. (2014). Nurse Education Today Exploring the relationships between teaching , approaches to learning and critical thinking in a problem-based learning foundation nursing course. *YNEDT*, 34(5), 829–835. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2013.04.023>
- Nafiah, Y., & Suyanto, W. (2014). Penerapan Model Pbm Untuk Meningkatkan Kinerja Dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sma. *Jurnal Pendidikan Vokasi*, 4(1), 125–143. <https://doi.org/10.33369/diklabio.1.1.45-53>
- Nargundkar, Satish, and Subhashish Samaddar. 2014. “A Guided Problem-Based Learning (PBL) Approach: Impact on Critical Thinking.” *Journal of Innovative Education* 12 (2): 91–108.
- Ni'mah, N. (2022). Analisis Indikator Berpikir Kritis Terhadap Karakter Rasa Ingin Tahu dalam Kurikulum 2013 Analysis of Critical Thinking Indicators on The Character of Curiosity in 2013 Curriculum Abstrak. *Anterior Jurnal*, 22(Special-1), 118–125.
- Ningrum, P. W., & Arty, S. I. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Berpusat Siswa dalam Mengembangkan Keterampilan Proses Sains dan Pemecahan Masalah Siswa. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2(1), 28–36. <https://core.ac.uk/download/pdf/267946784.pdf>
- Noviati, W. (2020). *Pengembangan Assessment Formatif Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Mata Pelajaran Biologi SMA Negeri 4 Sumbawa Besar*. 615–621.
- Nurdini, Y. (2016) Penerapan Asesmen Formatif Formal dengan *Oral Feedback* untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa tentang Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu
- Nurhijah, S. S., Wulan, A. R., & Diana, S. (2020). Implementation of formative assessment through oral feedback to develop 21st century critical thinking skills of student on plantae learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(4). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/4/042021>
- Nurhijah, S. S., (2016). Penerapan Asesmen Formatif Formal dengan Written Feedback untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa Tentang Ekosistem pada Model Pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE), Universitas Pendidikan Indonesia repository.upi.edu
- Pusparini, Septiwi. T, Feronika, Tonih, and Bahriah, E. S. (2018). Pengaruh

- Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Sistem Koloid. *Jurnal Riset Pendidikan Kimia ARTICLE*, 8(1), 35–42.
- Rosnawati, R., Kartowagiran, B., & Jailani. (2015). A formative assessment model of critical thinking in mathematics learning in junior high school. *Research and Evaluation in Education Journal*, 1(2), 186–198.
- Roza, S., & Siregar, A. P. (2022). Implementasi Pembelajaran Case Method dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Mata Kuliah Pemasaran Jasa. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, 22(3), 1795–1799. <https://doi.org/10.33087/jiubj.v22i3.3022>
- Sari, S. Y., Sundari, P. D., & Jhora, F. U. (2020). *Studi Hasil Bimbingan Teknis Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Keterampilan Abad-21 dalam Rangka Penerapan Program Merdeka Belajar JEP | Volume 4 | Nomor 2 | November 2020 | Page 189-196*. 4(November).
- Satwika, Y. W., Laksmiwati, H., & Khoirunnisa, R. N. (2018). Penerapan Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan (Teori Dan Praktik)*, 3(1), 7. <https://doi.org/10.26740/jp.v3n1.p7-12>
- Siregar, W., & Lubis, A. W. (2022). Penggunaan E – Modul Problem Based Learning (Pbl) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Sifat Koligatif Larutan the Use of Problem Based Learning (Pbl) E – Modul on Student Learning Outcomes in Colligative. *Journal of Chemistry, Education, and Science*, 1(6), 60–65.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, R&D, dan Penelitian Tindakan Kelas)*. Bandung: Alfabeta.
- Tracy, S. (2013). *Qualitative Research Methods: Collecting Evidence, Crafting Analysis, Communicating Impact*. Chichester: Wiley-Blackwell A John Wiley & Sons, Ltd, Publications.
- Setyorini dan Sukiswo. (2011). Penerapan Model Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V Sd. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 35(1), 52–56. <https://doi.org/10.24246/j.sw.2019.v35.i1.p33-41>
- Widiastuti, F., Amin, S., & Hasbullah, H. (2022). Efektivitas Metode Pembelajaran Case Method dalam Upaya Peningkatan Partisipasi dan Hasil Belajar Mahasiswa pada Mata Kuliah Manajemen Perubahan. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 728–731. <https://doi.org/10.33487/edumaspul.v6i1.3034>.
- Zaroh, I., Muntholib, M., & Joharmawan, R. (2022). Implementasi Instrumen Asesmen Argumentasi Ilmiah Materi Laju Reaksi. *Orbital: Jurnal Pendidikan Kimia*, 6(1), 78–90.