

## **ANALISIS TINGKAT KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MAHASISWA PADA MATA KULIAH GRAF MATERI PEWARNAAN SIMPUL**

**Bettri Yustinaningrum<sup>1\*</sup>, Ema Butsi Prihastari<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Tadris Matematika, Institut Agama Islam Negeri Takengon

<sup>2</sup>Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Slamet Riyadi

Diterima: 13 Januari 2023

Direvisi: 21 Januari 2023

Diterbitkan: 31 Januari 2023

### **ABSTRACT**

The top three levels in Bloom's taxonomy of learning objectives, which includes analysis, synthesis, and evaluation, are critical thinking skills. Critical thinking abilities among students range widely. Based on aspects of critical thinking and universal intellectual standards, this research seeks to investigate the level of critical thinking competencies of tadris mathematics students in the topic of node coloring graph material. Descriptive analysis is the method of research used in this qualitative research technique. 14 fourth-semester students served as the research subjects for this study, which was carried out at the Mathematics Tadris Study Program at Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Takengon. The tools employed include validation sheets, interview sheets, and critical thinking skills. Tests and interviews are used to acquire data. There are five stages in the critical thinking level (TBK). According to the study's findings, no pupils met the criteria for critical (TBK 3) and very critical performance (TBK 4). The subject level of students' critical thinking is based on critical thinking components, with 3 students (TBK 2) being quite critical, 10 students (TBK 1) being less critical, and 1 student (TBK 0) not being critical (TBK 0). This research demonstrates that students' critical thinking skills are still very low, hence enhancements to teaching strategies and learning activities are required.

**Keywords:** Critical thinking, Critical thinking components, Graph.

### **PENDAHULUAN**

Pada abad 21 banyak yang berubah di berbagai aspek kehidupan, terutama pada bidang informasi (Sanjayanti & Pramadi, 2020; Sari & Trisnawati, 2019). Perubahan kehidupan terjadi dari masyarakat industri menjadi masyarakat yang berpengetahuan. Perubahan juga terjadi di bidang pendidikan, peserta didik abad 21 memperoleh pengetahuan tidak hanya melalui buku tetapi juga melalui internet. Untuk dapat menyaring berbagai informasi yang cepat dan tidak terkendali di abad 21, peserta didik perlu disiapkan dengan memiliki salah satu

keterampilan 4C yaitu berpikir kritis (Agmita et al., 2021; Setiana & Purwoko, 2020). Dengan keterampilan berpikir kritis peserta didik tidak akan dengan mudah menerima informasi tersebut jika tidak berjalan sistematis dan logis (Nursyahidah & Albab, 2018). Berpikir kritis merupakan keterampilan yang penting bagi peserta didik terutama sebagai proses pembuat keputusan dalam memecahkan masalah (Rasiman, 2015; Ulfiana et al., 2019).

Keterampilan berpikir kritis merupakan tiga level atas taksonomi bloom dari tujuan pembelajaran (analisis, sintesis, dan evaluasi)

\*Correspondence Address

E-mail: [bettri\\_yustinaningrum@yahoo.com](mailto:bettri_yustinaningrum@yahoo.com)

(Ennis, 1993; Rasiman, 2015). Berpikir kritis adalah seni melakukan analisis dan evaluasi pemikiran dengan maksud untuk memperbaikinya (B. R. Paul & Elder, 2006). Berpikir kritis dianggap sebagai penilaian pengaturan diri dengan tujuan untuk menghasilkan analisis, interpretasi, inferensi, dan evaluasi, serta penjelasan dengan mempertimbangkan adanya bukti, metodologis, konseptual, kriteria, atau kontekstual yang akan dijadikan dasar penilaian tersebut (Facione, 1991).

Berpikir kritis mensyaratkan pengetahuan tentang struktur paling dasar dalam berpikir (elemen berpikir) dan standar intelektual untuk berpikir (standar intelektual universal) (R. Paul & Elder, 2007). Elemen berpikir menurut Paul & Elder terdiri dari tujuan (*purpose*), pertanyaan yang dipermasalahkan (*question at issue*), interpretasi dan inferensi (*interpretation and inference*), konsep (*concept*), asumsi (*assumptions*), implikasi dan konsekuensi (*implications and consequences*), dan sudut pandang (*point of view*) (Nosich, 2012; B. R. Paul & Elder, 2006; Rahmatillah et al., 2017). Standar intelektual universal menurut Paul & Elder terdiri dari jelas (*clarity*), akurat atau teliti (*accuracy*), tepat (*precision*), relevansi (*relevance*), dalam (*depth*), luas (*breadth*), logis (*logic*), bermakna (*significance*), dan kejujuran (*fairness*) (B. R. Paul & Elder, 2006; Rahmatillah et al., 2017). Siswa

memiliki level berpikir kritis yang berbeda-beda dalam menyelesaikan masalah dimulai dari yang terendah sampai level yang tertinggi (Rasiman, 2015; Ulfiana et al., 2019). Menurut Siswono tingkat berpikir kritis (TBK) dibagi menjadi 4 yaitu tidak kritis (TBK 0), kurang kritis (TBK 1), cukup kritis (TBK 2), kritis (TBK 3), dan sangat kritis (TBK 4) (Fatmawati et al., 2014; Rahmatillah et al., 2017).

Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang wajib dimiliki peserta didik di abad 21. Kemampuan ini juga harus dimiliki mahasiswa IAIN Takengon Tadris Matematika karena mereka adalah calon guru matematika. Keterampilan berpikir kritis penting bagi calon guru matematika karena kelak mereka akan membentuk peserta didik yang memiliki keterampilan 4C.

Teori graf merupakan salah satu mata kuliah yang wajib diikuti oleh mahasiswa TMA IAIN Takengon. Mata kuliah teori graf banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari seperti materi pewarnaan simpul (Setiawan, 2020) yang digunakan untuk membuat jadwal agar tidak terjadi benturan. Meskipun, teori graf banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari menariknya adalah teori graf hanya mempelajari garis dan titik tetapi dalam mempelajarinya memerlukan keterampilan berpikir kritis dan pemecahan masalah (Juliangkary & Yuliyanti, 2010). Sehingga dengan

mempelajari teori graf dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Santoso, 2018; Setiawan, 2020). Tujuan dilaksanakan penelitian ini yaitu untuk menganalisis keterampilan berpikir kritis matematis mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pewarnaan simpul pada mata kuliah graf. Elemen berpikir kritis dan standar intelektual universal digunakan dalam analisis penelitian. Hal ini disebabkan dalam menyelesaikan masalah peserta didik

menggunakan elemen berpikir kritis dan standar berpikir kritis (Nosich, 2012). Penelitian ini juga mengklasifikasikan level berpikir kritis mahasiswa.

### METODE PENELITIAN

Penelitian ini dengan pendekatan kualitatif jenis analisis deskriptif. Penelitian ini dilakukan di prodi Tadris Matematika IAIN Takengon dengan subjek penelitian sebanyak 14 mahasiswa semester IV.

**Tabel 1.** Indikator Pertanyaan dalam Wawancara

Elemen Berpikir Kritis	SIU	Pertanyaan Wawancara
Informasi	(1) Jelas	Informasi apa saja yang kamu ketahui dari soal?
	(2) Tepat	Informasi apa saja yang ditanyakan di dalam soal?
	(3) Teliti	Informasi apa saja yang diperlukan tetapi tidak terdapat di soal?
	(4) Relevan	Apa saja informasi yang terkait dalam menyelesaikan pertanyaan pada soal?
Kosep dan Ide	(1) Jelas	Cara apa yang kamu gunakan dalam memecahkan masalah yang terdapat di soal tersebut?
	(2) Tepat	Jelaskan tahapan yang kamu gunakan dalam memecahkan masalah yang terdapat di soal tersebut?
	(3) Relevan	Informasi dan konsep apa yang kamu pergunakan dalam memecahkan masalah yang terdapat di soal tersebut?
	(4) Dalam	Apakah alternatif jawaban yang kamu gunakan sudah benar?
Penyimpulan	(1) Jelas	Apa kesimpulan dari penyelesaian soal yang kamu buat?
	(2) Logis	Apakah kesimpulan yang kamu buat sudah sesuai dengan konsep pewarnaan simpul?
Sudut pandang	(1) Jelas	Apakah tahapan dalam menyelesaikan soal tersebut menurut kamu sudah benar?
	(2) Luas	Apakah dalam menyelesaikan soal tersebut kamu menggunakan alternatif jawaban yang lain?

Instrumen yang digunakan meliputi lembar validasi, lembar wawancara (Indikatornya dimuat dalam Tabel 1), dan soal keterampilan berpikir kritis (dalam Tabel 2). Validasi dilakukan pada soal keterampilan

berpikir kritis dan wawancara. Instrumen sebelum digunakan terlebih dahulu dilakukan validasi oleh 2 orang dosen prodi Tadris Matematika. Berikut Tabel 3, yaitu tingkat kemampuan berpikir kritis.

**Tabel 2.** Soal Keterampilan Berpikir Kritis

Pada semester genap 2020/2021 akan disusun jadwal untuk ujian akhir semester untuk mata kuliah Kimia, Kalkulus, Fisika, Bahasa Inggris, Agama, Matematika Diskrit, Bahasa Indonesia, dan Pancasila. Dalam memilih jadwal diketahui bahwa ada mahasiswa yang mengambil pasangan mata kuliah yang sama dalam semester yang sama juga. Berikut mata kuliah yang diambil.

- Kimia dan Kalkulus
- Kimia dan Matematika Diskrit
- Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris
- Agama dan Bahasa Inggris
- Matematika Diskrit dan Kalkulus
- Kalkulus dan Fisika
- Bahasa Inggris dan Fisika

Namun terdapat mahasiswa yang mengambil mata kuliah bersamaan untuk kombinasi lainnya pada semester tersebut. Berapa banyak slot waktu minimum yang dibutuhkan untuk membuat jadwal UAS tersebut sehingga tidak ada jadwal UAS yang bentrok? Tuliskan kesimpulan jawaban anda!

Dari 8 elemen berpikir kritis dan 9 berpikir kritis dan 6 standar intelektual standar intelektual universal hanya 4 elemen universal tersebut lebih mudah dilakukan berpikir kritis dan 6 standar intelektual analisis. Pengumpulan data yang digunakan universal yang digunakan karena 4 elemen antara lain wawancara dan tes.

**Tabel 3.** Elemen Berpikir Kritis pada Tingkat Berpikir Kritis (TBK)

Elemen Berpikir Kritis	SIU	TBK 4	TBK 3	TBK 2	TBK 1	TBK 0
Informasi	(1) Jelas	√	√	√	√	-
	(2) Tepat	√	√	√	√	-
	(3) Teliti	√	√	√	√	-
	(4) Relevan	√	√	√	√	-
Kosep dan Ide	(1) Jelas	√	√	√	√	-
	(2) Tepat	√	√	√	-	-
	(3) Relevan	√	√	√	-	-
	(4) Dalam	√	√	√	-	-
Penyimpulan	(1) Jelas	√	√	-	-	-
	(2) Logis	√	√	-	-	-
Sudut pandang	(1) Jelas	√	-	-	-	-
	(2) Luas	Terbatas	Terbatas	Terbatas	-	-

Diadaptasi Paul dan Elder (dalam Rahmatillah et al., 2017); SIU: Standar Intelektual Universal, TBK: Tingkat berpikir kritis, Terbatas: Penyelesaian Tunggal

Analisis data dalam penelitian ini wawancara kemudian ditarik kesimpulan menggunakan triangulasi metode yaitu untuk mendapat kebenaran dari hasil peneliti membandingkan hasil tes penelitian yang diperoleh. keterampilan berpikir kritis dan hasil

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

Tes tingkat keterampilan berpikir kritis diberikan kepada mahasiswa pada materi pewarnaan simpul mata kuliah Graf. Hasil jawaban subjek kemudian dikelompokkan berdasarkan indikator berpikir kritis. Pengelompokan jawaban subjek ada 3 yaitu semua indikator terpenuhi, beberapa

indikator terpenuhi, dan indikator tidak terpenuhi sama sekali. Dari hasil tes yang diberikan kepada mahasiswa hanya ada 2 kelompok jawaban yang memenuhi beberapa indikator dan tidak memenuhi indikator sama sekali. Berikut pengelompokan data jumlah mahasiswa berdasarkan tingkat kemampuan berpikir kritis.

**Tabel 4.** Tingkat Berpikir kritis (TBK) Mahasiswa Tadris Matematika Pada Mata Kuliah Graf Materi Pewarnaan Simpul

TBK 4	TBK 3	TBK 2	TBK 1	TBK 0
-	-	3 Mahasiswa	10 Mahasiswa	1 Mahasiswa

Dari Tabel 4 diperoleh bahwa tingkat berpikir kritis mahasiswa berdasarkan elemen bernalar yaitu sebanyak 0 mahasiswa yang memiliki tingkat berpikir kritis dan sangat kritis, 3 mahasiswa cukup berpikir kritis, 10 mahasiswa kurang berpikir kritis, dan 1 mahasiswa tidak berpikir kritis. Dari tingkat berpikir kritis tersebut diambil masing-masing satu mahasiswa yang akan dideskripsikan jawaban tes berdasarkan indikator elemen bernalar kemampuan berpikir kritis. berikut deskripsi kemampuan berpikir kritis berdasarkan elemen bernalar mahasiswa.

**Tidak Kritis (TBK 0)**

Subjek 1 tergolong ke dalam TBK 0 (tidak kritis) karena belum mampu memenuhi indikator berpikir kritis sama sekali. Dari Gambar 2 kutipan jawaban mahasiswa tersebut diketahui bahwa mahasiswa tersebut

tidak menuliskan apa yang diketahui, ditanya, dan informasi yang dibutuhkan untuk menjawab pertanyaan dari soal (elemen informasi dan standar intelektual universal tidak terpenuhi).



**Gambar 1.** Kutipan jawaban subjek 1

Mahasiswa tersebut belum mampu mengubah bahasa pertanyaan ke dalam bahasa matematika. Untuk elemen berpikir konsep dan ide, penyimpulan dan sudut pandang tidak terpenuhi. Begitupunlah standar intelektual universal seperti relevan, kedalaman, logis, dan luas tidak terpenuhi.

**Kurang Kritis (TBK 1)**

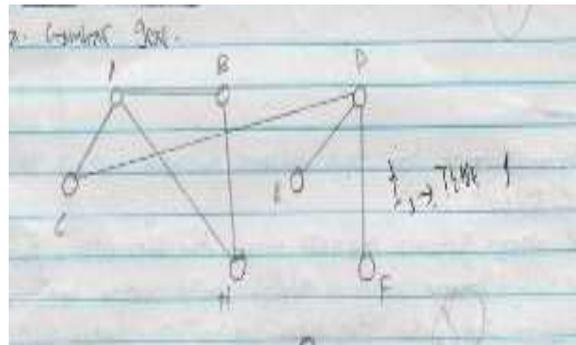
Subjek 2 tergolong ke dalam TBK 1 (kurang kritis) karena hanya mampu memenuhi indikator berpikir kritis pada elemen informasi. Informasi yang diketahui pada soal dapat dituliskan oleh subjek (kejelasan), subjek menuliskan informasi yang ditanyakan pada soal (ketepatan), subjek dapat menulis informasi yang diperlukan walaupun tidak tertulis pada soal (ketelitian), dan subjek dapat menulis informasi yang diperlukan dalam memecahkan masalah pada soal pewarnaan simpul (relevan).

Indikator	Nilai	Informasi	Detail	Penerapan	Relevansi	Kejelasan	Ketepatan	Ketelitian	Relevan
Kelompok	1	0	0	0	0	0	0	0	1
M. Diterima	0	1	0	0	0	0	0	0	1
Relevansi	0	0	0	1	1	0	0	0	0
B. Relevansi	0	0	0	1	0	1	0	0	0
P. Relevansi	1	1	0	0	0	0	0	0	0
Asas	1	0	1	0	0	0	0	0	0
Penerapan	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Kelompok									

**Gambar 2.** Kutipan jawaban subjek 2

Indikator elemen konsep dan ide sudah mampu dipenuhi oleh subjek 2. Subjek mampu mengubah informasi menjadi gambar yang dibutuhkan untuk penyelesaian tetapi belum selesai (kejelasan dan relevan). Subjek menuliskan tanda berupa huruf kapital pada gambar untuk tahapan penyelesaian soal namun belum selesai (ketepatan belum terpenuhi). Subjek tidak membuat alternatif jawaban sehingga untuk unsur kedalaman belum terpenuhi. Pada elemen penyimpulan

belum dilakukan oleh subjek 2. Begitupunlah standar intelektual universal seperti logis tidak terpenuhi. Pada elemen sudut pandang subjek 2 belum menyelesaikan soal dengan langkah yang benar dan penyelesaian masih tunggal (keluasan belum terpenuhi)

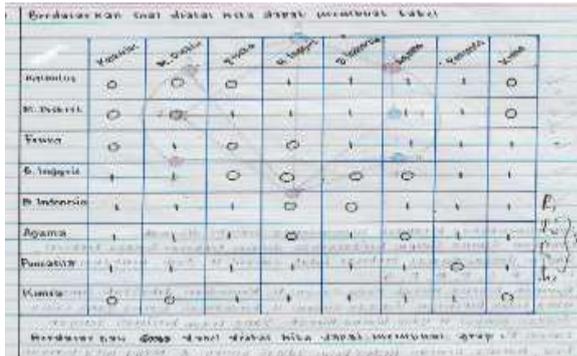


**Gambar 3.** Kutipan jawaban subjek 2

**Cukup Kritis (TBK 2)**

Subjek 3 tergolong ke dalam TBK 2 (cukup kritis) karena pada indikator elemen informasi subjek 3 mampu menuliskan yang diketahui pada soal (kejelasan), menuliskan yang ditanya pada soal (ketepatan), menuliskan informasi yang dibutuhkan dalam bentuk tabel (ketelitian), dan menuliskan informasi yang digunakan untuk menyelesaikan soal tersebut (relevan).

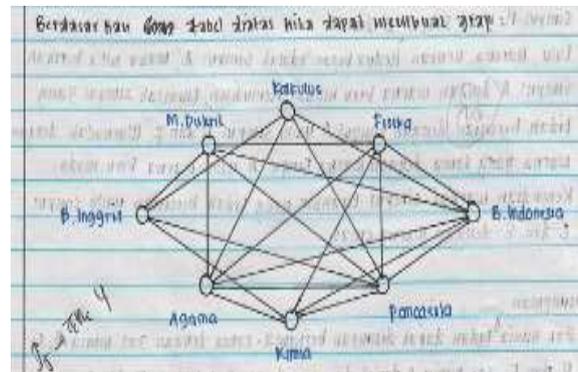
Subjek juga sudah mampu memenuhi indikator elemen bernalar konsep dan ide. Subjek 3 sudah mampu mengubah informasi yang dibutuhkan ke dalam bentuk gambar secara bertahap (kejelasan dan ketepatan). Subjek 3 sudah mampu menggunakan konsep yang sesuai dengan yang ditanyakan dalam soal (relevan). Subjek 3 belum memberikan alternatif jawaban yang lain (kedalaman).



**Gambar 4.** Kutipan jawaban subjek 3

Pada elemen penyimpulan belum dilakukan oleh subjek 3. Begitupula standar intelektual universal seperti logis tidak terpenuhi. Pada elemen sudut pandang subjek 3 mampu memecahkan masalah pada soal

sesuai dengan tahapan yang jelas (kejelasan) tetapi subjek 3 tidak memberikan alternatif jawaban yang lain dari soal (keluasan tidak terpenuhi).



**Gambar 5.** Kutipan jawaban subjek 3

**Tabel 5.** Hasil Pengelompokkan Tingkat Berpikir Kritis Mahasiswa

Elemen Berpikir Kritis	SIU	S1:TBK 0 (Tidak Kritis)	S2: TBK 2 (Kurang Kritis)	S3:TBK 3 (Cukup Kritis)
Informasi	(1) Jelas	-	√	√
	(2) Tepat	-	√	√
	(3) Teliti	-	√	√
	(4) Relevan	-	√	√
Konsep dan ide	(1) Jelas	-	-	√
	(2) Tepat	-	-	√
	(3) Relevan	-	-	√
	(4) Dalam	-	-	-
Penyimpulan	(1) Jelas	-	-	-
	(2) Logis	-	-	-
Sudut pandang	(1) Jelas	-	-	√
	(2) Luas	-	-	-

Dari Tabel 5 diperoleh data bahwa mahasiswa kurang kritis lebih banyak dari pada mahasiswa yang kritis. Hal ini tidak sesuai dengan apa yang diharapkan yaitu mahasiswa lebih banyak pada indikator berpikir kritis. Hal ini senada dengan penelitian Pieterse yang menyatakan bahwa sebagian besar subjek tidak dapat menampilkan kemampuan berpikir kritis

sesuai yang diharapkan (Pieterse et al., 2016). Hasil penelitian tersebut didukung penelitian Fatmawati yang menyatakan bahwa persentase siswa pada TBK level 1 lebih banyak dibanding level 2 dan 3 (Fatmawati et al., 2014). Penyebab rendahnya kemampuan berpikir kritis menurut Akinoglu antara lain kepadatan kelas, pendidikan pengajar di lingkungan yang kurang berpikir kritis,

pendidik lebih memilih metode pengajaran tradisional, ketidakmampuan perencanaan waktu, isolasi, pengajar yang tidak mengharapkan peserta didik untuk bertanya, buku pelajaran kurang mendukung berpikir kritis, adanya isi pelajaran yang sangat dangkal dan besar, mendefinisikan pendidikan sebagai transfer pengetahuan, tidak membangun diskusi interaktif dengan lingkungan, dan siswa menggunakan teknik menghafal untuk mendapatkan nilai bagus tanpa mengalokasikan waktu untuk berpikir kreatif dan kritis (Akinoğlu, 2001). Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dosen perlu memperbaiki pembelajaran dengan memilih pendekatan pembelajaran yang mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis, dan membiasakan pemberian soal yang menuntut mahasiswa berpikir kritis.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh data bahwa tidak ada mahasiswa yang memenuhi TBK 3 (Kritis) dan TBK 4 (Sangat Kritis). Subjek tingkat berpikir kritis mahasiswa berdasarkan elemen berpikir kritis dan standar intelektual universal (SIU) yaitu 3 mahasiswa cukup kritis (TBK 2), 10 mahasiswa kurang kritis (TBK 1), dan 1 mahasiswa tidak kritis (TBK 0). Mahasiswa dengan kategori TBK 0 tidak memenuhi semua indikator elemen berpikir kritis dan

standar intelektual universal. Sedangkan mahasiswa dengan kategori TBK 1 hanya memenuhi indikator elemen berpikir kritis informasi dan tidak memenuhi elemen berpikir kritis konsep dan ide, penyimpulan, dan sudut pandang. Mahasiswa dengan kategori TBK 2 mampu memenuhi indikator elemen berpikir kritis informasi, sebagian konsep dan ide, dan sudut pandang tetapi tidak memenuhi elemen berpikir penyimpulan.

Berdasarkan hasil penelitian penulis memberikan saran bahwa perlu adanya perbaikan pembelajaran pada mata kuliah teori graf seperti pemilihan pendekatan pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis serta dengan membiasakan mahasiswa menyelesaikan permasalahan yang menuntut keterampilan berpikir kritis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agmita, N., Suyana, I., & Feranie, S. (2021). Desain LKPD Berbasis Masalah Untuk Melatihkan Keterampilan Abad 21. *JoTalp: Journal of Teaching and Learning Physics*, 6(2), 90–99.
- Akinoğlu, O. (2001). *Elestirel dusunme becerilerini temel alan fen bilgisi ogretimini ogrenme urunlerine etkisi [The effect of science teaching based on critical thinking skills on learning products]*. Hacettepe University, Ankara.
- Ennis, R. H. (1993). Critical thinking assessment. *Theory Into Practice*, 32(3), 179–186. <https://doi.org/10.1080/00405849309543594>

- Facione, P. A. (1991). *Using the California Critical Thinking Skills Test*. Santa Clara University.
- Fatmawati, H., Mardiyana, & Triyanto. (2014). Analisis Berpikir Kritis Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Berdasarkan Polya Pada Pokok Nahasan Persamaan Kuadrat. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(9), 899–910.
- Nosich, G. M. (2012). Learning to Think Things Through. In *PEARSON*. Pearson Education Inc. [http://books.google.com/books?id=qSB-mwEACAAJ&dq=Learning+to+Think+Things+Through+A+Guide+to+Critical+Thinking+Across+the+Curriculum&hl=&cd=1&source=gbs\\_api%0Apapers3://publication/uuid/CC17C8BE-5E11-42C5-929E-4BCA189E94D](http://books.google.com/books?id=qSB-mwEACAAJ&dq=Learning+to+Think+Things+Through+A+Guide+to+Critical+Thinking+Across+the+Curriculum&hl=&cd=1&source=gbs_api%0Apapers3://publication/uuid/CC17C8BE-5E11-42C5-929E-4BCA189E94D)
- Nursyahidah, F., & Albab, I. U. (2018). Identifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Mahasiswa Berkemampuan Pemecahan Masalah Level Rendah Dalam Pembelajaran Kalkulus Integral. *Jurnal E*, 4(1), 34–49.
- Paul, B. R., & Elder, L. (2006). *The Miniature Guide to Critical Thinking: Concepts & Tools*. [www.criticalthinking.org](http://www.criticalthinking.org)
- Paul, R., & Elder, L. (2007). Critical thinking Competency Standards. In *The Foundation for Critical Thinking*. [www.criticalthinking.org](http://www.criticalthinking.org)
- Pieterse, T., Lawrence, H., & Friedrich-nel, H. (2016). Critical Thinking Ability Of 3rd Year Radiography Students. *ScienceDirect*, 21, 381–390. <https://doi.org/10.1016/j.hsag.2016.07.002>
- Rahmatillah, S., Hobri, & Oktavianingtyas, E. (2017). Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret Aritmatika Di SMAN 5 Jember. *Kadikma*, 8(2), 51–60.
- Rasiman. (2015). Leveling Of Critical Thinking Abilities Of Students Of Mathematics Education In Mathematical Problem. *IndoMS-JME*, 6(1), 40–52.
- Sanjayanti, N. P. A. H., & Pramadi, P. W. Y. (2020). Integrasi Keterampilan 4C Dalam Modul Teori Belajar dan Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Undiksha*, 10(2), 74–81.
- Sari, A. K., & Trisnawati, W. (2019). Integrasi Keterampilan Abad 21 Dalam Modul Socilinguistics: Keterampilan 4C (Collaboration, Communication, Critical Thinking, dan Creativity). *Jurnal Muara Pendidikan*, 4(2), 455–466.
- Setiana, D. S., & Purwoko, R. Y. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Ditinjau Dari Gaya Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 163–177.
- Ulfiana, E., Mardiyana, & Triyanto. (2019). The Students ' Mathematical Critical Thinking Skill Ability In Solving Mathematical Problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1180/1/012015>