

Kajian Literatur Jenis Asesmen dalam Pembelajaran Kimia

Literature Review of Types Assessment in Chemistry Learning

P Ramadani¹, N Hilalliyah¹, T Maulina¹, S D Syahputri¹, M Ridwansyah¹ dan A Rahmadani^{1*}

¹ Program Studi Sarjana Pendidikan Kimia, Universitas Mulawarman, Jl. Muara Pahu, Gn. Kelua, Samarinda, Kalimantan Timur, Indonesia. 75123.

* agungrahmadani@fkip.unmul.ac.id

ARTICLE INFO

Received on:

3rd November 2024

Revised till:

28th December 2024

Accepted on:

29th December 2024

Publisher version

published on:

28th March 2025

ABSTRACT

Chemistry learning in schools often employs assessment techniques that are not entirely appropriate, resulting in suboptimal measurement of students' learning outcomes. However, educators require accurate assessments to effectively evaluate students' achievements. Therefore, this literature review aims to identify various types of assessments used in chemistry education. This study employs the narrative literature review method to collect and analyze information from various sources. The findings indicate that six types of assessments can be utilized to evaluate learning outcomes: formative, summative, diagnostic, authentic, peer, and self-assessment. Each assessment serves a different purpose in measuring specific aspects of learning outcomes. Formative, summative, diagnostic, and authentic assessments are particularly effective in measuring cognitive learning outcomes, as they focus on conceptual understanding and knowledge development. Meanwhile, psychomotor learning outcomes are best evaluated using formative and authentic assessments, as these methods allow direct observation of practical skills. In contrast, affective learning outcomes are more appropriately assessed through formative, diagnostic, peer, and self-assessments, which measure students' attitudes, motivation, and emotional engagement in learning. By implementing appropriate assessment techniques, educators can identify students' strengths and weaknesses throughout the chemistry learning process. Furthermore, well-designed assessments assist in developing more effective teaching strategies. Consequently, learning objectives can be analyzed more comprehensively and continuously improved.

KEYWORDS

Types of Assessment, Learning Value, Chemistry Learning

ABSTRAK

Pembelajaran kimia di sekolah sering kali menggunakan teknik asesmen yang kurang sesuai, sehingga hasil belajar peserta didik tidak terukur secara optimal. Padahal, pendidik memerlukan asesmen yang tepat agar mengevaluasi capaian pembelajaran secara efektif. Tujuan kajian literatur ini untuk mengidentifikasi jenis-jenis asesmen dalam pembelajaran kimia. Metode yang digunakan ialah *narrative literature review*, yang digunakan untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi dari berbagai sumber. Hasil analisis menunjukkan bahwa terdapat enam jenis asesmen yang dapat diterapkan dalam mengevaluasi hasil belajar, yaitu asesmen formatif, sumatif, diagnostik, autentik, teman sejawat, dan diri. Masing-masing asesmen memiliki peran yang berbeda dalam mengukur aspek tertentu dari hasil belajar. Hasil belajar kognitif dapat diukur dengan asesmen formatif, sumatif, diagnostik, dan autentik. Hasil belajar psikomotorik dapat diukur dengan asesmen formatif dan autentik. Sementara, hasil belajar afektif lebih relevan diukur dengan asesmen formatif, diagnostik, teman sejawat, dan diri. Dengan menerapkan teknik asesmen yang sesuai, pendidik dapat mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan peserta didik selama proses pembelajaran kimia. Selain itu, asesmen yang tepat juga membantu dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif. Dengan demikian, ketercapaian tujuan pembelajaran dapat dianalisis secara lebih mendalam dan ditingkatkan secara berkelanjutan.

KATA KUNCI

Jenis Asesmen, Hasil Belajar, Pembelajaran Kimia



1. PENDAHULUAN

Pendidikan memegang peranan penting dalam pembangunan suatu bangsa. Salah satu indikator keberhasilan bangsa dapat dilihat dari kualitas pendidikannya^[1]. Mutu pendidikan dapat dinilai melalui berbagai asesmen yang sesuai untuk memberikan gambaran yang jelas tentang hasil belajar siswa. Karena itu, pendidik harus memahami berbagai jenis asesmen dan cara menerapkannya dengan tepat, agar dapat mengenali hasil belajar yang perlu diperbaiki. Perkembangan pendidikan saat ini menuntut adanya teknik dan jenis asesmen yang lebih komprehensif dan beragam. Dalam pendidikan, jenis asesmen terdiri atas dua jenis yaitu tes dan non tes^[2]. Teknik asesmen dalam pendidikan merupakan sarana untuk mendukung proses pembelajaran.

Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 64 Tahun 2013 tentang standar isi menjelaskan bahwa kimia termasuk ke dalam kategori ilmu pengetahuan alam. Proses pembelajaran kimia melibatkan elemen-elemen seperti manusia, bahan ajar, sarana, peralatan, dan tahapan yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan pendidikan. Pembelajaran kimia bertujuan untuk memberikan pemahaman yang mendalam terhadap fakta, melatih kompetensi dalam mengidentifikasi serta menyelesaikan masalah, mengembangkan keterampilan psikomotorik dalam penggunaan laboratorium, dan membangun sikap kritis yang relevan dengan kehidupan sehari-hari^[3]. Pembelajaran kimia memerlukan evaluasi yang beragam untuk memastikan efektivitas dan efisiensi proses belajar mengajar. Hal ini karena evaluasi yang beragam memungkinkan pendidik memahami kebutuhan peserta didik secara menyeluruh dan menyesuaikan strategi pembelajaran yang tepat. Seiring dengan kemajuan teknologi pendidikan dan perubahan dalam metode pembelajaran, teknik asesmen tak hanya berfungsi sebagai alat untuk mengukur hasil belajar dengan menggunakan tes tertulis, tetapi juga sebagai instrumen penting untuk memahami proses pembelajaran peserta didik secara menyeluruh.

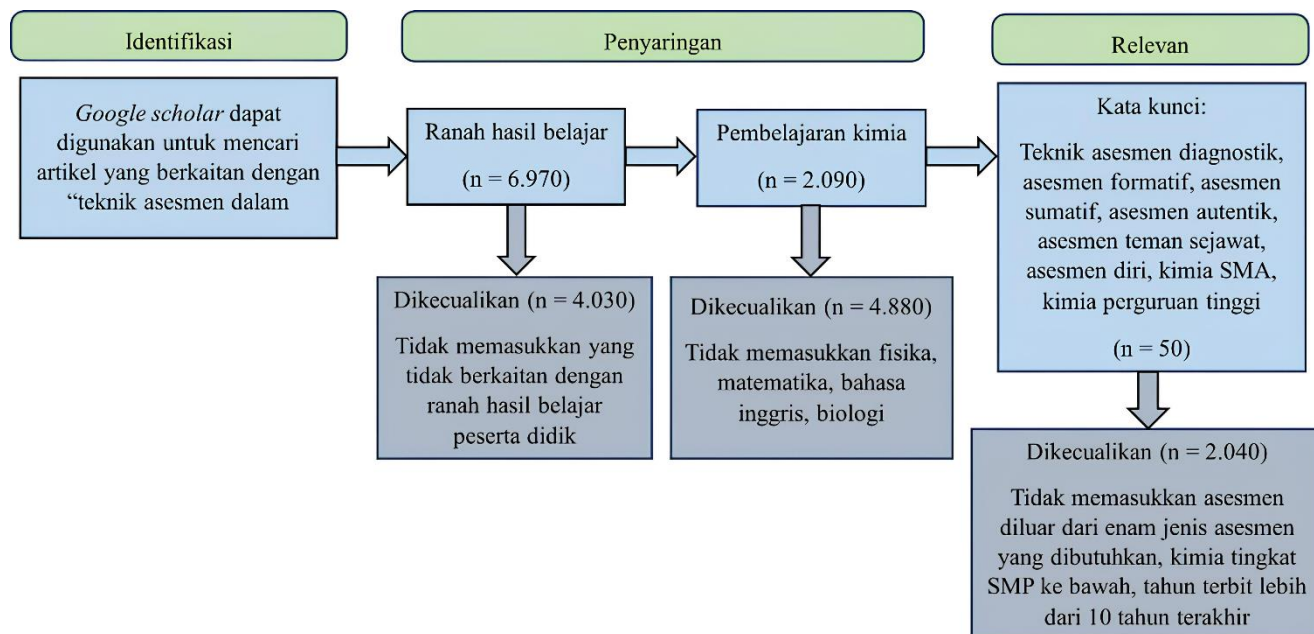
Menurut Astuti dalam Sari & Sayekti (2022) teknik asesmen adalah bagian dari perencanaan dan penerapan proses pembelajaran yang saling mendukung dan berguna untuk menilai perkembangan peserta didik^[4]. Tujuan asesmen yaitu untuk menilai kemampuan, mengenali karakter, dan menyampaikan masukan yang membangun kepada peserta didik^[5].

Dengan pendekatan yang lebih holistik, asesmen saat ini diharapkan dapat mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, dan karakter peserta didik, serta memberikan wawasan yang diperlukan bagi pendidik untuk menyusun dan merencanakan pengalaman belajar yang lebih efektif yang dapat menyesuaikan pada kebutuhan individu. Keterampilan ini mendorong perilaku inovatif, kolaborasi, dan disiplin sesuai dengan bidang studi.

Kegiatan pembelajaran harus diiringi dengan tahap penilaian yang jujur dan jelas dalam menilai pencapaian belajar peserta didik^[6]. Dalam konteks pembelajaran kimia, asesmen tidak hanya bertujuan untuk menilai pengetahuan konseptual peserta didik, tetapi juga keterampilan praktis dan pemecahan masalah yang kompleks^[1]. Hal ini dikarenakan dalam pembelajaran kimia melibatkan konsep abstrak dan kompleks sehingga diperlukan berbagai jenis asesmen untuk memberikan gambaran yang komprehensif mengenai kemampuan peserta didik dalam memahami tingkat representasi kimia yaitu makroskopik, sub mikroskopik, dan simbolik agar dapat menilai proses belajar serta hasil belajar secara menyeluruh dan membantu peserta didik memahami fenomena kimia yang kompleks^[7]. Untuk itu, tujuan kajian literatur ini untuk mengidentifikasi jenis-jenis asesmen dalam pembelajaran kimia.

2. METODE

Metode *narrative literature review* digunakan pada kajian literatur ini dengan tujuan untuk menunjukkan deskripsi umum mengenai penggunaan asesmen dalam pembelajaran kimia, khususnya dalam menilai dan mengevaluasi hasil belajar yang ditinjau dari aspek kognitif, afektif dan psikomotorik. Pencarian data dilakukan melalui situs *Google Scholar* dengan sumber artikel internasional maupun nasional yang dipublikasikan antara tahun 2014 hingga 2024. Dalam melakukan analisis data, artikel-artikel yang membahas tentang penggunaan jenis asesmen serta yang berhubungan dengan ranah hasil belajar dalam pembelajaran kimia dikelompokkan ke dalam kategori-kategori tertentu. Pengelompokan tersebut disajikan dalam bentuk tabel berisi metadata artikel yang terdiri dari nama jurnal, judul artikel, tahun terbit, nama penulis dan hasil penelitian. Bagan tersebut ditelaah dan dianalisis secara menyeluruh dengan mempertimbangkan temuan penelitian yang disajikan pada bagian pembahasan.



Gambar 1. Bagan alir strategi pencarian data

Gambar 1 bagan alir pencarian data menunjukkan kriteria inklusi dan eksklusi untuk kajian literatur ini. Pada tahap awal pencarian diperoleh sebanyak 11.000 artikel dengan kata kunci “teknik dan jenis asesmen dalam pembelajaran” dan “*techniques and types of assessment in learning*”. Keseluruhan artikel yang diperoleh kemudian disaring dengan kata kunci “ranah hasil belajar” dan “*value of learning outcomes*” sehingga diperoleh artikel sebanyak 6.970. Hal tersebut menunjukkan bahwa sebanyak 4.030 artikel tidak sesuai dengan kebutuhan, sehingga artikel-artikel tersebut dieksklusi. Lalu dilakukan penyaringan kembali menggunakan kata kunci “pembelajaran kimia” dan “*chemistry learning*” yang menghasilkan 2.090 artikel. Sebanyak 4.880 artikel dieksklusi karena termasuk pembelajaran fisika, matematika, bahasa inggris, dan biologi sehingga tidak digunakan. Selanjutnya didapatkan 50 artikel yang paling relevan dengan subjek pembahasan. Jumlah artikel tersebut berdasarkan dari kata kunci yang dibutuhkan dalam kajian literatur ini yaitu jenis asesmen diagnostik, asesmen formatif, asesmen sumatif, asesmen autentik, asesmen teman sejawat, asesmen diri, kimia SMA, dan kimia perguruan tinggi. Analisis bibliometrik digunakan untuk mengetahui keterkaitan antara kata kunci yang digunakan, produktivitas penulis serta jumlah sitasi pada topik jenis asesmen dalam pembelajaran kimia. Pengumpulan data menggunakan *Google Scholar* dan penggambaran data dengan *VOSviewer*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pentingnya Asesmen dalam Pembelajaran Kimia

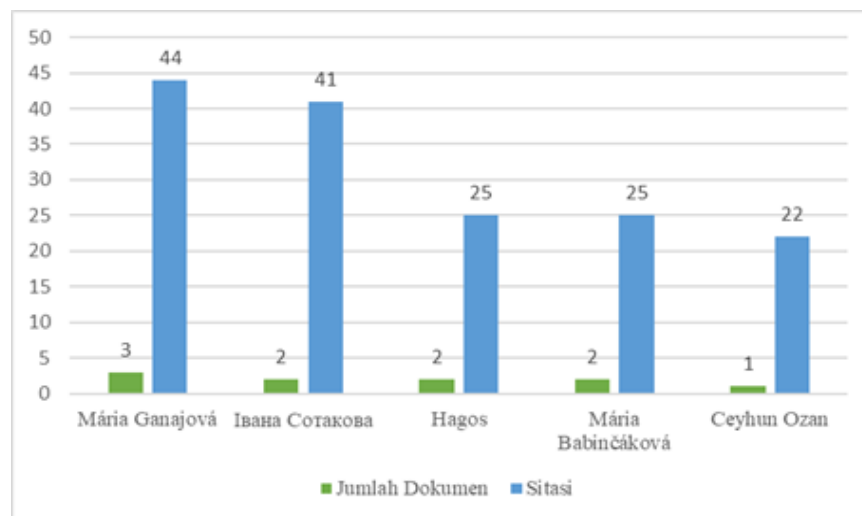
Asesmen adalah serangkaian prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan informasi tentang kinerja peserta didik selama kegiatan pembelajaran.

Asesmen membantu dalam pengambilan keputusan mengenai pencapaian peserta didik pada berbagai tahap, seperti akhir unit atau semester^[8]. Menurut Sumarno dalam Candik (2018) asesmen merupakan suatu proses sistematis untuk menilai tingkat pencapaian hasil belajar peserta didik, sementara menurut Blaustein dalam Candik (2018) menyatakan bahwa tujuan asesmen adalah untuk mengevaluasi seberapa jauh peserta didik mencapai tujuan pembelajaran, mengidentifikasi kebutuhan mereka, dan memberikan umpan balik yang konstruktif^[5]. Dalam pembelajaran kimia, asesmen memiliki peran yang sangat penting karena dalam pembelajaran kimia tidak hanya pemahaman konsep materi kimia saja yang dievaluasi, namun kemampuan dan *skill* dalam kegiatan di laboratorium kimia serta sikap ilmiah peserta didik penting untuk dievaluasi. Jika hanya konsep kimia yang diukur maka tidak dapat merepresentasikan hasil belajar yang akurat selama proses pembelajaran kimia berlangsung. Selain itu, asesmen pada pembelajaran kimia merupakan alat untuk mendiagnosis kelebihan dan kekurangan peserta didik, memberikan umpan balik mengenai materi kimia yang telah dipelajari, serta taraf efektivitas proses belajar dan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran kimia^[9].

Asesmen memberikan gambaran mengenai kemampuan peserta didik dalam kimia, termasuk pemahaman dan kemampuan berpikir ilmiah mereka^[10]. Asesmen merupakan bagian dari proses pembelajaran karena keberadaan aspek pengukuran dan evaluasi memiliki peran yang sangat penting dalam pembelajaran^[11]. Asesmen dalam pendidikan berperan untuk menilai kemampuan dan kendala yang dihadapi saat itu, serta mengidentifikasi kebutuhan nyata dalam proses pembelajaran. Dalam pembelajaran kimia, metode tes tertulis (*paper and pencil*) sering digunakan,

yang dapat mengakibatkan penggunaan tes yang berlebihan untuk mengukur semua tujuan pembelajaran^[3]. Oleh sebab itu, penting untuk menerapkan asesmen lain yang sesuai dengan hasil

belajar dan aspek yang ingin dievaluasi^[12]. Umumnya terdapat enam jenis asesmen dalam pembelajaran yaitu asesmen sumatif, formatif, diagnostik, autentik, teman sejawat, dan diri^[13].

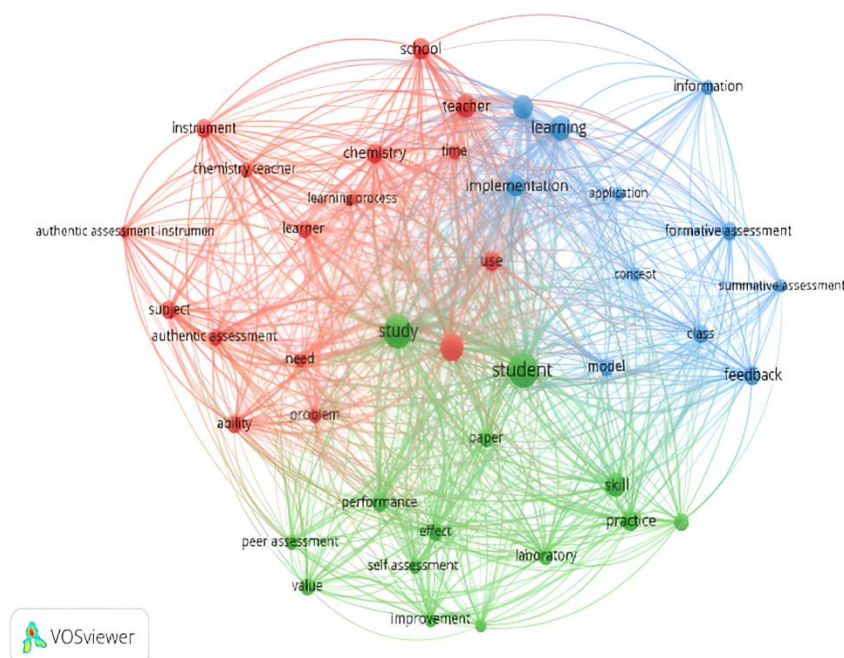


Gambar 2. Produktivitas dan jumlah sitasi penulis terkait asesmen dalam pembelajaran kimia

Gambar 2 menggambarkan lima penulis teratas dengan kutipan terbanyak pada topik jenis asesmen dalam pembelajaran kimia. Penulis dengan kutipan terbanyak pada topik ini memiliki pengaruh kuat. Penulis tersebut adalah Mária Ganajová dengan tiga dokumen penelitian dan jumlah sitasi sebanyak empat puluh empat.

Pada bagian berikutnya, disajikan statistik kata kunci yang sebelumnya telah dianalisis menggunakan

software VOSviewer. Hasil dari analisis tersebut berupa daftar kata kunci yang sering digunakan pada bidang penelitian jenis asesmen dalam pembelajaran kimia. Dengan data tersebut dapat diketahui bahwa penelitian jenis asesmen dalam pembelajaran kimia memiliki korelasi dengan *value learning* atau hasil belajar serta jenis-jenis asesmen yang dapat digunakan dalam pembelajaran kimia.



Gambar 3. Visualisasi kata kunci

Gambar 3 menunjukkan beberapa kata kunci yang diimplementasikan oleh para peneliti dalam penelitian jenis asesmen pada pembelajaran kimia, diantaranya "student", "study", dan "learning". Kata

kunci asesmen yang tidak muncul adalah asesmen diagnostik. Hasil ini menunjukkan bahwa asesmen diagnostik masih sangat jarang diteliti dalam penelitian terkait jenis asesmen dalam pembelajaran kimia. Oleh

karena itu, penelitian berikutnya dapat memfokuskan pencarian literatur menggunakan kata kunci tersebut, sehingga dapat diperoleh topik penelitian yang lebih relevan dan memiliki keterbaruan.

3.2 Jenis-Jenis Asesmen

Asesmen merupakan elemen yang tidak terpisahkan dan menjadi inti dari proses pendidikan. Jenis-jenis asesmen dibedakan menjadi 6 asesmen, antara lain asesmen sumatif, asesmen formatif, asesmen diagnostik, asesmen autentik, asesmen teman sejawat, dan asesmen diri. Secara umum, asesmen berdasarkan fungsinya dibedakan menjadi 3 jenis, yaitu *assessment as learning*, *assessment for learning*, dan *assessment of learning*. *Assessment as learning* merupakan asesmen yang dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung dengan melibatkan peserta didik secara aktif, seperti asesmen formatif, asesmen diri, asesmen teman sejawat, serta asesmen autentik. Sementara itu, *assessment for learning* merupakan asesmen yang dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dan dijadikan acuan sebagai dasar untuk melakukan perbaikan proses belajar mengajar, seperti asesmen formatif, asesmen diagnostik serta asesmen autentik. Terakhir, *assessment of learning* merupakan asesmen yang dilakukan diakhir pembelajaran, seperti asesmen sumatif dan asesmen formatif^[13].

Asesmen diagnostik ialah evaluasi yang dilaksanakan secara khusus untuk mengidentifikasi kemampuan, kekuatan, dan kelemahan peserta didik sehingga pembelajaran dapat disesuaikan dengan kemampuan dan keadaan peserta didik^[14]. Hal ini sejalan dengan prinsip pembelajaran berdiferensiasi, yang mana pendidik akan menyesuaikan rancangan pembelajaran berdasarkan kebutuhan peserta didiknya. Oleh karena itu, asesmen diagnostik memiliki peran penting dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif dan inklusif, yang memungkinkan setiap peserta didik mencapai potensi maksimal sesuai dengan gaya belajar dan tingkat pemahamannya..

Asesmen formatif merupakan proses yang digunakan oleh pendidik dan peserta didik untuk mengidentifikasi serta menanggapi apa yang telah dipelajari peserta didik, dengan tujuan untuk meningkatkan hasil belajar selama pembelajaran berlangsung^[10]. Asesmen formatif dapat membantu meningkatkan pembelajaran bagi semua pihak yang terlibat. Bagi pendidik, asesmen ini memberikan informasi untuk menyesuaikan perencanaan pembelajaran selanjutnya. Disamping itu, asesmen ini membantu peserta didik untuk mengetahui elemen pembelajaran yang perlu ditingkatkan^[15]. Asesmen formatif merupakan alat penting bagi pendidik untuk melibatkan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran dan memberikan umpan balik^[16]. Asesmen formatif didefinisikan sebagai penilaian rutin yang dilakukan

secara interaktif untuk mengukur pemahaman dan kemajuan peserta didik serta membantu pendidik menemukan apa yang perlu dipelajari peserta didik^[17]. Secara khusus, asesmen formatif adalah asesmen yang digunakan untuk memberikan umpan balik kepada pendidik dan peserta didik tentang pemahaman konsep peserta didik khususnya fenomena kimia^[18]. Asesmen formatif disini memiliki arti bahwa tidak membandingkan peserta didik satu sama lain dan memberikan penjelasan tentang prestasi peserta didik dalam laporan, bukan sekedar skornya saja^[19].

Prestasi peserta didik dalam jangka waktu tertentu, seperti satu semester, dapat diukur melalui asesmen sumatif^[20]. Asesmen sumatif adalah asesmen dilakukan setelah peserta didik menyelesaikan seluruh materi pelajaran. Tujuan utama dari asesmen sumatif adalah menentukan nilai peserta didik, menilai sejauh mana mereka menguasai kompetensi dalam jangka waktu tertentu, serta memperkirakan kesiapan mereka memperkirakan kesiapan mereka untuk jenjang pembelajaran yang lebih tinggi^[21]. Biasanya, asesmen sumatif dilaksanakan di akhir semester untuk mengevaluasi pencapaian peserta didik dalam satu semester.

Selain asesmen sumatif, terdapat asesmen autentik yang menitik beratkan pada proses pengamatan, analisis dan interpretasi data yang dikumpulkan selama praktikum, bukan hanya hasil akhir pembelajaran^[22]. Mueller dalam Adriani & Gazali (2023) menyatakan bahwa asesmen autentik memberikan peserta didik kesempatan untuk menerapkan ide mendasar yang bermanfaat dan menyelesaikan masalah dunia nyata^[23]. Asesmen autentik tidak hanya membantu transisi peserta didik dari studi ke dunia kerja, tetapi juga dapat meningkatkan kesejahteraan peserta didik, meningkatkan komitmen, dan meningkatkan keterampilan mereka^[24]. Proses asesmen autentik melibatkan pengumpulan data oleh pendidik untuk menilai kemajuan dan pencapaian peserta didik lewat berbagai metode yang dapat membuktikan atau menunjukkan bahwa tujuan pembelajaran telah tercapai^[6]. Pelaksanaan asesmen autentik mencakup pengamatan terhadap aktivitas peserta didik, dan data yang dihasilkan digunakan sebagai bukti empiris dalam mengevaluasi kinerja mereka^[25].

Asesmen teman sejawat merupakan asesmen yang dilakukan oleh seorang peserta didik terhadap peserta didik lainnya^[22]. Keberadaan asesmen sejawat meningkatkan efisiensi asesmen pendidik, baik sebagai alat pedagogis formatif maupun asesmen sumatif^[26]. Peserta didik akan mengevaluasi teman sejawat mereka serta memberikan umpan balik yang membangun. Proses ini memungkinkan peserta didik untuk mempertimbangkan sejauh mana teman sejawat mereka

memenuhi syarat keberhasilan yang berhubungan dengan tujuan pembelajaran.

Menurut Astutik & Maryani dalam Pratiwi (2022) asesmen diri merupakan proses dimana peserta didik diminta untuk menilai dirinya sendiri terkait status, proses dan tingkat pencapaian kompetensi dalam suatu topik pembelajaran. Penilaian ini dilakukan berdasarkan kriteria atau acuan yang telah ditetapkan^[27]. Pelaksanaan asesmen diri mendorong peserta didik untuk bertindak proaktif, mengembangkan peran yang lebih interaktif, berperan lebih interaktif, menerima umpan balik yang lebih sesuai, serta menciptakan lingkungan belajar yang lebih terbuka dan mendukung^[28].

3.3 Peranan Asesmen dalam Penilaian Hasil Belajar pada Pembelajaran Kimia

Menurut Bloom dalam Arifudin (2020) membagi hasil belajar menjadi tiga aspek, yaitu kognitif yang berhubungan dengan kognisi, afektif yang berkaitan dengan perilaku, dan psikomotorik yang melibatkan kompetensi serta kemampuan yang dipelajari^[28]. Kognitif (pengetahuan) mencakup perincian, pengalaman, dan lingkungan sosial yang berperan dalam membangun serta meningkatkan pemahaman peserta didik. Aspek kognitif mengelompokkan proses berpikir peserta didik secara menyeluruh dalam konteks pendidikan^[29]. Afektif (sikap) tidak hanya berkaitan dengan aspek psikologis, tetapi juga mencerminkan gerakan tubuh yang mencerminkan sikap seseorang. Oleh karena itu, diperlukan keselarasan antara aspek psikologis dan fisik agar sikap dapat terlihat dengan jelas. Psikomotorik (keterampilan proses) berfokus pada pengembangan kemampuan dasar dalam aspek mental, fisik, dan sosial, yang mendorong pencapaian kompetensi unggul. Kemampuan keterampilan mencakup perilaku yang diharapkan, seperti ide-ide inovatif, kolaborasi, tugas/kewajiban, dan disiplin, yang kemudian dikembangkan secara selaras dengan materi yang relevan^[30]. Ketiga aspek tersebut memberikan dampak besar terhadap hasil belajar dan menjadi indikator pencapaian tujuan pembelajaran.

Asesmen diagnostik berfungsi untuk mengidentifikasi kelebihan, kekurangan, serta kesulitan peserta didik dalam memahami materi yang telah disampaikan. Asesmen ini membantu dalam memenuhi indikator pembelajaran, memahami subjek pada tingkat kognitif, serta melakukan pengamatan selama proses pembelajaran berlangsung^[31]. Penggunaan asesmen diagnostik mempermudah pendidik dalam menilai tingkat pemahaman awal peserta didik sebelum melanjutkan ke materi berikutnya.

Penerapan asesmen diagnostik memberikan gambaran mengenai kemampuan berpikir peserta didik, sehingga asesmen ini dapat meningkatkan kompetensi

dasar pada aspek kognitif. Pelaksanaan asesmen diagnostik di awal pertemuan materi baru meningkatkan efektivitas pembelajaran kimia. Asesmen ini sangat relevan dalam pembelajaran stoikiometri, yang melibatkan tingkat representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Sebelum memulai materi ini, pendidik dapat memberikan asesmen diagnostik untuk mengidentifikasi pemahaman awal peserta didik terhadap konsep dasar seperti mol, massa molar, dan persamaan reaksi. Penilaian ini memungkinkan pendidik mengetahui kekuatan dan kelemahan peserta didik serta mengidentifikasi miskonsepsi yang mungkin ada. Bentuk tes yang digunakan dapat berupa pilihan ganda, isian singkat, atau esai yang mengukur pemahaman konseptual maupun numerik. Hasil asesmen kemudian digunakan untuk membentuk kelompok belajar yang heterogen, menyesuaikan materi lanjutan, serta menentukan metode pembelajaran yang sesuai.

Asesmen formatif berfungsi untuk meningkatkan pemahaman peserta didik terhadap konsep kimia. Peningkatan pengetahuan konseptual dapat dicapai dengan menyelaraskan metode pengajaran dengan tanggapan peserta didik serta tujuan asesmen. Asesmen formatif menjadi alat utama dalam meningkatkan keterampilan komunikasi peserta didik^[32]. Kombinasi asesmen formatif dan sumatif dapat membantu dalam meningkatkan hasil belajar, karena keduanya memiliki peran penting dalam menilai pencapaian pembelajaran serta mengembangkan kemampuan peserta didik^[33]. Asesmen formatif dianggap termasuk paling mudah digunakan dalam komunikasi pendidik dan peserta didik, memberikan dorongan pada peserta didik untuk berpotensi meningkatkan kemampuan mengatasi masalah, memberikan tanggapan, dan memberikan motivasi^[13].

Keunggulan asesmen formatif terletak pada kemampuannya dalam memberikan umpan balik secara efektif dan membantu peserta didik memahami materi sebelum menghadapi asesmen sumatif. Dalam pembelajaran kimia, asesmen formatif dapat mencakup tiga tingkat representasi, yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, yang berhubungan dengan hasil belajar kognitif, psikomotorik, dan afektif. Materi kimia seperti reaksi kimia, stoikiometri, ikatan kimia, larutan dan konsentrasi, termokimia, serta asam dan basa dapat diajarkan menggunakan asesmen formatif. Sebagai contoh, dalam pembelajaran submateri penurunan tekanan uap jenuh, peserta didik dapat mengamati fenomena perubahan suhu dan kelembapan zat cair (makroskopik), mengamati interaksi partikel dan perilaku molekul (submikroskopik), serta menggunakan rumus terkait tekanan uap dan hukum Raoult (simbolik).

Menurut Kustiaman (2023) menyatakan bahwa asesmen sumatif membantu pendidik dalam melakukan evaluasi akhir serta memperoleh gambaran hasil belajar peserta didik. Asesmen ini memungkinkan pendidik mengoptimalkan waktu pembelajaran serta memperkuat penguasaan materi oleh peserta didik. Penggunaan asesmen sumatif bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi yang telah diajarkan dalam satu semester atau periode tertentu^[13]. Pembelajaran interaktif dan kolaboratif memberikan dampak positif terhadap pemahaman peserta didik dan meningkatkan motivasi mereka dalam mempelajari materi selanjutnya. Evaluasi efektivitas pembelajaran berbasis proyek dilakukan dengan mempertimbangkan hasil belajar peserta didik^[34]. Dalam pembelajaran kimia, asesmen sumatif mencakup tingkat representasi makroskopik, submikroskopik, dan simbolik. Hasil asesmen ini memberikan gambaran mengenai pencapaian kognitif dan afektif peserta didik. Asesmen sumatif digunakan secara luas dalam pembelajaran di sekolah, terutama dalam ujian akhir semester setelah seluruh materi kimia selesai diajarkan^[35].

Asesmen autentik mengukur keterampilan peserta didik melalui komunikasi dan pengalaman evaluasi yang relevan dengan materi pelajaran selama proses pembelajaran. Menurut Mueller dalam Andriani & Gazali (2023) menyatakan bahwa asesmen autentik memberikan peserta didik kesempatan untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan permasalahan serta menerapkan keterampilan dasar yang bermanfaat^[23]. Peserta didik dapat melakukan penelitian komprehensif dengan berpikir kritis, memecahkan masalah, dan menerapkan pengetahuan yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari^[11].

Penggunaan asesmen autentik digunakan untuk mengukur pemahaman peserta didik baik afektif, kognitif, dan psikomotorik pada proses pembelajaran^[23]. Penggunaan asesmen autentik dalam pembelajaran kimia menilai pemahaman peserta didik dari aspek afektif, kognitif, dan psikomotorik. Asesmen ini menitikberatkan pada kemampuan peserta didik dalam menerapkan pengetahuan secara nyata. Menurut Ahmadurifai (2020) menyatakan bahwa asesmen autentik sangat sesuai untuk pembelajaran kimia, karena bidang ini mencakup tiga tingkat representasi: makroskopik, submikroskopik, dan simbolik^[36]. Penggunaan asesmen autentik lebih efektif jika diterapkan pada materi yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari seperti asam dan basa, reaksi redoks, koloid serta kesetimbangan kimia. Sebagai contoh, pada materi asam dan basa peserta didik diminta untuk mengumpulkan beberapa bahan rumah tangga seperti cuka, sabun, soda kue, buah nanas dan

jus lemon. Mereka kemudian menggunakan indikator pH alami seperti bunga sepatu atau kubis ungu untuk mengukur pH dari masing-masing bahan. Melalui kegiatan ini pendidik dapat menilai pemahaman peserta didik tentang konsep pH dari masing-masing bahan. Dengan asesmen autentik, hasil belajar kognitif dan maka hasil belajar kognitif dan psikomotorik dapat terukur dengan baik. Meskipun demikian, asesmen autentik masih jarang digunakan. Oleh karena itu, sangat disarankan bagi praktisi pendidik kimia untuk menggunakan asesmen ini.

Selain asesmen autentik, asesmen teman sejawat juga memiliki peran penting dalam pembelajaran kimia. Dalam asesmen ini, peserta didik terlibat langsung dalam menilai teman sejawatnya, yang memungkinkan mereka memberikan saran dan umpan balik. Namun, asesmen ini juga memiliki kelemahan, karena pendidik tidak memiliki kendali penuh dalam mengevaluasi hasil belajar setiap peserta didik secara individu. Meskipun demikian, asesmen teman sejawat sangat efektif dalam menilai aspek afektif, seperti sikap berpikir kritis dan keterlibatan peserta didik dalam proses pembelajaran kimia berlangsung^[37].

Menurut Ariyani dalam Depani dkk. (2020) Asesmen teman sejawat memberikan dampak positif karena membantu meningkatkan hasil belajar^[38]. Menurut Juhanda dalam Hairida (2018) menyatakan bahwa asesmen teman sejawat relevan untuk menilai hasil belajar kimia, karena mencakup tiga tingkat representasi berupa makroskopik, sub mikroskopik, dan simbolik^[39]. Dalam penerapannya, asesmen ini memungkinkan peserta didik untuk menilai aspek psikomotorik dan kognitif dengan tetap mempertimbangkan aspek afektif. Oleh karena itu, asesmen teman sejawat cocok diterapkan pada semua materi kimia seperti sifat koligatif larutan, hidrolisis, reaksi redoks, dan larutan penyangga, serta larutan elektrolit dan non-elektrolit. Sebagai contoh, dalam materi larutan elektrolit dan non-elektrolit, peserta didik dapat melakukan percobaan menggunakan batang karbon, baterai, dan lampu dengan larutan air garam serta larutan gula. Dalam asesmen ini, peserta didik diminta untuk menilai hasil percobaan teman sejawat mulai dari apakah larutan dapat menghantarkan listrik (makroskopik), menilai penulisan persamaan ionisasi zat dalam air (simbolik), serta menjelaskan interaksi ion dalam larutan (sub mikroskopik). Oleh karena itu, sangat direkomendasikan untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia, karena dapat melibatkan peserta didik dalam memberikan umpan balik yang konstruktif untuk meningkatkan pemahaman mereka.

Asesmen memiliki peran krusial penting dalam menilai hasil belajar kimia, hal ini karena dapat membantu pendidik dalam mengukur dan

meningkatkan kemampuan peserta didik secara lebih spesifik dan relevan. Berbagai jenis asesmen dalam

pembelajaran kimia dapat dikategorikan berdasarkan aspek yang dinilai, sebagaimana disajikan Tabel 1.

Tabel 1. Kaitan asesmen dalam menilai hasil belajar dalam pembelajaran kimia

Jenis Asesmen	Hasil Belajar	Aspek
Asesmen Formatif	Kognitif, Psikomotorik, dan Afektif	Mengevaluasi pengetahuan, keterampilan dan sikap peserta didik selama proses pembelajaran kimia berlangsung dan cocok pada semua materi kimia.
Asesmen Sumatif	Kognitif	Menilai daya intelektual, pengetahuan dan wawasan peserta didik setiap satu period pembelajaran dan relevan dengan semua jenis materi.
Asesmen Diagnostik	Kognitif dan Afektif	Mengevaluasi pengetahuan awal, daya intelektual serta minat dan perilaku peserta didik. Cocok pada semua materi kimia.
Asesmen Autentik	Psikomotorik dan Kognitif	Menilai keterampilan dan pemahaman peserta didik dalam mengelola konsep pembelajaran kimia yang berkaitan. dengan asam basa, reaksi redoks, dan larutan penyangga
Asesmen Teman Sejawat	Afektif	Mengevaluasi sikap, karakter, perilaku dan perasaan peserta didik dan teman sejawat selama proses pembelajaran.
Asesmen Diri	Afektif	Mengevaluasi sikap, karakter, perilaku peserta didik terhadap diri sendiri selama proses pembelajaran kimia berlangsung. Asesmen diri relevan dengan semua materi.

Menurut Asbupel (2022) asesmen diri menggunakan alat evaluasi sikap/perilaku seperti kuesioner kepada peserta didik^[40]. Terdapat delapan aspek yang dinilai dalam asesmen ini yaitu rasa ingin tahu, sikap jujur, berpikir kritis, kedisiplinan, kecermatan, transparansi, kewajiban dan kepedulian pada lingkungan sekitar^[41]. Asesmen diri memungkinkan pada peserta didik untuk mengukur hasil pembelajaran mereka sendiri, sehingga semakin baik mereka melaksanakan asesmen diri, semakin baik pula pemahaman mereka mengenai hasil evaluasi pembelajaran^[42]. Asesmen diri memberi peluang besar bagi peserta didik untuk terlibat, dan mampu menilai hasil kesuksesan yang diperolehnya^[43].

Pada asesmen diri aspek psikomotorik dan kognitif, namun aspek afektif (sikap) juga turut dinilai^[44]. Asesmen diri cocok diterapkan pada semua materi kimia dan biasa dilakukan di akhir proses pembelajaran menggunakan rubrik penilaian diri dan pertanyaan refleksi. Sebagai contoh dalam materi perkembangan struktur atom, peserta pendidik dapat diberikan pertanyaan refleksi berupa “teori atom mana yang paling dipahami?” atau “model struktur atom mana yang masih kurang dipahami?” atau “Model struktur atom mana yang masih kurang saya pahami?” serta “Apakah kecepatan penyampaian materi oleh pendidik sudah sesuai?”. Meskipun asesmen diri masih jarang digunakan, penerapannya sangat direkomendasikan karena memberikan kesempatan bagi peserta didik

untuk menilai dan meningkatkan pemahaman mereka sendiri.

3.4 Kelebihan dan Kekurangan Asesmen dalam Penilaian Hasil Belajar pada Pembelajaran Kimia

Setiap asesmen mempunyai kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya^[45]. Asesmen diagnostik, berguna untuk mengidentifikasi pembelajaran. Tes diagnostik membantu pendidik dalam menyusun kelompok belajar yang heterogen dan memberikan bantuan yang tepat spesifik kepada peserta didik^[14]. Namun, asesmen ini memerlukan waktu yang cukup lama, terutama jika dilakukan individual atau dalam kelompok kecil^[31].

Asesmen formatif memiliki keunggulan dalam menyediakan evaluasi interaktif yang memungkinkan pendidik dan peserta didik memahami apa yang perlu diperbaiki dalam pembelajaran^[13]. Namun, kelemahannya memerlukan waktu dan upaya ekstra untuk mengumpulkan data serta memberikan umpan balik yang tepat^[32]. Kelemahan asesmen formatif adalah dibutuhkan waktu dan kerja keras untuk mengatur, melaksanakan, dan memberikan umpan balik^[46]. Asesmen formatif dapat membantu pendidik dalam menganalisis prestasi peserta didik sepanjang proses pembelajaran, terlepas dari kelebihan dan kekurangan evaluasi kapasitas kognitif selama proses tersebut^[47].

Sementara itu, asesmen sumatif menurut Baht (2019) memiliki kelebihan yakni digunakan untuk memantau proses pembelajaran dan mengukur pencapaian peserta didik dalam jangka waktu satu semester^[48]. Asesmen sumatif digunakan untuk mengukur pencapaian peserta didik dalam periode tertentu, seperti satu semester. Meskipun dapat memberikan gambaran umum mengenai keberhasilan pembelajaran, asesmen ini kurang efektif dalam memberikan umpan balik secara langsung kepada peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung^[12].

Pembelajaran kimia pada dasarnya adalah cabang ilmu pengetahuan yang terdiri dari sejumlah prosedur ilmiah yang memerlukan kerja praktek selain pengumpulan data^[49]. Keuntungan dari asesmen autentik adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan lebih aktif atau terlibat dalam membentuk kemampuan belajarnya sendiri. Karena asesmen autentik bersifat terbuka dan subjektif maka penilaian autentik mempunyai kekurangan yaitu memerlukan waktu dan kerja keras dalam pelaksanaan dan penilaiannya cenderung bias^[50].

Menurut Arlianty (2018) kelebihan asesmen teman sejawat yaitu memberikan dorongan kepada peserta didik untuk selalu belajar agar memperoleh asesmen yang baik, dapat meningkatkan rasa percaya diri peserta didik, meningkatkan daya kritis peserta didik karena mereka selalu mencari dan menemukan sesuatu dengan cermat untuk diberikan catatan atau komentar, membantu peserta didik mengenali kedalaman diri dan mengidentifikasi kelemahan dan kekuatan yang dalam pembelajaran^[51]. Instruksi sebaya dapat dipahami dan mudah diikuti, memungkinkan untuk mengekspresikan ide-ide mereka selama diskusi sebaya, meningkatkan interaksi antara peserta didik dan instruktur, dan mendorong mereka untuk hadir di kelas^[52]. Sedangkan kekurangannya adalah meningkatnya subjektivitas asesmen karena adanya hubungan persahabatan, perasaan cinta, perbedaan latar belakang sosial, perbedaan respon gender, dan kurangnya rasa percaya diri serta mampu mengurangi kerjasama kelompok karena takut terjadi konflik antar kelompok^[51].

Salah satu jenis asesmen yang dapat digunakan untuk mengukur sikap peserta didik adalah asesmen diri. Teknik asesmen ini mempunyai manfaat yaitu memungkinkan siswa menilai sendiri hasil belajarnya, memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk menerapkan objektivitas dan kejujuran, peserta didik juga dapat menggunakan ini sebagai umpan balik untuk bertanggung jawab dan meningkatkan hasil belajar mereka sendiri^[43]. Dalam asesmen diri, peserta didik mungkin kesulitan untuk menilai diri mereka sendiri

secara objektif. Beberapa mungkin terlalu keras atau terlalu lunak dalam menilai kinerja mereka sendiri sehingga menghasilkan asesmen yang subjektif dan bias^[53]. Dengan terciptanya asesmen diri yang valid dan reliabel diharapkan mampu memberikan gambaran bagaimana kemampuan pribadi peserta didik dalam pembelajaran kimia^[54]. Dengan demikian asesmen diri tetap memiliki kelebihan yang baik dalam mengukur sikap (afektif) peserta didik dalam pembelajaran serta tetap harus dipersiapkan kriteria asesmen yang baik agar asesmen dapat menghasilkan hasil yang akurat.

4. KESIMPULAN

Asesmen ini peran penting dalam menentukan hasil belajar kimia. Jenis asesmen yang digunakan harus disesuaikan dengan aspek pembelajaran yang ingin diukur. Untuk dapat menilai kemampuan kognitif dapat digunakan asesmen formatif, sumatif, dan diagnostik. Sementara itu, keterampilan psikomotorik lebih tepat dinilai menggunakan asesmen autentik dan formatif. Adapun aspek afektif dapat dievaluasi melalui teman sejawat dan asesmen diri. Dengan demikian, pemahaman yang mendalam mengenai asesmen serta penerapannya dalam pembelajaran sangat diperlukan oleh pendidik dan praktisi. Dalam pembelajaran kimia, asesmen formatif, diagnostik, dan autentik menjadi pilihan utama karena dapat memberikan gambaran komprehensif mengenai perkembangan peserta didik. Implementasi asesmen yang tepat tidak hanya membantu pendidik dalam merancang pembelajaran yang lebih efektif, tetapi juga memastikan pencapaian tujuan pembelajaran secara optimal. Lebih lanjut penelitian tentang asesmen dalam pembelajaran kimia masih memiliki ruang pengembangan yang luas. Beberapa potensi penelitian di antaranya adalah pengembangan instrumen asesmen berbasis digital, analisis efektivitas asesmen autentik, serta integrasi asesmen diagnostik dalam pembelajaran berdiferensiasi.

REFERENSI

- [1] Kurniawati, F. N. A. Meninjau Permasalahan Rendahnya Kualitas Pendidikan di Indonesia dan Solusi. *Acad Educ J*. 2022. 13(1): 1–13.
- [2] Munaroh, L. N. Asesmen dalam Pendidikan: Memahami Konsep Fungsi dan Penerapannya. *J Pendidik Sos Hum*. 2024. 3(3): 281–297.
- [3] Diartha, I. N, Wildan, & Muntari. Penilaian Kinerja (Performance Assessment) dalam Pembelajaran. *Kimia. Jurnal Pijar MIPA*. 2016. 11(1): 65–69.
- [4] Sari, V. P, & Sayekti, I. C. Evaluasi Pelaksanaan Asesmen Kompetensi Minimum (AKM) pada Kompetensi Dasar Literasi Membaca Peserta Didik Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. 2022. 6(3): 37–43.
- [5] Candik, A. Meningkatkan Hasil Belajar Mata

- Pelajaran Kimia Melalui Penilaian Autentik pada Siswa Kelas X-1 SMA Negeri 1 Baraka Kabupaten Enrekang. *Edumaspul Jurnal Pendidik*. 2018. 1(1): 23–27.
- [6] Febriana, B., & Arlianty, W. The Application of Authentic Assessment in Chemistry Curriculum Studies. *Proceeding of the 3rd International Conference on Education*. 2017. 3(1): 99–105.
- [7] Zidny, R., Sopandi, W., & Kusrijadi, A. Gambaran Level Submikroskopik untuk Menunjukkan Pemahaman Konsep Siswa pada Materi Persamaan Kimia dan Stoikiometri. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA*. 2015. 1(1): 42–59.
- [8] Opatye, J., & Ewim, D. Assessment for Learning and Feedback in Chemistry: a Case for Employing Information and Communication Technology Tools. *Int J. Res. STEM. Educ*. 2021. 3(2): 18–27.
- [9] Irmayta, E., Rudibyani, R. B., & Efkar, T. Pengembangan Instrumen Asesmen Kinerja Praktikum Pada Materi Asam Basa. *Jurnal Pendidik dan Pembelajaran Kimia*. 2018. 7(1): 63–76.
- [10] Fahmi, J., Nahadi, N., & Hernani, H. Pengembangan Asesmen Formatif Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis: Need Assessment Study. *Orbital J. Pendidik Kimia*. 2023. 7(2): 37–49.
- [11] Lukman, I., R., Unaida, R., Setiawaty, S., & Sabrina, N. Implementation of Digital-Based Authentic Assessment to Assess Observing, Inferring and Predicting Skills in Prospective Chemistry Teachers. *Jurnal Penelitian Pendidik IPA*. 2023. 9(4): 48–53.
- [12] Omasheva, A., Sugralina, L., Minayeva, Y., Salkeeva, L. K. Implementation of Active Learning and Assessment for Chemistry Courses. In: *The Eurasia Proceedings of Educational & Social Sciences (EPESS)*. 2018. 1(1): 77–84.
- [13] Babinčáková, M., Ganajová, M., Sotáková, I., & Bernard, P. Influence of Formative Assessment Classroom Techniques (Facts) on Student's Outcomes in Chemistry at Secondary School. *J. Balt Sci Educ*. 2020. 19(1): 36–49.
- [14] Hasanah, N. Penerapan 2D (Diagnostic Assessment-Differentiated Learning) Meningkatkan Student Wellbeing pada Pembelajaran Kimia. *Jurnal IKA Ikatan Alumni PGSD UNARS*. 2023. 13(1): 1–19.
- [15] Ganajová, M., Sotáková, I., Lukáč, S., Ješková, Z., Jurková, V., & Orosová, R. Formative Assessment as a Tool to Enhance the Development of Inquiry Skills in Science Education. *J. Balt Sci Educ*. 2021. 20(2): 204–222.
- [16] Børte, K., Lillejord, S., Chan, J., Wasson, B., & Greiff, S. Prerequisites for Teachers' Technology Use in Formative Assessment Practices: a Systematic Review. *Educ. Res. Rev*. 2023. 41(1): 1–19.
- [17] Arumugam, P., Talib, C. A., Aliyu, F., & Ali, M. Formative Assessment as a Tool for Enhancing STEM Learning Among Chemistry Students. *Recsam EduMy*. 2021. 1(16): 61–75.
- [18] Sandlin, B., Harshman, J., & Yezierski, E. Formative Assessment in High School Chemistry Teaching: Investigating the Alignment of Teachers' Goals with Their Items. *J. Chem Educ*. 2015. 92(10): 19–25.
- [19] Muchlis, I. S., Subandi., & Marfuah, S. Students' Result of Learning at Chemistry Department Through Assessment of, for, and as Learning Implementation. *International Journal Instrumen*. 2020. 13(2): 65–78.
- [20] Kustiaman, A. I., Wahyudin, D., & Dewi, L. Summative Assessment Using Moodle Learning Management System in Vocational High School: Teacher Perspective. *Paedagogia*. 2023. 26(1): 41–47.
- [21] Dewi, L. U., Irwandi, D., & Bahriah, E. S. Pengaruh Media Penilaian Formatif Online Quizizz terhadap Hasil Belajar Siswa Materi Sistem Periodik Unsur. *JRPK Jurnal Riset Pendidik Kimia*. 2021. 11(1): 19–26.
- [22] Hakim, F., & Zammi, M. Authentic-Peer Assessment Instrument to Measure the Ability of A Chemistry Teacher Candidate Evaluation on Basic Chemistry Small Skill Laboratory Works. *Journal Physic Conference Series* 2020. 1539(1): 1–10.
- [23] Andriani, R., & Gazali, Z. Penerapan Authentic Assesment Berbasis E-Learning dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Pendidik* 2020. 14(2): 23–31.
- [24] Willison, D. The Chemistry Clinic: Authentic Assessment in a Student Led Environment. *J Chem Educ*. 2024. 101(7): 3–9.
- [25] Chowdhury, P., & Rankhumise, M. P. Comparison of Chemistry Test Performances between Learners Studying in Resourced and Under Resourced Schools. *Journal Turkish Science Education* 2022. 19(4): 54–66.
- [26] Huerta, L. A., & Molina, J. A. L. Peer Assessment Reliability in an Organic Chemistry Activity: Do Students Overrate Their Peers?. *Journal Chemical Education*. 2023. 100(9): 3200–3208.
- [27] Pratiwi, N. K., Maysara., & Rahmanpiu. Penggunaan Teknik Self Assessment dan Peer Assessment pada Penilaian Kinerja Peserta Didik Mata Pelajaran Kimia Kelas X Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *Jurnal Pendidikan Kimia FKIP Univ Halu Oleo*. 2022. 7(3): 197–204.
- [28] Sudria, I. B. N., Redhana, I. W., Suja, I. W., & Suardana, I. N. Self-Assessment of Chemistry Laboratory Basic Skills Using Performance Scoring Rubrics at the Chemistry Teacher Training. *IOP Conference Series Mater Science English*. 2020. 959(1): 1–8.
- [29] Nafiati, D. A. Revisi Taksonomi Bloom: Kognitif, Afektif, dan Psikomotorik. *Humanika*. 2021. 21(2): 51–72.
- [30] Gusti, A. R., Afriansari, Y., Sari, D. V., Walid, A. Diffraction: Journal for Physics Education and Applied Physics Penilaian Afektif Pembelajaran Daring IPA Terpadu dengan Menggunakan

- Media Whatsapp. *Diffraction Journal Physics Education Applied Physics*. 2020. 2(2): 65–73.
- [31] Putri, E. S., & Rinaningsih, R. Review: Tes Diagnostik sebagai Tes Formatif dalam Pembelajaran Kimia. *UNESA Journal Chemical Education*. 2021. 10(1): 20–27.
- [32] Ismail, N. H., & Osman, K. Exploring Formative Assessment Strategies in the Chemistry Classroom in Secondary School: A Systematic Literature Review (SLR). *International Journal Acad Research Progress Educ Dev*. 2024. 13(2): 2226–2248.
- [33] Coyte, E., & Lowry, R. B. Paired Online Laboratory Assessments: Formative Engagement and Summative Attainment. *J Chem Educ*. 2024. 101(8): 3514–3521.
- [34] Beerepoot, M. T. P. Formative and Summative Automated Assessment with Multiple-Choice Question Banks. *J. Chem Educ*. 2023. 100(8): 2947–2955.
- [35] Purniasari L, Masykuri M, Ariani SRD. Analisis Butir Soal Ujian Sekolah Mata Pelajaran Kimia SMA N 1 Kutowinangun Tahun Pelajaran 2019/2020 Menggunakan Model Iteman dan Rasch. *Jurnal Pendidik Kimia*. 2021. 10(2): 205–214.
- [36] Ahmadurifai. Implementasi Penilaian Autentik dalam Pembelajaran Kimia Berbasis Inquiri di SMA Negeri 1 Hu'u (Sebuah Upaya dalam Meningkatkan Kompetensi Dasar Pelajaran Kimia Siswa). *JIIP-Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidik*. 2020. 3(2): 518–526.
- [37] Rahmawati, S., Hairida, H., & Sahputra, R. Pengaruh Peer Assessment Terhadap Keterampilan Komunikasi dalam Praktikum Asam Basa dan Garam. *EduChem*. 2020. 1(1): 27–34.
- [38] Depani, E. N, Apriani, H., Wardhani, A. A. K. R. R. Pengaruh Peer Assesment Menggunakan Problem Posing terhadap Hasil Belajar Siswa pada Materi Laju Reaksi di SMAN 1 Alalak. *Dalton Jurnal Pendidikan Kimia dan Ilmu Kimia*. 2020. 3(1): 26–31.
- [39] Hairida. Penilaian Sikap Siswa Dalam Pembelajaran Kimia melalui Teknik Self Assessment dan Peer Assessment. *Jurnal Pendidik Matematika dan IPA*. 2018. 9(2): 37–48.
- [40] Asbupel, F. Pengembangan Instrumen Penilaian Sikap Peserta Didik pada Pembelajaran Kimia Berbentuk Self-Asessment. *J Educ*. 2022. 4(4): 1803–1816.
- [41] Muhariyansah, J., Sutrisno, H., Naqsyahbandi, F. Self-Efficacy Assessment in Chemistry Learning: Development and Validation Using Confirmatory Factor Analysis. *J Pendidik Kim*. 2023. 15(3): 170–175.
- [42] Siswaningsih, W., Susetyo, B., & Zakiyah, P. Implementation of Self Assessment on the Formative Test in Chemistry Using Feedback Clue. *Thabiea J Nat Sci Teach*. 2020. 3(2): 120–130.
- [43] Zakiyah, H. Evaluasi Kinerja Praktikum Titrasi Asam Basa dengan Teknik Self Assesment Mahasiswa FKIP UNIMAL. *Lantanida J*. 2018. 6(2): 103–202.
- [44] Nurwahyuni., Virgianti, S. H, & Afadil. Identifikasi Pemahaman Konsep dan Self Efficacy Siswa pada Materi Struktur Atom dan Sistem Periodik Unsur. *Media Eksakta*. 2023. 19(1): 90–95.
- [45] Hidayat, R., Sujadi, I., Siswanto., Usodo, & B. Description of Assessment: Assessment for Learning and Assessment as Learning on Teacher Learning Assessment. *J. Educ Res Eval*. 2023. 7(4): 653–661.
- [46] Hagos, T., & Andargie, D. Effects of Formative Assessment with Technology on Students' Meaningful Learning in Chemistry Equilibrium Concepts. *Chem Educ Res Pr*. 2024. 25(1): 276–299.
- [47] Hagos, T., & Andargie, D. Effects of Technology-Integrated Formative Assessment on Students' Conceptual and Procedural Knowledge in Chemical Equilibrium. *J. Educ Learn*. 2023. 17(1): 113–126.
- [48] Baht B. A., & Bhat G. J. Formative and Summative Evaluation Techniques for Improvement of Learning Process. *Eur. J. Bus Soc. Sci*. 2019. 7(5): 776–785.
- [49] Giammatteo, L., & Obaya, A. V. Assessing Chemistry Laboratory Skills Through a Competency-based Approach in High School Chemistry Course. *Sci. Educ. Int*. 2018. 29(2): 103–109.
- [50] Ismiati, I., Nahadi, N., & Halimatul, H. S. Analysis of the Need to Development an Authentic Assessment Instrument on Buffer Material. *J Phys Conf Ser*. 2019. 1157(4): 1–5.
- [51] Arlianty, W. N. Correlation of Peer Assessment with Learning Achievement in Predict Observe Explain (POE) Learning. *IJCER (International J. Chem. Educ. Res)*. 2018. 2(1): 12–16.
- [52] Gok, T., & Gok, O. Peer Instruction in Chemistry Education: Assessment of Students Learning Strategies, Conceptual Learning and Problem Solving. *Asia-Pacific Forum Sci. Learn Teach*. 2016. 17(1): 1–12.
- [53] Eijk, M. V. D., & Jacobs U., Tempelman C. Enhancing Self-Learning Skills and Quality Through Formative Actions and Feedback within Chemistry Classes in the Laboratory – a Useful Model. *Educ. Chem. Eng*. 2024. 48(1): 22–30.
- [54] Pakesa, C. M., & Yusmaita, E. Design of Chemical Literacy Assessment on Reaction Rate Topic of 11 th Grade Senior High School. *Edukimia Journal*. 2019. 1(3): 84–89.