

## **Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Kelas XI dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau dari Gaya Kognitif Sistematis dan Intuitif**

**Dyah Arum Pangastuti<sup>1</sup>, Aryo Andri Nugroho<sup>2</sup>, Muhtarom<sup>3</sup>**

<sup>1,2,3</sup>Universitas PGRI Semarang

<sup>1</sup>dyaharump19@gmail.com

### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI dalam menyelesaikan soal cerita yang ditinjau dari gaya kognitif sistematis dan gaya kognitif intuitif. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif kualitatif. Subjek yang diambil adalah 2 siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Comal yang terpilih melalui pengisian tes CSI (*Cognitive Style Inventory*) yang masing-masing memiliki gaya kognitif sistematis dan gaya kognitif intuitif. Selanjutnya subjek diberikan tes kemampuan penalaran matematis yang terdiri dari soal cerita berbentuk uraian sesuai dengan indikator kemampuan penalaran matematis dan dilanjutkan dengan wawancara. Teknik analisis data dilakukan dengan 3 tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Teknik pemeriksaan keabsahan data menggunakan triangulasi waktu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa dengan gaya kognitif sistematis mampu melakukan manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen. Siswa dengan gaya kognitif intuitif mampu melakukan manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen.

**Kata Kunci:** Kemampuan Penalaran Matematis; Soal Cerita; Gaya Kognitif; Gaya Kognitif Sistematis; Gaya Kognitif Intuitif

### **ABSTRACT**

This research aims to describe the student's mathematical reasoning ability of class XI in solving story problems with systematic cognitive style and intuitive cognitive style. This research is qualitative descriptive. The subjects are 2 students of class XI MIPA 2 at SMA Negeri 1 Comal who chosen from test of CSI (*Cognitive Style Inventory*) each systematic cognitive style and intuitive cognitive style. Next step is subject be given tests mathematical reasoning ability which consisted of story problems according to indicator of mathematical reasoning ability. Technique analyze was undertaken with 3 step that is reduction of data, presentation of data, and conclusion. Technique examination the validity of data with time triangulation. The research results show that the student with systematic cognitive style forces are able to employ mathematical manipulation, draw conclusions, provide reasons or evidence to the solution, and provide validity of an argument. Students with intuitive cognitive style forces are able to employ mathematical manipulation, draw conclusions, provide reasons or evidence to the solution, and provide validity of an argument.

**Keywords:** Mathematical Reasoning Ability; Story Problems; Cognitive Style; Systematic Cognitive Style; Intuitive Cognitive Style

### **PENDAHULUAN**

Pada abad ke-21, pendidikan menjadi unsur yang sangat penting dalam kehidupan. Pendidikan merupakan salah satu wadah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia terutama dalam aspek pola pikir, tingkah laku, dan potensi diri. Mutu pendidikan dapat mencerminkan perkembangan atau kemajuan suatu negara. Oleh karena itu, pemerintah selalu menetapkan dan mengupayakan kebijakan-kebijakan guna meningkatkan mutu

pendidikan, seperti perubahan jam belajar dan penyempurnaan kurikulum pendidikan yang diterapkan di sekolah baik secara serentak maupun bertahap. Pemerintah secara tegas menetapkan Standar Nasional Pendidikan di Indonesia. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 BAB I Pasal 1 Ayat 1, pengertian Standar Pendidikan Nasional adalah kriteria minimal tentang sistem pendidikan di seluruh wilayah hukum Negara Kesatuan Republik Indonesia (Undang-Undang Republik Indonesia, 2003). Pemerintah memperhatikan segala hal yang berkaitan dengan pendidikan secara rinci dalam lingkup Standar Pendidikan Nasional tersebut, termasuk mata pelajaran dan komponen-komponennya.

Matematika adalah salah satu mata pelajaran yang sangat penting untuk dipelajari dalam dunia pendidikan karena matematika mempunyai keterkaitan dengan kehidupan sehari-hari serta berbagai bidang keilmuan lain. Matematika merupakan ilmu yang berdiri sendiri, kokoh, dan mempunyai peran dalam perkembangan ilmu pengetahuan (Suyitno, 2018). Matematika dalam kajiannya lebih mengedepankan daya berpikir sehingga matematika menjadi ilmu yang wajib dipelajari segala jenjang pendidikan (Hastuti, 2020). *National Council of Teacher Mathematics* (NCTM) menyebutkan bahwa terdapat lima kemampuan yang harus diperhatikan dan dikembangkan dalam pembelajaran matematika, meliputi kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), komunikasi (*communication*), koneksi (*connection*), penalaran dan pembuktian (*reasoning and proof*), dan representasi (*representation*) (NCTM, 2000). Dari lima kemampuan tersebut, salah satu kemampuan yang perlu dikuasai oleh siswa adalah kemampuan penalaran matematis.

Pentingnya kemampuan penalaran matematis bagi siswa yaitu perlunya penggunaan daya nalar untuk menyelesaikan masalah-masalah matematika sehingga siswa tidak hanya menuliskan simbol-simbol matematika dan meniru contoh-contoh penyelesaian yang tersedia tanpa memahami definisi dan maknanya. Selain itu, kemampuan penalaran matematis juga mempunyai peran dalam tingkat capaian belajar matematika siswa. Kemampuan penalaran matematis menjadi salah satu hal yang wajib dimiliki oleh siswa karena pembelajaran matematika bertujuan agar siswa mampu menggunakan penalaran, melakukan manipulasi matematis, menyusun bukti dan menjelaskan gagasan matematika (Ridwan, 2017).

Penalaran matematis merupakan proses penarikan konklusi mengenai sejumlah gagasan didasarkan pada fakta-fakta yang ada dengan cara berpikir secara logis dan kritis untuk menyelesaikan masalah matematika (Rohana, 2015). Kemampuan penalaran matematis adalah kemampuan berpikir dalam menyelesaikan permasalahan baru dengan menggunakan aturan, sifat-sifat, dan logika untuk menghasilkan keputusan baru yang logis dan kredibel berdasarkan pengetahuan terdahulu yang relevan dan kredibel (Sholihat et al., 2018). Dalam pengertian lain, kemampuan penalaran matematis merupakan kemampuan berpikir melalui analisis masalah matematika dalam memperoleh solusi tentang objek matematika (Tanzani, 2017).

Indikator kemampuan penalaran matematis terdiri dari empat indikator, yaitu manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap satu atau beberapa solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen (Ridwan, 2017). Pendapat lain dari Eridani dan Wijayanti juga membagi indikator kemampuan penalaran matematis menjadi empat indikator meliputi : 1) mengajukan dugaan, 2) memberikan penjelasan dengan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan, 3) melakukan manipulasi matematis, dan 4) menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan terhadap solusi lain (Eridani & Wijayanti, 2019).

Salah satu bentuk soal yang menuntut siswa untuk bernalar yaitu soal cerita. Soal cerita matematika merupakan soal berbentuk rangkaian kata atau verbal yang berkaitan dengan kehidupan nyata yang diselesaikan dengan menggunakan kalimat matematika berupa

operasi hitung, bilangan, dan relasi (Ayu & Rakhmawati, 2019). Pemberian soal cerita matematika menjadi salah satu cara yang dapat dilakukan oleh guru untuk mengasah kemampuan penalaran matematis siswa.

Kemampuan penalaran matematis antara siswa satu dengan siswa yang lain belum tentu sama. Hal ini disebabkan adanya perbedaan cara siswa dalam menangkap dan mengolah informasi yang disampaikan oleh guru serta perbedaan kecenderungan dalam memilih strategi dan prosedur untuk menyelesaikan suatu masalah. Perbedaan tersebut dapat disebut dengan gaya kognitif.

Gaya kognitif adalah cara khas yang digunakan siswa dalam belajar termasuk cara menerima, mengolah, dan menyikapi informasi serta kebiasaan-kebiasaan yang berkaitan dengan belajar (Tuowa, 2019). Gaya kognitif dibedakan menjadi empat tipe, yaitu gaya kognitif *field independent-field dependent*, gaya kognitif reflektif-impulsif, gaya kognitif perseptif-reseptif, dan gaya kognitif sistematis-intuitif (Nasution, 2006). Gaya kognitif dalam penelitian ini adalah gaya kognitif sistematis dan intuitif. Siswa dengan gaya kognitif sistematis cenderung bekerja secara sistematis dalam menyelesaikan masalah dengan memperhatikan struktur dan informasi dari masalah yang dihadapi, sedangkan siswa dengan gaya kognitif intuitif cenderung mengemukakan jawaban secara langsung tanpa memperhatikan dan menggunakan informasi dari masalah yang dihadapi (Nasution, 2006).

## **METODE PENELITIAN**

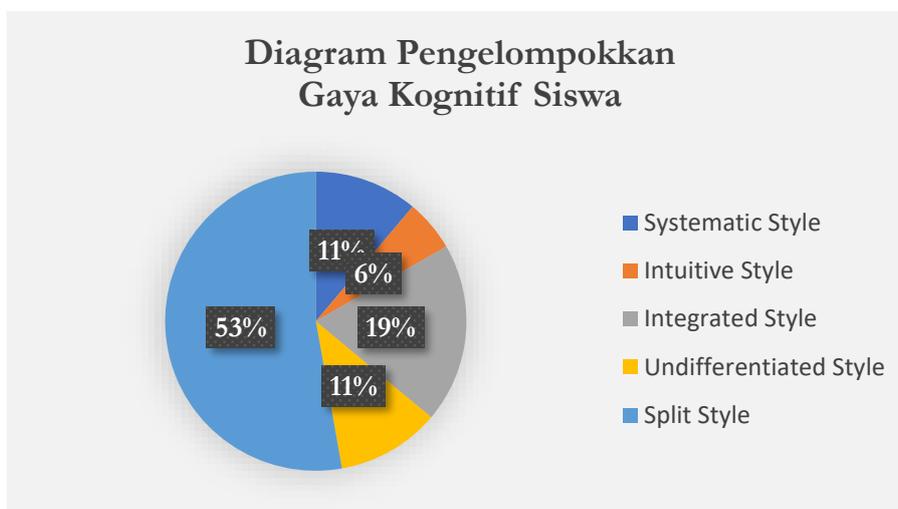
Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Penentuan subjek dalam penelitian ini melalui pemberian tes CSI (*Cognitive Style Inventory*) kepada siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Comal yang digunakan untuk mengelompokkan siswa dalam kategori gaya kognitif sistematis dan gaya kognitif intuitif. Subjek penelitian ini berjumlah 2 siswa, yaitu 1 siswa dengan gaya kognitif sistematis dan 1 siswa dengan gaya kognitif intuitif. Instrumen dalam penelitian ini adalah tes CSI (*Cognitive Style Inventory*), tes kemampuan penalaran matematis, dan wawancara. Pengumpulan data yang pertama melalui pengisian tes CSI (*Cognitive Style Inventory*) untuk menentukan subjek penelitian, kemudian diberikan tes kemampuan penalaran matematis yang terdiri dari 1 soal cerita berbentuk uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan penalaran matematis. Selanjutnya dilakukan wawancara untuk menggali informasi yang memunculkan kemampuan penalaran matematis berdasarkan jawaban subjek pada tes sebelumnya. Teknik analisis data yang digunakan terdiri dari 3 tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Sedangkan teknik pemeriksaan keabsahan data yang digunakan adalah triangulasi waktu, yaitu memberikan tes kemampuan penalaran matematis dan wawancara sebanyak dua kali dalam waktu yang berbeda dengan soal yang berbeda tetapi satu tipe.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan pengisian tes CSI (*Cognitive Style Inventory*) yang telah diberikan kepada siswa kelas XI MIPA 2 SMA Negeri 1 Comal, siswa dikelompokkan dalam kategori gaya kognitif sistematis dan gaya kognitif intuitif. Pengelompokkan tersebut mengacu pada pedoman penskoran tes CSI (*Cognitive Style Inventory*) yang dikemukakan oleh Martin (Martin, 1998). Berikut merupakan diagram pengelompokan gaya kognitif dari hasil tes CSI (*Cognitive Style Inventory*).

Berdasarkan Gambar 1, dipilih 2 subjek yang terdiri dari 1 subjek dengan gaya kognitif sistematis (*systematic style*) dan 1 siswa dengan gaya kognitif intuitif (*intuitive style*). Kode subjek yang digunakan yaitu, AM adalah subjek dengan gaya kognitif sistematis dan ENA adalah subjek dengan gaya kognitif intuitif. Kedua subjek tersebut selanjutnya diberikan tes kemampuan penalaran matematis dan wawancara untuk mengetahui kemampuan penalaran

matematis siswa. Adapun hasil analisis data tes kemampuan penalaran matematis dan wawancara tersaji pada Tabel 1.



Gambar 1. Diagram Pengelompokan Gaya Kognitif Siswa

Tabel 1. Hasil Analisis Data Tes Kemampuan Penalaran Matematis dan Wawancara

Subjek	Kesimpulan
AM	Berdasarkan pemberian tes dan wawancara yang dilakukan sebanyak dua kali, subjek AM memberikan jawaban yang konsisten. Subjek AM mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis. Subjek AM mampu melakukan manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen. Subjek AM dalam menyelesaikan soal kemampuan penalaran matematis runtut, sistematis, detail, dan rinci.
ENA	Berdasarkan pemberian tes dan wawancara yang dilakukan sebanyak dua kali, subjek ENA memberikan jawaban yang konsisten. Subjek ENA mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis. Subjek AM mampu melakukan manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen. Subjek ENA dalam menyelesaikan soal kemampuan penalaran matematis melompati satu langkah yang dianggap tidak diperlukan atau tidak berpengaruh pada jawaban.

Adapun pembahasan kemampuan penalaran matematis siswa kelas XI dalam menyelesaikan soal cerita ditinjau dari gaya kognitif sistematis dan intuitif adalah sebagai berikut.

1. Kemampuan Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal Cerita Subjek AM (Gaya Kognitif Sistematis)

Subjek dengan gaya kognitif sistematis mampu menyelesaikan soal berbasis kemampuan penalaran matematis dengan benar. Subjek dengan gaya kognitif sistematis mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu mampu melakukan manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen.

Pada indikator manipulasi matematis, subjek dengan gaya kognitif sistematis mampu melakukan manipulasi matematis dengan baik serta mampu menjelaskan maksud dan tujuan dari setiap langkah yang dilakukan. Selaras dengan pendapat Nasution bahwa

siswa dengan gaya kognitif sistematis cenderung bekerja secara sistematis dalam menyelesaikan masalah dengan memperhatikan struktur dan informasi dari masalah yang dihadapi (Nasution, 2006). Pada penentuan model matematika, subjek dengan gaya kognitif sistematis menggunakan permisalan yang logis dan konkret yaitu  $x$  sebagai banyaknya barang I dan  $y$  sebagai banyaknya barang II. Hal tersebut dikarenakan seorang individu atau siswa dengan gaya kognitif sistematis cenderung menganalisis suatu masalah ataupun situasi tertentu secara logis dan realistis (Sagiv et al., 2009). Pada proses menggambar grafik Daerah Himpunan Penyelesaian (DHP), subjek dengan gaya kognitif sistematis melakukan uji titik  $(0, 0)$  terhadap pertidaksamaan linear terlebih dahulu untuk memastikan apakah daerah pertidaksamaan linear tersebut melewati titik  $(0, 0)$  atau tidak. Sejalan dengan pendapat Widayanti, Jumiah, dan Ijudin yang menyatakan bahwa siswa dengan gaya kognitif sistematis sangat metodologis dan berhati-hati dalam menyelesaikan masalah (Widayanti et al., 2020).

Pada indikator menarik kesimpulan, subjek dengan gaya kognitif sistematis mampu menarik kesimpulan dengan tepat. Kesimpulan tersebut mampu menjawab pertanyaan dan menyelesaikan masalah yang disajikan dalam soal. Pada saat wawancara, subjek dengan gaya kognitif sistematis mengemukakan kesimpulan yang sama dengan jawaban tes tertulis.

Pada indikator memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, subjek dengan gaya kognitif sistematis mampu memberikan alasan atau bukti terhadap solusi dengan jelas. Subjek menyajikan tabel uji titik pojok untuk menentukan nilai optimum dengan memberikan keterangan nilai maksimum dan nilai minimum sehingga bukti dari solusi dapat dilihat dengan jelas. Subjek juga mampu menjelaskan hal tersebut pada saat wawancara.

Pada indikator memberikan kesahihan suatu argumen, subjek dengan gaya kognitif sistematis mampu memberikan kesahihan dari argumen pada kesimpulan yang diperoleh. Subjek menyertakan jumlah barang yang harus dijual si pelaku usaha agar mendapatkan keuntungan ataupun pendapatan maksimum. Dalam arti lain, subjek dengan gaya kognitif sistematis menyertakan titik pojok yang mengakibatkan nilai optimum pada bagian kesimpulan.

## 2. Kemampuan Penalaran Matematis dalam Menyelesaikan Soal Cerita Subjek ENA (Gaya Kognitif Intuitif)

Subjek dengan gaya kognitif intuitif mampu menyelesaikan soal berbasis kemampuan penalaran matematis dengan benar. Subjek dengan gaya kognitif intuitif mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu melakukan manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen.

Pada indikator manipulasi matematis, subjek dengan gaya kognitif intuitif mampu melakukan manipulasi matematis dengan cukup baik. Dalam menentukan model matematika, subjek bergaya kognitif intuitif menggunakan permisalan yang cenderung kurang konkret, yaitu  $x$  sebagai barang I dan  $y$  sebagai barang II. Subjek bergaya kognitif intuitif tidak menjelaskan makna dan maksud dari variabel tersebut, sementara barang hanya berkedudukan sebagai kata benda. Pada dasarnya, seorang intuitif mengandalkan isyarat non-verbal sehingga merasa kesulitan mengungkapkan pikirannya secara verbal (Fitriyah, 2017). Pada proses menggambar Daerah Himpunan Penyelesaian (DHP), subjek dengan gaya kognitif intuitif tidak melakukan uji titik  $(0, 0)$  terhadap pertidaksamaan linear, melainkan langsung menggambar titik koordinatnya pada grafik. Seorang individu bergaya kognitif intuitif sering melompati langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah (Nasution, 2006).

Pada indikator menarik kesimpulan, subjek dengan gaya kognitif intuitif mampu menarik kesimpulan dengan tepat. Kesimpulan yang diperoleh mampu menyelesaikan masalah dalam soal cerita pada tes kemampuan penalaran matematis. Kesimpulan yang sama juga disampaikan pada saat wawancara berlangsung.

Pada indikator memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, subjek dengan gaya kognitif intuitif mampu memberikan alasan atau bukti dari solusi yang diperoleh. Subjek dengan gaya kognitif intuitif menyampaikan bahwa alasan tersebut dapat dilihat pada hasil uji titik pojok untuk menentukan nilai optimum. Tetapi, pada saat wawancara subjek dengan gaya kognitif intuitif menyampaikan alasan tersebut secara singkat dan tidak rinci, melainkan langsung pada poin yang penting.

Pada indikator memberikan kesahihan suatu argumen, subjek dengan gaya kognitif intuitif mampu memberikan kesahihan argumen pada kesimpulan yang diperoleh. Subjek dengan gaya kognitif intuitif menyertakan jumlah barang yang harus dijual agar si pelaku usaha dapat memperoleh keuntungan ataupun pendapatan maksimum. Pada saat wawancara, subjek dengan gaya kognitif intuitif menyampaikan kesahihan tersebut sebagai cara memastikan kebenaran dari solusi yang diperoleh.

## PENUTUP

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa siswa dengan gaya kognitif sistematis mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis, meliputi melakukan manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen. Siswa dengan gaya kognitif intuitif mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan penalaran matematis, yaitu manipulasi matematis, menarik kesimpulan, memberikan alasan atau bukti terhadap solusi, dan memberikan kesahihan suatu argumen.

## REFERENSI

- Ayu, N. S., & Rakhmawati, F. (2019). Analisis Kemampuan Siswa Menyelesaikan Soal Matematika Bentuk Cerita di Kelas VIII MTs Negeri Bandar T.A. 2017/2018. *AXIOM: Jurnal Pendidikan Dan Matematika*, VIII(1), 82–95.
- Eridani, A. K. P., & Wijayanti, P. (2019). Profil Penalaran Matematika Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal TIMSS Ditinjau dari Jenis Kelamin. *MATHEdunesa*, 8(3), 543–549.
- Fitriyah. (2017). Penalaran Proporsional Siswa dalam Menyelesaikan masalah Perbandingan Dibedakan Berdasarkan Gaya Kognitif Sistematis-Intuitif Kelas VIII C di SMP Negeri 8 Surabaya. In *Skripsi Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya*.
- Hastuti, D. (2020). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Mathematical Habits of Mine (MHM) terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa SMP*. Universitas Muhammadiyah Tangerang.
- Martin, L. P. (1998). The Cognitive-Style Inventory. *The Pfeiffer Library*, 8(1), 1–18. <http://home.snu.edu/~jsmith/library/body/v08.pdf>
- Nasution. (2006). *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara
- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA: Reston, VA.
- Ridwan, M. (2017). Profil Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Ditinjau dari Gaya Belajar. *KALAMATIKA Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 193–206. <https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol2no2.2017pp193-206>
- Rohana. (2015). Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Mahasiswa Calon Guru Melalui Pembelajaran Reflektif. *Infinity Journal*, 4(1), 105–199. <https://doi.org/10.22460/infinity.v4i1.76>
- Sagiv, L., Arieli, S., Goldenberg, J., & Goldschmidt, A. (2009). Structure and freedom in

- creativity: The interplay between externally imposed structure and personal cognitive style. *Journal of Organizational Behavior*, 1086–1110. <https://doi.org/10.1002/job>
- Sholihat, N. A. N., Hidayat, W., & Rohaeti, E. E. (2018). Penghargaan Diri dan Penalaran Matematis Siswa MTs. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 1(3), 299–304. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v1i3.p299-304>
- Suyitno, H. (2018). *Pengantar Filsafat Matematika*. Yogyakarta: Magnum Pustaka Utama.
- Tanzani, M. A. (2017). Kemampuan Penalaran Matematis Ditinjau dari Kecerdasan Spasial Siswa SMP Negeri 3 Banyumas. *AlphaMath: Journal Of Mathematics Education*, 3(2), 14–26.
- Tuowa, K. (2019). Profil Penalaran Matematis Siswa pada Materi Segitiga Kelas VII SMP Di Tinjau dari Gaya Kognitif. *Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 221–228.
- Undang-Undang Republik Indonesia. (2003). *Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta: Sekretariat Negara.
- Widayanti, M., Jumiah, Y., & Ijuddin, R. (2020). Penalaran Proporsional Siswa SMP Negeri 18 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(10), 1–9.