

**Pelatihan Pembuatan Asesmen Penilaian Terintegrasi
(Materi IPA, Model Pembelajaran, Media Aplikasi Teknologi Inovatif) pada Guru-guru IPA**

Florida Doloksaribu¹, Alex A. Lepa^{2*}, Triwiyono³

Pendidikan MIPA Universitas Cenderawasih

*Corresponding Author e-mail: alexlepa@gmail.com

Abstrak

Pendidikan adalah pilar utama dalam meningkatkan kualitas suatu bangsa, sehingga prosesnya harus dikontrol secara sistematis untuk memastikan tujuannya tercapai. Evaluasi pencapaian pendidikan memerlukan pemantauan terhadap setiap langkah pembelajaran, mulai dari perencanaan hingga pelaksanaan, agar sesuai dengan standar yang ditetapkan. Langkah-langkah ini mencakup observasi karakter peserta didik, pemilihan materi ajar, penentuan model pembelajaran, pengembangan bahan ajar berbasis karakter, penyusunan soal terintegrasi, hingga asesmen dan evaluasi. Salah satu kunci keberhasilan pendidikan adalah asesmen penilaian yang tepat, karena melalui hal ini dapat diidentifikasi kelebihan dan kelemahan peserta didik, metode pembelajaran, serta komponen lain yang memengaruhi proses belajar. Asesmen tidak bisa dilakukan sembarangan, melainkan memerlukan pengamatan mendalam. Kesalahan dalam penilaian atau ketidaksesuaian dengan kriteria dan parameter yang ditetapkan dapat mengancam kualitas hasil pembelajaran. Khusus dalam pembelajaran kimia dan IPA, asesmen harus disesuaikan dengan karakteristik materinya yang khas. Jika pembelajaran bersifat terintegrasi, maka penilaiannya juga harus mengikuti pendekatan interdisipliner. Asesmen terintegrasi melibatkan penggabungan, interpretasi, dan penyampaian pengetahuan dari berbagai disiplin ilmu untuk mengevaluasi aspek-aspek kompleks dalam masalah sosial, sehingga hasilnya dapat digunakan untuk pengambilan keputusan yang lebih efektif. Dengan demikian, penilaian yang tepat dan berorientasi pada karakteristik materi akan mendorong tercapainya tujuan pendidikan secara optimal.

Kata Kunci: Pendidikan; Asesmen; Evaluasi; Pembelajaran; Terintegrasi.

Abstract

Education is the cornerstone of improving the quality of a nation, so its process must be systematically controlled to ensure its goals are achieved. Evaluating educational outcomes requires monitoring every step of the learning process, from planning to implementation, to ensure alignment with established standards. These steps include observing learners' characteristics, selecting teaching materials, determining learning models, developing character-based teaching materials, preparing integrated assessment questions, and conducting evaluations. One of the keys to successful education is proper assessment, as it helps identify the strengths and weaknesses of learners, teaching methods, and other components that influence the learning process. Assessment cannot be done carelessly; it requires in-depth observation. Errors in evaluation or misalignment with established criteria and parameters can threaten the quality of learning outcomes. Specifically, in chemistry and science education, assessments must be tailored to the unique characteristics of the subject matter. If the learning approach is integrated, the assessment should also follow an interdisciplinary approach. Integrated assessment involves combining, interpreting, and conveying knowledge from various disciplines to evaluate complex aspects of social issues, enabling the results to be used for more effective decision-making. This, accurate assessment that aligns with the subject's characteristics will help achieve educational goals optimally.

Kata Kunci: Education; Assessment; Learning Process; Integrated

How to Cite: Florida Doloksaribu, Alex A. Lepa, & Triwiyono. (2025). Pelatihan Pembuatan Asesmen Penilaian Terintegrasi (Materi IPA, Model Pembelajaran, Media Aplikasi Teknologi Inovatif) Pada Guru-guru IPA. *Jurnal Pengabdian kepada Masyarakat Cahaya Mandalika (Abdimandalika)*, 6(1), 36-49.
<https://doi.org/10.36312/abdimandalika.v6i1.4896>



<https://doi.org/10.36312/abdimandalika.v6i1.4534>

Copyright©2025, Author (s)

This is an open-access article under the CC-BY-SA License.



PENDAHULUAN

Sebagaimana telah diketahui, bahwa proses pembelajaran terdiri dari tiga tahapan utama yaitu perencanaan, pelaksanaan proses pembelajaran, dan penilaian hasil pembelajaran. Ketiga proses ini menjadi pegangan utama bagi pendidik untuk mengetahui seberapa berkualitasnya pembelajaran yang telah dilaksanakan. Hasil penilaian yang utuh menjadi informasi bagi semua stakeholder dalam mengetahui kondisi sekolah, peserta didik dan pendidik yang bersangkutan (Santoso & Prodjosantoso, 2020). Standar penilaian pendidikan Indonesia telah diatur dalam Permendikbud, sebagai acuan para pendidik dalam membuat asesmen penilaian yaitu standar kompetensi dasar, kompetensi lulusan, dan kompetensi inti yang tertuang dalam peraturan Kemendikbud tahun 2013. Asesmen ini menjadi alat pembuat keputusan yang ditetapkan secara individu dan kelompok. Selain itu juga sebagai alat pengumpul informasi pembelajaran dan prosesnya tentang banyak hal (Anita, 2024).

Asesmen merupakan komponen penting sebagai bukti kompetensi peserta didik. Misalnya *assessment of learning* merupakan sebuah proses menemukan sejumlah tingkat karakteristik yang dimiliki peserta didik. Selanjutnya *assessment for learning* yang merupakan perspektif baru dalam penilaian tradisional. Pendekatan ini melalui perencanaan yang matang sebelum membuat penilaian. Asesmen ini dilaksanakan di tengah proses pembelajaran, bukan di akhir pembelajaran. *Assessment as learning* merupakan penilaian peserta didik terhadap diri sendiri, karena peserta didik adalah pihak yang terlibat aktif dalam pembelajaran. Dengan demikian peserta didik membutuhkan dirinya termotivasi agar semua minat, talentanya dapat tersalurkan sehingga mampu menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dalam pembelajaran, dan bukan menjadi pihak penunggu pendidik untuk menyelesaikan masalah (Anisah, dkk., 2023).

Berbagai penelusuran dalam sistem Asesmen penilaian pembelajaran, ditemukan kendala-kendala yang dapat mempengaruhi eksistensi tujuan pembelajaran tersebut. Hal ini disebabkan dalam pembuatan asesmen penilaian tidak semudah yang dipikirkan oleh banyak pendidik, dimana penilaian yang dibuat masih bersifat tradisional (Nahadi & Liliarsari, 2024). Kendala ini muncul akibat beberapa faktor yaitu, kurang memahami apa tuntutan dari ketercapaian pembelajaran, terbiasa nyaman dengan cara tradisional, kurang mau mengembangkan diri, kurang paham karena kurangnya sumber pelatihan. Keadaan ini akan menjadi kendala jika sekolah ingin mencapai ketuntasan maksimal yang diharapkan. Permasalahan-permasalahan yang tidak ditangani akan menghambat upaya profesionalitas dan berdampak pada lulusan, juga dalam tingkat perguruan tinggi akan dapat berdampak pada calon guru kelak. Sederajat mungkin penanganan atau solusi harus dilakukan dengan cara mengidentifikasi permasalahan yang ada (Doloksaribu, & Triwiyono, 2021).

Konsep penilaian diarahkan pada pengembangan keterampilan abad 21 yang kooperatif, berbasis masalah, kolaboratif, partisipatif, inovatif, dan aktif dalam membangun pengetahuan. Kesemuanya itu diharapkan agar peserta didik kita berpartisipasi pada perkembangan kemajuan dalam era globalisasi (Ulfa, dkk., 2021). Ketidaksesuaian penilaian terhadap pembelajaran, mengakibatkan banyak peserta didik berada di dalam ketidakpercayaan diri sendiri, hal ini pendekatan penilaian yang dibuat tidak melalui standar atau karakter yang telah ditetapkan oleh pendidikan secara nasional dan yang harus diadopsi oleh semua sekolah dimanapun berada. Karakter yang dinilai harus disesuaikan dengan standar tujuan yang akan dicapai. Saat menilai kemampuan materi, harus berbeda penilaiannya dengan kemampuan berpikir HOTSnya, dan demikian dengan yang lainnya (Vinasari dkk., 2022).

Penilaian dari konsep materi, kemampuan berpikir, kemampuan eksperimen, kemampuan operasional, kemampuan keterampilan, kemampuan berargumentasi, kemampuan persentasi, kemampuan performa, dan lain – lain memiliki penilaian tersendiri. Semua komponen itu memiliki teknik asesmen yang dikembangkan secara sendiri-sendiri, tergantung tujuan yang akan dicapai. Disinilah sering sekali sebahagian para pendidik terjebak dengan pola-pola konvensional, yang menganggap penilaian dituntaskan dengan tes akhir. Sementara tes akhir masih bersifat konvensional, tanpa tujuan (Irwandi Yogo & Doloksaribu, 2019).

Banyak hal yang dinilai dari proses pembelajaran kimia, selain dari yang diutarakan pada pernyataan sebelumnya. Faktor yang sering diabaikan oleh pendidik yang merupakan faktor eksternal peserta didik, sering diabaikan penilaiannya. Seringnya faktor ini hanya sebagai pengamatan diluar penilaian, bukan melalui analisis yang mendalam. Hal ini yang menyebabkan penanganannya tidak secara tuntas dilakukan. Karena kurangnya analisis kriteria yang mengakibatkan penanganannya tidak pernah diarahkan sebagai pola kemampuan berpikir, namun hanya diarahkan kepada guru bimbingan konseling. Benar adanya bahwa pengaruh pergaulan luar mempengaruhi hasil belajar siswa (Djarwo & Lepa, 2018).

Berdasarkan permasalahan yang diobservasi ini, sebagai pemerhati pendidikan secara khusus dosen FKIP UNCEN, tim melihat fenomena permasalahan ini perlu diberikan penanganan sebagai solusi dalam membekali para guru pemula dan guru yang masih belum memahami bagaimana cara pembuatan asesmen penilaian yang benar dan tepat sesuai dengan tingkat integrasi yang dibuat. Adapun PKM yang akan dilakukan berjudul “Pelatihan Pembuatan Asesmen Penilaian Terintegrasi (Materi IPA, Model Pembelajaran, Media Aplikasi Teknologi Inovatif) Pada Guru-guru IPA.

LITERATUR REVIEW

Konsep Asesmen Terintegrasi dalam Pembelajaran IPA

Asesmen terintegrasi merupakan pendekatan penilaian yang menggabungkan konten materi, keterampilan proses sains, dan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS). formatif yang terintegrasi dengan pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman siswa secara holistik. Dalam konteks IPA, menekankan pentingnya asesmen autentik yang mencakup eksperimen, proyek, dan analisis data untuk mengukur literasi sains. Beberapa penemuan mengindikasikan bahwa guru IPA masih kesulitan merancang asesmen berbasis HOTS, sehingga diperlukan pelatihan pengembangan instrumen penilaian yang terintegrasi dengan praktikum dan teknologi. Pelatihan asesmen terintegrasi sangat diperlukan oleh guru-guru IPA seperti pelatihan asesmen terintegrasi dengan pendekatan STEM (Science, Technology, Engineering, Mathematics) dapat meningkatkan kemampuan guru dalam merancang penilaian berbasis proyek (Santoso, & Prodjosantoso, 2020).

Model Pembelajaran yang Mendukung Asesmen Terintegrasi

Beberapa model pembelajaran efektif untuk mendukung asesmen terintegrasi dalam IPA, antara lain. Pembelajaran Berbasis Proyek (PjBL). Memungkinkan penilaian otentik melalui produk dan proses Inquiry-Based Learning – Guru dapat mengembangkan asesmen berbasis penyelidikan untuk menilai keterampilan proses sains. Flipped Classroom – Memanfaatkan teknologi untuk penilaian formatif melalui platform digital. Menurut Suryanti dkk. (2022) melaporkan bahwa pelatihan model PjBL meningkatkan kemampuan guru dalam merancang rubrik penilaian terintegrasi. menemukan bahwa pendekatan inquiry membantu guru mengembangkan asesmen berbasis eksperimen. Teknologi digital seperti Google Forms, Quizizz, PhET Simulations, dan Artificial Intelligence (AI) dapat mempermudah pembuatan asesmen interaktif, selain itu bahwa teknologi augmented reality (AR) dan virtual lab dapat digunakan untuk penilaian keterampilan praktikum IPA secara virtual.

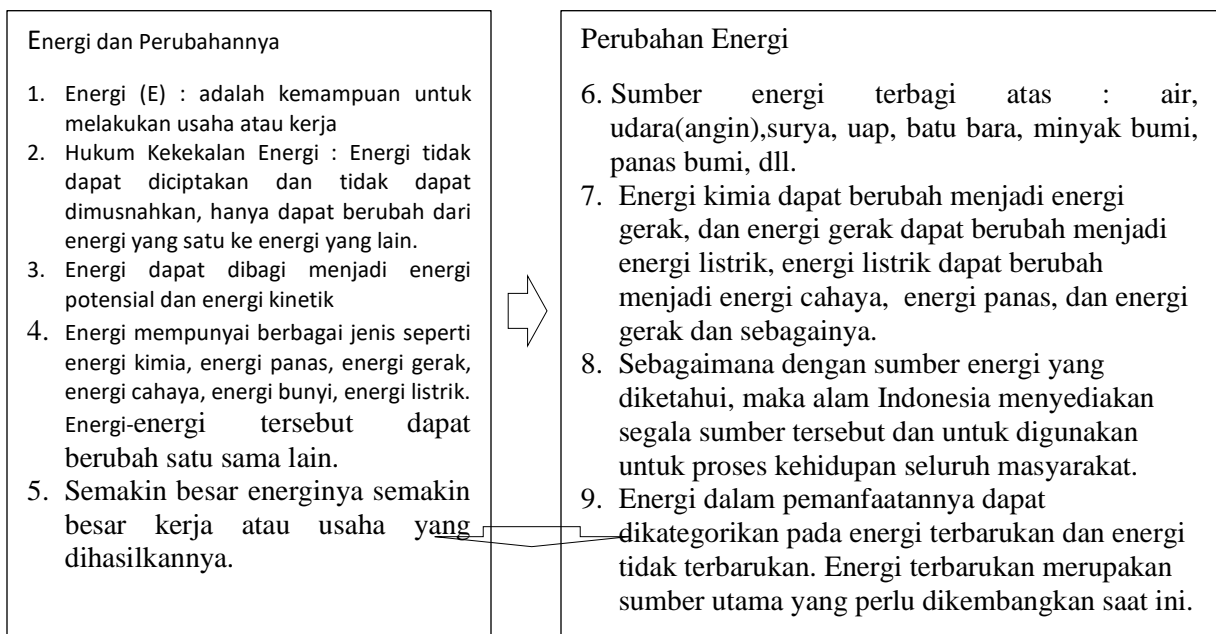
Berdasarkan perkembangan teknologi menunjukkan bahwa pelatihan penggunaan aplikasi Quizizz dan Kahoot! meningkatkan keterampilan guru dalam membuat asesmen formatif berbasis game, dan simulasi PhET efektif untuk penilaian pemahaman konsep fisika dan kimia (Doloksaribu & Triwiyono, 2021). Workshop pengembangan instrumen asesmen (tes, observasi, portofolio). Pelatihan penggunaan teknologi (e-assessment tools, learning analytics). Pendampingan berkelanjutan untuk implementasi di kelas, bahwa program pelatihan blended learning (luring dan daring) efektif meningkatkan kompetensi guru dalam membuat asesmen terintegrasi.

HASIL

Adapun hasil pelatihan yang dilaksanakan pada guru-guru IPA Kimia adalah bagaimana seorang guru memberikan penilaian terhadap pembelajaran kimia yang diberikan. Dalam hal ini dilatihkan model pembelajaran berbasis Problem. Pada pembelajaran kimia yang terintegrasi teknologi PhET dan kemampuan berpikir problem solving. Maka dilatihkan metode pembuatan asesmen. Alur pelatihan adalah sebagai berikut :

Rekonstruksi Model Pembelajaran Berbasis PhET-PS

Model pembelajaran berbasis PhET-PS, merupakan rekonstruksi model *Physics Education Technology* dengan indikator problem solving. Adapun hasil rekonstruksi model PhET dengan indikator Problem solving pada materi IPA terpadu konteks Energi dan Perubahannya. Adapun hasil rekonstruksi ditunjukkan pada skema gambar 1.



Beberapa Permasalahan yang ditemukan yang berhubungan dengan energi

1. Minyak bumi sebagai pembangkit tenaga listrik
2. Air sebagai sumber pembangkit listrik
3. Batubara sebagai sumber pembangkit tenaga
4. Panas Matahari sebagai sumber tenaga

Penggabungan Indikator Problem solving dan PhET

Sebagaimana telah ditunjukkan pada gambar skema 2.3. yang merupakan indikator-indikator berpikir problem solving seperti 1) analisis situasi, 2) identifikasi masalah, 3) prioritas masalah, 4) tujuan, 5) Pemecahan Masalah, 6) rencana Operasional, 7) pelaksanaan tindakan, dan 8) evaluasi. Dengan mengembangkan dalam permasalahan yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari dan perlu diaplikasikan dalam pembelajaran di kelas, dan bahkan membutuhkan praktikum laboratorium. Alternatif lainnya yang dapat digunakan adalah dengan cara virtual lab berbasis PhET, dalam hal ini integrasi antara materi IPA yaitu energi dan perubahannya dengan model pembelajaran berbasis problem solving serta teknologi PhET sebagai praktikum virtual (gambar skema 2).

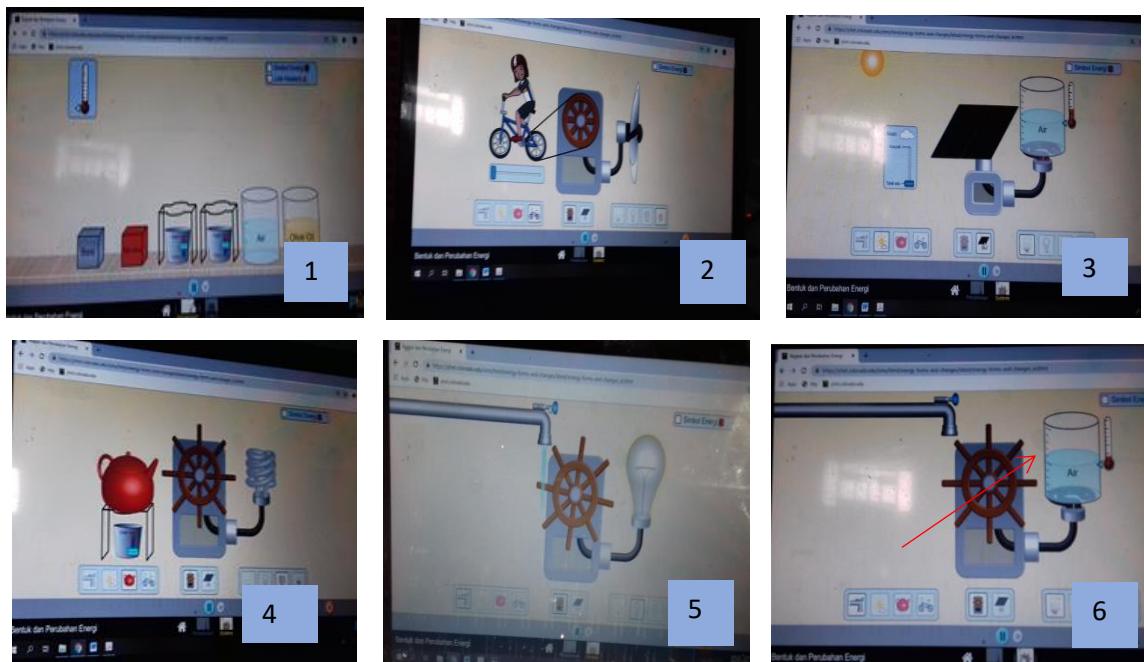
Indikator Problem Solving

1. Analisis Situasi
2. Identifikasi Masalah
3. Prioritas Masalah
4. Tujuan
5. Pemecahan Masalah
6. Operasional
7. Pelaksanaan Tindakan
8. Evaluasi

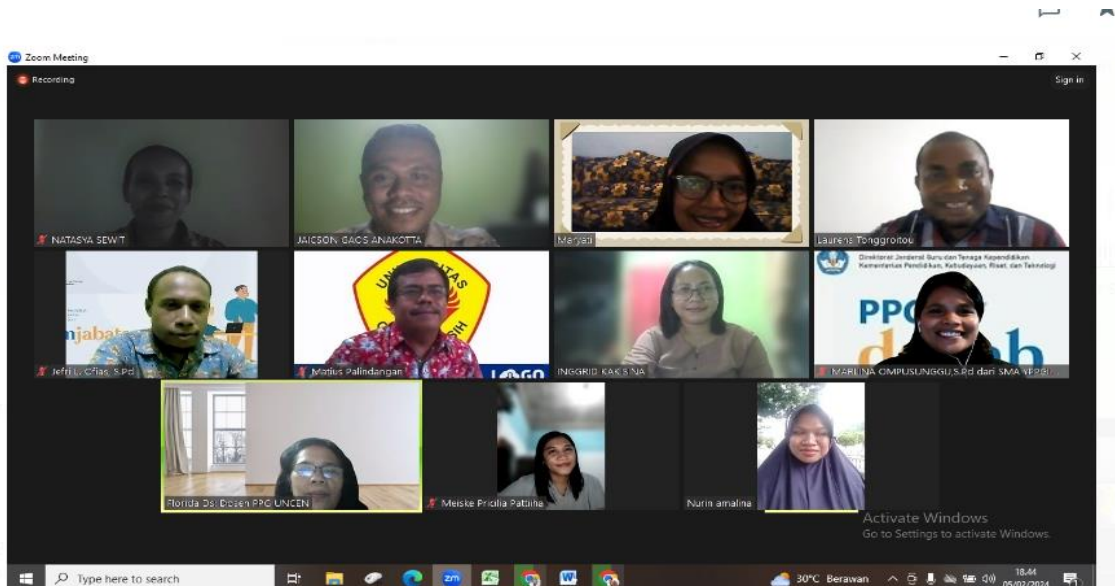


1. Masuk melalui internet pada laman : <https://phet.colorado.edu/sims/html/energy-forms-and-changes/latest/energy-forms-and-changes.html>
2. Pilih model virtual lab energi dan perubahannya
3. Pelajari cara mengoperasikannya dari panduan atau arahan guru IPA (LKS)
4. Lakukan praktikum virtual berdasarkan indikator problem solving yang diajukan oleh guru.
5. Kerjakan tes yang diberikan setelah pembelajaran virtual lab selesai.

Dalam pelatihan ini , materi yang digunakan dalam PhET dapat dilihat dalam beberapa gambar 3.



Gambar 3.. Beberapa Operasional PhET Berdasarkan Materi Energi dan Perubahannya



Gambar 4. Pelatihan secara online Bersama dengan guru-guru partisipan

HASIL PELAKSANAAN PELATIHAN

Sintak Pembelajaran IPA konteks Energi dan perubahannya dibagi dalam 3 tahapan yaitu, tahap pendahuluan, Inti, dan Penutup. Pada kelas konvensional metode pembelajaran yang diberikan adalah seperti biasa, sedangkan kelas eksperimen diberikan model pembelajaran PhET-PS. Sebelum pembelajaran terlebih dahulu diberikan tes (pretest) untuk mengetahui kondisi awal pengetahuan konsep siswa. Setelah pembelajaran selesai diberikan juga tes (Postes), untuk mengetahui kondisi pemahaman konsep setelah pembelajaran terlaksana. Evaluasi tes yang diberikan sebanyak 10 soal untuk pilihan berganda, dan 1 soal untuk tes uraian. Adapun asesmen penilaian berdasarkan “Energi dan Perubahannya” yang terintegrasi dengan berpikir *problem solving*, dan simulasi *physical education technology (PhET)*, maka ada 3 indikator utama yang dinilai dari materi integrasi tersebut yaitu:

1. Konsep materi sebagai bagian dasar yang harus dipahami oleh peserta didik
2. Konsep materi dibawa dalam ranah kemampuan indikator berpikir problem solving
3. Proses operasional teknologi PhET sesuai dengan konsep ilmu “materi dan perubahannya”

Berdasarkan 3 ranah penilaian diatas maka dibawah ini di jabarkan materi untuk dinilai yaitu tes pemahaman konsep yang dibuat dalam soal pilihan berganda sebanyak 11 soal, dimana soal diyakini telah mewakili semua konsep Energi dan perubahannya. Adapun soal-soanya adalah sbb:

Contoh 1.

Soal Tes Kemampuan Memahami Konsep Energi dan Perubahan Energi

a. Soal : Pilihan Berganda

Pilihlah Jawaban Paling Benar

1. Beberapa sumber energi paling baik (terbarukan) dibawah ini berasal dari
 - a. Air, minyak tanah, bensin, dan uap
 - b. Air, matahari, gerakan alami, dan uap**
 - c. Air, matahari, uap, dan minyak tanah
 - d. Matahari, gas LPG, minyak tanah, dan uap
2. Energi merupakan kemampuan melakukan usaha. Energi dapat berubah dari energi yang satu ke energi lainnya. Pernyataan yang salah pada obsen dibawah ini adalah....
 - a. Energi gerak dari air menggerakkan kincir dan kincir menyalakan dinamo (energi gerak → energi listrik)
 - b. Kincir menghidupkan dinamo, dan dinamo menyalakan lampu (energi gerak → energi listrik → energi cahaya)
 - c. Uap air menggerakkan kincir, dan kincir menghidupkan dinamo dan selanjutnya dinamo menggerakkan kipas angin (energi kimia → energi gerak → energi listrik → energi gerak)

- d. Uap air menghidupkan dinamo, dinamo menghidupkan fanel surya, dan fanel surya memmanaskan strika (energi kimia→energi listrik→energi cahaya→energi panas)**
3. Fanel surya merupakan alat penampungan energi yang bersumber dari matahari, maka obsen yang salah dibawah ini adalah....
 - a. Semakin sedikit awan yang menutupi matahari, maka energi yang tersimpan dalam fanel surya semakin sedikit
 - b. Semakin banyak awan yang menutupi matahari, maka energi yang tersimpan dalam fanel surya semakin besar
 - c. Energi panas yang dilepaskan oleh matahari sangat dipengaruhi oleh hujan
 - d. Awan salah satu faktor yang dapat menghambat energi surya terserap fanel surya**
 4. Seorang anak remaja menghubungkan kabel alat pengering rambut pada sumber arus listrik, maka perubahan energi yang terjadi adalah....
 - a. Energi listrik menjadi energi cahaya
 - b. Energi listrik menjadi energi gerak**
 - c. Energi listrik menjadi energi panas
 - d. Energi listrik menjadi energi kimia
 5. Kipas angin listrik dapat dimanfaatkan jika ada energi listrik, setelah dihubungkan ke sumber arus listrik, maka perubahannya energi adalah dari
 - a. Energi listrik menjadi energi panas
 - b. Energi panas menjadi energi listrik
 - c. Energi listrik menjadi energi gerak**
 - d. Energi gerak menjadi energi listrik
 6. Seorang pemuda mengendarai motor yang menggunakan tenaga listrik, maka perubahan energinya
 - a. Energi kimia menjadi energi listrik, menjadi energi gerak**
 - b. Energi listrik menjadi energi gerak, menjadi energi kimia
 - c. Energi kimia menjadi energi gerak, menjadi energi listri
 - d. Energi gerak menjadi energi listrik, menjadi energi kimia
 7. Energi surya, air, uap, gas LPG, dan minyak tanah, merupakan jenis energi. Urutan jenis energi dibawah ini yang paling benar adalah energi
 - a. Terbarukan, tidak terbarukan, tidak terbarukan, terbarukan, dan terbarukan
 - b. Terbarukan, terbarukan, tidak terbarukan, terbarukan, tidak terbarukan
 - c. Terbarukan, terbarukan,terbarukan,tidak terbarukan, dan tidak terbarukan**
 - d. Terbarukan, terbarukan, tidak terbarukan, tidak terbarukan, terbarukan
 8. Seorang anak menggohet sepeda guna memutar kincir, dan kincir tersebut disambungkan ke generator sehingga menghasilkan arus listrik yang dapat menyalakan lampu. Perubahan –perubahan energi yang terjadi adalah..
 - a. Energi gerak→energi listrik→energi panas→energi cahaya
 - b. Energi gerak→energi gerak→energi listrik→energi panas
 - c. Energi gerak→energi gerak→energi listrik→energi kimia
 - d. Energi gerak→energi gerak→energi listrik→energi cahaya**
 9. Energi terbesar yang ada di planet ini berasal dari..
 - a. Energi air
 - b. Energi surya
 - c. Energi angina
 - d. Energi fosil
 10. Salah satu sumber energi yang bukan terbarukan adalah..
 - a. Energi tata surya
 - b. Energi angin
 - c. Energi fosil**
 - d. Energi air

Assesmen Penilaian soal pilihan berganda adalah soal benar memiliki nilai 1. Sehingga Nilai Total adalah sebagai berikut :

$$N = \text{Skor Benar} \times 10, \text{ Nilai skor tertinggi adalah } 100$$

Contoh 2. Soal uraian

Soal berikut adalah soal bentuk problem solving, berikan jawaban anda pada permasalahan dibawah ini

11. Dua orang ibu rumah tangga (bu Ani dan bu Bety) memasak air sebanyak 5 liter. Masing-masing ibu tersebut menggunakan kompor minyak tanah, dan kompor listrik yang dihasilkan dari tenaga surya. Berdasarkan pernyataan di atas, kompor ibu yang manakah lebih baik menghasilkan energi? dan jelaskan, berikan alasan anda. Sebutkan pula perubahan energi yang dihasilkan oleh kedua kegiatan ibu-ibu tersebut.

Penilaian soal diatas disesuaikan dengan jawaban siswa berdasarkan komponen yang dinilai: Misalnya komponen yang dinilai ada 3 komponen yang dinilai yaitu energi paling baik (bobot 25), alasannya (bobot 40), dan perubahan energi yang terjadi (30). Selanjutnya dari pembobotan alasan masih dibobot sesuai dengan alasan yang diberikan, demikian juga pembobotan 30 disesuaikan dengan jawaban yang benar. Total nilai adalah jumlah keseluruhan pembobotan 1,2,dan 3.

$$N = \sum \text{bobot 1,2,dan 3}$$

Contoh Soal 3. Soal Integrasi

Soal pada tabel berikut ini merupakan soal integrasi antara konsep materi Energi dan perubahannya, kemampuan berpikir problem solving, dan menyesuaikan konsep berpikir terhadap konsep dan bagaimana cara mengoperasionalkan pada simulasi PhET (tabel 1).

Tabel 1. Operasional PhET berbasis indikator problem solving

Permasalahan	Solusi	Pengoperasian	Kesimpulan
1. Air terjun Sigurgura di Sumatera utara digunakan untuk pe-nyediaan pasokan listrik (PLTA) di sekitar provinsi Sumatera utara, namun terkadang pasokan listrik yang ada dari PLN tersebut tidak berjalan dengan maksimal. Apa yang terjadi sehingga terjadi permasalahan tersebut?	1. Tentukan solusi yang diperlukan adalah menjaga debit air terus dijaga dengan baik, karena bila debit air berkurang maka air yang kecil akan mengurangi tenaga air terjun.	1. Bila dalam sebuah praktikum, bagaimanakah anda melakukannya dalam operasional PhET simulasi ? a) Perhatikan petunjuk pada gambar 2.5 bagian 5 atau 6, panah (a) sebagai pengendali air, semakin kencang air yang jatuh dan debit yang semakin besar pula tenaga air sehingga dapat memutar turbin. b) Turbin bergerak yang dihubungkan dengan dynamo dan mengalir kan arus listrik yang dapat menyalakan bola lampu, atau memanaskan air dan untuk kebutuhan rumah tangga	1. Ketika air hujan biasanya debit air berlimpah sehingga air terjun memiliki tenaga yang besar, dan kincir akan berputar dengan mak simal dan passo kan listrik tera liri dengan baik Debit air semakin kecil akibat musim kemarau atau terjadi penggun - dulan hutan dihilu sehingga mempengaruhi debit air, maka kekuatan air terjun berkurang dan dengan sendirinya putaran turbin makin kecil dan pasokan listrik juga
2. Disebuah daerah pedalaman masih banyak kampung yang belum teraliri listrik karena PLN belum hadir ditempat tersebut, namun berdasarkan	2. Air yang mengalir dapat digunakan sebagai sumber penggerak turbin dengan membuat air terjun buatan. Air terjun buatan mempunyai fungsi	2. SSama seperti dengan praktek virtual PhET simulasi no.1 yaitu gambar 2.5 bagian gambar 5 dan 6.	2. Air sungai dapat dibentuk menjadi air terjun buatan untuk mendapatkan tenaga air yang dapat memutar turbin dan selanjutnya menghidupkan

potensi alam setempat, ada sungai kecil yang dapat dimanfaatkan untuk dapat menghasilkan listrik. Bagaimanakah yang perlu dilakukan masyarakat?	seperti air terjun alami. Seberapa besar air terjun yang dihasilkan .		dynamo alirakan listrik, untuk dipergunakan kebutuhan hidup.
3. Saat ini bahan bakar fosil sudah semakin berkurang untuk bahan bakar minyak, sehingga saat ini sedang diusahakan pengembangan energi terbarukan. Seperti matahari? Mengapa matahari sangat diperlukan sebagai alternative sumber energi?	3. Energi terbarukan merupakan energi yang sangat potensial saat ini, karena tidak pernah habis. Suatu ketika energi fosil berupa minyak bumi akan habis.	3. Perhatikan pengoperasian pada gambar 2.5. bagian ke 3. Panas matahari diserap oleh sel surya dan dialirkan sebagai sumber tenaga listrik untuk digunakan untuk kehidupan.	3. Sinar matahari adalah salah satu sumber energi yang dapat digunakan untuk membangun- kitkan listrik atau sering disebut pembangkit listrik tenaga surya(PLTS)
4. Tentu anda sering mendengar sumber energi terbarukan. Misalnya tenaga surya, air, panas bumi (tenaga uap). Beberapa jenis pembangkit listrik di Indonesia terdiri dari PLTA, PLTD, PLTS, PLTU, PLTN, PLTB. Energi-energi tersebut adalah sumber energi untuk pembangkit pasokan listrik Negara ? bagaimanakah cara kerja PLTU?	4. Sebagaimana prinsip kerja air terjun, uap air berupa panas bumi dapat menggerakkan turbin, dan selanjutnya dapat menghidupkan dynamo dan mengalirkan arus listrik keseluruhan kebutuhan masyarakat luas.	4. Perhatikan pengoperasian PhET gambar 2.5. bagian 4, dimana uap air dari panas air dapat memutar kincir dan yang dihubungkan kedinamo untuk mengalirkan arus listrik yang dapat menyalakan lampu atau kipas angin	4. Uap air atau panas bumi merupakan alternatif sumber energi yang dapat dirubah menjadi energi pembangkit listrik atau disebut dengan PLTU.
5. Apakah anda pernah mendengar kincir angin? Angin juga merupakan sumber energi terbarukan yang tidak habis. Bagaimana prinsip kerja angina dalam membangkitkan energi lain?	5. Sebagaimana diketahui, bila angin diarahkan pada kincir, maka kincir akan berputar dan selanjutnya kincir angina yang berputar dapat menggerakkan dynamo untuk mengalirkan listrik keperluan kehidupan	5. Dapat dilakukan seperti prinsip baling-baling. Atau seperti ilustrasi simulasi diatas, bahwa air dapat digantikan dengan angina dan kincir air dapat digantikan sebagai kincir angin.	5. Angin salah satu sumber energi yang sangat baik, dan selalu tersedia seperti matahari atau uap air, panas bumi, dan air terjun. Energi ini merupakan energi terbarukan yang sangat dibutuhkan.

Assesmen Penilaian Soal Integrasi

Soal integrasi ini memuat konsep, berpikir, dan keterampilan digital. Ketiga kategori itu harus dinilai yaitu: 1) nilai pemahaman konsep, 2) nilai kemampuan berpikir misalnya berpikir problem solving, 3) nilai kemampuan/keterampilan digital. Di bawah ini tertera contoh-contoh soal materi "Energi dan perubahannya" terintegrasi digital Physical education technology (PhET), dan berpikir HOTS problem solving decision making (Tabel 2).

Tabel 2. Integrasi konsep materi, Model berpikir Problem solving, dan keterampilan teknologi

Permasalahan/problem	Solusi/solving	Pengoperasian	Kesimpulan
2. Air terjun Siguragura di Sumatera Utara digunakan untuk penyediaan pasokan listrik (PLTA) di sekitar provinsi Sumatera Utara, namun terkadang pasokan listrik yang ada dari PLN tersebut tidak berjalan dengan maksimal. Apa yang terjadi sehingga terjadi permasalahan tersebut?	2. Tentukan solusi yang diperlukan adalah menjaga debit air terus dijaga dengan baik, karena bila debit air berkurang maka air yang kecil akan mengurangi tenaga air terjun.	1. Bila dalam sebuah praktikum, bagaimanakah anda melakukannya dalam operasional PhET simulasi? c) Perhatikan petunjuk pada gambar 2.5 bagian 5 atau 6, panah (a) sebagai pengendali air, semakin kencang air yang jatuh dan debit yang semakin besar pula tenaga air sehingga dapat memutar turbin. d) Turbin bergerak yang dihubungkan dengan dynamo dan mengalir kan arus listrik yang dapat menyalakan bola lampu, atau memanaskan air dan untuk kebutuhan rumah tangga juga	1. Ketika air hujan biasanya debit air berlimpah sehingga air terjun memiliki tenaga yang besar, dan kincir akan berputar dengan makin banyak dan pasokan listrik teralir dengan baik Debit air semakin kecil akibat musim kemarau atau terjadi penggundulan hutan di hulu sehingga mempengaruhi debit air, maka kekuatan air terjun berkurang dan dengan sendirinya putaran turbin makin kecil dan pasokan listrik juga
Skor 25	25	25	25
Skor total = 100			

Penilaian 1 soal ini memiliki 4 penilaian komponen/kategori yaitu nilai pemahaman konsep + nilai Problem solving + nilai operasional PhET + dan nilai kesimpulan yang dari seluruh tahapan soal, dengan skor 100. Pembobotan kategori tergantung poin yang mana dianggap sesuai. Setelah pelatihan diberikan kuesioner untuk mengetahui tanggapan peserta pelatihan terhadap kegiatan, dan pada tabel 2 merupakan hasil tanggapan peserta. Secara rinci rubrik penilaian ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 2. Rubrik Penilaian Integrasi Materi IPA, Model Problem Solving, dan Teknologi

No.	Bentuk Soal Materi (pilihan ganda) Dan bobot nilai	Integrasi pemahaman konsep, Kemampuan Problem solving, dan keterampilan teknologi, untuk soal uraian dan bobot nilai		
		Pemahaman Konsep	Kemampuan problem solving	Keterampilan Teknologi
1	Rubrik penilaian pada soal ini berdasarkan penilaian per jawaban yang benar dengan bobot nilai 10. Untuk soal jumlah soal 10 maka nilai akhir (NA) adalah melalui rumus :	Untuk tipe soal berbasis problem solving dengan indikator berikut: Bobot 4, ✓ Peserta mampu memberi jawaban pertanyaan konsep, sesuai dengan	Peserta mampu membuat konteks uraian dalam permasalahan dan menguraikannya dalam pemecahan masalah tersebut	Bobot 4 ✓ peserta dalam mensearching web PhET, memilih bahan praktikum virtual PhET, mampu untuk ,

		<p>materi energi dan perubahannya dengan tepat dan benar.</p> <p>Bobot 3</p> <p>✓ Peserta mampu mengkategorikan jawaban yang benar naming kurang sempurna</p> <p>Bobot 2</p> <p>✓ Peserta mampu megkategorikan hanya beberapa yang benar</p> <p>Bobot 1</p> <p>✓ Peserta mampu mengkategorikan jawaban yang tidak benar</p>	<p>Bobot 4</p> <p>✓ Peserta mampu memberikan identifikasi masalah, menentukan maslah, memilih solusi, dan menetapkan solusi dengan benar</p> <p>Bobot 3.</p> <p>✓ Peserta mampu memberikan identifikasi masalah, menentukan maslah, memilih solusi, dan menetapkan solusi dengan benar namun kurang sempurna</p> <p>Bobot 2</p> <p>✓ Peserta mampu memberikan identifikasi masalah, menentukan maslah, memilih solusi, dan menetapkan solusi namun sebahagian tidak benar</p> <p>Bobot 1</p> <p>✓ Peserta mampu memberikan identifikasi masalah, menentukan maslah, memilih solusi, dan menetapkan solusi dengan tidak benar</p>	<p>mengoperasionalkan dan menyimpulkan hasil operasional PhET dengan benar.</p> <p>Bobot 3</p> <p>✓ peserta dalam mensearching web PhET, memilih bahan praktikum virtual PhET, mampu untuk , mengoperasionalkan dan menyimpulkan hasil operasional PhET dengan benar namun tidak sempurna</p> <p>Bobot 2</p> <p>✓ peserta dalam mensearching web PhET, memilih bahan praktikum virtual PhET, mampu untuk , mengoperasionalkan dan menyimpulkan hasil operasional PhET dengan benar namun sebahagian tidak benar</p> <p>Bobot 1</p> <p>✓ peserta dalam mensearching web PhET, memilih bahan praktikum virtual PhET, mampu untuk , mengoperasionalkan dan menyimpulkan hasil operasional PhET namun tidak benar</p>
$NA = \frac{\sum \text{jawaban yang benar}}{10} \times 100$		$NA = \frac{\sum \text{Bobot}}{\text{Bobot maksimal}} \times 100$		

Dalam menilai integrasi keseluruhan baik konsep materi, model problem solving, dan teknologi PhET, ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Kriteria Integrasi

No	Kriteria	4(sangat baik)	3 (baik)	2 (Cukup)	1 (Perlu Perbaikan)	Skor
1.	Relevansi Materi IPA	Materi IPA akurat, mutakhir, dan sangat relevan dengan KD/TP. Mengaitkan konsep IPA dengan konteks kehidupan nyata dan isu saintifik.	Materi IPA akurat dan relevan dengan KD/TP. Memuat contoh kontekstual	Materi IPA cukup relevan, tetapi kurang mendalam atau kurang kontekstual.	Materi IPA tidak sesuai KD/TP atau mengandung kesalahan konsep.	
2.	Integrasi Model Pembelajaran Problem solving	Model pembelajaran (PjBL, Inkuiri, dll.) terintegrasi sempurna dengan asesmen, mendorong HOTS, dan mendukung aktivitas berbasis siswa	Model pembelajaran sesuai dan terintegrasi baik dengan asesmen	Model pembelajaran disebutkan, tetapi integrasinya dengan asesmen lemah	Model pembelajaran tidak relevan atau tidak terintegrasi.	
3.	Pemanfaatan Teknologi Inovatif	Teknologi (Quizizz, PhET, Flip, dll.) digunakan secara kreatif, meningkatkan interaksi, dan memudahkan analisis hasil asesmen (e.g., otomatisasi feedback).	Teknologi digunakan sesuai tujuan dan mendukung proses asesmen.	Teknologi digunakan tetapi kurang optimal atau tidak inovatif.	Teknologi tidak relevan/tidak digunakan.	
4.	Kualitas Instrumen Asesmen	Soal/tugas bervariasi (PG, esai, proyek), mengukur berbagai dimensi (kognitif, psikomotor, sikap), dilengkapi pedoman	Instrumen lengkap dengan petunjuk dan rubrik penskoran.	Instrumen kurang lengkap atau kurang jelas petunjuknya	Instrumen kurang lengkap atau kurang jelas petunjuknya	
5.	Keterpaduan & Kejelasan	Ketiga aspek (materi, model, teknologi) terintegrasi sinergis, alur logis, dan mudah dipahami.	Integrasi cukup baik, alur cukup jelas.	Integrasi terlihat terpisah-pisah atau alur kurang runtut.	Asesmen tidak terintegrasi, rancangan kacau atau tidak jelas.	
NA	Total Skor = $\frac{\sum \text{Kriteria 1 + 2 + 3 + 4 + 5}}{5}$					

Berdasarkan pelatihan peserta, maka diberikan kuesioner untuk mengetahui tanggapannya terhadap pelaksanaan kegiatan. Hasil tanggapan peserta ditunjukkan pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pelatihan Aplikasi Teknologi Pembelajaran Kimia oleh guru-guru kimia

No	Id	Tanggapan Pelatihan															
		% Pemahaman Konsep				% Berpikir Problem solving				% Operasional PhET				% Integrasi			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	A				√				√				√				√
2	B				√				√				√				√
3	C			√				√				√				√	
4	D			√					√				√				√
5	E				√			√				√				√	
6	F				√				√				√				√

7	G	√		√		√		√	
8	H	√			√		√		√
9	I	√			√		√		√
10	J	√			√			√	√
Rata-rata		60	40	30	70	50	50	50	50

Hasil tanggapan peserta menunjukkan bahwa semuanya bersikap sangat positif dan positif terhadap pelaksanaan kegiatan pelatihan PKM. Berdasarkan hasil tanggapan, dihasilkan sebanyak 80% memberikan tanggapan yang sangat baik, dan 20% untuk tanggapan yang baik, maka dapat dianalisis bahwa pelatihan ini memberi manfaat yang sangat baik baik pengembangan diri para guru-guru kimia. Melalui pelatihan ini capaian yang didapat terlebih pada guru-guru IPA adalah tercapainya pengembangan guru IPA melalui pengembangan kompetensi penilaian yang terintegrasi sehingga guru akan lebih profesional dalam melakukan penilaian peserta didik. Guru-guru IPA akan terus mengikuti metode penilaian yang benar, sesuai dengan tujuan pembelajaran yang tertuang dalam soal integrasi yang diberikan. Selain itu guru dapat memberikan pemahaman yang lebih kongkrit dan bermain game terhadap peserta didik melalui pemanfaatan game simulasi.

KESIMPULAN

Kegiatan ini dilaksanakan pada guru-guru IPA kimia yang ada di beberapa sekolah di Indonesia Timur (Maluku, Papua, Papua Pegunungan, dan Papua Barat). Pelaksanaan kegiatan dilakukan secara online untuk menjangkau beberapa guru yang masih membutuhkan bagaimana cara mengembangkan penilaian IPA secara khusus kimia secara terintegrasi. Integrasi yang ditonjolkan disesuaikan dengan perkembangan kebutuhan peserta didik yaitu pemahaman konsep materi, model pembelajaran yang berbasis kemampuan berpikir problem solving, dan pemanfaatan teknologi PhET sebagai bagian praktek virtual. Tanggapan guru terhadap kegiatan adalah pada kriteria baik dan sangat baik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami mengucapkan terimakasih kepada PNPB LPPM UNCEN selaku penyandang dana pelaksanaan kegiatan PKM ini. Demikian juga kami mengucapkan terimakasih pada para guru partisipan yang berada di berbagai daerah pelosok Indonesia timur, yang telah bersedia sebagai partisipan pelaksanaan kegiatan ini. Tak lupa juga kami mengucapkan terimakasih kepada kordinator alumni PPG sebagai fasilitator antara tim pelaksana kegiatan PKM dengan partisipan guru IPA kimia.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anisah, G., Nahdlatul, U., & Sunan, U. (2023). KERANGKA KONSEP ASSESSMENT OF LEARNING, ASSESSMENT FOR LEARNING, DAN ASSESSMENT AS LEARNING. *Jurnal Pendidikan Dan Kajian Keislaman*, 03(2), 65–76.
2. Anita, 2024. Konsep Asesmen, Evaluasi dan Kaitannya dengan Pembelajaran. *Artikel Dan Modul*, 1–19.
3. Djarwo, C. F., & Lepa, A. A. (2018). Dosen Program Studi Pendidikan Kimia FKIP Universitas Cenderawasih. *Jurnal Ilmu Pendidikan Indonesia*, February.
4. Doloksaribu, F., & T. (2020). (2021). Pembelajaran, pengajaran, dan Asesmen. *International of Journal on Studies*, 3(1), 37–47.
5. Ulfah, M., Arifiyanti, F., Permasari, N., & Sabila, J. A. (2021). Analisis Permasalahan Pendidik IPA Dalam Proses Penilaian Pembelajaran Pendahuluan. *Jurnal IPAdan Pembelajaran IPA*, 5(2), 186–196. <https://doi.org/10.24815/jipi.v5i2.21163>
6. Irwandi Yogo & Doloksaribu. (2019). Pelatihan Konstruksi bahan ajar konteks kimia pada guru-guru kimia. *ABMAS*.
7. Nahadi & Liliari. (2024). Masalah-masalah yang Dialami Calon Guru Kimia Dalam Mempersiapkan Assessment Problems of Prospective Chemistry Teachers on Preparing Assessment. *Artikel*. <file:///E:/Download/1pdf>.
8. Santoso, A., & Prodjosantoso, A. K. (2020). Pengembangan Instrumen Integrated Assessment antara Keterampilan Proses Sains dan Penguasaan Konsep IPA untuk Mengukur Aspek Kognitif Proses Developing Instrument of Integrated Assessment between Science Process Skills and Science Mastery Concepts for Mea. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 8(2), 93–102.
9. Vinasari, H., Susilowati, E., & Mulyani, B. (2022). Implementasi Penilaian Higher Order Thinking Skills (Hots) Dalam Pembelajaran Kimia Di SMA Negeri 1 Magelang. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(2), 161–167.