



## KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA: *LITERATURE REVIEW*

Nur Fitriani Zainal<sup>1\*</sup>, Arismunandar<sup>2</sup>, Suardi<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Prodi PPG Keagamaan, FTIK, IAIN Manado, Kota Manado, 95000, Indonesia

<sup>2</sup>Prodi Administrasi Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar, 90222, Indonesia

<sup>3</sup>Prodi Ilmu Pendidikan, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Makassar, Kota Makassar, 90222, Indonesia

e-mail: <sup>1\*</sup>nur.zainal@iain-manado.ac.id, <sup>2</sup>Arismunandar@unm.ac.id, <sup>3</sup>suardi@unm.ac.id

\*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 21-11-2024; Direvisi: 12-12-2024; Diterima: 02-01-2025

**Abstrak:** Berpikir merupakan salah satu kemampuan yang dimiliki manusia yang membedakannya dengan makhluk lainnya melalui pemrosesan informasi secara kognitif. Salah satu jenis kemampuan berpikir yang menjadi keterampilan penting di abad 21, yaitu keterampilan berpikir kritis. Penelitian ini merupakan penelitian pustaka yang mendeskripsikan tentang definisi berpikir kritis, indikator berpikir kritis dan pembelajaran matematika yang mendukung pengembangan berpikir kritis. Keterampilan berpikir kritis sangat penting dikembangkan dalam pembelajaran matematika karena dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada berbagai tingkatan masalah dan kemampuan matematis lainnya melalui bernalar, mengidentifikasi dan menganalisis masalah; mengidentifikasi berbagai kemungkinan solusi, meninjau ulang & menilai masing-masing kemungkinan solusi serta memutuskan solusi dengan argumen pembuktian; melakukan refleksi melalui penyampaian solusi yang berdasar pada tinjauan pemikiran kritis yang telah dilakukan sehingga berimplikasi pada hasil belajar matematika bahkan sebagai modal dalam menghadapi tantangan kehidupan.

**Kata Kunci:** berpikir kritis; pembelajaran matematika

**Abstract:** Thinking is one of the abilities that humans have to distinguish them from other creatures through cognitive processing of information. One type of thinking ability that is an important skill in the 21st century is critical thinking skills. This research is a literature review that describes the definition of critical thinking, indicators of critical thinking and mathematics learning that supports the development of critical thinking. Critical thinking skills are very important to develop in mathematics learning because it can optimize students' mathematical problem solving abilities at various levels of problems and other mathematical abilities through reasoning, identifying and analyzing problems; identifying various possible solutions, reviewing & assessing each possible solution and deciding on solutions with evidentiary arguments; reflecting through the delivery of solutions based on critical thinking reviews that have been carried out so that it has implications for mathematics learning outcomes and even as capital in facing life's challenges.

**Keywords:** critical thinking; mathematics learning

**Kutipan:** Zainal, Nur Fitriani., Arismunandar., & Suardi. (2025). Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika: Suatu Kajian Literatur. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.1, (337-348). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i1.6993>



### Pendahuluan

Berpikir merupakan upaya manusia dalam memahami sesuatu melalui pemrosesan informasi secara kognitif. Kemampuan berpikir merupakan kemampuan unik yang dimiliki manusia yang membedakan dengan makhluk lainnya (Youssef, 2024) dimana melalui aktivitas berpikir logis, manusia dapat mengembangkan pengetahuannya (Khusna et al., 2024). Salah satu jenis kemampuan berpikir,



yaitu berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan berpikir setingkat lebih tinggi (Rajagukguk & Simanjuntak, 2015) sehingga berpikir kritis merupakan salah satu keterampilan penting di abad 21 (Evendi et al., 2022; Fitriana et al., 2023; Khotimah et al., 2023; R. Lestari et al., 2023; Maghfiroh & Dasari, 2023; Monrat et al., 2022; Pramasdyahsari et al., 2023; Youssef, 2024) bahkan diperlukan individu sepanjang hidup (Rajagukguk & Simanjuntak, 2015). Oleh karena itu, kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar intelektual manusia sehingga sekolah dituntut untuk memberikan pendidikan yang dapat menumbuhkan karakter peserta didik agar mampu: berpikir kritis, kreatif, berkomunikasi dan berkolaborasi sehingga dapat beradaptasi di abad 21 (Setiana et al., 2021) atau sepanjang hidupnya.

Salah satu disiplin ilmu yang menaruh perhatian besar dalam pengembangan praktik berpikir kritis bagi pelajar muda adalah bidang pendidikan matematika. Hal tersebut terlihat dalam beberapa penelitian pendidikan matematika yang mengeksplorasi pemikiran kritis peserta didik pada ranah kognitif dan sosial (Sachdeva & Eggen, 2021). Misalnya: salah satu temuan penelitian (Ulfiana et al., 2019) menyatakan bahwa sebanyak 10,3% peserta didik memiliki kemampuan berpikir kritis matematika tinggi, 34,6% kemampuan berpikir kritis matematika sedang dan 55,1% kemampuan berpikir kritis matematika rendah. Kemampuan berpikir kritis matematika rendah disebabkan oleh peserta didik kurang terbiasa menyelesaikan soal kontekstual atau soal yang berbeda dengan contoh soal yang diberikan oleh guru. Dengan demikian, salah satu faktor kunci dalam memilah peserta didik yang hanya mengerjakan soal dengan peserta didik yang memahami hal yang mereka kerjakan yakni pemikiran kritis peserta didik dalam menemukan berbagai alternatif strategi terbaik untuk mendapatkan solusi (Aini et al., 2019) sehingga kemampuan berpikir kritis sangat penting untuk dikembangkan khususnya dalam pengajaran matematika (Dolapcioglu & Doğanay, 2022).

Menurut Dewey, Boldereanu, dan Rapanta (Syaiful et al., 2022) dalam masing-masing tulisan mereka menyatakan bahwa terdapat empat alasan perihal pentingnya mengembangkan *mathematical critical thinking skills*, yakni: tuntutan zaman yang menuntut masyarakat untuk mencari, memilih dan menggunakan informasi dalam kehidupan sosial dan bernegara; setiap masyarakat selalu dihadapkan pada berbagai masalah sehingga berpikir kritis dan kreatif merupakan pilihan; mampu melihat sesuatu dengan cara berbeda dalam menyelesaikan masalah; berpikir kritis merupakan salah satu aspek yang dibutuhkan dalam menyelesaikan masalah secara kreatif sehingga peserta didik mampu bersaing sehat dan mampu bekerja sama dengan bangsa-bangsa lain. Demikian pula, kemampuan berpikir kritis dan analitis merupakan salah satu kompetensi utama yang diharapkan berkembang dalam proses pembelajaran khususnya di bidang sains sebab seorang ilmuwan harus mampu mengeksplorasi masalah, memilih metode tepat, menemukan solusi dan mengomunikasikannya serta mengomunikasikan hasil analisis dengan benar (Ahdika, 2017).

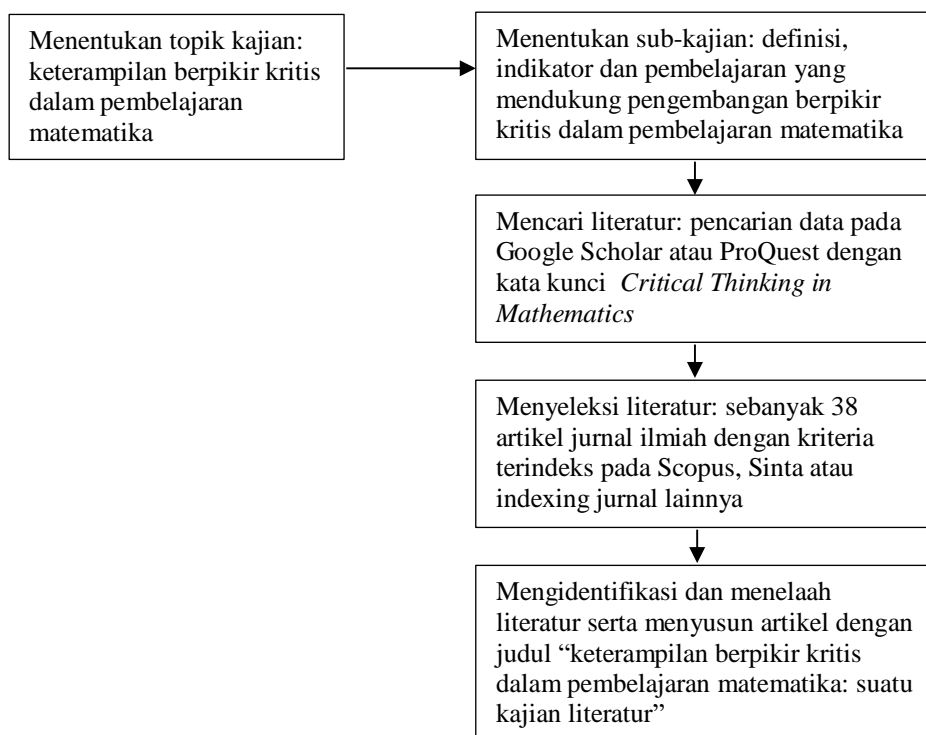
Berdasarkan urgensi keterampilan berpikir kritis sebagai salah satu keterampilan yang dibutuhkan dalam menghadapi tantangan abad 21 dan sebagai modal intelektual sepanjang hidup, maka tulisan ini berfokus pada kajian tentang berpikir kritis khususnya dalam pembelajaran matematika yang diharapkan menjadi bahan pertimbangan guru untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis peserta didik yang akan berdampak pada kemampuan peserta didik dalam memecahkan masalah dengan berbagai tingkat kesulitan dan berimplikasi pada hasil belajar matematika.

### **Metode**

Tulisan ini merupakan hasil dari penelitian pustaka atau kajian literatur yang bertujuan untuk menemukan teori yang berkaitan dengan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika, meliputi: definisi, indikator dan pembelajaran yang mendukung pengembangan berpikir kritis. Sumber data berasal dari artikel jurnal ilmiah yang mengkaji tentang keterampilan berpikir kritis yang diperoleh

melalui pencarian data pada *Google Scholar* atau *ProQuest* dengan kata kunci *Critical Thinking in Mathematics*. Sebanyak 38 artikel jurnal ilmiah dengan kriteria terindeks pada Scopus, Sinta atau *indexing* jurnal lainnya yang ditelaah kemudian disusun ke dalam artikel.

Langkah-langkah yang dilakukan penulis dalam menyusun artikel, yakni: mengumpulkan tulisan tentang kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika; mengidentifikasi dan menelaah informasi tentang definisi berpikir kritis, indikator berpikir kritis dan pembelajaran matematika yang mendukung pengembangan berpikir kritis; menyusun artikel ilmiah dengan judul keterampilan berpikir kritis dalam pembelajaran matematika: suatu kajian literatur. Bagan alir penyusunan artikel dapat dilihat pada Bagan 1.



**Bagan 1.** Bagan Alir Penyusunan Artikel

## Hasil dan Pembahasan

### Berpikir Kritis dalam Matematika

Seseorang yang berpikir kritis mampu menggali suatu masalah dari fenomena yang terjadi di lingkungan, memodelkan masalah dengan jelas, menemukan solusi yang tepat dan mampu mengomunikasikan hasil analisisnya secara efektif (Ahdika, 2017). Oleh karena itu, salah satu kecakapan hidup yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah kemampuan berpikir kritis yang akan membantu peserta didik memecahkan masalah sederhana dan kompleks (Setiana et al., 2021). Dalam berbagai literatur ditemukan definisi berpikir kritis, yaitu:

- a. Berpikir kritis merupakan kegiatan mental yang menekankan pada pengambilan keputusan tentang apa yang harus dipercaya atau dilakukan untuk mengevaluasi suatu hal melalui penggunaan alasan-alasan yang rasional, sistematis dan reflektif (Rosnawati et al., 2015).
- b. Berpikir kritis matematis merupakan kemampuan sistematis untuk menggabungkan pengetahuan awal, kemampuan penalaran matematis dan penerapan strategi kognitif dalam pemecahan masalah matematika, sehingga berpikir kritis meliputi keterampilan menganalisis dan

memeriksa validitas argumen, mengidentifikasi masalah berdasarkan grafik atau diagram, mengidentifikasi kecukupan data dari suatu masalah, dapat memilih atau memilah cara yang paling baik dalam menyelesaikan masalah serta mengevaluasi proses penyelesaiannya (Widyaningtyas et al., 2015).

- c. Kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan mengidentifikasi konsep, menggeneralisasi suatu situasi yang berkaitan dengan suatu konsep dan kemampuan memecahkan masalah (Rajagukguk & Simanjuntak, 2015).
- d. Menurut Facione, Berpikir kritis adalah kegiatan membuat keputusan berdasarkan bukti, konsep, metode, kriteria dan ketentuan/syarat; serta bergantung pada tujuan pembuatan interpretasi, analisis, evaluasi dan kesimpulan (Noer, 2018).
- e. Menurut Paul (Arisoy & Aybek, 2021), kemampuan berpikir kritis sebagai proses pembelajaran yang disiplin dan mandiri guna mewujudkan kesempurnaan berpikir sesuai dengan jenis atau lingkup pemikiran tersebut.
- f. Menurut Dwyer dkk. (Khotimah et al., 2023), berpikir kritis merupakan proses metakognitif yang meliputi analisis, evaluasi dan inferensi.

Kemampuan berpikir kritis meliputi: interpretasi, analisis, evaluasi, penjelasan, memahami hubungan logis antar ide, mendeteksi ketidakkonsistenan dan kesalahan umum dalam mengemukakan alasan, serta mengidentifikasi, mengonstruksi dan mengevaluasi argumen (Rajagukguk & Simanjuntak, 2015). Demikian pula dalam (Hidayat et al., 2017) dituliskan bahwa kemampuan berpikir kritis dalam matematika atau kemampuan berpikir kritis matematis meliputi kemampuan mengidentifikasi konsep dan menyampaikan alasan penggunaan konsep tersebut, menggeneralisasi konsep berdasarkan data yang diamati, menganalisis algoritma dalam menyelesaikan masalah dan kemampuan pemecahan masalah. Dalam berbagai literatur terdapat lima tema yang berulang untuk mendeskripsikan keterampilan kognitif atau disposisi dalam mewakili pemikiran kritis, yaitu: menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi, menjelaskan dan menciptakan (Monteleone et al., 2023). Oleh karena itu, berpikir kritis dalam matematika tidak hanya sekadar mengetahui dan menggunakan pengetahuan untuk menemukan solusi yang benar, tetapi juga memahami, menafsirkan, menyelidiki berbagai cara untuk menemukan solusi dan merefleksikan manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari (Dolapcioglu & Doğanay, 2022).

### ***Indicators of Mathematical Critical Thinking***

Dalam berbagai literatur ditemukan indikator berpikir kritis, yaitu:

- a. Dalam penelitian (Rosnawati et al., 2015), pengembangan aspek atau variabel dalam keterampilan berpikir kritis pada konten aljabar, yaitu: penalaran matematis (menggunakan penalaran dalam masalah aljabar), interpretasi (memberikan contoh yang berkaitan dengan konsep dalam aljabar), analisis (memeriksa argumen atau pernyataan yang berkaitan dengan aljabar), evaluasi (memberikan penilaian terhadap dua buah pernyataan atau konsep dalam aljabar), menggunakan konsep untuk menarik kesimpulan & membuat generalisasi (inferensi) dan menyatakan hasil penalaran untuk menjustifikasi penalaran tersebut (eksplanasi).
- b. Dalam penelitian (Widyaningtyas et al., 2015), indikator kemampuan berpikir kritis meliputi: menemukan hubungan (kemampuan peserta didik dalam merekonstruksi unsur-unsur dari masalah dan merumuskan hubungan dalam penyelesaiannya); menganalisis data (kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi dan mengambil keputusan terhadap masalah yang dihadapi); menganalisis elemen (kemampuan peserta didik dalam mengidentifikasi elemen-elemen yang terdapat pada suatu hubungan); menganalisis hubungan (kemampuan peserta didik dalam memeriksa hubungan dan interaksi antar unsur yang terdapat dalam masalah dan kemudian mengambil keputusan untuk penyelesaiannya); mengkritisi bukti (kemampuan peserta didik

- dalam memberi komentar, mengulas, menambah, mengurangi atau menyusun kembali suatu bukti matematika yang telah dipelajari, menyelesaikan masalah (kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah).
- c. Dalam penelitian (Ulfiana et al., 2019), indikator *critical thinking* meliputi: mengenali masalah; mengumpulkan dan menyusun informasi yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah; mengenali asumsi dan nilai yang tidak disebutkan dan menggunakan bahasa yang tepat dan jelas, mengevaluasi data dan menilai fakta dan pernyataan; menguji kesamaan dan kesimpulan yang diambil; menata ulang pola keyakinan seseorang berdasarkan pengalaman yang luas; menarik kesimpulan atau pendapat tentang masalah atau isu yang sedang dibahas.
  - d. Komponen indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu: identifikasi masalah (mengajukan pertanyaan, mengidentifikasi informasi dan ide, menyusun informasi); strategi (mempertimbangkan alternatif dengan cermat, menerapkan ide ke dalam tindakan, memikirkan berbagai kemungkinan); refleksi (memeriksa kembali proses, melakukan refleksi diri, mentransfer solusi ke dalam informasi baru); dan analisis (menerapkan logika, membuat kesimpulan secara menyeluruh, mengevaluasi proses dan hasil) (Afriansyah et al., 2021).
  - e. Menurut Nosich (Arisoy & Aybek, 2021), terdapat 8 komponen berpikir kritis, yaitu: tujuan, pertanyaan yang dipermasalahkan, asumsi, implikasi & konsekuensi, informasi, konsep, kesimpulan & interpretasi, sudut pandang, konteks, dan alternatif dimana komponen tersebut saling berinteraksi satu sama lain.
  - f. Kerangka berpikir kritis matematis untuk peserta didik muda terdefinisi dalam lima tema dan 14 sub-tema (Monteleone et al., 2023), yaitu: menafsirkan (mengklarifikasi; mengestimasi/memperkirakan), menganalisis (mencatat hubungan; menerapkan; mengajukan pertanyaan), mengevaluasi (memecahkan/menyelesaikan; menyampaikan pendapat dan alasan; menilai klaim/tuntutan dan argumen/pernyataan; membuat keputusan berdasarkan kriteria), menjelaskan (menjustifikasi; menyatakan; mempresentasikan), menciptakan (pengambilan keputusan non-algoritmik; mengatur diri sendiri).
  - g. Menurut Lai (Maghfiroh & Dasari, 2023), indikator *critical thinking*, yaitu: menganalisis argumen/pernyataan (mengidentifikasi hubungan inferensial aktual diantara pernyataan, pertanyaan, konsep atau bentuk representasi lain untuk mengekspresikan keyakinan, penilaian, pengalaman, alasan, informasi atau pendapat); memecahkan masalah (menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam menentukan solusi alternatif atau tindakan yang tepat untuk masalah yang dihadapi); evaluasi (menilai kredibilitas pernyataan atau representasi lain yang diperhitungkan atau dideskripsikan dari persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan atau pendapat seseorang dan untuk menilai kekuatan logis dari hubungan inferensial sebenarnya atau yang dimaksud di antara pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau bentuk representasi lainnya); membuat kesimpulan (menilai alasan apakah sesuatu dapat diterima atau tidak sehingga dapat mengetahui kebenaran dalam menarik kesimpulan dan membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi).
  - h. Dalam (Facione, 2023) menuliskan bahwa inti dari pemikiran kritis menurut para ahli, yaitu: interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, penjelasan, dan pengaturan diri.
    - 1) Interpretasi (*interpretation*) adalah memahami dan mengekspresikan makna atau arti penting dari berbagai macam pengalaman, situasi, data, peristiwa, penilaian, konvensi, keyakinan, aturan, prosedur, atau kriteria. Interpretasi mencakup sub-keterampilan kategorisasi, penguraian makna, dan klarifikasi makna.
    - 2) Analisis (*analysis*) adalah mengidentifikasi hubungan inferensial yang dimaksudkan dan yang sebenarnya di antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, atau bentuk representasi lain yang dimaksudkan untuk mengekspresikan kepercayaan, penilaian,

- pengalaman, alasan, informasi, atau pendapat. Para ahli memasukkan memeriksa ide, mendeteksi argumen, dan menganalisis argumen sebagai sub-keterampilan analisis.
- 3) Evaluasi (*evaluation*) adalah menilai kredibilitas pernyataan atau representasi lain yang merupakan penjelasan atau deskripsi dari persepsi, pengalaman, situasi, penilaian, keyakinan, atau pendapat seseorang; dan untuk menilai kekuatan logis dari hubungan inferensial yang sebenarnya atau yang dimaksudkan di antara pernyataan, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk representasi lainnya.
  - 4) Inferensi (*inference*) berarti mengidentifikasi dan memastikan elemen-elemen yang diperlukan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal; untuk membentuk dugaan dan hipotesis; untuk mempertimbangkan informasi yang relevan dan menalar konsekuensi yang dihasilkan dari data, pernyataan, prinsip, bukti, penilaian, keyakinan, pendapat, konsep, deskripsi, pertanyaan, atau bentuk-bentuk representasi lainnya. Sebagai sub keterampilan inferensi, para ahli mencantumkan meminta bukti, menduga alternatif, dan menarik kesimpulan.
  - 5) Penjelasan (*explanation*) merupakan kemampuan untuk menyajikan dengan cara yang masuk akal dan runtut dari hasil penalaran yang dilakukan individu. Hal ini berarti mampu memberikan gambaran yang utuh kepada orang lain: baik menyatakan dan menjustifikasi penalaran tersebut dalam hal bukti, konseptual, metodologis, kritis, dan kontekstual yang menjadi dasar dari hasil penalarannya; dan menyajikan penalaran dalam bentuk argumen yang masuk akal. Sub-keterampilan penjelasan adalah menjelaskan metode dan hasil, menjustifikasi prosedur, mengusulkan, dan mempertahankan dengan alasan yang kuat penjelasan kausal dan konseptual seseorang mengenai peristiwa atau sudut pandang, dan menyajikan argumen yang lengkap dan beralasan dalam konteks mencari pemahaman terbaik.
  - 6) Pengaturan diri (*self-regulation*) berarti secara sadar memonitor aktivitas kognitif diri sendiri, elemen-elemen yang digunakan dalam aktivitas tersebut, dan hasil yang diperoleh, terutama dengan menerapkan keterampilan dalam analisis, dan evaluasi terhadap penilaian inferensial diri sendiri dengan tujuan untuk mempertanyakan, mengonfirmasi, memvalidasi, atau mengoreksi penalaran atau hasil yang diperoleh. Dua sub-keterampilan pengaturan diri adalah pemeriksaan diri dan koreksi diri.
- i. Enam elemen berpikir kritis menurut Ennis, yaitu: *focus, reason, inference, situation, clarification dan overview* (FRISCO) (Marasabessy et al., 2021; Setiana et al., 2021). Tahapan stimulasi kemampuan berpikir kritis terdiri dari 5 komponen yang terurai menjadi 12 indikator dan 27 sub indikator. Berikut uraian dari *indicators of mathematics critical thinking*, yaitu (Setiana et al., 2021):
- 1) Tahap 1. Memberikan penjelasan sederhana (fokus)
 

Indikator:

    - a) Berfokus pada pertanyaan (*focusing on the questions*): mengidentifikasi pertanyaan-pertanyaan; mempertahankan kondisi berpikir.
    - b) Menganalisis argumen (*analyzing the arguments*): mengidentifikasi kesimpulan; mengidentifikasi kalimat tanya; meninjau struktur argumen.
    - c) Mengajukan pertanyaan, menjawab pertanyaan, mengklarifikasi pertanyaan yang menantang (*asking questions, answering questions, clarifying challenging questions*): memberikan penjelasan sederhana; mengutip contoh.
  - 2) Tahap 2. Membangun keterampilan dasar (alasan)
 

Indikator:

Mempertimbangkan apakah sumber tersebut dapat dipercaya atau tidak (*considering whether or not the source can be trusted*): mempertimbangkan kesesuaian sumber;

mempertimbangkan penggunaan prosedur yang tepat; kemampuan untuk memberikan alasan; kebiasaan yang cermat.

3) Tahap 3. Kesimpulan (Inferensi)

Indikator:

- a) Mengamati, mempertimbangkan hasil pengamatan (*Observing, considering the results of observations*), Menyimpulkan, mempertimbangkan hasil deduksi (*Deducing, considering the deduction*): melaporkan hasil pengamatan; pertanggungjawaban hasil pengamatan; pengkondisian logika.
- b) Menginduksi, mempertimbangkan hasil induksi (*Inducing, considering the results of induction*): mengemukakan hal-hal yang bersifat umum; mengemukakan kesimpulan dan hipotesis; menarik kesimpulan dari hasil penyelidikan.
- c) Membuat dan meninjau ulang nilai dari hasil yang sangat dipertimbangkan (*Making and reviewing the values of the results as highly considered*): membuat dan menentukan hasil berdasarkan fakta-fakta yang melatarbelakangi; membuat dan menentukan hasil yang dianggap sebagai masalah.

4) Tahap 4. Memberikan penjelasan lebih lanjut (Situasi dan Klarifikasi)

Indikator:

- a) Menentukan istilah, mempertimbangkan definisi: membuat formulir definisi; bertindak dengan memberikan penjelasan lebih lanjut.
- b) Mengidentifikasi asumsi: penjelasan bukan pernyataan; membangun argumen.

5) Tahap 5. Menetapkan strategi dan taktik (Ikhtisar)

Indikator:

- a) Menentukan tindakan: memilih kriteria untuk mempertimbangkan solusi yang memungkinkan; merumuskan solusi alternatif.
  - b) Berinteraksi dengan orang lain: menggunakan argumen; menggunakan strategi logis.
- j. Lima sub-keterampilan berpikir matematis dan indikatornya, yaitu (Dolapcioglu & Doğanay, 2022):
- 1) Pemahaman: mengungkapkan ide utama dan masalah secara logis dan konsisten melalui kata-kata dan pernyataan sendiri.
  - 2) Perbandingan dan evaluasi solusi: membandingkan solusi dan melakukan induksi & deduksi serta mengevaluasi secara akurat penentuan pengetahuan yang relevan.
  - 3) Menemukan solusi tepat dan membuktikannya: menyelesaikan masalah dengan benar dan dengan langkah-langkah proses yang benar, kemudian menjelaskan solusi tersebut dengan akurat dan jelas.
  - 4) Mengajukan solusi baru: menghubungkan berbagai informasi dan ide tepat serta menemukan cara berbeda untuk menemukan solusi yang tepat.
  - 5) Refleksi: memahami informasi yang dipelajari secara mandiri dan menyampaikannya kepada kelompok dalam bentuk interpretasi bermakna.

### Pembelajaran yang mendukung Pengembangan Berpikir Kritis

Dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis, pembelajaran harus didesain agar berorientasi pada melibatkan siswa untuk bereksplorasi dalam menemukan konsep atau solusi dari masalah non-rutin (Runisah et al., 2017). Bukti berbagai model pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam matematika, yaitu:

1. The STEM (*Science, technology, engineering, and mathematics*) education berdampak positif dan signifikan pada kemampuan matematika peserta didik, salah satunya kemampuan berpikir kritis (Eshaq, 2024).

2. The 5E *Learning Cycle with Metacognitive technique* dapat meningkatkan CTSM (*Critical Thinking Skill in Mathematics*) peserta didik (Runisah et al., 2017).
3. *Guided discovery model* yang diawali dengan *contextual problem* merupakan sebuah alternatif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Noer, 2018).
4. *Problem based learning* berdampak signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematika peserta didik (Aini et al., 2019; Maulidiya & Nurlaelah, 2019; Nugraha & Mahmudi, 2015; Umar et al., 2020; Widyaningtyas et al., 2015). Pengembangan kemampuan berpikir kritis dapat melalui isu kontroversial atau debat aktif (Aini et al., 2019).
5. *Contextual learning* lebih efektif untuk meningkatkan berpikir kritis jika dibandingkan dengan *problem posing* dan *expository learning* (pembelajaran ekspositori) (Toheri et al., 2020).
6. Penerapan *mathematics learning model to stimulate critical thinking* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir kritis siswa (Setiana et al., 2021).
7. *Team Assisted Individualization Learning Model* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis matematika peserta didik. Tiga tahap pembelajaran melalui *Team Assisted Individualization Learning Model*, yaitu: (1) tahap kelompok yang menekankan pada pemberian materi, persepsi, dan pengetahuan awal peserta didik; (2) tahap asistensi yang menekankan pada optimalisasi diskusi kelompok; (3) tahap individualisasi yang menekankan pada kemampuan peserta didik dalam mengemukakan hasil pemikirannya untuk mengetahui bagaimana target pembelajaran yang dicapai peserta didik (Marasabessy et al., 2021).
8. *Subject-based critical thinking education in mathematics* berkontribusi dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Penerapan *Subject-based critical thinking education in mathematics* melalui kerja individu, berpasangan dan berkelompok dalam penyelesaian masalah kompleks sehingga peserta didik menemukan semua hasil yang memungkinkan dan memilih yang paling akurat. Di akhir kegiatan, peserta didik diminta untuk menguraikan masalah yang dihadapi saat memecahkan masalah, mengemukakan alasan, memaparkan hasil diskusi yang telah dilakukan. Dalam memecahkan masalah peserta didik berusaha berpikir langkah demi langkah dan menerapkan keterampilan berpikir yang baik (Arisoy & Aybek, 2021).
9. *Problem based e-learning* efektif dalam meningkatkan *critical thinking skills* peserta didik (Evendi et al., 2022).
10. Praktik yang didasarkan pada pembelajaran otentik (*authentic learning*) seperti memahami, membandingkan, membuktikan, mengajukan solusi baru, merefleksikan proses pemecahan masalah dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Dolapcioglu & Doğanay, 2022).
11. *Realistic Mathematics Learning* (Sutarni & Gatininggsih, 2022) atau *Realistic Mathematics Education* (Cahyaningsih & Nahdi, 2021) atau *Realistic Mathematics Education based on Emergent Modeling* (RME-EM) (Afriansyah et al., 2021) atau *Realistic Mathematics Education Based Worksheets* (R. Lestari et al., 2023) dapat meningkatkan *mathematical critical thinking skills* peserta didik.
12. Implementasi *The Jigsaw Cooperative Learning Model* dapat meningkatkan: keterampilan berpikir kritis peserta didik, aktivitas belajar, dan pemahaman materi (Fitriana et al., 2023).

Demikian pula, bukti pendekatan pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam matematika, yaitu:

1. *Rigorous Mathematical Thinking (RMT) Approach* dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis matematika peserta didik. Dua karakteristik *RMT Approach* yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis, yaitu: pertama, penggunaan alat bantu psikologis dalam membantu siswa memahami dan mengasosiasikan konsep-konsep matematika yang dipelajari. Penggunaan alat bantu psikologis dalam pembelajaran matematika di kelas seperti simbol, grafik, gambar,



atau diagram yang merepresentasikan suatu konsep akan membantu siswa dalam melakukan generalisasi dan abstraksi matematika; kedua, pembelajaran dengan pendekatan RMT mendorong terjadinya mediasi yang baik antara guru dan siswa. Mediasi ini sesuai dengan konsep mediasi yang ada dalam teori *mediated learning* yang dikembangkan oleh Feuerstein. Mediasi dalam RMT dilakukan dengan kriteria, yaitu: intensionalitas & timbal balik, transendensi, dan mediasi makna. (Hidayat et al., 2017).

2. *Metacognitive Learning Approach* (MLA) efektif dalam meningkatkan *mathematical critical thinking skills* (MCTS) pada sub-kelompok rendah, sedang dan tinggi sehingga pembelajaran dengan menerapkan *Metacognitive Learning Approach* (MLA) lebih baik dari pembelajaran konvensional (Syaiful et al., 2022).
3. *Ethnomathematically Controversial Problem-Based Multimodal Approach* merupakan kombinasi efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik terutama pada topik geometri (Suryawan et al., 2023).
4. *Conceptual change approach* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Maghfiroh & Dasari, 2023).

Di samping itu, bukti media pembelajaran yang mendukung pengembangan kemampuan berpikir kritis dalam matematika, yaitu:

1. Perangkat pembelajaran yang terdiri atas bahan ajar matematika berupa buku pegangan guru berbasis masalah yang terintegrasi dengan ICT disertai RPP, LKS, dan media pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Rajagukguk & Simanjuntak, 2015).
2. Modul matematika berbasis literasi dan *high order thinking skills* (HOTS) dapat melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Feriyanto & Putri, 2020).
3. Penerapan Komik Matematika berbasis *contextual teaching and learning* (CTL) yang memuat soal non-rutin dan kontekstual mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (F. P. Lestari et al., 2021).
4. *Open-Ended Questions and Activities Based on Student Learning Preferences* cenderung praktis dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis di semua tingkat capaian kemampuan peserta didik (Monrat et al., 2022).
5. Modul pembelajaran yang dirancang dengan menggunakan pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*) dan disajikan dengan menggunakan langkah-langkah *discovery learning* efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik (Khotimah et al., 2023).
6. Buku digital STEM-PjBl signifikan dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan berdampak positif pada keterampilan abad ke-21 lainnya serta peserta didik merasa tertarik belajar melalui metode pengajaran dan pembelajaran aktif yang memadukan perangkat TIK dan unsur STEM PjBl (Pramasdyahsari et al., 2023).
7. STEM-Based Mathematics E-Module dapat meningkatkan keterampilan 4C (*critical thinking, communication, collaboration, and creativity*) peserta didik (Vebriani et al., 2024).

### Kesimpulan

Berdasarkan deskripsi tentang definisi berpikir kritis, indikator berpikir kritis dan pembelajaran matematika yang mendukung pengembangan berpikir kritis, maka keterampilan berpikir kritis sangat penting dikembangkan dalam pembelajaran matematika maupun pembelajaran bidang studi lainnya, karena melatih peserta didik dalam bernalar, mengidentifikasi dan menganalisis masalah; mengidentifikasi berbagai kemungkinan solusi, meninjau ulang & menilai masing-masing kemungkinan

solusi serta memutuskan solusi dengan argumen pembuktian; melakukan refleksi melalui penyampaian solusi yang berdasar pada tinjauan pemikiran kritis yang telah dilakukan sehingga dapat mengoptimalkan kemampuan pemecahan masalah matematis peserta didik pada berbagai tingkatan masalah dan kemampuan matematis lainnya sehingga berimplikasi pada hasil belajar matematika bahkan sebagai modal dalam menghadapi tantangan kehidupan.

#### Daftar Pustaka

- Afriansyah, E. A., Herman, T., Turmudi, & Afgani Dahlan, J. (2021). Critical thinking skills in mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1778, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1778/1/012013>
- Ahdika, A. (2017). Improvement of Quality, Interest, Critical, and Analytical Thinking Ability of Students through the Application of Research Based Learning (RBL) in Introduction to Stochastic Processes Subject. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 12(2), 167–191. <https://doi.org/10.29333/iejme/608>
- Aini, N. R., Syafril, S., Netriwati, N., Pahrudin, A., Rahayu, T., & Puspasari, V. (2019). Problem-Based Learning for Critical Thinking Skills in Mathematics. *Journal of Physics: Conference Series*, 1155, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1155/1/012026>
- Arisoy, B., & Aybek, B. (2021). The effects of subject-based critical thinking education in mathematics on students' critical thinking skills and virtues\*. *Eurasian Journal of Educational Research*, 2021(92), 99–120. <https://doi.org/10.14689/ejer.2021.92.6>
- Cahyaningsih, U., & Nahdi, D. S. (2021). The Effect of Realistic Mathematics Education on Elementary Students' Critical Thinking Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1764, 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1764/1/012127>
- Dolapcioglu, S., & Doğanay, A. (2022). Development of critical thinking in mathematics classes via authentic learning: an action research. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1363–1386. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1819573>
- Eshaq, H. A. (2024). The effect of using STEM education on students' mathematics achievement. *Journal of Pedagogical Research*, 8(1), 75–82. <https://doi.org/10.33902/JPR.202423476>
- Evendi, E., Al Kusaeri, A. K., Pardi, M. H. H., Sucipto, L., Bayani, F., & Prayogi, S. (2022). Assessing students' critical thinking skills viewed from cognitive style: Study on implementation of problem-based e-learning model in mathematics courses. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(7), 1–15. <https://doi.org/10.29333/ejmste/12161>
- Facione, P. A. (2023). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts 2023 Update. *Insight Assessment*, ISBN 13: 978-1-891557-07-1., 1–31. <https://insightassessment.com/wp-content/uploads/2023/12/Critical-Thinking-What-It-Is-and-Why-It-Counts.pdf>
- Feriyanto, F., & Putri, R. O. E. (2020). Developing Mathematics Module Based on Literacy and Higher Order Thinking Skills (HOTS) Questions to Train Critical Thinking Ability of High School Students in Mojokerto. *Journal of Physics: Conference Series*, 1594(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1594/1/012014>
- Fitriana, L., Tiyanto, Wiraya, A., Hendriyanto, A., Sahara, S., Muhaimin, L. H., & Putri, D. P. (2023). Implementation of the Jigsaw Model to Improve Critical-Thinking Skills. *Journal of Higher Education Theory and Practice*, 23(15), 11–20. <https://doi.org/10.33423/jhetp.v23i15.6402>
- Hidayat, D., Nurlaelah, E., & Dahlan, J. A. (2017). Rigorous Mathematical Thinking Approach to Enhance Students' Mathematical Creative and Critical Thinking Abilities. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1), 1–7. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012087>
- Khotimah, R. P., Adnan, M., Che Ahmad, C. N., & Murtiyasa, B. (2023). The effectiveness of the STEMDISLEARN module in improving students' critical thinking skills in the differential equations course. *Cogent Education*, 10(2), 1–19. <https://doi.org/10.1080/>

2331186X.2023.2220233

- Khusna, A. H., Siswono, T. Y. E., & Wijayanti, P. (2024). Research trends in critical thinking skills in mathematics: a bibliometric study. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 13(1), 18–30. <https://doi.org/10.11591/ijere.v13i1.26013>
- Lestari, F. P., Ahmadi, F., & Rochmad, R. (2021). The Implementation of Mathematics Comic through Contextual Teaching and Learning to Improve Critical Thinking Ability and Character. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 497–508. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.497>
- Lestari, R., Prahmana, R. C. I., Chong, M. S. F., & Shahrill, M. (2023). Developing Realistic Mathematics Education-Based Worksheets for Improving Students' Critical Thinking Skills. *Infinity Journal of Mathematics Education*, 12(1), 69–84. <https://doi.org/10.22460/infinity.v12i1.p69-84>
- Maghfiroh, F., & Dasari, D. (2023). Students' mathematical critical thinking through the conceptual change approach. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 10(2), 128–138. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v10i2.62812>
- Marasabessy, R., Hasanah, A., & Angkotasan, N. (2021). Efforts to improve students' mathematical critical thinking ability by using Team Assisted Individualization learning model. *Journal of Physics: Conference Series*, 1882(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1882/1/012051>
- Maulidiya, M., & Nurlaelah, E. (2019). The effect of problem based learning on critical thinking ability in mathematics education. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), 1–4. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042063>
- Monrat, N., Phaksunchai, M., & Chonchaiya, R. (2022). Developing Students' Mathematical Critical Thinking Skills Using Open-Ended Questions and Activities Based on Student Learning Preferences. *Education Research International*, 2022, 1–11. <https://doi.org/10.1155/2022/3300363>
- Monteleone, C., Miller, J., & Warren, E. (2023). Conceptualising critical mathematical thinking in young students. *Mathematics Education Research Journal*, 35(2), 339–359. <https://doi.org/10.1007/s13394-023-00445-1>
- Noer, S. H. (2018). Guided discovery model: An alternative to enhance students' critical thinking skills and critical thinking dispositions. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 108–115. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16809>
- Nugraha, T. S., & Mahmudi, A. (2015). Keefektifan Pembelajaran Berbasis Masalah Dan Problem Posing ditinjau dari Kemampuan Berpikir Logis dan Kritis. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 107–120. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v2i1.7154>
- Pramasdyahsari, A. S., Setyawati, R. D., Aini, S. N., Nusuki, U., Arum, J. P., Astutik, L. D., Widodo, W., Zuliah, N., & Salmah, U. (2023). Fostering students' mathematical critical thinking skills on number patterns through digital book STEM PjBL. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 19(7), 1–13. <https://doi.org/10.29333/ejmste/13342>
- Rajagukguk, W., & Simanjuntak, E. (2015). Problem-Based Mathematics Teaching Kits Integrated With Ict To Improve Students' Critical Thinking Ability. *Cakrawala Pendidikan*, XXXIV(3), 347–356. <https://doi.org/10.21831/cp.v3i3.7342>
- Rosnawati, R., Kartowagiran, B., & Jailani, J. (2015). A formative assessment model of critical thinking in mathematics learning in junior high school. *REID (Research and Evaluation in Education)*, 1(2), 186–198. <https://doi.org/10.21831/reid.v1i2.6472>
- Runisah, Herman, T., & Dahlan, J. A. (2017). The Enhancement of Students' Critical Thinking Skills in Mathematics through The 5E Learning Cycle with Metacognitive Technique. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research (ASSEHR)*, 57(ICMSEd 2016), 101–106. <https://doi.org/10.2991/icmsed-16.2017.23>
- Sachdeva, S., & Eggen, P.-O. (2021). Learners' Critical Thinking About Learning Mathematics.

- International Electronic Journal of Mathematics Education*, 16(3), 1–18. <https://doi.org/10.29333/iejme/11003>
- Setiana, D. S., Purwoko, R. Y., & Sugiman. (2021). The application of mathematics learning model to stimulate mathematical critical thinking skills of senior high school students. *European Journal of Educational Research*, 10(1), 509–523. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.10.1.509>
- Suryawan, I. P. P., Jana, P., Pujawan, I. G. N., Hartawan, I. G. N. Y., & Putri, P. E. W. (2023). Ethnomathematically Controversial Problem-Based Multimodal Approach in Terms of Students' Critical Thinking Ability. *Pegem Journal of Education and Instruction*, 13(3), 323–336. <https://doi.org/10.47750/pegegog.13.03.33>
- Sutarni, S., & Gatininggsih, R. (2022). Improving Mathematical Critical Thinking Ability Through Realistic Mathematics Learning in Junior High School Students. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 46–56. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v9i1.48750>
- Syaiful, Huda, N., Mukminin, A., & Kamid. (2022). Using a metacognitive learning approach to enhance students' critical thinking skills through mathematics education. *SN Social Sciences*, 2(31), 1–26. <https://doi.org/10.1007/s43545-022-00325-8>
- Toheri, Winarso, W., & Haqq, A. A. (2020). Where exactly for enhance critical and creative thinking: The use of problem posing or contextual learning. *European Journal of Educational Research*, 9(2), 877–887. <https://doi.org/10.12973/eu-jer.9.2.877>
- Ulfiana, E., Mardiyana, & Triyanto. (2019). The students' mathematical critical thinking skill ability in solving mathematical problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1180(1), 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1180/1/012015>
- Umar, U., Kaharuddin, A., Fauzi, A., Widodo, A., Radiusman, R., & Erfan, M. (2020). A Comparative Study on Critical Thinking of Mathematical Problem Solving Using Problem Based Learning and Direct Intruction. *Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 465(Access 2019), 314–316. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.200827.079>
- Vebriani, N., Usmeldi, Irfan, D., & Ta'ali. (2024). Development of A STEM-Based Mathematics E-Module to Improve 4C Skills of Vocational Students. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 10(2), 510–521. <https://doi.org/10.33394/jk.v10i2.11493>
- Widyaningtyas, R., Kusumah, Y. S., Sumarmo, U., & Sabandar, J. (2015). The Impact of Problem Based Learning Approach to Senior High School students' Mathematics Critical Thinking Ability. *Journal on Mathematics Education*, 6(2), 30–38. <https://doi.org/10.22342/jme.6.2.2165.107-116>
- Youssef, N. H. (2024). The level of fulfillment of mathematics teaching requirements among teachers in the intermediate stage to develop higher-order thinking skills. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 20(9), em2503. <https://doi.org/10.29333/ejmste/15025>