

ANALISIS KEMAMPUAN BERPIKIR SPASIAL SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL GEOMETRI BERBANTUAN GAMBAR

Noril Lailatul Chusna^{1*}, Indah Setyo Wardhani²

^{1,2} Prodi PGSD, FKIP, Universitas Trunojoyo Madura,
Jl Raya Telang, Telang, Kec. Kamal, Kabupaten Bangkalan, Jawa Timur, 69162, Indonesia
e-mail: ¹210611100061@student.trunojoyo.ac.id, ²indahsetyo.wardani@trunojoyo.ac.id

*Penulis Korespondensi

Diserahkan: 22-01-2025; Direvisi: 20-02-2025; Diterima: 21-03-1015

Abstrak: Pendekatan imajistik merupakan salah satu cara untuk menelusuri berpikir spasial seseorang dalam memecahkan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis proses kemampuan berpikir spasial siswa dalam menyelesaikan soal geometri berbantuan gambar ditinjau dari pendekatan imajistik. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif jenis studi kasus. Subjek penelitian sebanyak 3 dari 15 siswa kelas V di SDIT Muhammadiyah 2 Socah yang dipilih berdasarkan kemampuan akademik, kemampuan komunikasi, dan rekomendasi wali kelas. Teknik pengumpulan data yaitu wawancara dan soal berbantuan gambar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan akademik siswa tidak berbanding lurus dengan kemampuan berpikir spasial siswa, yaitu kemampuan membayangkan dan memanipulasi objek dari siswa dengan kemampuan akademik sedang lebih baik dibanding siswa dengan kemampuan akademik tinggi.

Kata Kunci: berpikir spasial; pendekatan imajistik; geometri; soal bergambar

Abstract: *The imagistic approach is one way to trace a person's spatial thinking in solving problems. This research aims to analyze students' spatial thinking process in solving geometry problems assisted by images in terms of imagistic approach. This research uses a qualitative approach of case study type. The research subjects were 3 out of 15 fifth grade students at SDIT Muhammadiyah 2 Socah who were selected based on academic ability, communication ability, and homeroom teacher recommendations. Data collection techniques were interview and picture-assisted questions. The results showed that students' academic ability was not directly proportional to students' spatial thinking ability, namely the ability to imagine and manipulate objects from students with moderate academic ability was better than students with high academic ability.*

Keywords: *spatial thinking; imagistic approach; geometry; picture problem.*

Kutipan: Chusna, Noril Lailatul., Wardhani, Indah Setyo. (2025). Analisis Kemampuan Berpikir Spasial Dalam Menyelesaikan Soal Geometri Berbantuan Bergambar. *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)*, Vol.11 No.2, (1116-1129). <https://doi.org/10.29100/jp2m.v11i2.7427>



Pendahuluan

Kemampuan berpikir spasial penting dalam kehidupan karena membantu seseorang dalam memecahkan masalah. Kemampuan berpikir spasial membantu seseorang membayangkan, memanipulasi, mengkontruksi dan merepresentasikan bentuk dimensi tiga dalam pikiran (mental), seperti memahami volume ruang, luas permukaan, dan hubungan antar berbagai objek spasial (Fiantika, 2017; Isharyadi & Herman, 2022). Seseorang yang berpikir spasialnya baik, akan berprestasi di bidang geometri (Sumarni and Prayitno 2016). Berpikir spasial juga membantu seseorang dalam memecahkan masalah dalam geometri dan masalah disekitar mereka (Herawati and Hariyani 2024; Purwanto, & Mellyana 2024). Kemampuan ini akan sangat berharga bagi siswa ketika menentukan atau

membuat keputusan tentang ruang atau lokasi, mulai dari yang sederhana hingga rumit (Duarte, Teodoro, and Gonçalves 2022). Selain itu berpikir spasial juga membantu pekerjaan seseorang di bidang STEM (Stieff, dkk. 2020). Kemampuan berpikir spasial sangat penting diterapkan sejak dini untuk mendukung kemampuan mereka terutama dalam bidang akademik (Hasanah and Kumoro 2021).

Kemampuan berpikir spasial menjadi hal yang perlu diperhatikan dalam pembelajaran geometri. Geometri merupakan kajian yang memuat objek dimensi dua dan tiga (NCTM 2000), yang dapat dipahami melalui pemikiran spasial. Objek dimensi dua atau bangun datar penting dipelajari (Butarbutar, dkk. 2022). Capaian pembelajaran geometri dalam keputusan Kepala Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 32/H/KR/2024 yang merujuk NCTM (2000), menghendaki siswa dapat mengonstruksi dan mengurai bangun ruang (kubus, balok, dan gabungannya) serta mengenali visualisasi spasial (bagian depan, atas, dan samping). Hal tersebut dapat dicapai dengan berpikir spasial (Alfarisi and Fiantika 2024).

Kemampuan berpikir spasial merupakan jenis kemampuan berpikir yang unik dibandingkan berpikir lainnya. Kemampuan berpikir spasial merupakan kemampuan mengamati objek, menunjukkan perubahan pada objek, memutar objek, memahami susunan objek serta mengenali objek dari berbagai keadaan (Hafizin, Tendri, and Kusumawati 2018). Kemampuan berpikir spasial mencakup objek ruang, penalaran, dan representasi (NRC, 2006). Objek spasial merujuk pada benda nyata dan abstrak dalam ruang yang berkaitan dengan bentuk, ukuran, arah dan lokasi (NRC, 2006). Penalaran spasial merupakan proses kognitif untuk memahami hubungan objek dalam ruang yang mencakup membayangkan objek dari berbagai sudut pandang, menentukan hubungan antar objek, memanipulasi, memprediksi transformasi objek, serta melakukan refleksi dan rotasi pada objek spasial (NRC, 2006). Penalaran spasial dipengaruhi oleh konsep dasar keruangan dan representasi dalam memecahkan masalah geometri (Latifah and Budiarto 2019). Sedangkan representasi spasial merupakan cara informasi spasial yang dapat disajikan berupa gambar, diagram, simbol, peta atau model 3D.

Pendekatan imajistik merupakan salah satu strategi dalam menelusuri kemampuan berpikir spasial seseorang. Pendekatan imajistik adalah suatu cara berpikir yang mengandalkan gambaran mental untuk membentuk, memanipulasi, dan mensimulasikan model visual dalam pikiran, yang berperan penting dalam pemecahan masalah, pemahaman konsep spasial, serta pembelajaran dalam bidang sains dan matematika (Clement 2003). Clement (2003) menuliskan tahapan pendekatan imajistik berupa: 1) mengkodekan karakteristik spasial dari objek sesuai dengan orientasinya; 2) membayangkan objek secara mental; 3) pelaporan bayangan dalam bentuk representasi visual, gambar, diagram, atau grafis lainnya. Cohen & Hegarty, (2012, 2014) memodifikasi tahapan berpikir spasial dari Clement (2003), berupa: 1) mengkodekan karakteristik objek spasial, 2) membayangkan dan memanipulasi objek spasial, 3) merepresentasikan objek spasial.

Penelitian tentang kemampuan berpikir spasial telah dilakukan oleh beberapa peneliti (Alfarisi and Fiantika 2024; Fiantika, dkk. 2018; Fiantika, Budayasa, and Lukito 2017; Herawati and Hariyani 2024) meneliti tentang proses berpikir spasial pada materi bangun ruang sisi lengkung kelas 5 SD dengan menggunakan bahan ajar berbasis etnomatematika. Fiantika, dkk., (2017) meneliti tentang komponen representasi internal untuk memecahkan masalah geometri. Fiantika, dkk., (2018) meneliti tentang berpikir spasial siswa SD dalam merepresentasikan objek 3D menjadi 2D yang ditinjau dari jenis kelamin. Herawati & Hariyani, (2024) meneliti tentang berpikir spasial siswa sekolah dasar untuk menunjang pemahaman matematika dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Namun, penelitian tersebut belum berfokus pada tahapan imajistik dalam menelusuri proses berpikir siswa. Sementara, pendekatan imajistik menawarkan strategi yang efektif untuk menyelesaikan masalah spasial dalam kehidupan sehari-hari (Cohen and Hegarty 2012, 2014).

Soal bergambar merupakan jembatan antara pemahaman siswa dengan objek dimensi dua dan tiga. Soal bergambar dalam objek dimensi dua dan tiga membantu siswa mengetahui nama objek tersebut. Soal bergambar menurut Adlington, dkk., (2008) merupakan penanda informatif yang banyak

digunakan untuk pemrosesan perseptual dan kognitif oleh otak manusia (Adlington, dkk. 2008). Siswa memerlukan gambar sebagai representasi visual dalam menerima dan memahami suatu konsep sebagai pengetahuan (Krisnadi 2022). Gambar sebagai representasi konkret (Battista, dkk., 1982) membantu siswa kelas V mencapai tahap operasional konkret dalam teori Piaget tentang perkembangan kognitif (Santrock 2003).

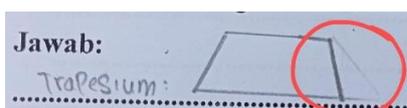
Peneliti memberikan tes awal kepada 15 siswa kelas 5 di SDIT Muhammadiyah 2 Sochah Bangkalan. Soal tersebut berupa 2 soal tanpa bantuan gambar dan 1 soal dengan bantuan gambar. Hasil analisis dari 15 siswa yang menyelesaikan soal kesatu, yaitu soal tanpa bantuan gambar diperoleh informasi bahwa: 33% siswa dapat mengkodekan karakteristik objek spasial; 33% siswa dapat membayangkan dan memanipulasi objek spasial; 7% dapat merepresentasikan objek spasial. Contoh pekerjaan siswa sebagai berikut:

1. Sebuah bangun datar memiliki 4 sudut dengan ciri-ciri sebagai berikut:

- a. Memiliki dua sudut 90 derajat
- b. Satu sudut yang lainnya besarnya lebih dari 90 derajat
- c. Satu sudut yang lainnya besarnya kurang dari 90 derajat

Tentukan jenis bangun datar diatas berdasarkan ciri-cirinya kemudian gambar bangun tersebut!

Jawab:



Gambar 1. Soal dan Jawaban Siswa ADS Soal Nomor 1

ADS adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi. Pada jawaban dalam Gambar 1., ADS sudah bisa mengkodekan karakteristik objek, membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan trapesium. Namun, ADS belum dapat merepresentasikan objek yang diminta, yaitu menggambar trapesium siku-siku. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti dengan ADS sebagai berikut.

Peneliti : Apa yang kamu pahami dari soal?

ADS : Saya diminta menebak lalu menggambar bangun datar dengan ciri-ciri ini (menunjuk soal pada poin a, b, c)

Peneliti : Bagaimana kamu bisa mengerjakannya?

ADS : Membaca soal secara berulang, terus kepikiran bangun trapesium ini (menunjuk gambar)

Peneliti : Dijawabanmu pada gambar terlihat ada yang kamu hapus, kenapa kamu menghapusnya?

ADS : Karena gambarnya kurang pas dan kepanjangan garisnya jadi saya hapus (menunjuk gambar yang dihapus)

Peneliti : Apakah kamu akan membuat trapesium sama kaki sehingga kamu menghapus garis tersebut?

ADS : Tidak, saya membuat trapesium saja bukan trapesium sama kaki

Peneliti : Apakah menurutmu jawabannya benar trapesium ini?

ADS : Tidak tau, tapi kayaknya salah karena trapesium tidak punya sudut 90 derajat

Hasil analisis dari 15 siswa yang menyelesaikan soal kedua, yaitu soal dengan bantuan gambar diperoleh informasi bahwa: 100% siswa dapat mengkodekan karakteristik objek spasial; 67% siswa dapat membayangkan dan memanipulasi objek spasial; 53% dapat merepresentasikan objek spasial. Contoh pekerjaan siswa sebagai berikut:

2. Perhatikan gambar jualan tajin sobih berikut.



Rincian perabot tajin sobih:



(a) Kendih



(b) Tutup kendih



(c) Ghaddheng



(d) Taker



(e) Sendok Tajin

- a. Perhatikan gambar kendih. Bangun datar apa saja yang dapat kalian temukan pada gambar tersebut, gambarlah bangun tersebut! Persegi
- b. Perhatikan gambar tutup kendih. Bangun datar apa saja yang dapat kalian temukan pada gambar tersebut, gambarlah bangun tersebut! Persegi Panjang
- c. Perhatikan gambar ghaddheng. Bangun datar apa saja yang dapat kalian temukan pada gambar tersebut, gambarlah bangun tersebut! Persegi Goket

Gambar 2. Soal dan Jawaban siswa IAP Soal Nomor 2

IAP adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah. Pada jawaban dalam Gambar 2., IAP sudah bisa mengkodekan karakteristik objek, membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan bangun mirip setengah lingkaran. Namun, IAP belum dapat merepresentasikan objek yang diminta, yaitu menggambar lingkaran. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti dengan IAP sebagai berikut.

Peneliti : Apa yang kamu pahami dari soal 2 poin b?

IAP : Soal itu minta untuk menggambar bangun datar dari tutup kendih (gambar pada soal)

Peneliti : Apakah sebelumnya kamu sudah pernah melihat tutup kendih dan dimana kamu melihatnya?

IAP : Pernah lihat tapi saya lupa dimana saya melihat tutup kendih itu

Peneliti : Apakah kamu pernah menyentuh atau membawa tutup kendih itu?

IAP : Belum, saya hanya melihatnya saja

Peneliti : Bagaimana kamu bisa mengerjakan soal ini?

IAP : Awalnya melihat gambar di soal terus menggambar ini (menunjuk jawabanya)

Peneliti : Mengapa kamu menggambar seperti setengah lingkaran?

IAP : Karena bentuk tutup kendinya lengkung seperti ini (sambil menunjuk tutup kendih bagian atas)

Peneliti : Kenapa kamu membuat garis ini panjang sekali?

IAP : Saya awalnya melihat dibawah lengkung kayak ada garisnya seperti ini (menunjuk gambar pada soal) terus garis yang panjangnya lebih itu ngasal saja

Peneliti : Kenapa kamu menuliskannya persegi panjang?

IAP : Saya jawabnya ngasal karena saya tidak tahu bangun apa yang saya gambar

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi terhadap siswa ADS dan IAP ditemukan masalah utama yaitu siswa kesulitan pada tahap representasi objek spasial. Siswa ADS dan IAP cenderung sudah bisa mengkodekan beberapa karakteristik objek spasial dan bisa membayangkan serta memanipulasi objek spasial pada soal yang menggunakan gambar. Namun pada soal tanpa gambar siswa cenderung

kesulitan menyelesaikan soal. Hasil diatas menyimpulkan bahwa siswa ADS dan IAP cenderung bisa menyelesaikan soal dengan bantuan gambar dan kesulitan menyelesaikan soal tanpa bantuan gambar. Sehingga peneliti tertarik menelusuri tentang proses berpikir spasial siswa dari sudut pandang pendekatan imajistik berbantuan gambar. Hal ini penting karena dengan gambar siswa lebih mudah mengkodekan karakteristik objek, membayangkan dan memanipulasi, serta merepresentasi objek dengan benar.

Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif jenis studi kasus. Teknik pengumpulan data yaitu observasi, wawancara, dan soal berbantuan gambar. Subjek penelitian yaitu 3 orang siswa SD kelas V di SDIT Muhammadiyah 2 Socah berdasarkan kemampuan akademik rendah, sedang, dan tinggi. Subjek dipilih karena berkarakteristik unik dalam menyelesaikan masalah dari sudut pandang pendekatan imajistik dalam berpikir spasial dan dapat mengomunikasikan idenya dengan baik. Subjek diberikan masalah geometri dan diwawancarai terhadap penyelesaian masalah yang dituliskannya.

Berikut indikator berpikir spasial pada tabel. 1

Tabel 1. Indikator Berpikir Spasial (Cohen and Hegarty 2012, 2014)

No.	Tahapan Berpikir Spasial	Indikator Berpikir Spasial
1.	Mengkodekan karaktersitik objek spasial	Dapat mengidentifikasi bentuk, ukuran, dan posisi dari objek dengan orientasi tertentu
2.	Membayangkan dan memanipulasi objek spasial	Dapat membayangkan perubahan bentuk, ukuran, dan posisi objek dari orientasi tertentu
3.	Merepresentasikan objek spasial	Dapat membuat representasi visual (sketsa, diagram, grafik) dalam menggambarkan objek

Hasil dan Pembahasan

Deskripsi Berpikir Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Butir Soal Pertama

Soal butir pertama dan jawaban siswa ADS ditunjukkan pada gambar 3 dan 4 dibawah ini.

1. Perhatikan gambar tepi alas “caping (capil)” dibawah ini!



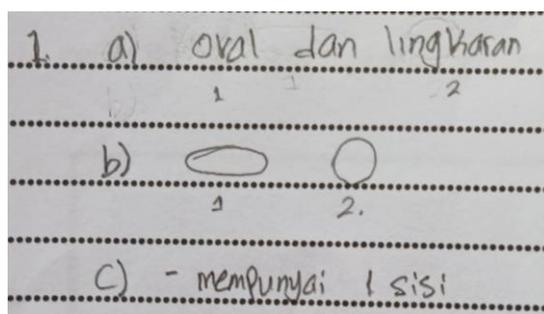
(a)



(b)

- Bagaimana bentuk tepi alas “cacing (capil)” di atas?
- Gambarkan tepi alas “cacing (capil)” pada kedua gambar di atas!
- Bagaimana sifat-sifat bangun datar yang telah kalian buat?

Gambar 3. Butir Soal Pertama



Gambar 4. Jawaban siswa ADS

Siswa ADS adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi. Semestinya siswa dengan kemampuan akademik tinggi mampu menyelesaikan masalah dengan benar. Pada jawaban dalam gambar 4, ADS sudah bisa mengkodekan karakteristik objek cacing (caping) dengan bentuk oval dan lingkaran, ADS sudah bisa membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan bentuk oval dan lingkaran serta sudah dapat menjawab sifat-sifatnya. Namun, ADS belum tepat dalam merepresentasikan objek yang diminta, yaitu menggambar bentuk oval sedangkan objek yang diminta adalah lingkaran. Gambar (a) dan (b) merupakan gambar dengan bentuk tepi alas cacing yang sama, namun ADS masih kesulitan dalam merepresentasikan gambar (a). Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti dengan ADS sebagai berikut.

Peneliti : Apa yang kamu pahami dari soal?

ADS : Soal ini bertanya nama bentuk tepi alas cacing, kemudian diminta untuk menggambar tepi alasnya dan menyebutkan sifat bangun bentuk cacing

Peneliti : Bagaimana kamu bisa mengerjakan soal ini? (menunjuk soal 1a)

ADS : Saya melihat gambar di soal ini dulu kemudian langsung menjawab soal (menunjuk gambar a dan b)

Peneliti : Apakah sebelumnya kamu pernah melihat atau memakai cacing ini?

ADS : Pernah melihat saja

Peneliti : Dijawabmu kamu menuliskan oval dan lingkaran, apakah kedua gambar tersebut bentuk tepi alasnya berbeda?

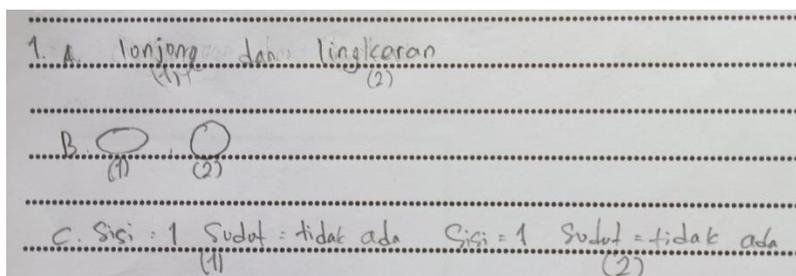
ADS : Berbeda, karena gambar a itu bentuk tepinya mirip bentuk oval (menunjuk gambar a)

Peneliti : Menurutmu apakah gambar b benar berbentuk lingkaran?

ADS : Sepertinya benar karena gambar b bentuknya lingkaran bukan oval

Peneliti : Mengapa kamu menjawab sifat lingkaran mempunyai 1 sisi? Apakah itu benar?

ADS : Karena sisinya lingkaran hanya satu saja (sambil menunjuk gambar cacing b). Sepertinya benar

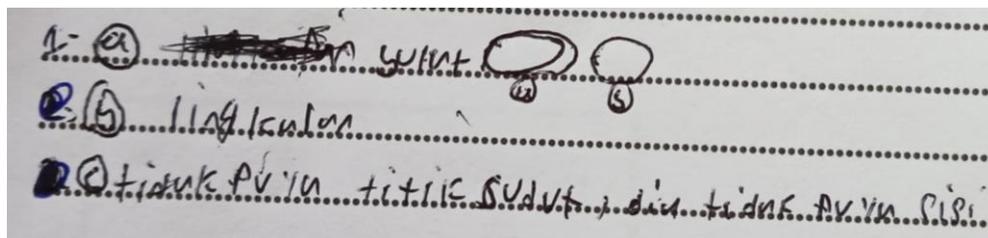


Gambar 5. Jawaban siswa TSS

Siswa TSS adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik sedang. Semestinya siswa dengan kemampuan akademik sedang mampu menyelesaikan masalah. Pada jawaban dalam gambar 5, TSS

sudah bisa mengkodekan karakteristik objek capping (capil) dengan menjawab bentuk lonjong dan lingkaran. TSS sudah bisa membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan bentuk lonjong dan lingkaran serta mampu menjawab sifat-sifat gambar. TSS belum tepat dalam merepresentasikan objek yang diminta, yaitu menggambar bentuk lonjong sedangkan objek yang diminta adalah lingkaran. Gambar (a) dan (b) merupakan gambar dengan bentuk tepi alas capping yang sama, namun TSS masih kesulitan dalam merepresentasikan gambar (a). Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti dengan TSS sebagai berikut.

- Peneliti : Apa yang kamu pahami dari soal?
 TSS : Soalnya bertanya tentang bentuk capping, terus gambar bentuk capping, terus sifatnya
 Peneliti : Apakah sebelumnya kamu pernah melihat atau memakai capping ini?
 TSS : Pernah melihat tapi belum pernah memakai
 Peneliti : Bagaimana kamu bisa mengerjakan soal ini? (menunjuk soal 1a dan 1b)
 TSS : Saya membaca soalnya terus menjawab lonjong dan lingkaran kemudian saya menggambar ini (menunjuk gambar pada jawaban 1b)
 Peneliti : Dijawabanmu kamu menuliskan oval dan lingkaran, apakah kedua gambar tersebut bentuk tepi alasnya berbeda?
 TSS : Berbeda, karena capping a bentuknya lonjong kayak digambar ini (menunjuk tepi alas capping a)
 Peneliti : Menurutmu apakah ada bangun datar berbentuk lonjong?
 TSS : Tidak tau
 Peneliti : Mengapa kamu menjawab sifat lonjong dan lingkaran mempunyai 1 sisi dan tidak mempunyai sudut? Apakah menurutmu jawabanmu benar?
 TSS : Karena sisinya lingkaran hanya satu lengkung lingkaran ini (sambil menunjuk jawabannya). Saya juga ragu dengan jawaban ini.



Gambar 6. Jawaban Siswa IAP

Siswa IAP adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah. Semestinya siswa dengan kemampuan akademik rendah mampu kesulitan dalam menyelesaikan masalah geometri. Pada jawaban dalam gambar 6, IAP sudah bisa mengkodekan karakteristik objek capping (capil) dengan menuliskan bentuk lingkaran untuk gambar b, namun IAP masih kesulitan mengkodekan nama bentuk gambar capping a. IAP sudah bisa membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan bentuk capping a seperti jawaban diatas dan lingkaran serta dapat menjawab sifat-sifatnya meskipun kurang tepat. Namun, IAP belum tepat dalam merepresentasikan objek yang diminta, yaitu menggambar bentuk seperti jawaban diatas sedangkan objek yang diminta adalah lingkaran. Gambar (a) dan (b) merupakan gambar dengan bentuk tepi alas capping yang sama, namun IAP masih kesulitan dalam merepresentasikan dan mengodekan objek dengan nama bentuk gambar (a). Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti dengan IAP sebagai berikut.

- Peneliti : Kenapa kamu tidak menuliskan nama bentuk gambar a?
 IAP : Karena saya bingung kak bangun apa itu.
 Peneliti : Apakah sebelumnya kamu pernah melihat atau memakai capping ini?

- IAP : Pernah melihat
- Peneliti : Bagaimana kamu bisa mengerjakan soal ini? (menunjuk soal 1a dan 1b)
- IAP : Saya awalnya melihat gambar di soal kemudian saya menggambar ini (menunjuk gambar pada jawaban 1b)
- Peneliti : Apakah menurutmu bentuk gambar tepi caping a dan b sama?
- IAP : Berbeda, karena caping a bentuk tepinya seperti ini (menunjuk tepi alas caping a)
- Peneliti : Jika kamu pernah melihat caping secara nyata, menurutmu ukuran caping digambar ini sebenarnya besar atau kecil?
- IAP : Kecil kak
- Peneliti : Apakah menurutmu jawaban 1c benar bahwa sifat lingkaran tidak punya titik sudut dan sisi ?
- IAP : Tidak tau, saya bingung kak
- Peneliti : Kenapa kamu bingung? Apakah kamu lupa materi dikelas 4 dulu?
- IAP : Iya kak, lupa

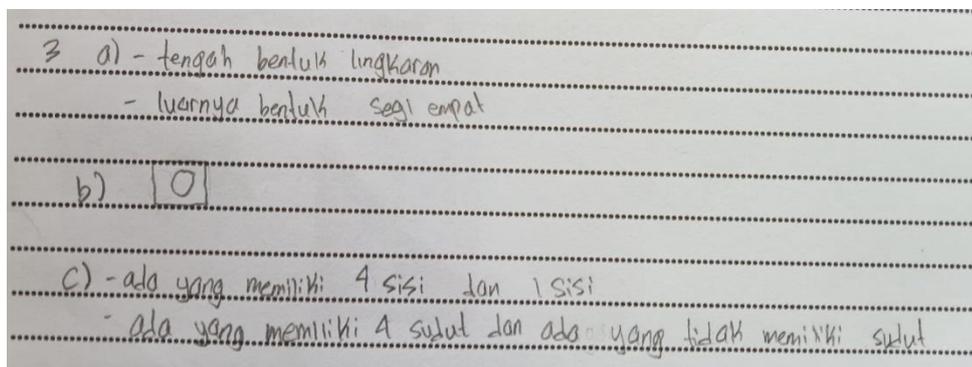
Deskripsi Berpikir Spasial Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Butir Soal Kedua

3. Perhatikan gambar “lumpang batu” dibawah ini!



- Bagaimana bentuk sisi atas “lumpang batu” di atas?
- Gambarkan sisi atas “lumpang batu”!
- Bagaimana sifat-sifat bangun datar yang telah kalian buat?

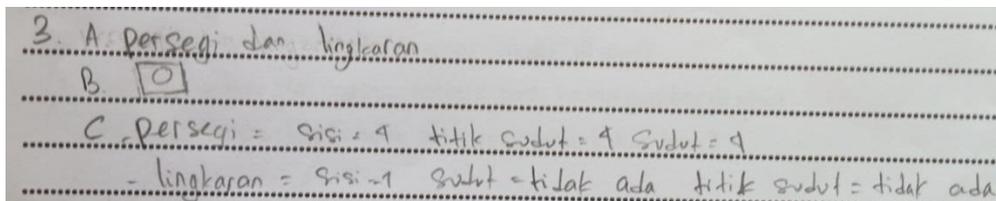
Gambar 7. Butir Soal Kedua



Gambar 8. Jawaban Siswa ADS

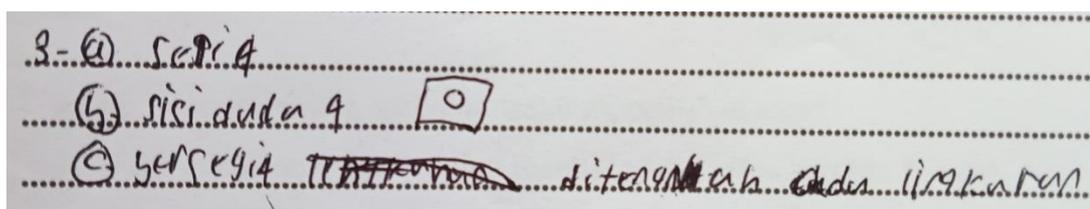
Siswa ADS adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik tinggi. Semestinya siswa dengan kemampuan akademik tinggi mampu menyelesaikan masalah dengan benar. Pada jawaban dalam gambar 8, ADS sudah bisa mengkodekan karakteristik objek lumpang batu menuliskan “tengah bentuk lingkaran dan luarnya bentuk segi empat” namun ADS belum tepat menentukan nama bangun datar dari

bentuk segiempat tersebut. ADS sudah bisa membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan gambar seperti pada gambar 8 serta mampu menjawab sifat-sifat lingkaran dan bangun segi empat. ADS sudah bisa merepresentasikan objek yang diminta dengan benar seperti pada jawaban gambar 8 poin b.



Gambar 9. Jawaban Siswa TSS

Siswa TSS adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik sedang. Semestinya siswa dengan kemampuan akademik sedang mampu menyelesaikan masalah. Pada jawaban dalam gambar 9, TSS sudah bisa mengkodekan karakteristik objek lumpang batu dengan menjawab bentuk “persegi dan lingkaran”. TSS sudah bisa membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan persegi dan tengahnya terdapat gambar lingkaran serta mampu menyebutkan sifat-sifat persegi dan lingkaran dengan tepat. Pada tahap representasi TSS sudah bisa merepresentasikan objek yang diminta.



Gambar 10. Jawaban Siswa IAP

Siswa IAP adalah siswa yang memiliki kemampuan akademik rendah. Semestinya siswa dengan kemampuan akademik rendah mampu kesulitan dalam menyelesaikan masalah geometri. Pada jawaban dalam gambar 10, IAP sudah bisa mengkodekan karakteristik objek lumpang batu namun IAP hanya menuliskan bentuk “segi 4”. IAP sudah bisa membayangkan dan memanipulasi objek yaitu dapat menggambarkan bentuk sisi atas lumpang batu seperti jawaban diatas, namun IAP belum menjawab sifat-sifat persegi dan lingkaran. IAP sudah bisa merepresentasikan objek yang diminta namun masih kurang tepat karena IAP menggambar lingkaran yang kecil dan kurang sesuai dengan gambar pada soal. Hal ini diperkuat dengan hasil wawancara peneliti dengan IAP sebagai berikut.

Peneliti : Apakah sebelumnya kamu pernah melihat atau menggunakan lumpang batu ini?

IAP : Pernah melihat tapi belum pernah menggunakan

Peneliti : Bagaimana kamu bisa mengerjakan soal ini?

IAP : Melihat gambar di soal kemudian saya menggambar ini (menunjuk gambar pada jawaban poin b)

Peneliti : Pada soal poin a kenapa kamu menjawab segi empat saja?

IAP : Karena luarnya berbentuk segi empat (menunjuk gambar pada soal)

Peneliti : Apakah menurutmu ukuran lingkaran yang kamu gambar di tengah persegi ini sudah sesuai dengan gambar pada soal?

IAP : Menurutku sudah kak

Peneliti : Pada soal, ukuran lingkaran dengan persegi apakah berdekatan atau berjauhan?

IAP : Berdekatan

Peneliti : Lalu kenapa kamu menggambar lingkaran ini seperti ini?

IAP : Saya tidak tau kak

Peneliti : Pada soal bertanya sifat-sifat bangun yang kamu gambar. Kenapa kamu tidak menjawabnya?

IAP : Karena saya tidak tau sifat-sifat persegi, jadi saya tidak menjawabnya

Berdasarkan hasil penelitian diatas, diperoleh beberapa kesamaan pada tahap kemampuan berpikir spasial subjek ADS, TSS, dan IAP dalam menyelesaikan masalah geometri berbantuan gambar pada kedua butir soal sebagaimana pada tabel berikut.

Tabel 2. Tahapan kemampuan berpikir spasial subjek ADS, TSS, dan IAP dalam menyelesaikan soal tes geometri

N o.	Tahapan Berpikir Spasial	Indikator Berpikir Spasial	ADS	TSS	IAP
1.	Mengkodekan karaktersitik objek spasial	a. Dapat mengidentifikasi bentuk, ukuran, dan posisi dari objek dengan orientasi tertentu	<p>a. ADS menjawab bentuk kedua caping adalah oval dan lingkaran. Karena menurutnya pada gambar terlihat seperti itu.</p> <p>b. ADS mengerti jika ukuran kedua caping itu sebenarnya besar meskipun pada gambar nampak kecil.</p> <p>c. ADS mengetahui perbedaan posisi kedua caping tersebut.</p>	<p>a. TSS menjawab lonjong dan lingkaran.</p> <p>b. TSS mengerti jika ukuran kedua caping itu sebenarnya besar meskipun pada gambar nampak kecil.</p> <p>c. TSS mengetahui perbedaan posisi kedua caping tersebut.</p>	<p>a. IAP menjawab lingkaran untuk bentuk caping b sedangkan IAP tidak menjawab nama bentuk caping a karena subjek tidak tahu namanya.</p> <p>b. IAP tidak bisa memperkirakan ukuran caping pada gambar ketika caping itu terlihat secara langsung.</p> <p>c. IAP mengetahui perbedaan posisi kedua caping tersebut.</p>
			<p>a. ADS menjawab bentuk lumpang batu antara lain tengahnya berbentuk lingkaran dan luarnya berbentuk segi empat.</p> <p>b. ADS bisa memperkirakan ukuran lingkaran pada lumpang batu adalah besar. Karena lingkaran tersebut hampir memenuhi permukaan atas segi empat.</p> <p>c. ADS mengetahui posisi lumpang batu yang sebenarnya meskipun posisi lumpang batu pada gambar soal seperti tidak nampak semua.</p>	<p>a. TSS menjawab persegi dan lingkaran. Karena menurutnya lumpang batu itu terbentuk dari persegi dan lingkaran ditengahnya.</p> <p>b. TSS bisa memperkirakan ukuran lingkaran pada lumpang batu adalah besar.</p> <p>c. TSS mengetahui posisi lumpang batu yang sebenarnya meskipun posisi lumpang batu</p>	<p>a. IAP menjawab bentuk lumpang batu adalah segi empat karena IAP hanya melihat luarnya saja tidak berpikir pada bentuk lingkaran.</p> <p>b. IAP sudah bisa memperkirakan bentuk lumpang batu pada kehidupan sehari-hari adalah besar.</p> <p>c. IAP mengetahui posisi lumpang batu yang sebenarnya dari gambar pada soal.</p>

					pada gambar soal seperti tidak nampak semua.
2.	Membayangkan dan memanipulasi objek spasial	Dapat membayangkan perubahan bentuk, ukuran, dan posisi objek dari orientasi tertentu	ADS mampu menjawab sifat-sifat lingkaran yaitu mempunyai 1 sisi, jawaban tersebut sudah benar namun kurang lengkap.	TSS mampu menjawab sifat-sifat lingkaran yaitu tidak memiliki sudut dan memiliki 1 sisi, jawaban TSS benar dan lengkap.	IAP mampu menjawab sifat-sifat lingkaran yaitu tidak mempunyai sisi. Namun jawaban IAP kurang tepat.
			ADS mampu menjawab sifat-sifat bangun segiempat dan lingkaran dengan tepat yaitu memiliki 4 sisi dan 1 sisi serta memiliki 4 sudut dan ada yang tidak memiliki sudut.	TSS mampu menjawab sifat-sifat segiempat dan lingkaran dengan lebih lengkap dan tepat yaitu segiempat memiliki sisi 4, titik sudut 4, dan sudut 4 sedangkan lingkaran memiliki 1 sisi, tidak memiliki titik sudut dan sudut.	IAP tidak mampu menjawab sifat-sifat segiempat dan lingkaran karena IAP tidak tahu.
3.	Merepresentasikan objek spasial	Dapat membuat representasi visual (sketsa, diagram, grafik) dalam menggambarkan objek	ADS menggambarkan bentuk tepi alas caping (a) dengan gambar oval dan caping (b) dengan gambar lingkaran. Namun ADS belum tepat dalam menggambarkan caping (a)	TSS menggambarkan bentuk tepi alas caping (a) dengan gambar lonjong dan caping (b) dengan gambar lingkaran. Namun TSS belum tepat dalam menggambarkan caping (a)	IAP menggambarkan bentuk tepi alas caping (a) dengan gambar mirip oval tetapi tidak rapi dan caping (b) dengan gambar lingkaran. Namun IAP belum tepat dalam menggambarkan caping (a)
			ADS mampu menggambarkan objek yang diminta yaitu menggambarkan lingkaran yang berada di tengah-tengah persegi atau segiempat dengan tepat.	TSS mampu menggambarkan objek yang diminta yaitu menggambarkan lingkaran yang berada di tengah-tengah persegi atau segiempat dengan tepat.	IAP mampu menggambarkan objek yang diminta yaitu menggambarkan lingkaran yang berada di tengah-tengah persegi atau segiempat, namun masih kurang tepat karena lingkaran yang digambarnya terlalu kecil.

Dari tabel 2 di atas dapat dilihat adanya kesamaan dan perbedaan dari tahapan yang dilalui oleh 3 subjek penelitian. Kesamaan dan perbedaan tersebut dipengaruhi oleh pengalaman subjek dalam mengenali gambar yang disajikan dalam soal dan pengetahuan subjek terhadap materi ciri-ciri bangun datar. Kesamaan dari ketiga subjek ADS, TSS, dan IAP terlihat dalam hal pengalaman yang sama yaitu sama-sama pernah melihat objek atau gambar pada soal dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini sejalan dengan pendapat peneliti lain bahwa kemampuan berpikir spasial juga dipengaruhi oleh faktor lingkungan pada

kehidupan sehari-hari (Sumarmi, dkk. 2020). Namun mereka juga sama-sama belum pernah menggunakan objek-objek tersebut secara langsung. ADS dan TSS banyak memiliki kesamaan antara lain:

1. ADS dan TSS menjawab bentuk kedua capping adalah oval/lonjong dan lingkaran.
2. ADS dan TSS mengerti jika ukuran kedua capping itu sebenarnya besar meskipun pada gambar nampak kecil.
3. ADS dan TSS mengetahui perbedaan posisi kedua capping tersebut.
4. ADS dan TSS menjawab bentuk lumpang batu antara lain tengahnya berbentuk lingkaran dan luarnya berbentuk segi empat/persegi.
5. ADS dan TSS bisa memperkirakan ukuran lingkaran pada lumpang batu adalah besar.
6. ADS dan TSS mengetahui posisi lumpang batu yang sebenarnya meskipun posisi lumpang batu pada gambar soal seperti tidak nampak semua.
7. ADS dan TSS menggambarkan bentuk tepi alas capping (a) dengan gambar oval dan capping (b) dengan gambar lingkaran. Namun ADS belum tepat dalam menggambarkan capping (a).
8. ADS dan TSS mampu menggambarkan objek lumpang batu yaitu menggambarkan lingkaran yang berada di tengah-tengah persegi atau segiempat dengan tepat.

Subjek ADS dengan kemampuan akademik tinggi dan TSS dengan kemampuan akademik sedang dalam kemampuan berpikir spasial memiliki banyak kesamaan pada tahap mengkodekan karakteristik objek dan merepresentasikan objek.

Perbedaan juga timbul karena faktor kemampuan akademik yang dimiliki oleh masing-masing subjek. Subjek ADS dan TSS memiliki perbedaan yang signifikan dengan subjek IAP. Subjek IAP dengan kemampuan rendah cenderung masih kesulitan pada ketiga tahap berpikir spasial dengan bukti sebagai berikut:

1. IAP tidak menjawab nama bentuk capping a karena subjek tidak tahu namanya.
2. IAP tidak bisa memperkirakan ukuran capping pada gambar ketika capping itu terlihat secara langsung.
3. IAP mengetahui perbedaan posisi kedua capping tersebut.
4. IAP hanya melihat bentuk permukaan atas lumpang batu adalah segiempat saja sedangkan ia tidak berpikir pada bentuk lingkaran.
5. IAP menggambarkan bentuk tepi alas capping (a) dengan gambar mirip oval tetapi tidak rapi.
6. IAP menggambarkan lingkaran yang berada di tengah-tengah persegi atau segiempat, namun lingkaran yang digambarnya terlalu kecil.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, subjek IAP memiliki minat yang rendah pada matematika dan fokus belajar yang kurang. Hasil ini sesuai dengan faktor internal dari kemampuan berpikir seseorang yaitu memiliki daya ingat yang buruk, minat yang rendah, dan fokus yang lemah (Abelda, D., & Anwar 2023). Namun disisi lain subjek ADS dan TSS memiliki perbedaan yang menarik yaitu TSS dengan kemampuan akademik sedang memiliki kemampuan membayangkan dan memanipulasi objek spasial yang lebih baik jika dibandingkan dengan subjek ADS yang memiliki kemampuan akademik tinggi. Hal ini dibuktikan ketika TSS menjawab benar dan tepat terkait sifat-sifat semua objek yang disajikan dalam soal. ADS sebenarnya sudah menjawab dengan benar namun jawaban yang diberikan kurang lengkap. Dari analisis ini TSS memiliki kemampuan berpikir spasial yang lebih baik. Hal ini dikarenakan TSS memiliki prestasi disekolahnya yakni menjadi duta tahfidz. Faktor yang mempengaruhi berpikir spasial salah satunya adalah prestasi sekolah (Bednarz, R., & Lee 2019).

Kesimpulan

Siswa dengan kemampuan akademik tinggi dan sedang cenderung bisa mengkodekan karakteristik objek, bisa membayangkan dan memanipulasi objek namun pada tahap ini siswa kemampuan akademik sedang memiliki pemahaman sifat-sifat bangun terhadap objek yang lebih baik jika dibandingkan dengan siswa kemampuan akademik tinggi serta pada tahap representasi siswa belum bisa merepresentasikan objek yang diminta. Siswa dengan kemampuan akademik rendah cenderung bisa mengkodekan karakteristik objek namun masih kurang sesuai, siswa bisa membayangkan dan memanipulasi objek tetapi belum bisa menjawab sifat-sifat bangun datar dengan benar. Pada tahap representasi siswa kemampuan akademik rendah belum bisa merepresentasikan objek yang diminta.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan akademik siswa tidak berbanding lurus dengan kemampuan berpikir spasial siswa, yaitu kemampuan membayangkan dan memanipulasi objek dari siswa kemampuan akademik sedang lebih baik dibanding siswa dengan kemampuan akademik tinggi. Sedangkan siswa dengan kemampuan akademik rendah dalam tahap berpikir spasial masih pada tahap mengkodekan karakteristik objek spasial.

Daftar Pustaka

- Abelda, D., & Anwar, S. 2023. "Hubungan Antara Motivasi Belajar Dengan Kemampuan Berpikir Spasial Siswa Dalam Pembelajaran Geografi Di SMAN 1 Kota Pariaman." *INNOVATIVE: Journal Of Social Science Research* 3:10078–89. doi: <https://jinnovative.org/index.php/Innovative>.
- Adlington, Rebecca L., Keith R. Laws, Tim M. Gale, Rebecca L. Adlington, Keith R. Laws, and Tim M. Gale. 2008. "A New Picture Test and Norms for Experimental and Clinical Use." *Journal of Clinical and Experimental Neuropsychology*. doi: 10.1080/13803390802488103.
- Alfarisi, Ahmad Rifqi, and Feny Rita Fiantika. 2024a. "Proses Berpikir Spasial Pada Material Bangunan Ruang Bersisi Lengkung Untuk Kelas V SD Berbasis Ekomatematika V SD Berbasis Ekomatematika." *Jurnal Ilmu Terapan Formosa (FJAS)* 3:3667–76. doi: <https://doi.org/10.55927/fjas.v3i9.10914>.
- Alfarisi, Ahmad Rifqi, and Feny Rita Fiantika. 2024b. "Spatial Thinking Process of Curved-Sided Room Building Material for Grade V Elementary School Based on Ecomathematics Proses Berpikir Spasial Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung Kelas V SD Berbasis Ekomatematika." 3(9):3667–76. doi: <https://doi.org/10.55927/fjas.v3i9.10914>.
- Battista, Michael T., Grayson H. Wheatley, and Gary Talsma. 1982. "The Importance Spatial of and Cognitive Development for in Preservice Learning Geometry Elementary." *Journal for Research in Mathematics Education* 13(5):332–40. doi: <http://www.jstor.org/stable/749007>.
- Bednarz, R., & Lee, J. 2019. "What Improves Spatial Thinking? Evidence From The Spatial Thinking Abilities Test." *International Research in Geographical and Environmental Education* 28(4):262–80. doi: <https://doi.org/10.1080/10382046.2019.1626124>.
- Butar-butur, Juli Loisiana, Ferdinand Sinuhaji, Agus Susanto Ginting, and Rafael Abadiken Sitepu. 2022. "Penggunaan Aplikasi Geogebra Sebagai Media Pembelajaran Geometri Di SMP Negeri 1 Berastagi." 1(6):401–8.
- Clement, J. 2003. "Imagistic Simulation in Scientific Model Construction." P. 25 in *Proceedings of the Twenty-Fifth Annual Conference of the Cognitive Science Society*. Mahwah, NJ: Erlbaum.url: https://people.umass.edu/~clement/pdf/Clement_CogSci03Ac.pdf
- Cohen, Cheryl A., and Mary Hegarty. 2012. "Inferring Cross Sections of 3D Objects : A New Spatial Thinking Test ☆." *Learning and Individual Differences* 22(6):868–74. doi: 10.1016/j.lindif.2012.05.007.
- Cohen, Cheryl A., and Mary Hegarty. 2014. "Visualizing Cross Sections : Training Spatial Thinking Using Interactive Animations and Virtual Objects ☆." *Learning and Individual Differences*. doi: 10.1016/j.lindif.2014.04.002.
- Duarte, L., A. C. Teodoro, and H. Gonçalves. 2022. "Evaluation of Spatial Thinking Ability Based on Exposure to Geographical Information Systems (GIS) Concepts in the Context of Higher Education." *ISPRS International Journal of Geo-Information* 11(8). doi: <https://doi.org/10.3390/ijgi11080417>.
- Fiantika, F. R., S. P. Setyawati, S. Asiyah, L. Rosita, and B. Utomo. 2018. "Analysis of Students ' Spatial Thinking in Geometry : 3D Object into 2D Representation Analysis of Students ' Spatial Thinking in Geometry : 3D Object into 2D Representation." *Journal of Physics: Conference*

Series. doi: 10.1088/1742-6596/1013/1/012140.

- Fiantika, Feny Rita, I. Ketut Budayasa, and Agung Lukito. 2017. "Komponen Penting Representasi Internal Pada Berpikir Spasial." *Jurnal Math Educator Nusantara (JMEN)* 3.
- Hafizin, Mahmud Al, Muslimin Tendri, and Nyimas Inda Kusumawati. 2018. "Analisis Kemampuan Spasial Siswa Pada Geometri Kubus Dan Balok Di Kelas IX SMP Negeri 03 Pulau Beringin." *Nabla Dewantara: Jurnal Pendidikan Matematika* 3(November):60–65. doi: <http://ejournal.unitaspalembang.ac.id/index.php/nabla/article/view/92/79>.
- Hasanah, U., and D. .. Kumoro. 2021. "Kemampuan Spasial: Kajian Pada Siswa Usia Sekolah Dasar." *Jurnal Pacu Pendidikan Dasar* 1(1):27–34. doi: <https://ununtb.ejournal.id/pacu/article/view/68/19>.
- Herawati, and Mimi Hariyani. 2024. "Spatial Thinking Ability in Elementary School." 13(1):157–68.
- Isharyadi, Ratri, and Tatang Herman. 2022. "Designing Learning Material Assisted by Augmented Reality to Improve Spatial Thinking Skills." 13(2):413–22.
- Krisnadi, Elang. 2022. "Pemanfaatan Alat Peraga Matematika Sebagai Jembatan Proses Abstraksi Siswa Untuk Pemahaman Konsep." 14(1):365–76.
- Latifah, Nadia, and Mega Teguh Budiarto. 2019. "Profil Penalaran Spasial Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Ditinjau Dari Tingkat Kemampuan Matematika." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika Volume* 8(3):589–94.
- National Research Council. 2006. *Learning to Think Spatially: GIS as a Support System in the K–12 Curriculum*. Wangshinton D, C: National Academies Press.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston.
- Purwanto, & Mellyana, I. M. 2024. "Enhancing Spatial Thinking Awareness of World-Scale Geography with Excel Dynamic Map Charts and Virtual Globes." *International Journal of Interactive Mobile Technologies* 18(1):150–67. doi: <https://doi.org/10.3991/ijim.v18i01.45971>.
- Santrock, John W. 2003. *Adolescence Perkembangan Remaja*. edited by W. C, Kristiaji, and Y. Sumiharti. Jakarta: Erlangga.
- Stieff, Mike, Stephanie Werner, Dane Desutter, Steve Franconeri, and Mary Hegarty. 2020. "Visual Chunking as a Strategy for Spatial Thinking in STEM." 6. doi: <https://link.springer.com/content/pdf/10.1186/s41235-020-00217-6.pdf>.
- Sumarmi, S. Bachri, A. Baidowi, and M. Aliman. 2020. "Problem-Based Service Learning's Effect on Environmental Concern and Ability to Write Scientific Papers." *International Journal of Instruction* 13(4):161–76. doi: <https://doi.org/10.29333/iji.2020.13411a>.
- Sumarni, and Anggar Titis Prayitno. 2016. "Kemampuan Visual-Spatial Thinking Dalam Geometri Ruang Mahasiswa." *JES-MAT* 2(2):81–100.