

Pengembangan Instrumen Berpikir Kritis : Tutor Identifikasi Berpikir Kritis

Development of Critical Thinking Instruments: Critical Thinking Identification Tutor

Adisti Yuliastrin ¹⁾, Annisa Fazila Sabrina Damanik ^{2)*}, Rian Vebrianto³⁾

¹⁾ Jurusan Matematika dan IPA, Universitas Terbuka

²⁾ Jurusan Tadris IPA, Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

³⁾ Jurusan PGMI, Universitas Islam Sultan Syarif Kasim Riau

ABSTRAK

Menurut Purwanto (2018), instrumen penelitian merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menguji instrumen berpikir kritis yang valid, konsisten dan reliabel. Dalam penelitian ini, berpikir kritis terdiri dari lima konstruk, yaitu: (1) Memberikan penjelasan sederhana; (2) Mengembangkan keterampilan dasar; (3) Meringkas/kesimpulan; (4) Memberikan penjelasan yang lebih rinci; dan (5) memutuskan strategi selanjutnya. Penelitian ini dirancang sebagai penelitian survei dengan 50 responden, yang terdiri dari 3 pakar/dosen, 5 guru dan 42 siswa yang dipilih melalui teknik stratified dan random sampling. Data dianalisis menggunakan SPSS Versi 23.00 for Windows untuk menguji konsistensi internal menggunakan Cronbach Alpha. Hasil penelitian menunjukkan bahwa semua item dalam kuesioner valid dan reliabel. Rata-rata skor reliabilitas Cronbach alpha tinggi ($0,897 > 0,6$) dan setiap pernyataan memiliki skor tinggi (0,784 hingga 0,890). Oleh karena itu, angka-angka tersebut menunjukkan bahwa penelitian ini telah mengembangkan instrumen berpikir kritis.

Kata kunci: Berpikir Kritis, Instrumen, Tutor

ABSTRACT

According to Purwanto (2018), research instruments are tools used to collect data in research. The purpose of this study was to test a valid, consistent and reliable critical thinking instrument. In this study, critical thinking consists of five constructs, namely: (1) giving a simple explanation; (2) developing basic skills; (3) summarizing; (4) giving a more detailed explanation; and (5) deciding on the next strategy. The study was designed as a survey research with 50 respondents, consisting of 3 experts/lecturers, 5 teachers and 42

* Korespondensi:

email: annisafazila128@gmail.com

students selected through stratified and random sampling techniques. Data were analyzed using SPSS Version 23.00 for Windows to test internal consistency using Cronbach Alpha. The results showed that all items in the questionnaire were valid and reliable. The average Cronbach alpha reliability score is high (0.897 > 0.6) and each statement has a high score (0.784 to 0.890). Therefore, these figures indicate that this study has developed a critical thinking instrument.

Keywords: Critical Thinking, Instruments, Tutors

PENDAHULUAN

Di abad ke-21, persaingan dan tantangan semakin intensif di semua kalangan masyarakat. Abad ini membutuhkan pengetahuan dan keterampilan yang mendorong lembaga pendidikan untuk berkembang sehingga setiap individu dapat bersiap menghadapi dunia nyata (Childs, 2022)(Mapeala & Siew, 2017). Pada dasarnya setiap individu memiliki jenis kecerdasan yang berbeda-beda sesuai potensinya. Di Indonesia kecerdasan dianggap cerdas, artinya seseorang dikatakan cerdas jika berhasil dalam dunia pendidikan (Álvarez-Huerta et al., 2022). Pendidikan Indonesia harus mampu mempersiapkan siswa dengan keterampilan abad 21. Menghadapi abad ke-21 IPTEK merupakan bagian dari pendidikan yang dapat menghasilkan individu yang kompeten dan berkualitas (Manassero-Mas et al., 2022). Keterampilan yang siap menghadapi abad 21 adalah individu yang kreatif, berpikir kritis, mandiri, kerjasama tim, komunikasi dan belajar mandiri (I. W. Redhana, 2019)(Sutama et al., 2022).

US-based Partnership for 21st century skills (P21), mengidentifikasi keterampilan yang dibutuhkan di abad 21 yaitu 4C meliputi *communication, collaboration, critical thinking* dan *creativity*. Kompetensi ini penting bagi siswa dalam kaitannya dengan mata pelajaran pada abad 21 (Rizqi et al., 2019). Pengembangan pemikiran kritis pada siswa sangat penting karena ini adalah keterampilan yang dapat dikembangkan melalui sistem pendidikan (Reynders et al., 2020)(Auerbach & Andrews, 2018).

Mengembangkan pemikiran kritis merupakan hal penting dalam dunia pendidikan, khususnya dalam proses pembelajaran. Mengembangkan pola pikir siswa merupakan salah satu tuntutan di era global (Barta et al., 2022; Pitonyak et al., 2020). Proses pengembangan kemampuan berpikir siswa sesuai dengan 21st century skills partnership yang menuntut pengembangan daya saing yang difokuskan pada keterampilan berpikir siswa (Afandi et al.,

2019). Keterampilan berpikir merupakan keterampilan yang harus dikuasai dalam menghadapi tantangan di era global ini.

Menurut Karimah (2018), tahapan berpikir dapat dibagi menjadi empat tingkatan yaitu hafalan, pemikiran dasar, pemikiran kritis dan pemikiran kreatif (Wahid & Karimah, 2018). Seperti yang telah dijelaskan, bahwa proses berpikir dapat dibagi menjadi dua bagian, yaitu keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS) meliputi keterampilan menghafal dan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi berpikir kritis dan kreatif (Widana, 2018) (Rombout et al., 2022).

Salah satu kemampuan berpikir yang harus dikembangkan setiap individu dalam menghadapi kehidupan di abad 21 adalah kemampuan berpikir kritis (Oktavia & Ridlo, 2020). Dapat dikatakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan seseorang secara efektif dalam memecahkan masalah baru sehingga upayanya berkurang (Frijters et al., 2017). Kemampuan berpikir kritis ialah pemikiran yang jernih dan rasional yang mencakup keterlibatan dalam pemikiran reflektif dan mandiri (Mohammadi et al., 2022) (O'Reilly et al., 2022). Berpikir kritis adalah kebutuhan setiap individu di era pendidikan abad 21, ketika hafalan tidak cukup untuk pembelajaran saat ini. Berdasarkan penelitian Pradana (2017), seseorang dengan keterampilan kritis yang baik dapat berpartisipasi sebagai konsumen dari ilmu pengetahuan (Pradana et al., 2017). Latif (2019) sependapat bahwa sulit bagi individu untuk bersaing di dunia global kecuali mereka memiliki pemikiran kritis yang cukup (Latif et al., 2019).

Berpikir kritis adalah kemampuan mengambil keputusan melalui tahapan observasi, analisis, dan pemecahan masalah (Giacomazzi et al., 2022) (Wale & Bishaw, 2020). Duron (2006) mengemukakan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan menganalisis dan mengevaluasi informasi yang diterima. Berpikir kritis tergolong proses berpikir yang kompleks atau secara umum sebagai proses berpikir tingkat tinggi (Bunt & Gouws, 2020) (Spector & Ma, 2019). Menurut Etnis (1996), berpikir kritis adalah berpikir reflektif yang berfokus pada pola keputusan tentang apa yang harus dipercaya dan dilakukan.

Menurut etnis (1996), keterampilan berpikir kritis memiliki 5 indikator, yaitu : (1) Memberikan penjelasan sederhana; (2) Mengembangkan keterampilan dasar; (3) Menyimpulkan; (4) Memberikan penjelasan yang rinci; dan (5) Menentukan strategi selanjutnya.

Hasil penelitian Redhana dan Liliasar (2008) menunjukkan bahwa pembelajaran berpikir kritis dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk melatih kemampuan berpikirnya

(W. Redhana, 2008). Menurut Schlect, berpikir kritis adalah keterampilan apa pun yang diperlukan untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan mengevaluasi argumen.

Berpikir kritis individu penting untuk menganalisis ide, argumen dan masalah berdasarkan kredibilitas informasi, kemampuan memecahkan masalah secara logis dalam situasi berbeda dan membuat keputusan berdasarkan fakta penting (Garrison et al., 2018) (Ulandari et al., 2020). Keterampilan berpikir bukanlah keterampilan bawaan. Sehingga keterampilan tersebut harus dipraktikkan dan dikembangkan (Hendri & Setiawan, 2017).

Berpikir kritis dapat dikembangkan tidak hanya melalui pembelajaran, tetapi juga melalui penilaian dan latihan yang mencerminkan kriteria berpikir kritis (Rustam & Priyanto, 2022) (Alsadoon et al., 2022). Tes tertulis dapat digunakan tidak hanya untuk mengetahui kemampuan berpikir setiap individu, tetapi juga sebagai alat untuk melatih kemampuan berpikir setiap individu (Wang, 2021) (Kane et al., 2017) (Agnafia, 2019). Adapun tujuan dalam penelitian ini untuk mengetahui instrumen berpikir kritis yang valid, konsisten dan reliabel.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (Research and Development). Menurut Sugiyono, R&D adalah metode penelitian yang menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan ADDIE yang dikemukakan oleh Lee & Owens (2004). Model pengembangan ADDIE terdiri dari lima fase, yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi yang dinamis (Cahyadi, 2019). Penelitian ini di rancang sebagai studi survey yang bertujuan untuk membimbing dan menghasilkan Tutor Identifikasi Berpikir Kritis pada siswa dan guru. Kuisisioner digunakan untuk mengumpulkan data. Kuisisioner dikembangkan dengan 30 butir soal, sesuai dengan 5 konstruk berpikir kritis yang akan dinilai tingkat validitas dan reliabilitasnya untuk menghasilkan instrumen yang berkualitas dan fungsional. Hal ini diperlukan untuk memastikan generalisasi instrumen berpikir kritis dalam menilai dengan indikator yang tepat.

Penelitian ini melibatkan 50 responden yang terdiri dari 3 Pakar/Dosen, 5 Guru dan 42 Siswa. Peneliti menggunakan stratified dan random sampling, yang bertujuan untuk memastikan bahwa setiap anggota populasi memiliki kesempatan yang sama untuk dipilih sebagai bagian dari sampel. Setelah data terkumpul melalui penyebaran kuisisioner, kemudian

diolah dengan menggunakan *SPSS Versi 23.00 for Windows* untuk melihat kualitas lanjutan dari instrumen yang dikembangkan. Validitas instrumen yang diperoleh dari korelasi dengan total item terkoreksi dengan jumlah skor *item-less* mengikuti indikator. Sedangkan indeks realibilitas diperoleh dari penggunaan *Cronbach Alpha*. Validitas suatu instrumen harus memiliki nilai minimum 0,3 (Nunnally, 1978) dan nilai realibilitas instrument harus berada pada rentang $0.6 < x < 1$ (Joseph F. Hair et al., 2006). Dengan memenuhi kedua persyaratan tersebut dapat menghasilkan instrument yang baik dan berkualitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Instrumen

Pengembangan instrumen berpikir kritis untuk tutor pendidikan dasar menggunakan tiga tahapan pendekatan, yaitu : (1) Identifikasi dan pengembangan skala; (2) Menyusun item individual; dan (3) Analisis Validitas dan Realibilitas instrumen. Berikut penjelasan dari langkah-langkah yang dilakukan peneliti :

Tahap 1 – Identifikasi dan Pengembangan Skala

Fase pertama terdiri dari tiga langkah yang mengarah pada identifikasi dan pengembangan skala. Langkah pertama ialah meninjau literature terkait instrumen berpikir kritis. Tujuannya untuk mengidentifikasi komponen utama yang harus diperhatikan oleh para peneliti, pendidik dan praktisi sebagai kemampuan berpikir kritis yang dibutuhkan pada era global ini. Langkah kedua ialah melakukan diskusi kelompok untuk mendapatkan rekomendasi instrumen berpikir kritis. Langkah ketiga ialah mengkategorikan dan menyusun kembali skala baru yang dikembangkan mengenai instrumen berpikir kritis sesuai rekomendasi para ahli.

Tahap 2 – Menyusun Item Individual

Berdasarkan instrumen berpikir kritis peneliti mengembangkan kuisioner, dimana setiap konstruk berpikir kritis terdiri dari indikator-indikator yang dapat memandu penerapan berpikir kritis. Dibawah ini adalah semua item berpikir kritis yang disajikan kepada para ahli untuk memastikan validasi konstruk setiap indikator.

Tabel 1. Konstruk Instrumen Berpikir Kritis

Konstruk	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Butir Soal
Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary clarification</i>)	Memfokuskan pertanyaan	1,5,23
	Menganalisis Argumen	4,6,19,24

Konstruk	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis	Butir Soal
Membangun keterampilan dasar (<i>Basic support</i>)	Mempertimbangkan kredibilitas (kriteria) suatu sumber	15,18
	Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	20,21,22,25
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	10,11,26,27
	Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	12,14
Memberi penjelasan lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	Mendefinisikan istilah	2,3,28
	Mempertimbangkan suatu asumsi	9,13,29
Menetapkan strategi lanjut	Kemampuan dalam memecahkan masalah	7,8
	Mengambil keputusan dalam tindakan	16,17,30

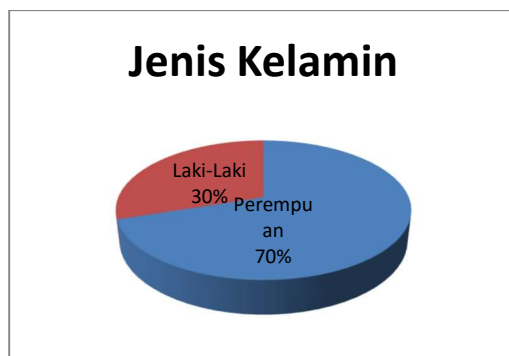
Tahap 3 – Analisis Validitas dan Realibilitas Instrumen

Salah satu tahapan penting dari penelitian ini adalah pengembangan instrumen pengukuran dengan Uji Validitas dan Realibilitas. Semakin tinggi nilai koefisien validitas instrumen, maka instrumen tersebut berkualitas dan baik. Nunally (1978) menyatakan bahwa korelasi antar item dengan skor lebih dari 0,25 dianggap skor yang tinggi. Oleh karena itu, dapat digunakan untuk mengukur konstruk yang terlibat dalam survei ini.

Cronbach's Alpha merupakan ukuran umum yang digunakan untuk mengukur realibilitas sekumpulan indikator dari dua variabel atau lebih. Realibilitas instrumen penelitian ini di Uji dengan melihat nilai indikator realibilitas koefisien *Alpha Cronbach*. Nilai *composite reliability* dianggap memuaskan jika berada diatas 0.7. Nilai realibilitas instrumen harus berada pada rentang $0.6 < x < 1$. Nilai Alpha yang lebih tinggi atau sama dengan 0.80 diterima di sebagian besar implementasi ilmu sosial. Namun, Morris menyatakan bahwa penelitian perilaku pada umumnya dapat menerima *Cronbach alpha* lebih besar atau setara dengan 0.60.

Analisis Validitas Instrumen

Penelitian ini melibatkan 50 responden yang terdiri dari 3 Ahli/Dosen, 5 Guru dan 42 Siswa. ke-50 responden tersebut dapat dideskripsikan berdasarkan jenis kelamin sebagai berikut.



Gambar 1. Grafik Perbandingan Responden Berdasarkan Jenis Kelamin (%)

Seperti terlihat pada gambar 1. Jumlah responden laki-laki sebesar 30% dan perempuan sebesar 70%. Dengan demikian, bahwa responden berdasarkan jenis kelamin yang digunakan dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria dikarenakan tidak terlalu jauh perbedaan antar jenis kelamin. Selain data responden berdasarkan jenis kelamin. Peneliti juga melakukan analisis untuk mengetahui validitas instrumen dengan menggunakan nilai korelasi item-total terkoreksi dan *Cronbach's Alpha*. Berikut hasil Uji Validitas instrumen.

Tabel 2. Validitas Instrumen Menggunakan Nilai Korelasi Item dengan
Corrected Item-Total Correlation bagi Setiap Konstruk

Konstruk	Item	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary clarification</i>)	1	0.816	0.829
	4	0.845	0.81
	5	0.867	0.809
	6	0.848	0.837
	19	0.92	0.81
	23	0.893	0.823
	24	0.831	0.834
Membangun keterampilan dasar (<i>Basic support</i>)	15	0.881	0.81
	18	0.855	0.811
	20	0.822	0.890
	21	0.846	0.847
	22	0.778	0.792
	25	0.65	0.802
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	10	0.794	0.784
	11	0.881	0.812
	12	0.88	0.816
	14	0.828	0.832
	26	0.733	0.806
	27	0.767	0.803
Memberi penjelasan lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	2	0.774	0.792
	3	0.761	0.823

Konstruk	Item	Corrected Item- Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
Menetapkan strategi lanjut	9	0.817	0.805
	13	0.844	0.802
	28	0.664	0.841
	29	0.866	0.791
	7	0.874	0.791
	8	0.893	0.823
	16	0.846	0.847
	17	0.794	0.786
	30	0.882	0.82

Pada tabel 2 nilai r-tabel sebesar 0,273 yang diperoleh dari r-tabel dengan *degree of freedom* (df) sebesar 50 berdasarkan survey yang distribusikan sebagai eksperimen. Dari perhitungan total, semua item dinyatakan valid karena nilai r-hitung > r-tabel, sehingga semua item pertanyaan dapat digunakan untuk mengukur instrumen berpikir kritis.

Analisis Realibilitas Instrumen

Dalam pengembangan instrumen berpikir kritis, setiap item di analisis konsistensi internalnya. Ini merupakan pengukuran sejauh mana item-item dalam skala yang diukur konstruk identik dengan item-item lain dalam skala yang sama. Berikut adalah hasil analisis realibilitas menggunakan koefisien Cronbach's Alpha untuk angket berdasarkan instrumen berpikir kritis : tutor identifikasi berpikir kritis dalam dunia pendidikan.

Tabel 3. Indeks Realibilitas *Cronbach Alpha* bagi Setiap Konstruk

Konstruk (N = 58)	Nilai Alpha Cronbach Keseluruhan
Memberikan penjelasan sederhana (<i>Elementary clarification</i>)	0.860
Membangun keterampilan dasar (<i>Basic support</i>)	0.897
Menyimpulkan (<i>Inference</i>)	0.864
Memberi penjelasan lanjut (<i>Advanced clarification</i>)	0.853
Menetapkan strategi lanjut	0.841

Berdasarkan tabel 3, diperoleh nilai Alpha Cronbach keseluruhan untuk konstruk (1)Memberikan penjelasan sederhana (*Elementary clarification*); (2)Membangun keterampilan dasar (*Basic support*); (3)Menyimpulkan; (4)Memberi penjelasan rinci: dan (5)Menetapkan strategi masing-masing adalah 0.860; 0.897; 0.864; 0.853; dan 0.841. Hal ini menunjukkan bahwa nilai realibilitas (α) lebih besar dari 0.60 untuk masing-masing konstruk yang diteliti. Hasil ini diperkuat oleh Basuki dan Haryanto bahwa instrument yang memiliki korelasi tinggi atau realibilitas berada pada rentanf $0.60 < x < 1$ (Arifin, 2017)

(Hair et al., 2006). Dengan demikian, kelima konstruk telah memenuhi syarat valid dan reliable handal sehingga dapat digunakan untuk kebutuhan penelitian lebih lanjut. Artinya instrumen ini dapat mengukur apa yang seharusnya diukur dan dapat digunakan untuk mengukur dan mengevaluasi instrumen berpikir kritis.

KESIMPULAN

Instrumen berpikir kritis yang dikembangkan dalam penelitian ini secara teoritis berguna untuk mengukur kemampuan berpikir kritis setiap individu. Selain itu, instrumen assesmen juga memenuhi kriteria kelayakan empiris dalam uji validitas dan reliabilitas. Hasil uji validitas dan reliabilitas konstruk menunjukkan bahwa validitas instrumen berpikir kritis telah memenuhi kriteria valid karena nilai $r\text{-hitung} > r\text{-tabel}$ ($r\text{-hitung} > 0,273$). Selain itu, reliabilitas instrumen berpikir kritis yang disusun dan dikembangkan dalam survey penelitian ini mencapai tingkat yang tinggi, yang ditunjukkan dengan koefisien reliabilitas Cronbach Alpha sebesar 0,897. Dengan demikian, instrumen tersebut dapat digunakan dalam menilai dan mengevaluasi pemikiran kritis, terutama untuk guru dan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandi, Sajidan, Akhyar, M., & Suryani, N. (2019). Development frameworks of the Indonesian partnership 21 st -century skills standards for prospective science teachers: A Delphi study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 89–100. <https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.11647>
- Agnafia, D. N. (2019). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Biologi. *Jurnal Florea*, 6(1), 45–53.
- Alsadoon, E., Alkhawajah, A., & Suhaim, A. B. (2022). Effects of a gamified learning environment on students' achievement, motivations, and satisfaction. *Heliyon*, 8(8), e10249. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e10249>
- Álvarez-Huerta, P., Muela, A., & Larrea, I. (2022). Disposition toward critical thinking and creative confidence beliefs in higher education students: The mediating role of openness to diversity and challenge. *Thinking Skills and Creativity*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101003>
- Arifin, Z. (2017). Kriteria Instrumen Dalam Suatu Penelitian. *Jurnal Theorems (the Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28–36.
- Auerbach, A. J. J., & Andrews, T. C. (2018). Pedagogical knowledge for active-learning instruction in large undergraduate biology courses: a large-scale qualitative investigation of instructor thinking. *International Journal of STEM Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-018-0112-9>
- Barta, A., Fodor, L. A., Tamas, B., & Szamoskozi, I. (2022). The development of students critical thinking abilities and dispositions through the concept mapping learning method – A. *Educational Research Review*, 37, 100481. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2022.100481>

- Bunt, B., & Gouws, G. (2020). Using an artificial life simulation to enhance reflective critical thinking among student teachers. *Smart Learning Environments*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-020-00119-6>
- Cahyadi, R. A. H. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Addie Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 3(1), 35–42. <https://doi.org/10.21070/halaqa.v3i1.2124>
- Childs, J. (2022). Geographies of deep sea mining: A critical review. *Extractive Industries and Society*, 9(February), 101044. <https://doi.org/10.1016/j.exis.2022.101044>
- Frijters, S., ten Dam, G., & Rijlaarsdam, G. (2017). Effects of dialogic learning on value-loaded critical thinking. *Learning and Instruction*, 18(1), 66–82. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.11.001>
- Garrison, D. R., Anderson, T., & Archer, W. (2018). *Critical Thinking and Computer Conferencing: A Model and Tool to Assess Cognitive Presence*. 5(December), 118–138.
- Giacomazzi, M., Fontana, M., & Camilli Trujillo, C. (2022). Contextualization of critical thinking in sub-Saharan Africa: A systematic integrative review. *Thinking Skills and Creativity*, 43. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100978>
- Hair, J. F., Anderson, R. E., Babin, B. J., Tatham, R. L., & Black, W. . (2006). *Multivariate Data Analysis*. Pearson Educational International.
- Hendri, S., & Setiawan, W. (2017). the Development of Earth Quake Teaching Material for Junior High School By Four Step Teaching Materials Development Method Pengembangan Bahan Ajar Tema Gempa Bumi Menggunakan Four Step Teaching Materials Development. *SpringerPlus*, 12(1), 65–76. <https://doi.org/10.15294/jpfi>
- Joseph F. Hair, J., Black, W. C., Babin, B. J., & Anderson, R. E. (2006). *Multivariate Data Analysis*. Pearson Educational International.
- Kane, S. N., Mishra, A., & Dutta, A. K. (2017). Preface: International Conference on Recent Trends in Physics (ICRTP 2016). *Journal of Physics: Conference Series*, 755(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/755/1/011001>
- Latif, N. E. A., Yusuf, F. M., Tarmezi, N. M., Rosly, S. Z., & Zainuddin, Z. N. (2019). The application of critical thinking in accounting education: A literature review. *International Journal of Higher Education*, 8(3), 57–62. <https://doi.org/10.5430/ijhe.v8n3p57>
- Manassero-Mas, M. A., Moreno-Salvo, A., & Vázquez-Alonso, Á. (2022). Development of an instrument to assess young people's attitudes toward critical thinking. *Thinking Skills and Creativity*, 13. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101100>
- Mapeala, R., & Siew, N. M. (2017). The development and validation of a test of science critical thinking for fifth graders. *SpringerPlus*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.1186/s40064-015-1535-0>

- Mohammadi, M., Abbasian, G. R., & Siyyari, M. (2022). Adaptation and validation of a critical thinking scale to measure the 3D critical thinking ability of EFL readers. *Language Testing in Asia*. <https://doi.org/10.1186/s40468-022-00173-6>
- Nunnally, J. . (1978). *The Study of Change in Evaluation Research: Principal Concerning Measurement, Experimental Design and Analysis*. Sage Publication.
- O'Reilly, C., Devitt, A., & Hayes, N. (2022). Critical Thinking in the Preschool Classroom - A systematic literature review. *Thinking Skills and Creativity*, 46(May), 101110. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101110>
- Oktavia, Z., & Ridlo, S. (2020). Critical Thinking Skills Reviewed from Communication Skills of the Primary School Students in STEM-Based Project-Based Learning Model. *Journal of Primary Education*, 9(3), 311–320. <https://doi.org/10.15294/jpe.v9i3.27573>
- Pitonyak, J. S., Nielsen, S., O'Brien, S. P., Corsilles-Sy, C., Lambert, D. O., & Jaffe, L. E. (2020). Critical Thinking in Occupational Therapy Education: A Systematic Mapping Review. *Journal of Occupational Therapy Education*, 4(4). <https://doi.org/10.26681/jote.2020.040403>
- Pradana, S. D. S., Parno, & Handayanto, S. K. (2017). Pengembangan tes kemampuan berpikir kritis pada materi Optik Geometri untuk mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 51–64. <https://doi.org/10.21831/pep.v21i1.13139>
- Redhana, I. W. (2019). Mengembangkan Keterampilan Abad Ke-21 Dalam Pembelajaran Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 13(1).
- Redhana, W. (2008). Program Pembelajaran Keterampilan Berpikir. *Forum Kependidikan*, 27(2), 103–112.
- Reynders, G., Lantz, J., Ruder, S. M., Stanford, C. L., & Cole, R. S. (2020). Rubrics to assess critical thinking and information processing in undergraduate STEM courses. *International Journal of STEM Education*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/s40594-020-00208-5>
- Rizqi, M. A., 1□, P., Cahyono, E., & Aggraito, Y. U. (2019). Implementation of Problem Based Learning Model to Measure Communication Skills and Critical Thinking Skills of Junior High School Students. *Jise*, 8(3), 324–331. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise>
- Rombout, F., Schuitema, J. A., & Volman, M. L. L. (2022). Teaching strategies for value-loaded critical thinking in philosophy classroom dialogues. *Thinking Skills and Creativity*, 43, 100991. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2021.100991>
- Rustam, R., & Priyanto, P. (2022). Critical thinking assessment in the teaching of writing Indonesian scientific texts in high school. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 26(1), 12–25. <https://doi.org/10.21831/pep.v26i1.36241>

- Spector, J. M., & Ma, S. (2019). Inquiry and critical thinking skills for the next generation: from artificial intelligence back to human intelligence. *Smart Learning Environments*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/s40561-019-0088-z>
- Sugiyono, S. (2010). *Metode Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif dan R&D*.
- Sutama, S., Fuadi, D., Narimo, S., Hafida, S. H. N., Novitasari, M., Anif, S., Prayitno, H. J., Sunanih, S., & Adnan, M. (2022). Collaborative mathematics learning management: Critical thinking skills in problem solving. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(3), 1015–1027. <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i3.22193>
- Ulandari, W., Perdiansyah, F., & Zamroni, M. (2020). Peningkatan Berpikir Kritis Melalui Metode Problem Based Learning Siswa Kelas IV SDN Pinang 6 Tangerang. *Indonesian Journal of Elementary Education (IJOEE)*, 1(2), 42–51. <https://doi.org/10.31000/ijoe.v1i2.2930>
- Wahid, A. H., & Karimah, R. A. (2018). Integrasi High Order Thinking Skill (HOTS) dengan Model Creative Problem Solving. *MODELING: Jurnal Program Studi PGMI*, 5(1), 82–98. <http://jurnal.stitnualhikmah.ac.id/index.php/modeling/article/view/161>
- Wale, B. D., & Bishaw, K. S. (2020). Effects of using inquiry-based learning on EFL students' critical thinking skills. *Asian-Pacific Journal of Second and Foreign Language Education*, 5(1). <https://doi.org/10.1186/s40862-020-00090-2>
- Wang, G.-L. (2021). The Cultivation of Critical Thinking a Long Way to Go —A Teaching Practice and Reflection Based on the Cultivation of Critical Thinking. *OALib*, 08(07), 1–9. <https://doi.org/10.4236/oalib.1107532>
- Widana, I. W. (2018). Higher Order Thinking Skills Assessment towards Critical Thinking on Mathematics Lesson. *International Journal of Social Sciences and Humanities (IJSSH)*, 2(1), 24–32. <https://doi.org/10.29332/ijssh.v2n1.74>