

**KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS PESERTA DIDIK BERDASARKAN
DIMENSI BERNALAR KRITIS**

Zaene Alifia Purwanto¹, Edy Yusmin², Ahmad Yani T³

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu
Pendidikan, Universitas Tanjungpura

^{2,3}Dosen Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tanjungpura
Jl. Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Bansir Laut, Pontianak Tenggara, Kota Pontianak
Kalimantan Barat 78115

¹Email: zaenealifia@student.untan.ac.id

²Email: edy.yusmin@fkip.untan.ac.id

³Email: ahmad.yani.t@fkip.untan.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan penalaran matematis merupakan satu dari lima proses standar dalam pembelajaran matematika. Adanya keperluan atas kemampuan saat pembelajaran matematika tersebut, maka dianggap penting bagi pemerintah untuk merancang pendidikan dengan kurikulum yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan baik dalam pembelajaran matematika maupun pembelajaran lainnya. Usaha pemerintah dalam merancang pendidikan di Indonesia saat ini satu di antaranya ialah dengan merancang suatu kurikulum, yaitu Kurikulum Merdeka yang di dalamnya terdapat proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila. Terdapat 6 (enam) dimensi pada Profil Pelajar Pancasila, satu diantaranya yaitu Dimensi Bernalar Kritis yang diasumsikan memiliki kaitan erat dengan kemampuan penalaran matematis yang dibutuhkan dalam pembelajaran matematika. Dalam artikel ini, akan dibahas mengenai maksud kemampuan penalaran matematis dan dimensi bernalar kritis. Selain itu, akan digali apakah ada hubungan dari kemampuan penalaran matematis dengan dimensi bernalar kritis dan apakah dimensi bernalar kritis dapat digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis.

Kata Kunci: kemampuan penalaran matematis; dimensi bernalar kritis; Profil Pelajar Pancasila



This work is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) International License.

ABSTRACT

Mathematical reasoning ability is one of the five standard processes in mathematics learning. There is a need for ability when learning mathematics, thus is considered important for the government to design education with a curriculum that can facilitate students to develop abilities either in mathematics learning or other learning. One of the government's efforts in designing education in Indonesia is to design a curriculum, namely the Kurikulum Merdeka, in which there is a project to strengthen the Profil Pelajar Pancasila. There are 6 (six) dimensions in the Profil Pelajar Pancasila, one of those is Dimensi Bernalar Kritis which is assumed to be closely related to the mathematical reasoning ability needed in learning mathematics. In this article, we will discuss the meaning of mathematical reasoning ability and the dimension of critical reasoning. In addition, it will be explored whether there is a relation between mathematical reasoning ability and Dimensi Bernalar Kritis and whether Dimensi Bernalar Kritis can be used to measure mathematical reasoning ability.

Keyword: *Mathematical reasoning ability; Dimensi Bernalar Kritis; Profil Pelajar Pancasila*

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika menurut Rusyanti, (2014) dalam Lestari, (2018) merupakan proses interaksi antara guru dan siswa yang melibatkan pengembangan pola pikir dan mengolah logika pada suatu lingkungan belajar yang sengaja diciptakan oleh guru dengan berbagai metode agar program belajar matematika tumbuh dan berkembang secara optimal dan siswa dapat melakukan kegiatan belajar secara efektif dan efisien. Dalam pembelajarannya, matematika digambarkan sebagai alat untuk mengolah informasi yang biasanya diberikan dalam bentuk permasalahan terurai atau soal cerita yang kemudian disajikan dalam bentuk persamaan-persamaan, tabel, grafik, atau model matematika lainnya yang merupakan penyederhanaan dari permasalahan yang telah diberikan (Inayati, 2012 *dikutip dalam* Lestari, 2018). Melalui pemahaman atas pembelajaran matematika itu, dipercaya ada aspek-aspek kognitif yang mendukung keberlangsungan dan keberhasilan pembelajaran matematika dimana mencakup perilaku-perilaku yang menekankan aspek intelektual seperti kemampuan matematis (*mathematical ability*), yaitu pengetahuan dan keterampilan dasar yang diperlukan untuk dapat melakukan manipulasi matematika dan kemampuan berpikir dalam matematika (Lestari & Yudhanegara, 2015). Satu di antara aspek kognitif tersebut adalah kemampuan penalaran matematis.

Kemampuan penalaran matematis sebagaimana yang telah disebutkan oleh NCTM (2000) merupakan satu dari lima proses standar dalam pembelajaran matematika. Adanya kemampuan penalaran matematis, peserta didik dinilai dapat mengajukan dugaan dilanjutkan dengan mengumpulkan bukti, melakukan manipulasi matematika terhadap masalah yang diberikan dan menarik kesimpulan dengan benar dan tepat (Sumartini, 2015). Penalaran matematis sebagai aspek kognitif yang mendukung pembelajaran matematika dan menjadi satu diantara lima standar kemampuan yang seharusnya dimiliki peserta didik dalam belajar matematika menjadikan kemampuan penalaran matematis penting dalam proses belajar mengajar matematika. Adanya keperluan atas kemampuan saat pembelajaran tersebut, maka dianggap penting bagi pemerintah untuk merancang pendidikan dengan kurikulum yang dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan baik dalam pembelajaran matematika maupun pembelajaran lainnya. Usaha pemerintah dalam merancang pendidikan di Indonesia saat ini satu diantaranya ialah dengan merancang kurikulum terbaru yaitu Kurikulum Merdeka.

Kurikulum merdeka adalah kurikulum dengan pembelajaran intrakurikuler yang mengoptimalkan konten agar peserta didik memiliki cukup waktu untuk mendalami konsep

dan menguatkan kompetensi (Kemendikbudristek, 2022). Dalam Kurikulum Merdeka, terdapat kegiatan berbasis proyek yang dapat mengembangkan *soft skills* dan karakter sesuai dengan dimensi-dimensi yang ada di dalamnya. Kegiatan pembelajaran ini kemudian dikenal dengan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila. Melalui proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila peserta didik akan belajar menelaah tema-tema tertentu yang menjadi prioritas setiap tahunnya baik dalam pembelajaran formal atau diluar pembelajaran tersebut. Terdapat 6 (enam) dimensi yang menjadi pertimbangan agar terciptanya pelajar dengan nilai-nilai Pancasila. Satu diantaranya adalah dimensi bernalar kritis.

Dimensi bernalar kritis erat kaitannya dengan kemampuan penalaran matematis yang diperlukan dalam pembelajaran matematika. Hal tersebut terjadi karena dalam dimensi bernalar kritis terdapat fase-fase yang diduga mengasah kemampuan penalaran matematis. Dimulai dari akhir fase PAUD hingga fase E yang mana mencakup peserta didik di SMA kelas X – XII. Maka dari itu, dalam artikel ini akan dibahas mengenai keterkaitan kemampuan penalaran matematis dengan proyek profil pelajar Pancasila khususnya pada dimensi bernalar kritis. Apakah ada hubungan kemampuan penalaran matematis peserta didik dengan dimensi bernalar kritis?

PEMBAHASAN

Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) mengartikan penalaran sebagai 1) pemikiran atau cara berpikir logis; 2) hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman; dan 3) proses mental dalam mengembangkan pikiran dari beberapa fakta atau prinsip. Sejalan dengan pendapat Suherman dan Winataputra, penalaran adalah proses berpikir yang dilakukan dengan suatu cara untuk menarik kesimpulan. Kesimpulan-kesimpulan yang didapatkan dari hasil berpikir tersebut kemudian merujuk pada data-data yang ada sebelumnya dan telah teruji kebenarannya (Sumartini, 2015).

Penalaran dalam matematika yang biasanya disebut penalaran matematis merupakan satu diantara aspek kognitif yang diperlukan dalam pembelajaran. Brodie (2010) mengatakan bahwa “*mathematical reasoning is a key element of mathematics and thus is central to learning mathematics in school*” sehingga penalaran dianggap sebagai pondasi dalam pembelajaran matematika (Steen, 1999). Kemampuan penalaran matematis pada peserta didik dimulai dari menarik kesimpulan yang logis hingga menyusun pembuktian langsung dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Menurut Gardner et al.,

kemampuan penalaran matematis merupakan “kemampuan menganalisis, menggeneralisasi, mensintetis/mengintegrasikan, memberikan alasan yang tepat dan menyelesaikan masalah tidak rutin.” (Lestari & Yudhanegara, 2015). Disebutkan dalam Binjian, et al. (2017), kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan peserta didik untuk menarik kesimpulan dan menentukan pernyataan berdasarkan asumsi yang ada dan berdasarkan fakta serta konsep. Sedangkan dalam Yurianti (2014), penalaran matematika disebut sebagai suatu proses berpikir dari berbagai macam pengembangan wawasan pada suatu fenomena. Kegiatan berpikir ini bertujuan untuk mengidentifikasi manakah penyelesaian yang penting dan tidak penting serta untuk menjelaskan dan untuk memberikan alasan atas suatu penyelesaian. Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik dalam memecahkan permasalahan matematika dengan menggunakan langkah penyelesaian secara matematis dan kemampuan untuk menjelaskan serta memberikan alasan atas penyelesaian yang telah dilakukan berdasarkan fakta maupun konsep yang ada.

Diukurnya kemampuan penalaran matematis mengacu pada indikator-indikator yang telah ditetapkan oleh para ahli terdahulu. Terdapat beberapa pandangan mengenai indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu:

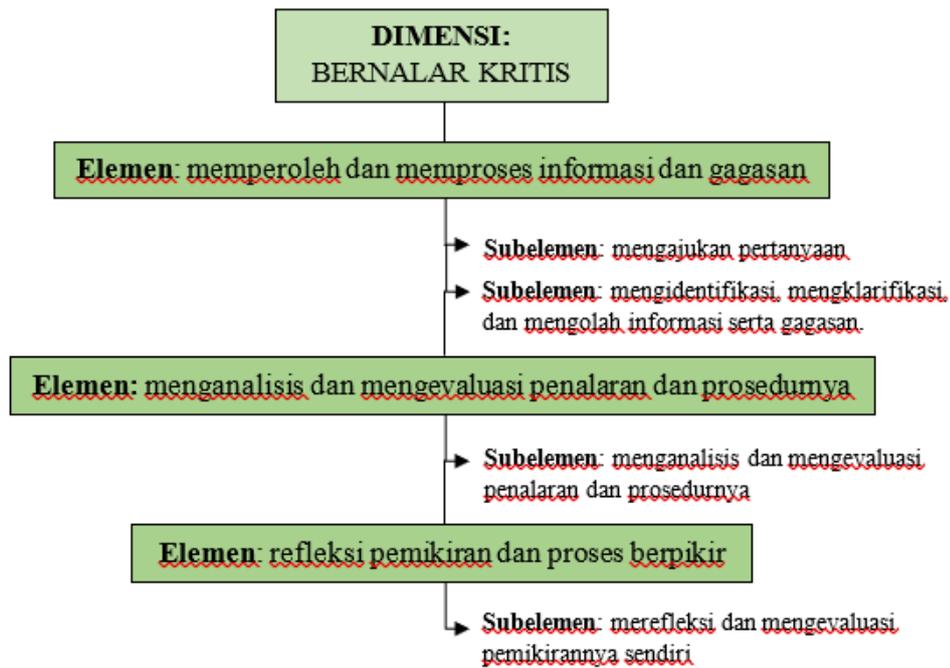
1. Menurut Dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen no. 506/C/PP/2004 (Asrawati, 2012):
 - a. Melakukan manipulasi matematika.
 - b. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi.
 - c. Menarik kesimpulan dari suatu pernyataan.
 - d. Memeriksa kesahihan dari suatu argumen.
2. Menurut Sumarmo (2014):
 - a. Menarik kesimpulan logis.
 - b. Memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan.
 - c. Memperkirakan jawaban dan proses solusi.
 - d. Menggunakan pola dan hubungan untuk menganalisis situasi atau membuat analogi dan generalisasi.
 - e. Menyusun dan menguji konjektur
 - f. Membuat counter example (kontra contoh).
 - g. Mengikuti aturan inferensi dan memeriksa validitas argument.
 - h. Menyusun argument yang valid.

- i. Menyusun pembuktian langsung, tidak langsung, dan menggunakan induksi matematika.

Indikator-indikator tersebut sering kali menjadi acuan penelitian untuk mengukur kemampuan penalaran matematis peserta didik. Indikator tersebut dapat dikembangkan pula sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Kemampuan penalaran pun banyak dibahas dalam proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka. Kemampuan penalaran tersebut masuk dalam suatu dimensi karakter yang akan dikuatkan pada peserta didik dan kemudian dikenal dengan dimensi bernalar kritis. Ditinjau dari Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bernalar berarti 1) mempunyai nalar; 2) menggunakan nalar; 3) berpikir logis. Sedangkan kritis memiliki artian 1) bersifat tak lekas percaya; 2) bersifat selalu berusaha menemukan kesalahan atau kekeliruan; 3) tajam dalam penganalisan. Pengertian bernalar kritis dalam dimensinya kemudian dijelaskan pada buku panduan pengembangan Proyek Penguatan Profil Pelajar Pancasila (Pusmendik, 2022) dan dikatakan bahwa pelajar yang bernalar kritis ialah pelajar yang mampu secara objektif memproses informasi baik kualitatif maupun kuantitatif, membangun keterkaitan antara berbagai informasi, menganalisis informasi, mengevaluasi dan menyimpulkan. Kemudian dapat disimpulkan bahwa bernalar kritis pada proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila ialah karakteristik peserta didik yang mampu untuk menyelesaikan masalah dengan menjalankan langkah-langkah penyelesaian secara sistematis, logis dan cermat.

Pengukuran dimensi yang ada pada proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila diukur melalui elemen-elemen pada masing-masing dimensi yang ada dan kemudian dirincikan menjadi subelemen. Adapun elemen dan subelemen yang ada pada dimensi bernalar kritis ialah:



Sumber: Buku Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka.

Gambar 1. Dimensi, Elemen, dan Subelemen Bernalar Kritis

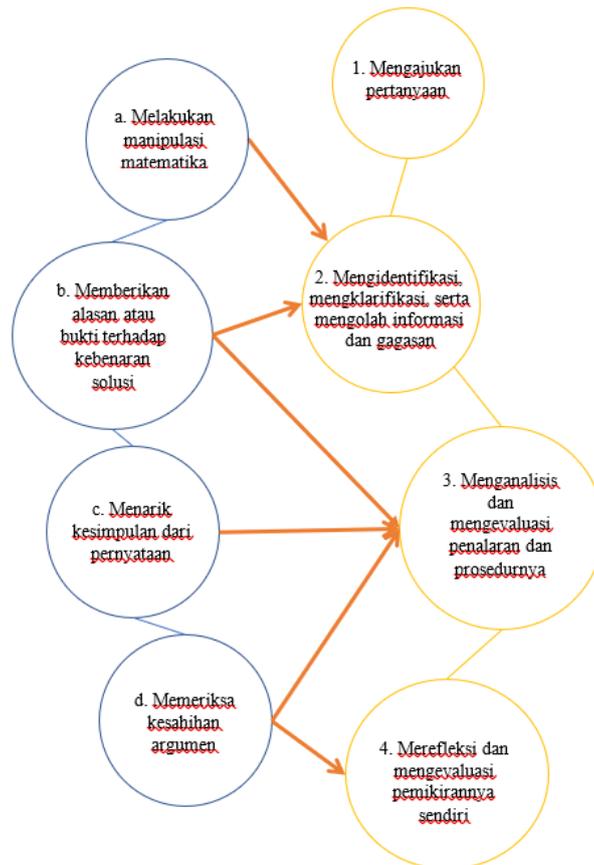
Berdasarkan gambar di atas, dapat dilihat bahwa pada dimensi bernalar kritis terdapat 4 (empat) subelemen yang dapat mengukur bernalar kritis yang ada pada peserta didik yang mana nantinya dikelompokkan berdasarkan fase-fase yang dimulai dari akhir fase PAUD, fase A hingga fase E. Fase-fase tersebut dikriteriakan berdasarkan usia dan jenjang pendidikan. Terdapat alur perkembangan yang telah diperinci berdasarkan usia dan jenjang pendidikan, namun dengan subelemen yang sama. Kemudian, tercapai atau tidaknya penguatan karakter bernalar kritis ini, diukur menggunakan fase-fase yang telah dirincikan tersebut.

Adanya indikator-indikator penilai dari masing-masing variabel, dirasa oleh penulis dapat ditinjau apakah indikator-indikator dari masing-masing variabel tersebut memiliki kesamaan sehingga dapat mengukur variabel satu dengan variabel lainnya. Jika mengambil indikator kemampuan penalaran matematis menurut Dokumen Peraturan Dirjen Dikdasmen (Asrawati, 2012) dan subelemen pada dimensi bernalar kritis sebagai indikator dimensi bernalar kritis didik, dapat dilihat perbandingannya sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan Indikator Kemampuan Penalaran Matematis dan Dimensi Bernalar Kritis

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis menurut Dirjen Dikdasmen no. 506/C/PP/2004 (Asrawati, 2012)	Indikator Dimensi Bernalar Kritis (Pusmendik, 2022)
a. Melakukan manipulasi matematika	1. Mengajukan pertanyaan
b. Memberikan alasan atau bukti terhadap kebenaran solusi	2. Mengidentifikasi, mengklarifikasi, serta mengolah informasi dan gagasan
c. Menarik kesimpulan dari pernyataan	3. Menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya
d. Memeriksa kesahihan argumen	4. Merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri.

Hubungan kedua indikator dapat dilihat lebih jelas pada gambar berikut:



Gambar 2. Hubungan antara Indikator Kemampuan Penalaran Matematis dan Dimensi Bernalar Kritis

Gambar tersebut diperjelas dengan catatan bahwa garis biru menunjukkan indikator kemampuan penalaran matematis dan garis kuning menunjukkan indikator atau subelemen dimensi bernalar kritis. Sedangkan panah berwarna jingga menunjukkan hubungan indikator kemampuan penalaran matematis dengan dimensi bernalar kritis.

Terlihat pada gambar 2 bahwa ada hubungan antar indikator tersebut. Pertama, poin a dan b pada indikator kemampuan penalaran matematis berhubungan dengan nomor 1 pada subelemen bernalar kritis. Pemikiran tersebut didukung dengan adanya alur perkembangan pada dimensi bernalar kritis. Pada alur perkembangan tersebut, dikatakan bahwa pada subelemen mengidentifikasi, mengklarifikasi, dan mengolah informasi dan gagasan, pada fase paling akhir, peserta didik diharapkan dapat mengklarifikasi serta menganalisis gagasan dan informasi yang kompleks dan abstrak dari berbagai sumber dan kemudian memprioritaskan suatu gagasan yang paling relevan dari hasil analisis (Pusmendik, 2022), sama halnya pada indikator kemampuan penalaran matematis dimana peserta didik diharapkan dapat melakukan manipulasi matematika atas permasalahan yang diberikan dan kemudian dapat memberikan bukti penyelesaian dan memberikan alasan atas pemikirannya.

Dilanjutkan pada poin b, c, dan d pada indikator kemampuan penalaran matematis yang beririsan dengan nomor 2 pada subelemen bernalar kritis. Pada alur perkembangan dimensi bernalar kritis subelemen menganalisis dan mengevaluasi penalaran dan prosedurnya, peserta didik pada fase paling akhir diharapkan dapat menganalisis dan mengevaluasi penalaran yang digunakannya dalam mendapatkan solusi kemudian mengambil keputusan. Sejalan dengan indikator pada kemampuan penalaran matematis, dikatakan bahwa peserta didik diharapkan dapat memberikan alasan atas penyelesaiannya, menarik kesimpulan, dan memeriksa kembali kesahihan argumennya.

Harapan atas peserta didik untuk bisa memeriksa kembali kesahihan argumen yang digunakan sejalan pula dengan subelemen nomor 4 yang ada pada dimensi bernalar kritis, yaitu merefleksi dan mengevaluasi pemikirannya sendiri. Pada alur perkembangannya, peserta didik diharapkan dapat menjelaskan alasan pendukung pemikirannya yang kemudian ditambahkan dengan memikirkan pandangan lain yang mungkin berlawanan dengan pendapatnya dan mengubah jika dirasa perlu.

Namun, tak semua subelemen pada dimensi bernalar kritis dapat mencakup indikator-indikator pada kemampuan penalaran matematis. Sebab, tidak terdapat indikator pada kemampuan penalaran matematis yang sejalan dengan kegiatan mengajukan pertanyaan pada dimensi bernalar kritis.

Menurut asumsi penulis, mampunya seorang peserta didik untuk mengajukan pertanyaan merupakan bagian dari kemampuan berpikir kritis. Sebagaimana bentuk sikap kritisnya yang berarti tak mudah percaya dengan informasi yang didapatkan. Sejalan dengan pendapat Ennis (2011) yang mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis memiliki kemampuan untuk memfokuskan pertanyaan, termasuk mengidentifikasi atau merumuskan pertanyaan. Maka dari itu, dapat dikatakan bahwa kegiatan membuat pertanyaan ini tidak termasuk dalam indikator penilaian kemampuan penalaran matematis peserta didik.

Berdasarkan hubungan indikator antara kemampuan penalaran matematis dengan bernalar kritis yang ada, maka dirasa kemampuan penalaran matematis masih erat kaitannya dengan perilaku bernalar kritis dan dapat ditinjau dengan penilaian pada dimensi bernalar kritis. Namun, peninjauan tersebut akan mengesampingkan indikator yang tidak termasuk ke dalam kegiatan penalaran matematis. Diharapkan dengan adanya proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila ini, menjadikan kemampuan penalaran matematis dapat ditingkatkan bersamaan dengan penguatan dimensi bernalar kritis.

SIMPULAN

Berdasarkan pemaparan di atas dapat disimpulkan bahwa terdapat hubungan antara indikator kemampuan penalaran matematis dengan alur perkembangan peserta didik pada dimensi bernalar kritis. Indikator-indikator yang ada pada dimensi bernalar kritis pun dapat dipertimbangkan dan digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis peserta didik. Diharapkan dengan adanya proyek penguatan Profil Pelajar Pancasila, kemampuan penalaran matematis yang dimiliki oleh peserta didik dapat diasah dan dikembangkan dengan baik melalui proyek tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- _____. Kamus Besar Bahasa Indonesia. [Online]. Tersedia di <https://kbbi.web.id/visual>
- Asrawati, N. (2012). Eksplorasi Kemampuan Penalaran Dan Komunikasi Matematika Setelah Diterapkan Strategi Think-Talk-Write Setting Kooperatif Berdasarkan Gender Pada Siswa Kelas X SMK Kartika XX-1 Wirabuana Makassar (Doctoral dissertation, Tesis. Makassar: Program Pascasarjana UNM).
- Binjian, M. S., Rif'at, M., & Hartoyo, A. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Berkelanjutan Pada Pengukuran Kemampuan Koneksi dan Penalaran Matematis. *Jurnal FKIP UNTAN*, 1–14. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/18860/15853>
- Brodie, K. (2010). Teaching Mathematical Reasoning: A Challenging Task. In: Brodie, K. (eds) *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. Springer,

Boston, MA. https://doi.org/10.1007/978-0-387-09742-8_1

- Ennis, R. H. (2011). *The Nature of Critical Thinking: An Outline of Critical Thinking Dispositions and Abilities*. Chicago: The University of Illinois.
- Kemendikbudristek. (2022). *Buku Saku Tanya Jawab Kurikulum Merdeka*.
- Lestari, K. E., & Yudhanegara, M. R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika* (Anna (ed.); 2nd ed.). PT Refika Aditama.
- Lestari, W. I. R. (2018). *Analisis Kesulitan Siswa Kelas X Animasi B Dalam Pembelajaran Matematika Di Smk Negeri 03 Batu Pada Materi Pokok Program Linier*. Undergraduate (S1) thesis, University of Muhammadiyah Malang.
- NCTM. (2000a). *Principles and Standards for School Mathematics*.
- Pusmendik. (2022a). *Bahan Ajar Profil Pelajar Pancasila*. Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan, 1–108. <http://ditpsd.kemdikbud.go.id/hal/profil-pelajar-pancasila>
- Pusmendik. (2022b). *Dimensi, Elemen, dan Subelemen Profil Pelajar Pancasila pada Kurikulum Merdeka*. 1–37.
- Steen, L. A. (1999). Twenty questions about mathematical reasoning. *Developing Mathematical Reasoning in Grades K-12*, 15, 270–285. <https://eric.ed.gov/?id=ED440849>
- Sumarmo, U. (2014). *Kumpulan Makalah: Berpikir dan Disposisi Matematik serta Pembelajarannya*. Bandung: Jurusan Pendidikan Matematika FPMIPA UPI.
- Sumartini, T. S. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Mosharafa*, 5(1), 1–10. ISSN 2086-4299
- Yurianti, S., Yusmin, E., & Nursangaji, A. (2014). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 3(6), 180–192. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.26418/jppk.v3i6.5461>. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/view/5461/6148>