



SIGMA DIDAKTIKA:
Jurnal Pendidikan Matematika

Journal homepage: <https://ejournal.upi.edu/index.php/SIGMADIDAKTIKA>

Kemampuan penalaran geometri siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri

Anwar*, Saiman, Sofyan

Universitas Samudra, Aceh, Indonesia
*Correspondence: anwarmath@unsam.ac.id

ABSTRAK

Penalaran geometri merupakan salah satu aktivitas penting dari berpikir geometri, sehingga seseorang membutuhkannya dalam menyelesaikan masalah geometri. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif yang bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan penalaran geometri siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri. Subjek yang dipilih merupakan 2 siswa kelas IX SMPN 19 Percontohan Banda Aceh yaitu seorang siswa yang berkemampuan matematika tinggi dan seorang siswa yang berkemampuan matematika sedang. Analisis dilakukan berdasarkan data hasil tes tertulis dan hasil wawancara. Kemudian dilakukan triangulasi metode untuk mendapatkan data penelitian yang valid. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang berkemampuan matematika tinggi dapat menunjukkan setiap indikator penalaran geometri, sedangkan siswa yang berkemampuan matematika sedang hanya dapat menunjukkan beberapa indikator penalaran geometri yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, dan menyusun bukti dan memberikan alasan.

ABSTRACT

Geometric reasoning is one of the essential activities of geometry thinking, so one needs it to solve geometry problems. This qualitative research uses a descriptive method that aims to describe the geometric reasoning ability of junior high school students in solving geometry problems. The participants chosen were 2 grade IX students of SMPN 19 Pilot Banda Aceh, a student with high mathematics ability and a student with medium mathematics ability. The analysis is based on data from written tests and interviews. Then triangulation of methods is carried out to obtain valid research data. The results showed that students with high mathematical ability could show every indicator of geometry reasoning. In contrast, students with medium mathematical ability can only offer some geometric reasoning indicators, namely submitting conjectures, doing mathematical manipulations, compiling evidence and giving reasons.

ARTICLE INFO

Article History:

Received: 2022-12-07

Revised: 2023-05-08

Accepted: 2023-07-09

Available online: 2023-07-10

Publish: 2023-07-15

Kata Kunci:

penalaran geometri;
kemampuan matematika;
masalah geometri

Keyword:

geometry reasoning;
mathematical ability;
geometry problems



1. PENDAHULUAN

Geometri merupakan bidang kajian dalam matematika yang diberikan kepada peserta didik mulai dari tingkat dasar hingga perguruan tinggi. Konten geometri di sekolah berkaitan dengan konsep bentuk dan objek, bersama dengan semua aspek terkait seperti ukuran, posisi, orientasi, properti, dan hierarki (Cahyanita et al., 2021; Seah & Horne, 2020). Geometri dapat mendukung banyak topik matematika lainnya dan menumbuhkan kemampuan berpikir logis, dan memecahkan masalah. Dalam mempelajari geometri dapat menumbuhkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan memecahkan masalah dan pemberian alasan serta dapat mendukung banyak topik lain dalam matematika (Anwar & Juandi, 2020). Geometri perlu diajarkan kepada peserta didik, karena (1) dunia dibangun oleh bentuk dan ruangan sesuai dengan (Bishop, 1983; Mach, 1903); (2) geometri informal sangat membantu peserta didik yang mengalami masalah abstraksi; (3) membantu peserta didik dalam menyelesaikan masalah bidang matematika yang lainnya; (4) membantu berpikir visual peserta didik (NCTM, 1989).

Ada lima kemampuan yang perlu dikembangkan melalui pembelajaran matematika yang termuat dalam *National Council of Teachers Mathematics* yaitu komunikasi matematis (*mathematical communication*); pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*); koneksi matematis (*matheatical connection*); penalaran dan pembuktian matematis (*mathematical reasoning and proof*); dan representasi matematis (*mathematical represent ation*) (NCTM, 1989). Begitu juga dengan peraturan yang dikeluarkan oleh Menteri Pendidikan Nasional RI No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah mengungkapkan bahwa salah satu tujuan matematika adalah agar peserta didik dapat mencapai kemampuan penalaran dari segi pola dan kualitas, untuk melakukan manipulasi matematis dalam generalisasi, mengumpulkan bukti, atau menjelaskan ide dan pernyataan matematika (Kemendikbud, 2006).

Menurut Sumarmo (2017), ada dua macam penalaran yang diketahui, yaitu induksi (menarik kesimpulan berdasarkan pengamatan) dan deduksi (menarik kesimpulan berdasarkan aturan yang ditetapkan). Kemudian Bjuland (2007) menekankan bahwa penalaran didefinisikan sebagai lima proses pemikiran matematika yang saling terkait, dikategorikan sebagai pembuatan akal, dugaan, meyakinkan, merefleksikan, dan menggeneralisasi. Sejalan dengan hal tersebut, Rohana berpendapat bahwa penalaran merupakan ciri utama matematika yang tidak lepas dari aktivitas belajar dan mengembangkan matematika atau memecahkan masalah matematika (Rohana, 2015). Sehingga kemampuan penalaran sangat penting untuk memahami matematika khususnya dalam bidang geometri.

Seseorang dapat menggunakan kemampuan penalaran untuk membangun dan membandingkan ide-ide dari berbagai situasi, sehingga dapat membantu mereka dalam membuat keputusan terbaik ketika berhadapan dengan tantangan/ masalah dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini didukung oleh pernyataan Lithner (2008) bahwa penalaran adalah aliran pemikiran yang digunakan untuk membentuk pernyataan dan menarik kesimpulan dalam menyelesaikan tugas, penalaran dapat dilihat sebagai proses kognitif, produk dari proses-proses ini, atau keduanya. Kemampuan penalaran dapat membantu siswa meningkatkan kemampuan matematika mereka; Salah satu kemampuan praktisnya adalah menghafal. Oleh karena itu, siswa akan lebih fleksibel dalam memahami konsep matematika jika mereka dapat secara efektif menggunakan kemampuan penalaran mereka (Badjeber, 2017).

Duval menjelaskan bahwa penalaran geometri merupakan salah satu aktivitas penting dari berpikir geometri, sehingga seseorang membutuhkannya dalam menyelesaikan masalah geometri (Jones, 1998). Dengan demikian penalaran geometri perlu dikembangkan pada arah tertentu melalui latihan proses berpikir secara kontinu dan terkondisikan.

Meskipun geometri telah diajarkan sejak sekolah dasar, siswa masih kesulitan untuk memahaminya. Penelitian Sholihah, menyatakan bahwa siswa sekolah menengah pertama mengalami kesulitan dalam menganalisis sifat (konsep) bangun datar serta kesulitan dalam menarik kesimpulan secara deduktif. Hal ini disebabkan karena siswa belum cukup mengetahui konsep dan sifat-sifat segi empat, pemahaman materi prasyarat yang belum kuat, serta kurang ketrampilan dalam menyelesaikan masalah matematis tentang bangun segi empat (Sholihah & Afriansyah, 2018). Menurut Yuwono (2016) siswa memiliki keterbatasan dan kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal geometri, khususnya soal-soal yang berhubungan dengan segitiga. Keterbatasan tersebut antara lain kesulitan memahami konsep dua garis berpotongan, menjelaskan keterkaitan atau hubungan antar sudut pada dua garis sejajar, menerapkan dan membuktikan rumus luas segitiga, dan sebagainya. Mengidentifikasi kesulitan yang dihadapi siswa dalam pembelajaran mata pelajaran geometri tentu berdampak pada penguasaan kemampuan geometrisnya; banyak dari mereka yang kurang sempurna, sehingga dapat menghambat pembelajaran geometri lebih lanjut (Anwar et al., 2022; Putri, 2017).

Di lain pihak, berdasarkan beberapa hasil penelitian (Fuys et al., 1984; Sa'o et al., 2020) menyatakan bahwa terdapat hambatan siswa SMP dalam mempelajari konsep- konsep geometri dan sebagian besar tahap berpikir siswa dalam belajar geometri masih dalam tahap visualisasi dan analisis. Hasil penelitian (Burger & Shaughnessy, 1986; Fuys dkk, 1988), memberikan laporan bahwa siswa SMP yang dapat mencapai tingkat perkembangan berpikir tertinggi dalam geometri merupakan tingkat deduksi informal. Padahal idealnya menurut teori

perkembangan intelektual dari Piaget bahwa siswa SMP telah mencapai tahap berpikir operasi formal, seharusnya mereka telah mampu melakukan penalaran dengan baik (Sukayasa, 2014). Hal ini memberi gambaran bahwa terdapat gap antara kenyataan di lapangan (kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri) dengan target tujuan pembelajaran geometri yakni mengembangkan kemampuan berpikir logis (penalaran). Jika hal ini tidak mendapat perhatian, maka akan berdampak negatif terhadap peningkatan kualitas pembelajaran geometri.

Kemampuan menggunakan penalaran dalam memecahkan masalah geometri berhubungan langsung dengan tingkat kemampuan matematika siswa. Secara umum, siswa dengan kemampuan tinggi dalam matematika memiliki kemampuan yang lebih baik untuk memecahkan masalah geometris. Pada bagian pemecahan masalah geometri, diperlukan kemampuan bernalar untuk memahami konsep dan strategi matematika yang digunakan untuk memecahkan masalah geometri. Ini berarti bahwa proses penalaran siswa dalam memecahkan masalah geometri tergantung pada tingkat kemampuan mereka dalam matematika (Sukayasa, 2014).

Berdasarkan paparan masalah di atas, maka penelitian ini mengkaji kemampuan penalaran geometri siswa berdasarkan tingkat kemampuan matematika dengan rumusan masalah bagaimana gambaran kemampuan penalaran geometri siswa SMP dalam menyelesaikan masalah geometri?.

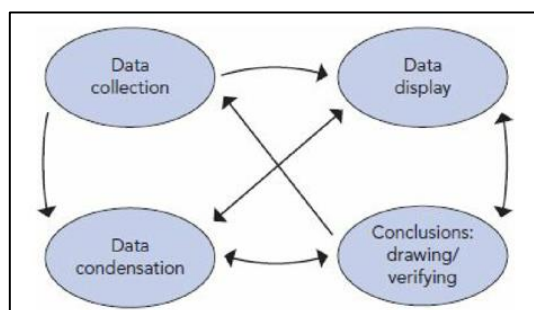
2. METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode deskriptif. Creswell (2015) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif proses pengumpulan data yang didasarkan pada kata-kata (misalnya dari wawancara) atau dari gambar (foto) dari sejumlah kecil individu sedemikian rupa sehingga pandangan para partisipan bisa didapatkan. Partisipan dalam penelitian ini adalah Siswa kelas IX SMP Negeri 19 Percontohan Kota Banda Aceh yang terdiri dari 24 siswa. Peneliti sebagai instrumen utama dalam penelitian ini, sedangkan tes dan wawancara merupakan instrumen pendukung. Tes yang digunakan adalah tes pemecahan masalah geometri yang bertujuan untuk mengetahui gambaran penalaran geometri siswa dapat menyelesaikan soal geometri. Supaya peneliti mudah dalam mengungkapkan penalaran geometri siswa, maka peneliti membangun indikator penalaran geometri berdasarkan indikator penalaran yang diungkapkan oleh NCTM (2000) dan Permendikbud No. 58 tahun 2014. Adapun indikator penalaran geometri dalam penelitian ini sebagai berikut ini:

Tabel 1. Indikator dan deskriptor penalaran geometri

No	Indikator	Deskriptor
1.	Mengajukan dugaan	Mengidentifikasi informasi dalam masalah geometri. Merumuskan langkah-langkah awal untuk menyelesaikan masalah geometri
2.	Melakukan manipulasi	Melakukan rekayasa matematika atau operasi perhitung serta prosedur dalam menyelesaikan masalah geometri
3.	Menyusun bukti dan memberikan alasan	Memberikan penjelasan atau penguatan terhadap solusi yang telah diperoleh.
4.	Menarik kesimpulan	Menyatakan bahwa solusi yang diperoleh sudah valid atau belum
5.	Memeriksa kesahihan argumen	Menyelidiki kembali hasil temuannya

Selanjutnya pedoman wawancara bertujuan untuk memverifikasi Langkah atau tahapan siswa dalam menyelesaikan soal geometri. Data dianalisis menggunakan pendekatan Miles & Huberman yang terdiri dari tiga alur kegiatan yang terjadi secara bersamaan yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan (Mile et al., 2014).

**Gambar 1.** Tahap analisis data Miles Huberman

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Salah satu masalah yang diberikan adalah “*Misalkan PQRS adalah bangun datar jajargenjang, dengan panjang $PQ = 7$ cm, dan $QR = 25$ cm. Titik T merupakan perpanjangan garis RS, sedemikian hingga $TP \perp RS$ di T. Jika panjang $RT = 22$ cm, maka tentukan luas bangun datar PQRT ! bagaimana kamu mendapatnya?*”. Berdasarkan hasil analisis data yang telah dilakukan, maka gambaran penalaran geometri subjek dalam memecahkan masalah geometri sebagai berikut ini:

Kemampuan penalaran geometri subjek NF berkemampuan tinggi

Untuk mendapatkan gambaran kemampuan penalaran geometri subjek NF ini, maka peneliti memberikan masalah geometri kemudian melakukan wawancara sehingga diperoleh data untuk mengungkapkan gambaran penalaran geometri. Subjek NF memiliki karakteristik dalam penalaran geometri: mengidentifikasi fakta dan masalah dengan menyebutkan unsur-

unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah tersebut secara logis, kemudian menduga ada unsur-unsur lain yang dibutuhkan untuk menemukan solusi yang dibutuhkan, sebagaimana disebutkan dalam transkrip wawancara berikut ini:

NF : Karena untuk menentukan luas PQRT kita harus tahu tinggi dan panjang sisi TR pak

P : Sekarang, strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?

NF : PQRT berarti trapesium, rumus yang akan saya gunakan nanti adalah rumus luas bangun datar trapesium yaitu jumlah sisi-sisi yang sejajar dikalikan dengan tinggi dan dibagi dua pak.

(Sambil menulis di kertas coretan)

$$L = \frac{a + b \times t}{2}$$

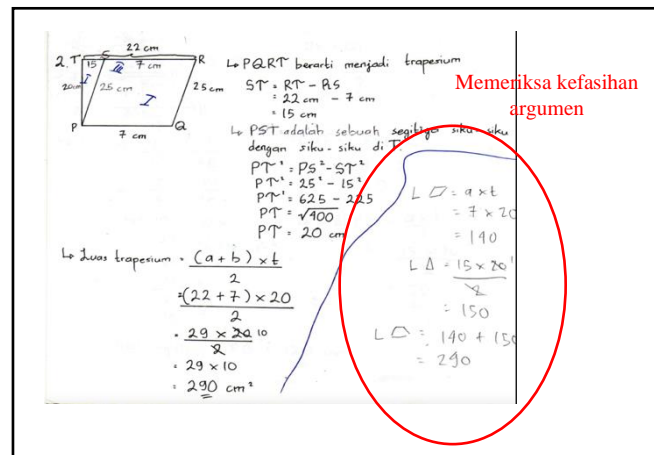
Hmm,, karena nilai PT belum ada, kita cari nilai PT dulu pak.

Nanti setelah kita dapatkan nilai PT, maka kita masukkan nilai tersebut ke dalam rumus yang tadi. Sehingga diperoleh luas PQRT

Kenapa harus menggunakan strategi atau cara tersebut?

Hmm.. karena dari soal ditanya luas PQRT. Terus PQRT itu merupakan trapesium pak. Jadi ya kita harus menggunakan luas Trapesium?

Kemudian dalam menyelesaikan masalah tersebut, NF dapat melakukan manipulasi matematika, atau melakukan operasi matematika dengan benar. Bahkan NF menyelesaikan masalah tersebut secara sistematis. Untuk memperoleh luas PQRT, NF mencari nilai ST yang merupakan alas segitiga siku-siku PST, kemudian mencari panjang PT dengan menggunakan rumus Pythagoras yang merupakan tinggi trapesium PQRT. Berikut jawaban NF dalam menyelesaikan masalah geometri.



Gambar 2. Respon NF dalam menyelesaikan masalah

Dari gambar 2, tampak bahwa NF menggambarkan objek geometri sesuai dengan perintah dalam masalah. Hal ini menunjukkan bahwa NF sudah dapat memahami masalah dengan benar. Selanjutnya melakukan operasi matematika dengan benar, hingga menemukan solusinya bahwa luas bangun datar PQRT adalah 290 cm². Selain itu, NF dapat memberikan penjelasan atau penguatan konsep saat melakukan operasi matematika. Contoh, NF

menjelaskan bahwa untuk memperoleh tinggi trapesium, maka perhatikan segitiga PST yang merupakan sebuah segitiga siku-siku sehingga berlaku rumus Pythagoras. Artinya, NF sudah dapat menunjukkan indikator menyusun bukti dan memberikan alasan. Kemudian, setelah NF menyelesaikan masalah hingga menemukan solusi yang diharapkan, NF menyatakan bahwa temuannya sudah benar. Untuk membuktikan pernyataan tersebut benar, maka NF mencoba untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan cara yang berbeda. Artinya, NF sudah memeriksa kefasihan argumen. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa NF sudah memenuhi semua indikator penalaran geometri dalam menyelesaikan masalah geometri. Hal ini sesuai dengan laporan hasil penelitian yang dilakukan oleh Oktaviana & Aini (2021); Purwaningtyas (2019) bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi dapat menunjukkan setiap indikator penalaran matematis dalam menyelesaikan masalah. Juga didukung oleh hasil penelitian Zuhri & Purwosetiyono (2019) yang menyatakan bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi tidak mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah, dan memiliki kemampuan penalaran yang baik. Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Sa'o et al., (2020) bahwa siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi berada pada level 1 yang menyatakan lebih baik dari penalaran siswa yang memiliki kemampuan matematika rendah.

Kemampuan penalaran geometri subjek RA berkemampuan sedang

Begitu juga dengan subjek RA, untuk mendapatkan gambaran kemampuan penalaran geometrinya, maka peneliti memberikan masalah geometri kemudian melakukan wawancara sehingga diperoleh data untuk mengungkapkan gambaran penalaran geometri. Subjek RA memiliki karakteristik dalam penalaran geometri: mengidentifikasi fakta dan masalah dengan menyebutkan unsur-unsur yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah tersebut secara logis, kemudian menduga ada unsur-unsur lain yang dibutuhkan untuk menemukan solusi yang dibutuhkan, sebagaimana disebutkan dalam transkrip wawancara berikut ini:

P : Sekarang, strategi apa yang akan kamu gunakan untuk menyelesaikan masalah ini?

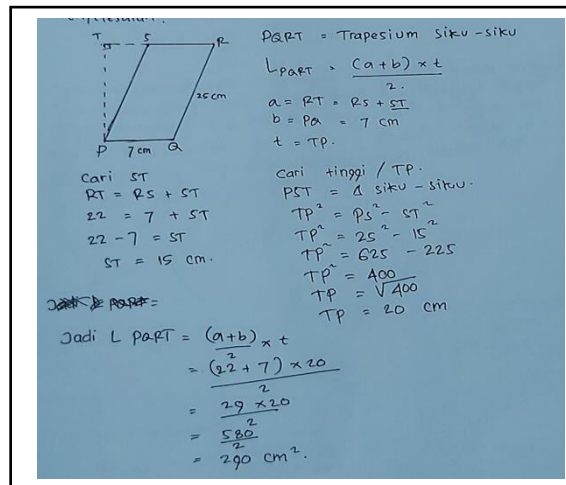
RA : (RA sedang memikirkan dan memperhatikan gambarnya)

PQRT merupakan trapesium, dan yang ditanyakan luas PQRT, maka rumus yang akan saya gunakan nanti adalah rumus luas trapesium yaitu jumlah sisi-sisi yang sejajar dikalikan dengan tinggi dan dibagi dua pak.

$$L = \frac{a + b \times t}{2}$$

Kemudian dalam menyelesaikan masalah tersebut, RA dapat melakukan manipulasi matematika, atau melakukan operasi matematika juga dengan benar. Bahkan RA juga

menyelesaikan masalah tersebut secara sistematis. Untuk memperoleh luas $PQRT$, RA mencari nilai ST yang merupakan alas segitiga siku-siku PST , kemudian mencari panjang PT dengan menggunakan rumus Pythagoras yang merupakan tinggi trapesium $PQRT$. Berikut jawaban NF dalam menyelesaikan masalah geometri.



Gambar 3. Respon RA dalam menyelesaikan masalah

Dari gambar 3, tampak bahwa RA memahami masalah dengan mengilustrasikan masalah ke dalam bentuk objek geometri, dan juga menyatakan dalam bentuk verbal. Ini menunjukkan bahwa RA sudah dapat memahami masalah dengan benar. Selanjutnya RA melakukan operasi matematika dengan benar, hingga menemukan solusinya bahwa luas bangun datar $PQRT$ adalah 290 cm^2 . Selain itu, RA juga dapat memberikan penjelasan atau penguatan konsep saat melakukan operasi matematika seperti yang dilakukan oleh NF, yaitu untuk memperoleh tinggi trapesium, maka perhatikan segitiga PST yang merupakan sebuah segitiga siku-siku sehingga berlaku rumus Pythagoras. Ini juga artinya, RA sudah dapat menunjukkan indikator menyusun bukti dan memberikan alasan. Kemudian RA menyelesaikan masalah tersebut secara sistematis dan menjelaskan setiap konsep yang gunakan dengan logis. Setelah menemukan solusi dari masalah tersebut, RA tidak menyatakan kesimpulannya. Namun, RA melakukan pengecekan kembali setiap operasi yang diterapkannya. Ini menunjukkan bahwa RA tidak dapat memperlihatkan indikator menarik kesimpulan.

Berdasarkan paparan temuan di atas, dapat dikatakan bahwa RA belum dapat memperlihatkan semua indikator penalaran geometri dalam menyelesaikan masalah tersebut. RA hanya dapat memperlihatkan indikator mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dan memberikan alasan. Sedangkan menarik kesimpulan dan memeriksa kesahihan argumen tidak dapat ditunjukkan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Purwaningtyas, 2019) yang menyatakan bahwa siswa dengan kemampuan matematika sedang belum memenuhi semua indikator penalaran matematis, yaitu menarik kesimpulan. Berbeda

dengan siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi sudah dapat menunjukkan setiap indikator penalaran dalam menyelesaikan masalah geometri. Agar terlihat perbedaan kemampuan penalaran kedua subjek tersebut, maka penulis merangkumkan dalam bentuk tabel berikut ini:

Tabel 2. Deskripsi Penalaran Geometri Siswa NF dan RA

Indikator Penalaran Geometri	Deskripsi Penalaran Subjek Kemampuan Matematika	
	Tinggi (NF)	Sedang (RA)
Mengajukan dugaan	<ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi fakta yang terdapat dalam soal (menyebutkan unsur-unsur diketahui dan ditanyakan) - Menyebutkan bahwa dibutuhkan nilai PT untuk menemukan solusi - Menduga bahwa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan rumus luas trapesium. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mengidentifikasi fakta yang terdapat dalam soal (menyebutkan unsur-unsur diketahui dan ditanyakan) - Menyebutkan bahwa dibutuhkan nilai PT untuk menemukan solusi - Menduga bahwa untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan rumus luas trapesium.
Melakukan manipulasi	Melakukan pemecahan masalah dengan menerapkan operasi penjumlahan, perkalian, dan pembagian, dengan benar.	Melakukan pemecahan masalah dengan menerapkan operasi penjumlahan, perkalian, dan pembagian, dengan benar.
Menyusun bukti dan memberikan alasan	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan konsep Pythagoras, sifat-sifat bangun datar jajargenjang, segitiga dan trapesium, konsep luas bangun datar segiempat. - Memberikan alasan yang logis terhadap prosedur yang diterapkannya. 	<ul style="list-style-type: none"> - Tidak dapat menjelaskan konsep Pythagoras, sifat-sifat segi empat dengan jelas dan logis. - Tidak dapat menjelaskan setiap prosedur yang diterapkan
Menarik kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan bahwa luas bangun datar $PQRT$ diperoleh dengan menggunakan rumus yaitu jumlah sisi-sisi yang sejajar dikalikan dengan tinggi dan dibagi dua. $L = \frac{a + b \times t}{2}$ <ul style="list-style-type: none"> - Luas $PQRT$ juga dapat diperoleh dengan menjumlahkan luas jajargenjang $PQRS$ dan luas segitiga PTS. 	Dapat menyelesaikan masalah, namun tidak dapat menarik kesimpulan, karena subjek lebih kepada menghafal prosedur.
Memeriksa kesahihan argumen	Membandingkan solusi yang diperoleh pada strategi I yaitu luas $PQRT = 260 \text{ cm}^2$ dengan strategi II juga diperoleh luas $PQRT = 260 \text{ cm}^2$.	Tidak memeriksa kesahihan argumen

Berdasarkan tabel 2 di atas, tampak bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran geometri antara siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan masalah geometri. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Purwaningtyas (2019) bahwa terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan matematika sedang.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan dan pembahasan di atas, secara umum gambaran kemampuan penalaran geometri siswa berkemampuan matematika tinggi lebih baik dari kemampuan penalaran geometri siswa berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan masalah geometri. Kemudian siswa berkemampuan matematika tinggi dapat menunjukkan semua indikator penalaran geometri dalam menyelesaikan masalah geometri yaitu mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dan memberikan alasan, menarik kesimpulan, memeriksa kesahihan argumen. Sedangkan siswa berkemampuan matematika sedang hanya dapat menunjukkan indikator mengajukan dugaan, melakukan manipulasi matematika, menyusun bukti dan memberikan alasan, namun untuk indikator menarik kesimpulan dan memeriksa kesahihan argumen belum dapat ditunjukkan. Berdasarkan hasil penelitian ini bahwa ada perbedaan kemampuan penalaran antar subjek yang berkemampuan matematika tinggi dengan subjek yang berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan masalah geometri SMP, maka bagi guru dalam merancang alat penilaian kompetensi penalaran siswa yang terkait dengan pemecahan masalah geometri SMP perlu memperhatikan kemampuan penalaran siswa dari sisi perbedaan kemampuan matematika.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A., Turmudi, T., Juandi, D., Wahyuni, R., & Muntazhimah, M. (2022). Visual thinking skills in solving geometry problems based on learning style: Grounded theory study. *European Online Journal of Natural and Social Sciences*, 11(3), 635–642.
- Anwar, & Juandi, D. (2020). Studies of level visual thinking in geometry. *Journal of Physics: Conference Series*, 1470(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1470/1/012095>
- Badjeber, R. (2017). Asosiasi kemampuan penalaran matematis dengan kemampuan koneksi matematis siswa SMP dalam pembelajaran inkuiri model alberta. *Jurnal Penelitian Dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 50–56. <https://doi.org/10.30870/jppm.v10i2.2030>
- Bishop, A. (1983). *Space and geometry. Acquisition of Mathematics Concepts and Processes*. Academic Press.
- Bjuland, R. (2007). Adult students' reasoning in geometry: Teaching mathematics through

- collaborative problem solving in teacher education. *The Mathematics Enthusiast*, 4(1), 1–30. <https://doi.org/10.54870/1551-3440.1056>
- Cahyanita, E., Sunardi, S., Yudianto, E., Aini, N. R., & Wijaya, H. T. (2021). The development of tangram-based geometry test to measure the creative thinking ability of junior high school students in solving two-dimensional figure problems. *Journal of Physics: Conference Series*, 1836(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1836/1/012051>
- Creswell, J. (2015). *Riset pendidikan: Perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi riset kualitatif dan kuantitatif*. (kelima). Pustaka Belajar.
- Fuys, D., Geddes, D., & Rosamond, T. (1984). The van hiele model of thinking in geometry among adolescents. *National Science Foundation*, 1, 246–252. <https://eric.ed.gov/?id=ED287697>
- Jones, K. (1998). Theoretical frameworks for the learning of geometrical reasoning. *Of the British Society for Research into Learning*, 18(February), 29–34. <http://eprints.soton.ac.uk/41308/>
- Kemendikbud. (2006). *Peraturan menteri pendidikan nasional republik indonesia nomor 22 tahun 2006 tentang standar isi untuk satuan pendidikan dasar dan menengah*
- Lithner, J. (2008). A research framework for creative and imitative reasoning. *Educational Studies in Mathematics*, 67(3), 255–276. <https://doi.org/10.1007/s10649-007-9104-2>
- Mach, E. (1903). Space and geometry from the point of view of physical inquiry. *Oxford Journals*, 14(1).
- Mile, M. B., Huberman, A. M., & Saldana, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (tiga). SAGE Publications.
- NCTM. (1989). *Principles standards and standards and for school mathematics*.
- Oktaviana, V., & Aini, I. N. (2021). Analisis kemampuan penalaran matematis siswa SMP pada materi aritmatika sosial. *MAJU*, 8(1), 377–385. <https://doi.org/10.31949/dm.v4i1.2040>
- Purwaningtyas, K. (2019). Penalaran siswa SMP terhadap soal geometri tipe HOTS ditinjau dari kemampuan matematika. *APOTEMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 5(2), 95–102. <http://194.59.165.171/index.php/APM/article/view/260>
- Putri, A. H. (2017). Pengaruh kemampuan spasial terhadap kemampuan geometri pada peserta didik kelas VIII SMP swasta di Kecamatan Kebomas Gresik. *Didaktika*, 23(2), 114–121.
- Rohana. (2015). The enhancement of student 's teacher mathematical reasoning ability through reflective learning. *Journal of Education and Practice*, 6(20), 108–115.
- Sa'o, S., Naja, F. Y., & Mei, A. (2020). Tingkat berpikir geometri van hiele ditinjau matematika. *Jurnal Dedikasi Pendidikan*, 4(2), 171–182.
- Seah, R., & Horne, M. (2020). The construction and validation of a geometric reasoning test item to support the development of learning progression. *Mathematics Education Research Journal*, 32(4), 607–628. <https://doi.org/10.1007/s13394-019-00273-2>
- Sholihah, S. Z., & Afriansyah, E. A. (2018). Analisis kesulitan siswa dalam proses pemecahan masalah geometri berdasarkan tahapan berpikir van hiele. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 287–298. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.317>

- Sukayasa, S. (2014). Karakteristik penalaran siswa SMP dalam memecahkan masalah geometri ditinjau dari perbedaan gender. *AKSIOMA : Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 81–90. <http://jurnal.untad.ac.id/jurnal/index.php/AKSIOMA/article/view/7981>
- Sumarmo. (2017). *Hard skills dan soft skills matematika siswa*. Reflika Aditama.
- Yuwono, M. R. (2016). Analisis kesulitan belajar siswa kelas VIII SMP dalam menyelesaikan soal materi segitiga dan alternatif pemecahannya. *Magistra*, 28(95), 14–25.
- Zuhri, M. S., & Purwosetiyono, F. D. (2019). Profil kemampuan penalaran matematis dalam pemecahan masalah pada mahasiswa calon guru matematika. *JIPMat*, 4(1). <https://doi.org/10.26877/jipmat.v4i1.3548>