

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR KRITIS PADA MATERI BUMI DAN TATASURYA

Niki Dian Permana Putra^{*1}, Aulia Ilal Hamdi Harahap²

UIN Sultan Syarif Kasim Riau

e-mail^{*1}: niki.dian.permana@uin-suska.ac.id

Diterima 19 Agustus 2024

Dipublikasikan 31 Agustus 2025

<https://doi.org/10.33369/jkf.8.2.41-50>

ABSTRAK

Penelitian ini dilaksanakan di MTsN 1 Andalan Pekanbaru dengan 25 siswa di kelas VIII. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen tes berpikir kritis yang valid dan reliabel, untuk mengetahui daya beda, tingkat kesukaran serta keberfungsian pengecoh (distraktor) dari instrumen tes berpikir kritis yang dihasilkan. Penelitian ini menghasilkan instrumen tes berpikir kritis pada materi bumi dan tata surya yang terdiri dari 20 soal (10 pilihan ganda, 10 esay). Penelitian ini merupakan penelitian jenis R&D (*research and development*) dengan menggunakan model ADDIE (*analysis, design, develop, implementation, evaluation*). Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara yang dilakukan terhadap narasumber yaitu salah satu guru IPA di lokasi penelitian. Teknik analisis dalam penelitian ini menggunakan analisis kualitatif dan kuantitatif, analisis kualitatif digunakan untuk uji validitas empiris dan analisis kuantitatif digunakan untuk uji validitas butir soal, reliabilitas, daya beda, tingkat kesukaran dan distraktor. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan untuk uji validitas yang telah dilakukan oleh 5 validator yang terdiri dari 3 dosen dan 2 guru IPA, baik validitas empiris maupun validitas butir soal sudah memenuhi kriteria valid. Adapun hasil uji reliabilitas yang telah dilakukan diketahui bahwa instrumen tes sudah memenuhi kriteria reliabel. Berdasarkan hasil analisis tersebut dapat disimpulkan bahwa instrumen tes berpikir kritis yang telah dihasilkan oleh peneliti layak untuk digunakan dalam proses evaluasi pembelajaran di sekolah.

Kata kunci: Instrumen tes, Berpikir kritis, Bumi dan tata surya

ABSTRACT

This research was carried out at MTsN 1 Andalan Pekanbaru with 25 students in class VIII. This research aims to produce a critical thinking test instrument that is valid and reliable, to determine the different power, level of difficulty and the function of distractors from the critical thinking test instrument produced. This research produced a critical thinking test instrument on earth and solar system material consisting of 20 questions (10 multiple choice, 10 essays). This research is an R&D (*research and development*) type research using the ADDIE (*analysis, design, develop, implementation, evaluation*) model. The data collection technique used was interviews conducted with the resource person, namely one of the science teachers at the research location. The analysis technique in this research uses qualitative and quantitative analysis, qualitative analysis is used to test empirical validity and quantitative analysis is used to test the validity of question items, reliability, differentiability, level of difficulty and distractors. Based on the results of research that has been carried out to test validity which has been carried out by 5 validators consisting of 3 lecturers and 2 science teachers, both empirical validity and the validity of the question items have met the valid criteria. As for the results of the reliability tests that have been carried out, it is known that the test instruments have met the reliability criteria. Based on the results of this analysis, it can be concluded that the critical thinking test instrument that has been produced by researchers is suitable for use in the learning evaluation process in schools.

Keywords: Test instruments, Critical thinking, Earth and solar system

I. PENDAHULUAN

Pembelajaran merupakan salah satu proses dimana terjadi interaksi antara guru dan siswa, guru berbagi ilmu terhadap siswa dengan tujuan untuk mencapai tujuan belajar (Arikunto, 2018). Proses pembelajaran terdiri dari tiga proses yaitu perencanaan pembelajaran, pelaksanaan pembelajaran

dan evaluasi pembelajaran (Sudijono, 2015). Di dalam proses pembelajaran terdapat proses evaluasi yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana tujuan pembelajaran terlaksana (Sudijono, 2015).

Salah satu dari tujuan pembelajaran yaitu untuk meningkatkan keterampilan siswa khususnya keterampilan abad 21, keterampilan abad 21 tersebut jika dikembangkan maka siswa dapat mengalami perkembangan yang sangat maju dalam proses pembelajarannya (Darmayanti & Wijaya, 2020). Keterampilan abad 21 biasa disebut dengan 6C yang terdiri dari *critical thinking* (berpikir kritis), *creativity* (kreatifitas), *communication* (komunikasi), *collaboration* (kerjasama), *citizenship* (kewarganegaraan) dan *character* (karakter) (Nandang et al., 2023; Sastra, 2022). Menurut Prastiwi & Nurita (2018) Masalah terkini yaitu rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga perlu ditingkatkan kemampuan berpikir kritisnya. Untuk meningkatkan keterampilan abad 21 tersebut maka siswa perlu ditingkatkan dan dikembangkan keterampilan berpikir kritisnya melalui kegiatan baik model pembelajaran, evaluasi pembelajaran dan kegiatan pembelajaran lainnya (Prastiwi & Nurita, 2018; Pratiwi & Suendarti, 2019).

Pembelajaran IPA terpadu merupakan pembelajaran yang memiliki pokok bahasan atau tema tentang IPA yang terdiri dari Biologi, Fisika dan Kimia, pokok bahasan tersebut dikaitkan satu dengan yang lainnya sehingga menjadi pokok bahasan yang terpadu dan terstruktur secara berkaitan satu sama lain (Usmeli et al., 2021). Tujuan dari pembelajaran IPA yaitu untuk menciptakan atau mengembangkan sikap ilmiah pada siswa antara lain yaitu rasa ingin tahu, kritis, logis, teliti, jujur dan bertanggung jawab melalui pembelajaran IPA. Melalui pembelajaran IPA, siswa diharapkan dapat mengamati dan mengajukan pertanyaan tentang fenomena IPA di sekitarnya, melakukan penyelidikan atau percobaan, mencatat dan menyajikan hasil penyelidikan, menyimpulkan hasil penyelidikan dan melaporkan hasil penyelidikan secara lisan ataupun tulisan untuk menjawab pertanyaan tersebut (Diniya, 2019).

Dalam proses pembelajaran di sekolah terdapat proses evaluasi pembelajaran, evaluasi pembelajaran bertujuan untuk menilai hasil proses pembelajaran siswa di sekolah dengan menggunakan instrumen tes. Instrumen tes merupakan seperangkat alat yang digunakan untuk mengukur hasil pembelajaran serta kemampuan dan keterampilan siswa dalam pembelajaran (Hidayat et al., 2017). Instrumen tes berpikir kritis merupakan seperangkat alat atau soal yang digunakan untuk mengukur tingkat kemampuan berpikir kritis siswa dengan tujuan untuk mengembangkan salah satu keterampilan abad 21 yaitu berpikir kritis (Lesmana, 2022; Marfhadella, 2021). Unsur-unsur dari instrumen tes yaitu terdiri dari lembar soal, lembar jawaban, kunci jawaban dan rubrik atau pedoman penilaian soal (Adawiyah & Wisudawati, 2017).

Data dari hasil penelitian terdahulu diketahui bahwa penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa yaitu karena tidak adanya kegiatan yang bertujuan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa, misalnya seperti kegiatan pembelajaran yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Hudha et al., 2017). Ketika proses pembelajaran berlangsung biasanya guru mengajar dan hanya fokus kepada proses mengajar saja dan kebanyakan dari guru mengajar tanpa menggunakan model pembelajaran (Wahyu et al., 2020). Setelah proses pembelajaran berakhir biasanya guru hanya memberikan evaluasi berupa asesmen kognitif, tidak ada dilakukan asesmen terkait keterampilan (Bhakti, 2017). Solusi dari permasalahan tersebut yaitu dilakukan asesmen terkait keterampilan siswa, khususnya keterampilan abad 21 seperti asesmen menggunakan instrumen tes berpikir kritis untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (Argaw, 2017; Laar, 2018). Hal ini menjadi argumentasi yang kuat untuk memilih materi yang akan dipilih.

Manfaat dari penelitian ini yaitu membantu guru dalam menambah variasi soal dalam asesmen pembelajaran dan juga membantu siswa untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya (Marudut et al., 2020; Yulistiana & Setyawan, 2020). Harapan dengan adanya pengembangan instrumen tes berpikir kritis yang dibuat oleh peneliti maka guru dapat melakukan evaluasi keterampilan abad 21 siswa dan dapat mengembangkan evaluasi pembelajaran serta menambah variasi dalam evaluasi dalam pembelajaran siswa. Berdasarkan dari penjelasan latar belakang tersebut maka peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai **“Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis pada Materi Bumi dan Tata Surya”**.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengembangkan instrumen tes berpikir kritis. Alasan peneliti menggunakan materi bumi dan tata surya yaitu karena berdasarkan penelitian yang relevan belum ada pengembangan instrumen tes berpikir kritis yang memuat materi tersebut. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *research and development* (R&D). Metode R&D yaitu jenis penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk baru ataupun menyempurnakan produk yang sudah ada sebelumnya (Bashabsheh, 2019; Zaher, 2018). Design penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu model ADDIE, model penelitian ADDIE yaitu model pengembangan R&D yang memiliki 5 langkah, langkah-langkahnya yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (merancang), *Develop* (mengembangkan) dan *Implementation* (penerapan) dan *Evaluation* (evaluasi) (Cahyadi, 2019). Penelitian ini menggunakan model 4D yaitu memiliki empat tahapan yaitu sebagai berikut:

1. *Analysis* (analisis) yaitu langkah awal dari model ADDIE dimana peneliti menganalisis permasalahan yang akan diangkat dalam penelitian yang akan dilakukan. Permasalahan dalam penelitian ini yaitu rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa sehingga perlu ditingkatkan kemampuan berpikir kritis siswa melalui kegiatan pembelajaran seperti model pembelajaran, asesmen dalam evaluasi pembelajaran dan lain-lain.
2. *Design* (merancang) yaitu proses dimana peneliti mulai merancang produk yang akan digunakan untuk mengatasi permasalahan yang ada. Sebelum Peneliti merancang produk peneliti melakukan wawancara kebutuhan produk kepada guru IPA, menganalisis soal evaluasi pembelajaran siswa, RPP/silabus. Pada penelitian ini peneliti merancang instrumen tes berpikir kritis untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa khususnya pada pembelajaran IPA dan dapat diterapkan dalam proses evaluasi pembelajaran di sekolah untuk menambah variasi asesmen di sekolah.
3. *Develop* (mengembangkan) yaitu proses dimana peneliti mulai mengembangkan produk yang sudah dirancang sebelumnya dan sekaligus melakukan revisi terhadap produk jika diperlukan. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan instrumen tes berpikir kritis yang terdiri dari lembaran soal, lembar jawaban, dan rubrik penilaian soal. Instrumen tes berpikir kritis yang telah dibuat oleh peneliti selanjutnya dilakukan uji validitas dan reliabilitas untuk mengetahui kualitas dari instrumen tes yang telah dibuat oleh peneliti sehingga layak digunakan dalam proses evaluasi pembelajaran di sekolah. Jika instrumen yang dibuat belum memenuhi kriteria valid dan reliable maka peneliti melakukan revisi ataupun perbaikan pada instrument tes sesuai dengan saran yang diberikan oleh validator dalam uji validitas yang telah dilakukan.
4. *Implementation* (penerapan) yaitu proses peneliti menerapkan produk yang dihasilkan peneliti. Dalam tahap ini instrumen tes yang telah melalui tahap uji validitas dan reliabilitas serta telah melalui tahap revisi dan perbaikan selanjutnya instrumen tes yang telah dihasilkan diimplementasikan kepada siswa untuk menerapkan instrumen tes berpikir kritis dalam pembelajaran di sekolah.
5. *Evaluation* (evaluasi) yaitu proses evaluasi atau menilai bagaimana hasil dari penerapan produk yang telah dihasilkan oleh peneliti (Cahyadi, 2019).

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2024 dan untuk tempat penelitiannya yaitu di MTsN 1 Andalan Pekanbaru. Subjek dari penelitian ini yaitu terdiri dari 3 dosen dan 2 guru IPA sebagai validator sedangkan objek dari penelitian ini yaitu instrumen tes berpikir kritis pada materi bumi dan tata surya. Pengumpulan data dalam penelitian merupakan satu proses yang sangat penting dalam suatu penelitian dan sebagaimana yang diketahui bahwa inti dari suatu penelitian adalah hasil datanya (Sari et al., 2018). Dalam penelitian ini peneliti menggunakan teknik pengumpulan data dengan menggunakan uji validitas, reliabilitas, daya beda, tingkat kesukaran dan distraktor. Untuk validitas empiris, peneliti menggunakan angket validitas. Angket merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang isinya adalah sejumlah pertanyaan ataupun pernyataan yang harus dijawab oleh respondennya (Hamid, 2021; Titan et al., 2019).

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu analisis kuantitatif. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi validitas empiris dan butir soal, reliabilitas, daya

beda, tingkat kesukaran dan distraktor (pengecoh). Untuk menganalisis validitas empiris digunakan lembar validitas berupa penilaian soal yang dihasilkan dan disesuaikan dengan indikator berpikir kritis, indikator soal dan taksonomi bloom. Untuk menganalisis validitas butir soal dapat menggunakan rumus sebagai berikut :

$$r_{xy} = \frac{n \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[n \sum X^2 - (\sum X)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (1)$$

dengan r_{xy} adalah koefisien korelasi Pearson dan N adalah jumlah sampel.

Analisis data reliabilitas menggunakan model cronbach alpha dengan kategori reliable jika nilai cronbach alpha $> 0,60$ (Retnawati, 2020). Untuk menganalisis reliabilitas produk maka digunakan analisis dengan bantuan SPSS.

Hasil persentase tingkat reliabilitas kemudian dikategorikan sesuai tabel berikut.

Tabel 1. Kategori Hasil Uji Reliabilitas

No	Nilai Alpha	Kriteria Penilaian
1	0,00 - 0,20	Kurang reliable
2	0,20 - 0,40	Agak reliable
3	0,40 – 0,60	Cukup reliable
4	0,60 – 0,80	reliable
	0,80 – 1,00	Sangat reliable

Sumber tabel: (Retnawati, 2020)

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui daya beda soal yang dihasilkan yaitu menggunakan rumus sebagai berikut:

Untuk soal pilihan ganda:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} \quad (2)$$

Untuk soal esai:

$$D = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB} : n \quad (3)$$

dengan D adalah daya beda, BA adalah banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar, BB adalah banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar, JA adalah banyaknya peserta kelompok atas, JB adalah banyaknya peserta kelompok bawah dan n adalah skor maksimal. Daya beda soal terdiri dari beberapa kategori, yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Kategori Daya Beda

No.	Nilai Daya Beda	Keterangan
1.	0,00 - 0,20	jelek
2.	0,21 – 0,40	cukup
3.	0,41 – 0,70	baik
4.	0,71 – 1,00	Baik sekali
5.	negatif	Sangat tidak baik (sebaiknya dibuang saja)

Sumber: (Arikunto, 2018)

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui tingkat kesukaran soal yaitu menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (4)$$

dengan P adalah indeks kesukaran, B adalah banyak siswa yang menjawab soal dengan benar, dan JS adalah jumlah seluruh siswa peserta tes. Tingkat kesukaran soal dikategorikan sebagai berikut.

Tabel 3. Kategori Tingkat Kesukaran Soal

No.	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1.	0,00 – 0,30	Soal sukar
2.	0,31 – 0,70	Soal sedang
3.	0,71 - 1,00	Soal mudah

Sumber: (Arikunto, 2018)

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui distraktor (pengecoh) dalam soal digunakan analisis jawaban yang didasarkan pada hasil jawaban siswa yang dibagi menjadi kelompok atas dan

bawah pada soal pilihan ganda serta disesuaikan dengan kunci jawaban yang telah tersedia. (Arikunto, 2018)

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian research and development (R&D) dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Develop, Implementation, and Evaluation*) yang terdiri dari lima tahapan. Uji coba ataupun penerapan instrumen tes ini dilakukan terhadap 25 siswa kelas VIII di MTsN 1 Andalan Pekanbaru. Peneliti melakukan uji coba terhadap siswa kelas VIII karena siswa kelas VII belum selesai mempelajari materi tersebut sehingga peneliti menggunakan siswa kelas VIII untuk penerapan instrumen tes berpikir kritis tersebut. Penerapan atau uji coba ini dilakukan pada tiga kelas yang berbeda dengan masing-masing kelas menjawab instrumen tes dengan satu materi yang berbeda di setiap kelasnya. Hasil dari uji coba tersebut selanjutnya akan dilakukan analisis data validitas butir soal, reliabilitas, daya beda, tingkat kesukaran dan distraktor.

Adapun hasil uji validitas butir soal yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Hasil Uji Validitas Butir Soal Materi Bumi dan Tata Surya

Nomor Soal	r _{xy}	Keterangan
1	0,428	Cukup
2	0,457	Cukup
3	0,432	Cukup
4	0,541	Cukup
5	0,676	Tinggi
6	0,625	Tinggi
7	0,457	Cukup
8	0,497	Cukup
9	0,547	Cukup
10	0,793	Sangat tinggi
11	0,472	Cukup
12	0,415	Cukup
13	0,461	Cukup
14	0,433	Cukup
15	0,615	Tinggi
16	0,541	Cukup
17	0,700	Tinggi
18	0,491	Cukup
19	0,387	Rendah
20	0,608	Tinggi

Adapun hasil uji reliabilitas dari instrumen tes berpikir kritis yang telah dilakukan diketahui bahwa nilai alpha cronbach dari instrumen tes yaitu 0,68 dan termasuk dalam kategori reliabel. Adapun hasil uji daya beda dari instrumen tes berpikir kritis yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Beda Instrumen Tes Berpikir Kritis Materi Klasifikasi Makhluk Hidup

Nomor Soal	D	Keterangan
1	0,00	Jelek
2	0,00	Jelek
3	0,00	Jelek
4	0,00	Jelek
5	0,00	Jelek
6	0,00	Jelek
7	0,00	Jelek
8	0,00	Jelek
9	0,00	Jelek
10	0,00	Jelek

Nomor Soal	D	Keterangan
11	0,03	Jelek
12	0,05	Jelek
13	0,23	Cukup
14	0,35	Cukup
15	0,43	Baik
16	0,00	Jelek
17	0,33	Cukup
18	0,25	Cukup
19	0,30	Cukup
20	0,00	Jelek

Adapun hasil uji tingkat kesukaran dari instrumen tes berpikir kritis yang telah dilakukan yaitu sebagai berikut.

Tabel 6. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Materi Bumi dan Tata Surya

Nomor Soal	P	Keterangan
1	0,96	Mudah
2	1,00	Mudah
3	1,00	Mudah
4	1,00	Mudah
5	1,00	Mudah
6	1,00	Mudah
7	1,00	Mudah
8	1,00	Mudah
9	1,00	Mudah
10	1,00	Mudah
11	0,96	Mudah
12	0,96	Mudah
13	0,72	Mudah
14	0,52	Sedang
15	0,76	Mudah
16	0,64	Sedang
17	0,56	Sedang
18	0,68	Sedang
19	0,48	Sedang
20	0,68	Sedang

Adapun hasil uji distraktor (pengecoh) dari instrumen tes berpikir kritis yang dilakukan yaitu sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Uji Distraktor Materi Bumi dan Tata Surya

Nomor Soal	Jumlah peserta yang memilih kunci jawaban	Jumlah peserta yang memilih distraktor	Jumlah peserta yang omit	keterangan
1	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
2	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
3	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
4	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
5	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
6	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi

Nomor Soal	Jumlah peserta yang memilih kunci jawaban	Jumlah peserta yang memilih distraktor	Jumlah peserta yang omit	keterangan
7	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
8	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
9	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi
10	24	0	0	Distraktor tidak berfungsi

Instrumen tes berpikir kritis pada materi bumi dan tata surya telah selesai dikembangkan serta telah diuji cobakan kepada siswa. Produk yang telah dihasilkan berupa instrumen tes berpikir kritis pada materi bumi dan tata surya yang terdiri dari 20 soal (10 pilihan dan 10 esay). Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan diketahui bahwa validitas instrumen tes sudah valid, reliabilitas instrumen tes sudah dalam kategori reliabel, daya beda soal sudah baik, tingkat kesukaran soal sudah bervariasi dan distraktor soal tidak berfungsi karena soal pilihan ganda dapat dijawab dengan benar oleh semua siswa.

IV. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa instrumen tes sudah layak untuk digunakan karena sudah valid dan reliabel. Selain itu instrumen tes yang telah dihasilkan juga telah memiliki daya beda soal yang baik dan tidak ada soal yang harus dibuang karena memiliki nilai daya beda negatif. Instrumen tes juga memiliki tingkat kesukaran soal yang bervariasi yang terdiri dari soal yang mudah, sedang dan sulit. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan diketahui bahwa instrumen tes yang dihasilkan sudah baik dan layak untuk digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adawiyah, R., & Wisudawati, A. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains. *Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 5(2), 117. <https://www.learntechlib.org/p/209353/>
- Afrita, M., & Darussyamsu, R. (2020). Validitas Instrumen Tes Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) pada Materi Sistem Respirasi di Kelas XI SMA. *Jurnal Mangifera Edu*, 4(2), 3. <http://jurnal.biounwir.ac.id/index.php/mangiferaedu/article/view/83>
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa dalam Pembelajaran Biologi. *Florea: Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya*, 6(1), 65. <http://ejournal.unipma.ac.id/index.php/JF/article/view/4369>
- Amarila, R. S., Subali, B., & Saptono, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Pembelajaran IPA Terpadu Tema Lingkungan. *Improvement: Jurnal Ilmiah Untuk Peningkatan Mutu Manajemen Pendidikan*, 8(1), 87. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/improvement/article/view/20192>
- Angriani, A. D., & Nursalam, N. (2018). Pengembangan Instrumen Tes untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa. *AULADUNA: Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5(2), 212. <http://journal.uin-alauddin.ac.id/index.php/auladuna/article/view/211-223>
- Argaw, A. S. (2017). The effect of problem based learning (PBL) instruction on students' motivation and problem solving skills of physics. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 13(3), 857–871. <https://doi.org/10.12973/eurasia.2017.00647a>
- Arikunto, S. (2018). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Ariyana, Y., Bestary, R., Yogyakarta, U. N., & Mohandas, R. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran HOTS*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Bashabsheh, A. (2019). The application of virtual reality technology in architectural pedagogy for

- building constructions. *Alexandria Engineering Journal*, 58(2), 713–723. <https://doi.org/10.1016/j.aej.2019.06.002>
- Bhakti, Y. B. (2017). Evaluasi Program Model CIPP pada Proses Pembelajaran IPA. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 1(2), 102. <http://journal.unha.ac.id/index.php/JIPFRI/article/view/109>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 302. <https://halaqa.umsida.ac.id/index.php/halaqa/article/view/1563>
- Dachliyani, L., & Sos, S. (2019). Instrumen yang Sahih: sebagai Alat Ukur Keberhasilan Suatu Evaluasi Program Diklat (Evaluasi Pembelajaran). *MADIKA: Media Informasi Dan Komunikasi Diklat*, 5(1), 506. <https://ejournal.perpusnas.go.id/md/article/view/721>
- Diniya, D. (2019). Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Integrated melalui Model Inkuiiri Terbimbing Tingkat Sekolah Menengah Pertama. *Journal of Natural Science and Integration*, 2(2), 145. <http://ejournal.uin-suska.ac.id/index.php/JNSI/article/view/7580>
- Fitriani, D., Suryana, Y., & Hamdu, G. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Higher-Order Thinking Skill pada Pembelajaran Tematik Berbasis Outdoor Learning di Sekolah Dasar Kelas IV. *Indonesian Journal of Primary Education*, 2(1), 173. <https://ejournal.upi.edu/index.php/IJPE/article/view/13752>
- Hamid, M. R. A. (2021). Development and Validation of Educational Video Content, Endorsing Dietary Adjustments among Patients Diagnosed with Hypertension. *International Journal of Health Promotion and Education*, 3(2), 321. <https://doi.org/10.1080/14635240.2021.1958695>
- Harahap, I. P. P., & Novita, D. (2020). Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes Diagnostik Four-Tier Multiple Choice (4TMC) pada Konsep Laju Reaksi. *Unesa Journal of Chemical Education*, 9(2), 223. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/32994>
- Heflin, H. (2017). Impact of Mobile Technology on Student Attitudes, Engagement, and Learning. *Computers and Education*, 107(7), 91. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2017.01.006>
- Hidayat, S. R., Setyadin, A. H., & Hermawan, H. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Getaran, Gelombang, dan Bunyi. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 3(2), 158. <http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jpppf/article/view/3973>
- Hudha, M. N., Aji, S., & Rismawati, A. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika. *SEJ (Science Education Journal)*, 1(1), 21. <https://sej.umsida.ac.id/index.php/sej/article/view/1580>
- Irawati, H., Saifuddin, M. F., & Ma'rifah, D. R. (2017). 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), 83. <http://www.journal2.uad.ac.id/index.php/jpmuad/article/view/362>
- Istiyono, E., Setiawan, R., & Harun, H. (2020). Pelatihan Penyusunan Instrumen Tes dan Analisisnya Secara Modern bagi Guru-Guru IPA SMP. *Jurnal Pengabdian Masyarakat MIPA Dan Pendidikan MIPA*, 4(2), 102. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpmmp/article/view/37499>
- Jannah, D. R. N., & Atmojo, I. R. W. (2022). Media Digital dalam Memberdayakan Kemampuan Berpikir Kritis Abad 21 pada Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 6(1), 1065. <https://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/2124>
- Laar, E. van. (2018). 21st-century digital skills instrument aimed at working professionals: Conceptual development and empirical validation. *Telematics and Informatics*, 35(8), 2184–2200. <https://doi.org/10.1016/j.tele.2018.08.006>
- Lesmana, E. M. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Critical thinking pada Materi Gerak Melingkar Beraturan Fisika SMA. [digilib.unimed.ac.id.](http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/46050) <http://digilib.unimed.ac.id/id/eprint/46050>

- Marfhadella, P. (2021). *Pengembangan Assessment untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Materi Interaksi Makhluk Hidup dengan Lingkungan di SMP Se-Kota Bengkulu*. repository.iainbengkulu.ac.id. <http://repository.iainbengkulu.ac.id/id/eprint/7156>
- Marudut, M. R. H., Bachtiar, I. G., Kadir, K., & Iasha, V. (2020). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA melalui Pendekatan Keterampilan Proses. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 103. <http://jbasic.org/index.php/basicedu/article/view/401>
- Nandang, J., Fathoni, A., & Prastiwi, Y. (2023). *Analisis Pembelajaran Mengintegrasikan Keterampilan Abad 21 sebagai Kesiapan Sekolah Mewujudkan Kurikulum Merdeka di Indonesia*. eprints.ums.ac.id. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/110591>
- Ningsih, D. R., Ramalis, T. R., & Purwana, U. (2018). Pengembangan Tes Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Analisis Teori Respon Butir. *WaPFi (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(2), 37. <https://ejournal.upi.edu/index.php/WaPFi/article/view/13730>
- Norrizqa, H. (2021). Berpikir Kritis dalam Pembelajaran IPA. *Prosiding Magister Pendidikan Ilmu Pengetahuan ...*, 2(1), 24. <http://jbse.ulm.ac.id/index.php/PMPIPA/article/view/37>
- Nugraha, A. J., & Suyitno, H. (2017). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau dari Keterampilan Proses Sains dan Motivasi Belajar melalui Model PBL. *Journal of Primary Education*, 6(1), 46. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe/article/view/14511>
- Nuryanti, L., Zubaidah, S., & Diantoro, M. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan: Teori , Penelitian Dan Pengembangan*, 3(2), 155. <http://jurnal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/10490>
- Permana, N. D. (2018). *Penerapan Model Pembelajaran Learning Cycle 7E Berbantuan Website untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa pada Materi Kinematika Gerak Lurus*. 1(1), 11–41.
- Prabowo, A., & Kusdinar, U. (2018). Pelatihan Pengembangan Instrumen Tes Mata Pelajaran Matematika SMP. *International Journal of Community Service Learning*, 2(3), 223. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJCSL/article/view/14189>
- Prasetya, P. M., & Parmiti, D. P. (2022). TERPIKIR STEM: Instrumen Tes Berpikir Kritis IPA Berorientasi Pendekatan STEM. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 5(2), 125. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JIPPG/article/view/50063>
- Prastiwi, M. D., & Nurita, T. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Siswa Kelas VII SMP. *Pensa: E-Jurnal Pendidikan Sains*, 3(2), 75. <https://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/2/article/view/23289>
- Pratiwi, D., & Suendarti, M. (2019). Pengaruh Efikasi Diri dan Kemandirian Belajar terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *JKPM (Jurnal Kajian Pendidikan Matematika)*, 5(1), 37. <https://journal.lppmunindra.ac.id/index.php/jkpm/article/view/5083>
- Putri, O. D., & Nevrita, N. (2019). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Sistem Pencernaan. *Bioedukasi (Jurnal Pendidikan Biologi)*, 10(1), 215. <https://ojs.fkip.ummetro.ac.id/index.php/biologi/article/view/2004>
- Putri, R. K. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Literasi Sains Siswa pada Topik Keanekaragaman Makhluk Hidup. *Diklabio: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 4(1), 73. <https://ejournal.unib.ac.id/jppb/article/view/10843>
- Retnawati, H. (2020). Reliabilitas Instrumen Penelitian. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 5(2), 8.
- Sari, D. M., Ikhsan, M., & Abidin, Z. (2018). The Development of Learning Instruments using the Creative Problem-Solving Learning Model to Improve Students' Creative Thinking Skills in Mathematics. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1088, p. 247). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1088/1/012018>
- Sastraa, A. (2022). *Pengembangan E-LKPD Interaktif Terintegrasi STEM Menggunakan Web Liveworksheets pada Materi Gerak Lurus X SMA*. repository.unja.ac.id. <https://repository.unja.ac.id/35288/>
- Setiana, D. S. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Matematika Untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Surya Edukasi (JPSE)*, 3(1), 27.

- <http://ejournal.umpwr.ac.id/index.php/surya/article/view/5341>
- Solekhah, F. M., & Maharta, N. (2018). Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi hukum newton tentang gerak. In *PASCAL (Journal of Physics and Science Learning)* (p. 23). repository.lppm.unila.ac.id. <http://repository.lppm.unila.ac.id/9016/1/2018, Fitri Maratus, Wayan Suana dkk. PASCAL Journal.pdf>
- Sudijono, A. (2015). *Pengantar Evaluasi Pendidikan* (1st ed.). Raja Grafindo Persada.
- Suryanto, A. (2018). *Evaluasi Pembelajaran di SD* (1st ed.). Universitas Terbuka.
- Susilawati, E., & Agustinasari, A. (2020). Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA. In *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi* (p. 15). download.garuda.kemdikbud.go.id. <http://download.garuda.kemdikbud.go.id/article.php?article=1640882&val=14364&title=Analisis Tingkat Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA>
- Titan, T., Fernando, E., Murad, D. F., Warnars, H. L. H. S., & Oktriono, K. (2019). Development Conceptual Model and Validation Instrument for E-Learning Succes Model at Universities in Indonesia: Perspectives influence of Instructor's Activities and Motivation. In *2019 International Congress on Applied Information Technology, AIT 2019* (p. 3). <https://doi.org/10.1109/AIT49014.2019.9144754>
- Usmeli, U., Amini, R., & Asrizal, A. (2021). Pendampingan Guru dan Peserta Didik dalam Pembelajaran IPA Terpadu di SMP. *Abdimas Galuh*, 3(2), 56. <https://jurnal.unigal.ac.id/index.php/abdimasgaluh/article/view/5791>
- Wahyu, Y., Edu, A. L., & Nardi, M. (2020). Problematika Pemanfaatan Media Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 6(1), 13. <http://jppipa.unram.ac.id/index.php/jppipa/article/view/344>
- Widodo, A. (2016). *Pembelajaran ilmu pengetahuan alam* (1st ed.). UPI Press.
- Yulistiana, Y., & Setyawan, A. (2020). Analisis Pemecahan Masalah Pembelajaran IPA menggunakan Model Problem Based Learning SDN Banyuajuh 9. *Prosiding Nasional Pendidikan: LPPM IKP PGRI Bojonegoro*, 1(1), 7. <https://prosiding.ikippgrbojonegoro.ac.id/index.php/Prosiding/article/view/1099>
- Zaher, M. (2018). Mobile Augmented Reality Applications for Construction Projects. *Construction Innovation*, 18(2), 152–166. <https://doi.org/10.1108/CI-02-2017-0013>
- Zulirfan, Z., Iksan, Z. H., & Meerah, T. S. M. (2019). Pengembangan Instrumen Tes Keterampilan Proses Sains bagi Siswa SMP sederajat. In *Jurnal Pendidikan* (p. 21). [jp.ejournal.unri.ac.id](http://ejournal.unri.ac.id).