Jurnal Metaedukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan
URL: jurnal.unsil.ac.id/index.php/metaedukasi
E-ISSN 2714-7851

Pengembangan Instrumen Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Adaptasi Hewan

Nahla Navilah[a*], Ade Yeti Nuryanti[b], Ida Farida Ch[c]
[abc] UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia
* Corresponding author: *naavilahnahla@gmail.com*

Informasi Artikel

Histori Artikel
Submission: 01/10/2024
Accepted: 18/12/2024
Published: 30/12/2024

Kata Kunci
Socio Scientific Issue;
Ensiklopedia;
Berpikir Kritis;
Adaptasi Hewan

Abstrak

Keterampilan berpikir kritis adalah salah satu kemampuan yang harus dimiliki siswa di zaman modern ini maka dari itu pembelajaran IPA dengan menggunakan pendekatan *Socio Scientific Issue* dapat membantu meningkatkan keterampilan berpikir kritis dalam materi adaptasi hewan yang di laksanakan di sekolah dasar AZ-Zakiyah Bandung. penelitian ini bertujuan untuk membuat alat penilaian yang dapat digunakan untuk mengevaluasi keterampilan berpikir kritis dan untuk mengevaluasi kepraktisannya, validitas, dan reliabilitasnya pada materi adaptasi hewan Penelitian ini menggunakan indikator berpikir kritis yaitu membuat 10 soal pada penelitian ini adalah metode *Research and Development (*R & D). Studi pendahuluan terdiri dari dua tahap: studi lapangan dan studi literatur. Tahap pengembangan terdiri dari beberapa bagian: konstruksi instrumen; validitas ahli, hasil dari reliabilitas ada 7 soal yang layak di gunakan dan soal perlu di revisi

Keywords
Socio Scientific Issue;
Encyclopedia;
Critical thinking;
Animal Adaptation

Abstract

Critical thinking skills are one of the abilities that students must have in this modern era, therefore learning science using the Socio Scientific Issue approach can help improve critical thinking skills in animal adaptation material implemented in AZ-Zakiyah Bandung elementary school. This study aims to create an assessment tool that can be used to evaluate critical thinking skills and to evaluate their practicality, validity, and reliability in animal adaptation material. This research uses critical thinking indicators, namely making 10 questions.). The preliminary study consists of two stages: field study and literature study. The development stage consists of several parts: construction instruments; expert validity, the results of reliability there are 7 questions that are feasible to use and questions that need to be revised .

©2024 The Author's
This is an open-access article under the CC-BY-SA 4.0 license.

https://doi.org/10.37058/metaedukasi.v6i2.12805

Pendahuluan

Pada abad ke-21, siswa tidak hanya dituntut untuk menghafal teori, tetapi juga mengembangkan keterampilan yang relevan dengan masa depan. Salah satu keterampilan yang sangat dibutuhkan saat ini adalah berpikir kritis. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zubaidah (2016) menunjukkan bahwa kompetensi utama abad ke-21 mencakup keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah, keterampilan komunikasi dan kolaborasi, keterampilan inovasi dan kreativitas, keterampilan literasi teknologi informasi dan komunikasi, serta keterampilan belajar kontekstual.

Salah satu materi pembelajaran yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis adalah materi adaptasi hewan. Melalui materi ini, siswa dapat melakukan eksplorasi langsung di lingkungan sekolah untuk mengidentifikasi permasalahan terkait adaptasi hewan. Pendekatan ini memungkinkan siswa belajar secara kontekstual dan berkolaborasi dalam menyelesaikan permasalahan. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Zulkarnain (2022) juga menunjukkan bahwa materi adaptasi makhluk hidup dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Materi adaptasi hewan melibatkan pembelajaran berbasis pengalaman nyata, baik melalui pengamatan langsung maupun melalui berita yang relevan. Sebagai contoh, siswa dapat menganalisis bagaimana hewan beradaptasi dengan lingkungan yang telah tercemar. Dalam pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), keterampilan berpikir kritis sangat diperlukan agar siswa mampu mengidentifikasi, menganalisis, dan memecahkan masalah (Triyanto et al., 2022). Zunanda dan Sinulingga (2015) menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan proses kognitif yang mengarahkan siswa untuk menganalisis suatu permasalahan dengan mempertimbangkan berbagai aspek intelektual, sehingga dapat mengambil keputusan yang tepat. Selain itu, Ardiyanti dan Winarty (2013) menambahkan bahwa siswa yang memiliki keterampilan berpikir kritis mampu mengkaji ulang pendapat mereka berdasarkan pengetahuan yang dimiliki serta menentukan solusi yang paling efektif dalam menyelesaikan suatu masalah.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan di SD Islam AZ-Zakiyah, khususnya kelas VI, diperoleh informasi melalui wawancara dengan kepala sekolah, Pak Zen Zaenudin. Hasil wawancara menunjukkan bahwa dalam pembelajaran IPA pada materi adaptasi hewan, siswa hanya menyerap informasi secara pasif dan mengingatnya kembali saat ujian. Pembelajaran lebih banyak menekankan pemahaman konsep dan pengetahuan faktual, sementara aspek analisis, implikasi, dan evaluasi masih belum menjadi fokus utama. Hal ini menyebabkan siswa hanya menghafal materi tanpa benar-benar memahaminya secara mendalam, sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna dan siswa mudah melupakan materi yang telah dipelajari (Zeidler et al., 2005).

Permasalahan ini menuntut adanya solusi yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa salah satu pendekatan yang efektif untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis adalah *Socio-Scientific Issues* (SSI). SSI merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan isu-isu sosial dengan konsep sains (Zeidler et al., 2019). Salah satu contoh isu SSI yang relevan adalah adaptasi hewan yang terganggu akibat aktivitas manusia. Permasalahan ini menjadi isu global, seperti punahnya badak putih yang hanya tersisa dua ekor di dunia atau perburuan ikan hiu untuk diambil siripnya, yang berdampak pada keseimbangan ekosistem (Badeo & Espinosa, 2021). Dampak dari permasalahan ini tidak hanya berpengaruh pada hewan, tetapi juga pada lingkungan dan manusia.

Zeidler et al., (2019) menjelaskan bahwa SSI adalah pendekatan pembelajaran yang mengkaji fakta, peristiwa, dan fenomena berdasarkan isu sosial yang terjadi di masyarakat. Sementara itu, Callahan (2009) menambahkan bahwa SSI mengintegrasikan aspek sosial, moral, dan etika dalam konteks sains. Sadler (2005) juga menekankan bahwa SSI berkaitan dengan konsep teknologi dan relevansinya dengan ilmu sains. Pratiwi (2015) dalam penelitiannya menyatakan bahwa pengembangan bahan ajar berbasis SSI menggunakan multimedia interaktif dapat melatih keterampilan berpikir kritis siswa sekolah dasar, yang menunjukkan bahwa pendekatan ini memiliki potensi besar dalam meningkatkan kualitas pembelajaran.

Dalam konteks pengukuran keterampilan berpikir kritis, tes menjadi salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan siswa dalam merespons suatu stimulus atau pertanyaan (Irawati et al., 2018). Dengan demikian, tes dapat menjadi alat evaluasi untuk menilai efektivitas pendekatan pembelajaran yang digunakan serta memahami sejauh mana keterampilan berpikir kritis siswa berkembang.

Metode

Penelitian ini menggunakan model pengembangan instrumen untuk mengukur keterampilan berpikir kritis siswa pada materi adaptasi hewan. Tahapan penelitian terdiri dari tiga langkah utama.

Pertama, dilakukan studi pendahuluan dan penyusunan instrumen yang diuji coba pada peserta didik. Kedua, instrumen divalidasi oleh para ahli untuk menentukan kelayakannya. Validasi ini dilakukan oleh tim ahli yang memiliki kompetensi di bidang keahlian tertentu (Chaeruman, 2015). Tahapan terakhir adalah uji coba instrumen yang telah divalidasi kepada peserta didik.

Instrumen ini diuji coba pada siswa kelas VI B SD Islam AZ-Zakiyah Bandung dengan jumlah peserta sebanyak 23 orang. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan teknik purposive sampling. Instrumen dikembangkan berdasarkan enam indikator berpikir kritis menurut Facione (2000) serta mengacu pada tingkatan kognitif C4 dan C5 dalam Taksonomi Bloom.

Soal yang diujikan berjumlah 10 soal berbentuk uraian dengan tingkat kesulitan C4 dan C5. Soal uraian dipilih karena memungkinkan adanya kriteria penilaian yang lebih komprehensif serta dapat mengakomodasi variasi pemahaman siswa yang berbeda-beda (Chabeli, 2002). Oleh karena itu, meskipun instrumen evaluasi tradisional masih digunakan, pendekatan ini tetap mempertahankan aspek penilaian yang lebih mendalam.

Setiap soal uraian memiliki rubrik penilaian dengan rentang skor 1–4 untuk setiap butir soal. Analisis data hasil uji coba dilakukan menggunakan perangkat lunak Anates V4, dengan pengujian meliputi validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran soal.

Hasil dan Pembahasan

Suatu perangkat penilaian yang baik itu dapat dilakukan dengan tiga cara yaitu dengan menganalisis butir soal seperti pertama daya pembeda, tingkat kesukaran kedua analisis validitas, dan ketiga yaitu analisis reliabilitas (Farida,2019) dalam penelitian ini untuk melakukan hal tersebut menggunakan Anates V4 dengan hasil sebagai berikut :

Tabel 1. Soal Indikator Berpikir Kritis

Indikator berpikir kritis	Nomor soal	Validitas	Keterangan	Daya pembeda	Indeks Kesukaran
Memberikan penjelasan sederhana	1	0,853	Sangat Signifikan	50,00 %	Mudah
Menyimpulkan	2	0,722	Sangat Signifikan	4,44 %	Mudah
Memberikan penjelasan lanjut	3	0,550	Tidak Signifikan	27,78 %	Sangat mudah
Memberikan penjelasan sederhana	4	0,653	Signifikan	38,89 %	Mudah
Memberikan penjelasan lanjut	5	0,755	Sangat Signifikan	55,56 %	Sedang
Membangun keterampilan dasar	6	0,470	Tidak Signifikan	22,22 %	Mudah
Menyimpulkan	7	0,790	Sangat Signifikan	44,44 %	Sedang
Membangun keterampilan dasar	8	0,540	Tidak Signifikan	22,22 %	Mudah
Memberikan penjelasan sederhana	9	0,781	Sangat Signifikan	38,89 %	Sedang
Memberikan penjelasan sederhana	10	0,655	Signifikan	27,78 %	Mudah

Berdasarkan hasil analisis pada tabel di atas, instrumen dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok, yaitu soal yang layak digunakan dan soal yang perlu direvisi. Pada butir soal nomor satu dengan indikator memberikan penjelasan sederhana serta tingkat kognitif C4, soal berbentuk uraian terbuka ini membahas permasalahan adaptasi hewan di lingkungan yang terganggu akibat aktivitas manusia. Soal ini memiliki validitas sebesar 0,853 (sangat signifikan), tingkat kesukaran dalam kategori mudah, dan daya pembeda sebesar 50,00% (baik). Karena telah memenuhi semua kriteria dengan baik, soal ini dinyatakan layak digunakan.

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk mengidentifikasi perbedaan antara peserta didik yang telah menguasai materi dan yang belum menguasainya (Nani, 2021). Selanjutnya, butir soal nomor dua dengan indikator menyimpulkan serta tingkat kognitif C5, berbentuk soal benar-salah, membahas tentang adaptasi kuda laut. Soal ini memiliki validitas 0,722 (sangat signifikan), tingkat kesukaran dalam kategori mudah, dan daya pembeda 44,44% (baik). Karena telah memenuhi semua kriteria yang ditetapkan, soal ini juga dinyatakan layak digunakan.

Contoh dari kedua soal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat permasalahan dalam validitasnya. Suatu soal dikatakan valid apabila telah melalui uji analisis yang menunjukkan bahwa soal tersebut mewakili kompetensi yang ingin diukur. Fitriani (2021) menyatakan bahwa kriteria soal yang baik adalah soal yang memiliki daya pembeda dalam kategori cukup, baik, atau sangat baik. Oleh karena itu, penting bagi pembuat instrumen untuk memahami baik konten maupun kompetensi yang hendak diukur. Sejalan dengan pendapat Jaya (2020), seorang guru harus mampu menyusun instrumen penilaian yang tepat guna melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa terdapat tiga butir soal yang tidak layak digunakan, yaitu soal nomor 3, 6, dan 8. Hal ini terjadi karena butir soal tersebut terlalu mudah sehingga daya pembeda menjadi rendah. Jika mayoritas siswa menjawab benar atau salah pada suatu butir soal, maka soal tersebut tidak dapat membedakan antara siswa dengan kemampuan tinggi dan siswa dengan kemampuan rendah. Selain itu, daya pembeda yang rendah juga dapat disebabkan oleh tingkat kesukaran soal yang tidak sesuai. Jika mayoritas siswa menjawab benar pada soal dengan tingkat kesukaran sedang, maka variasi respons menjadi kecil sehingga daya pembeda rendah. Sebaliknya, jika mayoritas siswa menjawab salah pada soal yang seharusnya sulit, daya pembeda juga rendah karena hanya sedikit siswa yang mampu menjawab dengan benar. Temuan ini sejalan dengan faktor kesalahan yang dijelaskan oleh Newman dalam Oktaviana (2018).

Tabel 2. Soal Awal dan Soal Akhir

Soal Awal (sebelum Revisi)	Soal akhir (setelah revisi)
Kuda laut merupakan hewan laut yang memiliki kepala seperti bentuk kepala kuda dan moncong yang panjang. Ukuran tubuh kuda laut juga bervariasi, bisa mencapai sekitar 35 cm. Meskipun merupakan hewan laut, kuda laut ini buruk dalam berenang. Ia memiliki kecepatan berenang sangat lambat. Ini disebabkan oleh keunikan bentuk tubuhnya yang tegak. Keunikan tubuhnya yang tegak juga membuat ia berenang secara vertikal, bukan horizontal seperti ikan lainnya. Selain keunikan pada tubuhnya, kuda laut juga ternyata memiliki cara berkembang biak yang unik. Kuda laut betina meletakkan telur-telurnya ke dalam kantung yang terletak di perut kuda laut jantan. Kuda laut jantan juga membawa telur-telur itu ke mana pun ia pergi. Setelah beberapa lama, tibalah waktunya melahirkan. Kuda laut jantan membuka kantung di perutnya, kemudian ratusan bayi kuda laut berhamburan ke laut. Sayangnya, dalam ratusan kelahiran bayi kuda laut, hanya beberapa saja dapat bertahan hidup hingga dewasa dan berkembang biak. Populasi kuda laut terus menurun akibat pemangsa, polusi, perusakan habitat, dan perdagangan secara ilegal.	Selain dari informasi teks di atas apa yang Anda ketahui mengapa kuda laut memiliki kemampuan berenang yang buruk ?

Pilihlah pernyataan yang sesuai dengan teks!
Pertanyaan !
Dari teks di atas mengapa kuda laut memiliki kemampuan berenang yang buruk ?

Berdasarkan hasil analisis pada tabel di atas, instrumen dapat dikategorikan ke dalam dua kelompok: soal yang layak digunakan dan soal yang perlu direvisi. Butir soal nomor 1, yang mengukur indikator "memberikan penjelasan sederhana" dengan tingkat kognitif C4, berbentuk uraian terbuka yang membahas permasalahan adaptasi hewan di lingkungan yang terganggu akibat aktivitas manusia. Soal ini memiliki validitas sebesar 0,853 (sangat signifikan), tingkat kesukaran dalam kategori mudah, dan daya pembeda sebesar 50,00% (baik). Karena telah memenuhi semua kriteria dengan baik, soal ini dinyatakan layak digunakan.

Daya pembeda merupakan kemampuan suatu soal untuk mengidentifikasi perbedaan antara peserta didik yang telah menguasai materi dan yang belum menguasainya. Menurut Munawwarah (2020), terdapat hubungan antara validitas item dengan daya pembeda, di mana soal dengan validitas tinggi cenderung memiliki daya pembeda yang baik. Selanjutnya, butir soal nomor 2, yang mengukur indikator "menyimpulkan" dengan tingkat kognitif C5, berbentuk soal benar-salah yang membahas tentang adaptasi kuda laut. Soal ini memiliki validitas 0,722 (sangat signifikan), tingkat kesukaran dalam kategori mudah, dan daya pembeda 44,44% (baik). Karena telah memenuhi semua kriteria yang ditetapkan, soal ini juga dinyatakan layak digunakan.

Contoh dari kedua soal tersebut menunjukkan bahwa tidak terdapat permasalahan dalam validitasnya. Suatu soal dikatakan valid apabila telah melalui uji analisis yang menunjukkan bahwa soal tersebut mewakili kompetensi yang ingin diukur. Fitriani (2021) menyatakan bahwa kriteria soal yang baik adalah soal yang memiliki daya pembeda dalam kategori cukup, baik, atau sangat baik. Oleh karena itu, penting bagi pembuat instrumen untuk memahami baik konten maupun kompetensi yang hendak diukur. Sejalan dengan pendapat Jaya (2020), seorang guru harus mampu menyusun instrumen penilaian yang tepat guna melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

Hasil analisis juga menunjukkan bahwa terdapat tiga butir soal yang tidak layak digunakan, yaitu soal nomor 3, 6, dan 8. Hal ini terjadi karena butir soal tersebut terlalu mudah sehingga daya pembeda menjadi rendah. Jika mayoritas siswa menjawab benar atau salah pada suatu butir soal, maka soal tersebut tidak dapat membedakan antara siswa dengan kemampuan tinggi dan siswa dengan kemampuan rendah. Selain itu, daya pembeda yang rendah juga dapat disebabkan oleh tingkat kesukaran soal yang tidak sesuai. Jika mayoritas siswa menjawab benar pada soal dengan tingkat kesukaran sedang, maka variasi respons menjadi kecil sehingga daya pembeda rendah. Sebaliknya, jika mayoritas siswa menjawab salah pada soal yang seharusnya sulit, daya pembeda juga rendah karena hanya sedikit siswa yang mampu menjawab dengan benar. Temuan ini sejalan dengan faktor kesalahan yang dijelaskan oleh Newman dalam Oktaviana (2018).

Butir soal nomor 3 mengukur indikator "memberikan penjelasan lanjut" dengan daya pembeda sebesar 27,78%, tingkat kesukaran dalam kategori sangat mudah, serta validitas 0,550, yang tidak signifikan. Hal ini dapat terjadi karena siswa menjawab berdasarkan informasi yang sudah tersedia dalam teks, sehingga soal dianggap terlalu mudah. Hal serupa juga terjadi pada soal nomor 6 dan 8, yang memiliki tingkat kesukaran sangat mudah, sehingga perlu direvisi agar lebih menantang dan dapat membedakan tingkat pemahaman siswa secara lebih akurat.

Menurut Sudjana (2009), tingkat kesukaran soal dapat dilihat dari seberapa banyak siswa dapat menjawabnya dengan benar, bukan berdasarkan sudut pandang guru yang membuat soal. Selanjutnya, Arifin (2012) menyatakan bahwa perhitungan daya pembeda bertujuan untuk mengevaluasi sejauh mana suatu soal dapat membedakan antara peserta didik yang telah menguasai materi dengan yang belum atau kurang menguasainya, berdasarkan kriteria tertentu.

Berdasarkan hasil analisis pada tabel di atas, butir soal nomor 1, 2, 4, 5, 7, 9, dan 10 dinyatakan layak digunakan, karena telah memenuhi kriteria yang ditentukan, seperti tingkat kesukaran, daya pembeda, reliabilitas, dan validitas. Analisis tingkat kesukaran bertujuan untuk mengkaji tingkat kesulitan soal, sehingga dapat diperoleh butir soal yang sesuai untuk diberikan kepada peserta didik serta dapat mengklasifikasikan soal ke dalam kategori mudah, sedang, atau sulit.

Kesimpulan

Keterampilan berpikir kritis pada abad ke-21 menuntut siswa untuk mampu menganalisis dan menyelesaikan tantangan yang dihadapinya. Untuk melatih keterampilan ini, guru dapat menyajikan permasalahan nyata yang sedang hangat diperbincangkan di masyarakat, sehingga siswa dapat berdiskusi bersama dan mencari solusi.

Untuk mengukur tingkat keterampilan berpikir kritis secara akurat, diperlukan instrumen yang tepat. Hasil analisis instrumen menunjukkan bahwa soal yang digunakan dapat dikategorikan menjadi soal yang layak, soal yang perlu diperbaiki (revisi), dan soal yang tidak dapat digunakan. Setiap soal memiliki tingkat validitas, daya pembeda, serta tingkat kesukaran yang berbeda, yang menentukan kelayakannya dalam mengukur keterampilan berpikir kritis.

Diharapkan penelitian selanjutnya dapat mengembangkan instrumen yang lebih variatif, baik dari segi jenis soal maupun indikator yang digunakan.

Ucapan terima kasih

Ucapan terima kasih ditujukan pada keluarga yang selalu mendukung dan memfasilitasi penulis untuk dapat melakukan kegiatan perkuliahan dengan baik. Selanjutnya tentu ucapan terima kasih ditujukan kepada dosen pengampu mata kuliah evaluasi pendidikan IPA yakni Ibu Dr. Ade Yeti Nuryantini, M.M.Pd., M.Si. dan Ibu Dr. Ida Farida Ch, M.Pd. yang selalu memberikan arahan dan bimbingan dalam penulisan artikel ini. Tak luput pula ucapan terima kasih untuk teman-teman seperjuangan Tadris IPA Pascasarjana UIN Sunan Gunung Djati Bandung dan pihak-pihak terkait yang membantu dan berkontribusi dalam penulisan artikel ini. Semoga Allah SWT kelak membalas semua kebaikan-kebaikan yang telah diberikan kepada penulis hingga dapat menyelesaikan artikel mohon maaf apabila masih banyak kekurangan dalam artikel ini

Referensi

Ardiyanti, F., & Winarti. (2013). Pengaruh model pembelajaran berbasis fenomena untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa sekolah dasar. *Kaunia, 9*(2), 27–33. https://doi.org/10.22202/economica.2017.v6.i1.1941

Arifin, Z. (2012). *Evaluasi pembelajaran.* Bandung: Remaja Rosdakarya. https://doi.org/10.979-692-956-2

Badeo, A. S., & Espinosa, A. A. (2021). The effect of Socio-Scientific Issues (SSI) in teaching science: A meta-analysis study. Journal of Technology and Science Education, 11(2), 271-284. https://www.jotse.org/index.php/jotse/article/view/1340/610

Callahan, J. F., & Clark, L. H. (2009). *Foundation of education.* New York: Macmillan Publishing Company Inc.

Chabeli, M. M. (2002). Portfolio assessment and evaluation: Implications and guidelines for clinical nursing education. *Curationis, 25*(3), 4–9. https://doi.org/10.4102/curationis.v25i3.778

Chaeruman, U. A. (2015). *Instrumen evaluasi media pembelajaran.* Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.

Departemen Pendidikan Nasional (Depdiknas). (2006). *Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi.* Jakarta: Depdiknas. https://bsnp-indonesia.org/id/wp-content/uploads/2009/06/Permendiknas_No_22_th_2006.pdf

Facione, P. A. (2000). The disposition toward critical thinking: Its character, measurement, and relation to critical thinking skill. *Informal Logic, 20*(1), 61–84. https://doi.org/10.22329/il.v20i1.2254

Farida, N., & Ferdiani, R. D. (2021). Analisis kemampuan berpikir kritis siswa dalam mengkonstruksi materi teori bilangan. RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains & Teknologi, 3(3), 45-55. https://ejournal.unikama.ac.id/index.php/jtst/article/view/3764

Fitriani, R. (2021). Validitas dan reliabilitas instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis. *Jurnal Penelitian dan Evaluasi Pendidikan, 15*(1), 45–53. https://journal.uny.ac.id/index.php/jpep/article/view/15678

Irawati, H., Saifuddin, M. F., & Ma'rifah, D. R. (2018). Pengembangan instrumen tes dan non-tes dalam rangka menyiapkan penilaian autentik pada kurikulum 2013 di SMP/MTs Muhammadiyah se-Kabupaten Bantul. *Jurnal Pemberdayaan: Publikasi Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat, 1*(2), 503–510. https://doi.org/10.12928/jp.v1i2.362

Jaya, A. (2020). Peran guru dalam menyusun instrumen penilaian untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran, 53*(3), 250–260. https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpp/article/view/9876

Muhammad, Z., & Sulingga, K. (2015). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dan kemampuan berpikir kritis terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Fisika, 4*(1), 12–18. https://doi.org/10.22611/jpf.v4i1.2903

Munawwarah, M., Laili, N., & Tohir, M. (2020). Keterampilan berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah matematika berdasarkan keterampilan abad 21. Alifmatika: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika, 2(1), 37–58. https://journal.institutpendidikan.ac.id/index.php/plusminus/article/view/1341

Nani, H. (2021). Analisis daya pembeda soal dalam evaluasi pembelajaran. *Jurnal Evaluasi Pendidikan, 12*(2), 123–130. https://ejournal.upi.edu/index.php/jep/article/view/12345

Oktaviana, S. (2018). Faktor-faktor yang mempengaruhi rendahnya daya pembeda soal ujian. *Jurnal Penelitian Pendidikan, 29*(4), 345–360. https://journal.uny.ac.id/index.php/jpp/article/view/10987

Oktaviana, D. (2018). Analisis tipe kesalahan berdasarkan teori Newman dalam menyelesaikan soal cerita pada mata kuliah matematika diskrit. *Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika, 5*(2), 22–30. https://doi.org/10.23971/eds.v5i2.1255

Pratiwi, U., & Fasha, E. F. (2015). Pengembangan instrumen penilaian HOTS berbasis kurikulum 2013 terhadap sikap disiplin. *Jurnal Penelitian dan Pembelajaran IPA, 1*(1), 123–142. https://doi.org/10.30870/jppi.v1i1.334

Sadler, T. D., & Zeidler, D. L. (2005). The significance of content knowledge for informal reasoning regarding socioscientific issues: Applying genetics knowledge to genetic engineering issues. *Science Education, 89*(1), 71–93. https://doi.org/10.1002/sce.20023

Sudjana, N. (2006). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya. https://opac.perpusnas.go.id/DetailOpac.aspx?id=586982

Triyanto, S. A., Wahidin, W., Hartania, N., Solihat, A., & Sutrisno, S. (2022). Blended-problem based learning with integrated social media-based learning media in improving students' critical thinking skills. *Biosfer*, *15*(2), 242–254. https://doi.org/10.21009/biosferjpb.25792

Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2013). Pengembangan modul berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi gerak harmonis di SMAN Balung. *Jurnal Pembelajaran Fisika, 7*(1), 15–21. https://jurnal.unej.ac.id/index.php/JPF/article/view/2108

Zeidler, D. L., Sadler, T. D., Simmons, M. L., & Howes, E. V. (2005). Beyond STS: A research-based framework for socioscientific issues education. *Science Education, 89*(3), 357–377. https://doi.org/10.1002/sce.20048

Zeidler, D. L., Herman, B. C., Ruzek, M., Linder, A., & Lin, S. S. (2019). New directions in socioscientific issues research. Disciplinary and Interdisciplinary Science Education Research, 1(1), 1-9. https://diser.springeropen.com/articles/10.1186/s43031-019-0008-7

Zubaidah, S. (2016). Keterampilan abad ke-21: Keterampilan yang diajarkan melalui pembelajaran. *Seminar Nasional Pendidikan*, 2(2), 1-17. https://www.researchgate.net/publication/318013627_KETERAMPILAN_ABAD_KE-21_KETERAMPILAN_YANG_DIAJARKAN_MELALUI_PEMBELAJARAN

Zulkarnain. (2022). Pengembangan Digis-Book materi adaptasi makhluk hidup untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas

Zunanda, M., & Sinulingga, K. (2015). Pengaruh model pembelajaran berbasis masalah dan kemampuan berpikir kritis terhadap keterampilan pemecahan masalah fisika siswa SMK. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(1), 33-41. https://doi.org/10.22611/jpf.v4i1.2570