

ANALISIS KECERDASAN SPASIAL SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL-SOAL GEOMETRI BERDASARKAN TINGKAT BERPIKIR VAN HIELE

Azwar Anwar¹, Luluk Nirwana², James³, Bertu Rianto Takaendengan⁴
Pendidikan Matematika, Universitas Borneo Tarakan^{1,2,3}
Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Gorontalo⁴
azwaranwar@borneo.ac.id¹

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis kecerdasan spasial siswa dalam mengerjakan soal-soal geometri sesuai dengan teori Van Hiele. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Tarakan. Instrumen penelitian ini yang digunakan yaitu tes tingkat berpikir geometri Van Hiele dan tes kemampuan spasial, pedoman wawancara dan dokumentasi. Sebelum digunakan, tes, pedoman wawancara, terlebih dahulu divalidasi. Teknik analisis data yang akan digunakan dengan 4 tahapan yaitu pengumpulan, reduksi, penyajian, dan kesimpulan dari semua data yang diperoleh. Hasil dari penelitian ini yaitu siswa dengan kecerdasan spasial tinggi (KST) berada pada tingkat berpikir deduksi informal (level 3) dimana pada kemampuan ini siswa telah mampu mengetahui hubungan antar bangun. Sementara siswa dengan kecerdasan spasial sedang (KSS) berada pada tingkat berpikir analisis (level 2) yaitu kemampuan dalam mengetahui dan menyebutkan sifat-sifat pada bangun datar. Siswa dengan kecerdasan spasial rendah (KSR) berada pada tingkat berpikir visualisasi (level 1). Simpulan, pentingnya bagi guru untuk mengetahui kemampuan siswa dalam belajar geometri dengan memperhatikan tingkat berpikir geometri, dapat menggunakan model pembelajaran Geometri Van Hiele, meningkatkan kecerdasan spasial dan level van Hiele dapat dilakukan melalui pelatihan dengan melibatkan media atau perangkat lunak geometri (geogebra).

Kata kunci: kecerdasan spasial, geometri, tingkat berpikir, Van Hiele

ABSTRACT

The purpose of this research is to describe, identify and analyze students' spatial intelligence in working on geometry problems according to Van Hiele's theory. The method used in this research is descriptive research with a qualitative approach. This research was conducted at SMP Negeri 2 Tarakan. The research instrument used was the Van Hiele geometric thinking level test and spatial ability test, interview guides and documentation. Prior to use, the test, an interview guide, was first validated. The data analysis technique will be used in 4 stages, namely collecting, reducing, presenting, and concluding all the data obtained. The results of this study are that students with high spatial intelligence (KST) are at the level of informal deductive thinking (level 3) where at this ability students are able to know the relationship between shapes. While students with moderate

spatial intelligence (SCC) are at the level of analytical thinking (level 2), namely the ability to know and mention the properties of flat shapes. Students with low spatial intelligence (KSR) are at the level of visualization thinking (level 1). In conclusion, it is important for teachers to know students' abilities in learning geometry by paying attention to the level of geometric thinking, being able to use the Van Hiele Geometry learning model, increasing spatial intelligence and van Hiele levels can be done through training involving geometric media or software (geogebra).

Keywords: *spatial intelligence, geometry, level of thinking, Van Hiele*

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan salah satu bentuk upaya dalam meningkatkan kemampuan seseorang dalam berpikir dan meningkatkan taraf kehidupan. Dengan pendidikan dapat meningkatkan sumber daya manusia (SDM) dan membantu menyukseskan pembangunan nasional. Pendidikan dapat diperoleh dari bentuk formal ataupun non formal. Pendidikan formal merupakan suatu kegiatan yang diperoleh dari suatu institusi, kementerian atau program-program pemerintah. Salah satu contoh pendidikan formal yaitu sekolah. Sekolah merupakan tempat di mana proses pembelajaran dilaksanakan antara guru dengan siswa untuk mencapai tujuan dari pendidikan. Pembelajaran yang ada di sekolah terdiri dari berbagai mata pelajaran. Salah satu mata pelajaran di sekolah adalah matematika. Matematika merupakan cabang ilmu yang mempelajari tentang berhitung, berpikir logis dan bernalar yang mulai dikenalkan sejak sekolah dasar (SD).

Dalam matematika terdapat berbagai materi pelajaran, salah satunya adalah geometri. Geometri mempunyai peranan penting dalam ilmu matematika dan bermanfaat dalam kehidupan sehingga banyak digunakan oleh orang karena memiliki tantangan dan sangat menarik. Dalam

konteks pembelajaran secara umum geometri terdiri dari kompetensi garis, sudut, bangun datar segitiga, segiempat, lingkaran, bangun ruang seperti kubus, balok, limas, prisma, kerucut, tabung, bola dan digunakan untuk pemecahan masalah matematika (Muhassanah, Sujadi, & Riyadi, 2014). Pada pembelajaran geometri diperlukan kemampuan untuk mempelajari geometri ruang terutama dalam pengaplikasiannya dalam kehidupan nyata. Hal ini sejalan Sumarah, Aprinastuti, & Anggadewi (2017) bahwa siswa perlu mempelajari geometri agar memiliki konsep yang tepat tentang keruangan supaya mereka dapat memanfaatkan secara lebih luas dalam kehidupan nyata.

Namun dilapangan banyak sekali ditemui bahwa siswa masih kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang berkaitan dengan geometri. Kusnadi & Nana (2018), menyatakan bahwa siswa sangat sulit memahami pelajaran geometri dimana kesulitan membedakan bangun-bangun datar seperti persegi panjang dengan persegi, trapesium dengan jajargenjang serta segitiga sama kaki dengan segitiga sama sisi. Sejalan dengan hal tersebut Sunardi (Abdusakkir, 2009) kebanyakan siswa SMP salah dalam menyelesaikan soal tentang garis sejajar dan banyak siswa menyatakan bahwa belah ketupat

bukan suatu jajargenjang. Disisi lain masih terdapat siswa yang menyatakan bahwa persegi panjang merupakan segiempat sama sisi atau segiempat sama kaki (Khoiri, 2014).

Dari beberapa pendapat di atas masih banyak siswa yang kesulitan dalam memahami geometri karena kurangnya pemahaman terkait dengan materi tersebut. Padahal dalam mengerjakan soal-soal geometri peluang untuk dipahami dan diselesaikan lebih besar dibanding dengan materi matematika lainnya karena geometri sudah dipelajari sejak sekolah dasar dan tanpa disadari mereka sudah mengenal bentuk-bentuk geometri dalam konteks kehidupan nyata. Kurangnya pemahaman siswa mengenai geometri dapat disebabkan karena kemampuan spasial masih rendah dan sulit dalam menginterpretasikan bentuk bangun geometri. Padahal kemampuan spasial ini sangat penting dan erat kaitannya dengan geometri (Musa, 2016).

Kecerdasan spasial dapat melatih siswa dalam melihat objek-objek, bentuk-bentuk, dan gambar-gambar dalam mempelajari geometri. Selain itu siswa dapat menggunakan kemampuan imajinasi untuk mengetahui posisi, ukuran suatu objek. Geometri yang bersifat abstrak dan berkaitan dengan bangun datar ataupun bangun ruang membutuhkan kemampuan visualisasi yang baik. Tetapi, pembelajaran di kelas yang dilaksanakan oleh guru tidak didukung dengan adanya media tambahan sehingga siswa fokus terhadap apa yang guru sampaikan dikelas. Dengan media tambahan tersebut dapat membuat siswa untuk menjelajah dan mengeksplorasi lebih jauh tentang konsep geometri (Pratikna, Sugiatno & Hartoyo, 2020).

Selain kemampuan spasial, dalam belajar geometri siswa akan melalui tahapan-tahapan berpikir mulai dari mengenal bangun, sifat-sifat, hubungan antar bangun hingga pembuktian. Tahapan ini disebut juga dengan tingkatan berpikir Van Hiele. Guru dalam pembelajaran harus memperhatikan dan mengidentifikasi kemampuan siswa sesuai dengan tahap perkembangan tingkat berpikir geometri. Sehingga hal ini dapat memudahkan untuk mengetahui sejauh mana tingkat berpikir siswa dan seperti apa tindak lanjut yang akan diberikan kepada siswa yang mempunyai tingkatan yang berbeda-beda. Berdasarkan teori Van Hiele, siswa akan melalui lima tingkatan berpikir dalam belajar geometri yaitu adalah tingkat 0 (visualisasi), tingkat 1 (analisis), tingkat 2 (deduksi informal), tingkat 3 (deduksi), dan tingkat 4 (rigor). Kelima tingkatan tersebut harus dilalui siswa secara bertahap. Siswa dapat ke tingkat berikutnya jika sudah melewati tingkatan berikutnya (Rizki, Frientika & Wijaya, 2017).

Pada tingkat geometri Van Hiele, tingkat visualisasi mengacu pada kemampuan siswa untuk mengenali bentuk dan namanya. Tingkat analisis berkaitan dengan kemampuan siswa untuk mengidentifikasi sifat-sifat bentuk bangun. Tingkat deduksi informal menyangkut kemampuan siswa untuk mengkategorikan dan menghubungkan bentuk-bentuk geometris sesuai dengan karakteristiknya. Tingkat deduksi mengacu pada kemampuan siswa untuk membuat deduksi dan memahami teorema dan buktinya. Tingkat terakhir di mana siswa yang mencapai tingkat ketelitian yang baik dan dapat memberikan bukti geometris dan deduksi abstrak yang benar.

Martina (2003) menyatakan bahwa pembelajaran berdasarkan teori van Hiele dapat memberikan pengalaman belajar sesuai level berpikir siswa dan dapat menstabilkan konsepsi siswa tentang bangun segiempat yang sama dengan konsep ilmiah dan dapat meningkatkan kualitas berpikir siswa.

Dari uraian diatas peneliti tertarik untuk mengetahui tingkatan kecerdasan spasial siswa dalam pembelajaran materi geometri sesuai dengan teori van hiele, adapun tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan, mengidentifikasi dan menganalisis kecerdasan spasial siswa dalam mengerjakan soal-soal geometri sesuai dengan teori Van Hiele.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian deskriptif merupakan penelitian fokus pada pengumpulan data untuk memberikan gambaran atau penegasan konsep. Subjek dari penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP N 2 Tarakan. Pemilihan subjek penelitian dilakukan dengan pemberian tes berpikir geometri Van Hiele. Hasil tes kemudian dijadikan acuan dalam pengambilan siswa dari masing-masing tingkatan. Setiap tingkat akan diambil 1 siswa berdasarkan kategori tinggi, sedang dan rendah.

Untuk teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes dilakukan ketika pengambilan data hasil pengerjaan siswa dalam mengerjakan soal tingkat berpikir geometri Van Hiele dan kecerdasan spasial.
2. Dokumentasi dilakukan pada saat melakukan wawancara yaitu berupa

rekaman suara dan hasil lembar jawaban siswa

3. Wawancara dilakukan setelah mengerjakan soal-soal tingkat berpikir Van Hiele dan kemampuan spasial. Pengumpulan dengan wawancara mempunyai untuk mendapatkan jawaban yang dilakukan responden secara spontan hingga jawaban dapat lebih dipercaya dan dapat membantu responden untuk mengingat kembali hal-hal yang lupa.

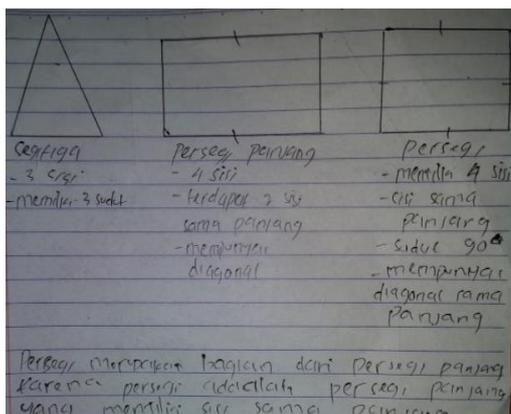
Sumber data adalah tempat diperolehnya data yang diinginkan. Pada penelitian ini sumber data yang digunakan adalah sumber data primer. Di mana data diperoleh langsung dari responden baik berupa hasil kerja siswa, dokumentasi maupun berupa wawancara. Teknik analisis data empat bagian meliputi pengumpulan data, reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL PENELITIAN

Berdasarkan data yang diperoleh terdapat siswa yang dikategorikan siswa dengan kecerdasan spasial tinggi (KST), kecerdasan spasial sedang (KSS), dan kecerdasan spasial tinggi (KSR). Kemudian dari ketiga siswa tersebut dilakukan wawancara untuk mengetahui informasi secara mendalam terkait dengan jawaban berdasarkan teori Van Hiele

a. Siswa KST

Berikut hasil tes siswa dengan kecerdasan spasial tinggi (KST)



Gambar 1.

Hasil test siswa dengan kecerdasan spasial tinggi (KST)

Berdasarkan Teori Van Hiele pada subjek KST dapat dilihat pada tabel berikut.

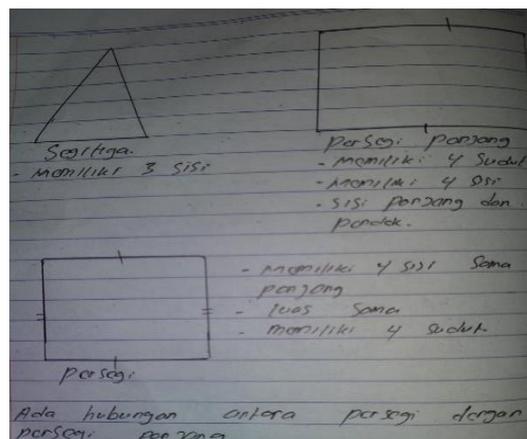
Tabel 1.

Deskripsi hasil test pada siswa dengan subjek KST

Level Van Hiele	Deskripsi Siswa KST
1 (Visualisasi)	Siswa mampu menyebutkan nama bangun berdasarkan gambar, visualisasi siswa sangat baik sehingga dapat menjawab dengan tepat
2 (Analisis)	Siswa mampu menemukan sifat-sifat pada bangun datar dan cukup lengkap
3 (Deduksi Informal)	Siswa mampu menyatakan hubungan antara persegi dengan persegi panjang dengan tepat, dan menyatakan bahwa persegi merupakan bagian khusus dari persegi panjang yang memiliki sisi yang sama panjang

b. Siswa KSS

Berikut hasil tes siswa dengan kecerdasan spasial sedang (KSS)



Gambar 2.

Hasil test siswa dengan kecerdasan spasial sedang (KSS)

Berdasarkan Teori Van Hiele pada subjek KSS dapat dilihat pada tabel berikut.

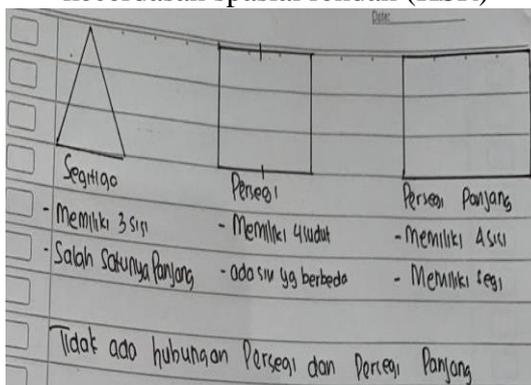
Tabel 2.

Deskripsi hasil test pada siswa dengan subjek KSS

Level Van Hiele	Deskripsi siswa KST
1 (Visualisasi)	Siswa mampu menyebutkan nama bangun berdasarkan gambar, visualisasi siswa sangat baik sehingga dapat menjawab dengan tepat
2 (Analisis)	Siswa mampu menemukan sifat-sifat pada bangun datar, akan tetapi belum dapat menuliskan secara lengkap dan bahkan pada segitiga hanya menyebutkan 1 sifat
3 (Deduksi Informal)	Siswa mampu menyatakan hubungan antara persegi dengan persegi panjang dengan tepat, namun tidak mampu menyatakan bahwa persegi merupakan bagian khusus dari persegi panjang yang memiliki sisi yang sama panjang

c. Siswa KSR

Berikut hasil tes siswa dengan kecerdasan spasial rendah (KSR)



Gambar 3.
Hasil test siswa dengan kecerdasan spasial rendah (KSR)

Berdasarkan Teori Van Hiele pada subjek KSS dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.
Deskripsi hasil test pada siswa dengan subjek KSR

Level Van Hiele	Deskripsi siswa KST
1 (Visualisasi)	Siswa mampu menyebutkan nama bangun berdasarkan gambar, visualisasi siswa
2 (Analisis)	Siswa mampu menemukan sifat-sifat pada bangun datar namun tidak lengkap, hanya satu sifat pada masing-masing bangun
3 (Deduksi Informal)	Siswa belum mampu menyatakan hubungan antara persegi dengan persegi panjang dengan tepat

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil tes, siswa dengan kecerdasan spasial tinggi (KST) memiliki kemampuan yang sangat baik dalam menyebutkan nama suatu bangun yang merupakan kemampuan yang miliki geometri Van Hiele level 1. Kemudian siswa KST mampu menyebutkan sifat-sifat bangun berdasarkan gambar yang telah

divisualisasi. Pada pertanyaan terakhir berkaitan dengan hubungan antara persegi dengan persegi panjang juga dapat dijelaskan dengan baik. Berdasarkan konfirmasi lebih lanjut melalui wawancara bahwa siswa KST sangat baik dalam memvisualisasikan gambar beserta dengan sifat-sifatnya dikarenakan masih mengingat materi bangun datar dan ketika ujian mendapatkan hasil yang baik pada materi tersebut.

Siswa dengan KST telah mampu menjawab semua pertanyaan dengan baik dikarenakan kemampuan dalam mengabstraksi bentuk geometri menjadi suatu penjelasan yang tepat. Wijaya, Sunardi, Slamini, Margaretha, & Wijayanti (2019) menyatakan bahwa semakin tinggi kemampuan geometri siswa, makasemakin banyak visual spasial karakteristik kecerdasan yang dimiliki siswa. Hal ini menunjukkan bahwa ada kemampuan mengabstraksi bentuk geometri dan kecerdasan visual memiliki hubungan yang erat.

Hal ini juga didukung oleh pernyataan Tanjung, Sinaga, & Mansyur (2021) bahwa siswa dengan kemampuan spasial tinggi memiliki proses berpikir eksplorasi, berpikir analogis, berpikir abstrak, sintesis, dan mendaur ulang ide. Siswa dengan kemampuan spasial yang tinggi juga memiliki daya imajinasi yang tinggi. Sejalan dengan hal tersebut, Mujib, Hayati, Widyastuti (2017) kecerdasan spasial yang tinggi bisa dimungkinkan menjadi petunjuk yang kuat untuk mengidentifikasi potensi kreatif yang tinggi, berimajinasi dan memvisualisasikan dengan tepat dan detail.

Siswa dengan kecerdasan spasial sedang (KSS) memiliki kemampuan yang baik dalam menyebutkan nama suatu bangun yang merupakan

kemampuan yang memiliki geometri Van Hiele level 1. Disamping itu KSS juga mampu menyebutkan sifat-sifat dari suatu bangun, namun kurang lengkap dan bahkan hanya ada yang menjawab 1 sifat bangun saja. Pada pertanyaan mengenai hubungan antara persegi dengan persegi panjang hanya menjawab “ada” tanpa menjelaskan lebih rinci mengenai kedua bangun tersebut. Berdasarkan konfirmasi lebih lanjut melalui wawancara bahwa siswa KSS baik dalam memvisualisasikan gambar beserta dengan sifat-sifatnya walaupun kurang lengkap dan serta hanya mengetahui sedikit tentang materi tersebut.

Siswa dengan KSS telah mampu menjawab semua soal yang diberikan, namun ada beberapa yang tidak lengkap, termasuk dalam menjawab sifat bangun serta tidak memberikan alasan mengenai hubungan antara kedua bangun. Dari beberapa konfirmasi terkait dengan jawaban oleh KSS bahwasannya masih kesulitan dalam mengetahui secara lengkap sifat-sifat pada bangun datar, dan hanya terbesit sedikit dalam menginterpretasikan hubungan antar bangun. Namun, siswa sudah mampu berpikir secara analogi dan abstrak mengenai bangun datar.

Tanjung, Sinaga, & Mansyur (2021) menyatakan bahwa siswa dengan kecerdasan spasial sedang memiliki proses berpikir eksploratif, berpikir analogis, berpikir semi abstrak, dan mendaur ulang ide serta memiliki imajinasi sedang. Hal ini didukung oleh Wahono & Budiarto (2014) menyatakan bahwa karakteristik yang menonjol pada kecerdasan spasial sedang adalah karakteristik pengimajinasian.

Siswa dengan kecerdasan spasial rendah (KSR) memiliki kemampuan yang baik dalam menyebutkan nama

suatu bangun datar. Kemudian siswa KSR dalam menyebutkan sifat-sifat bangun ruang masih kurang tepat dan hanya satu sifat yang betul dari masing-masing bangun yang disebutkan. Hal ini menunjukkan bahwa siswa belum memahami sifat-sifat pada bangun datar. Pada pertanyaan terakhir berkaitan dengan hubungan antara persegi dengan persegi panjang jawaban dari siswa masih belum tepat, serta tidak memberikan alasan atas jawabannya. Berdasarkan konfirmasi lebih lanjut melalui wawancara bahwa siswa KSR, meskipun mampu dalam memvisualisasikan gambar tetapi masih belum memahami sifat-sifatnya dikarenakan sudah lupa terakit dengan materi tersebut, lebih lanjut bahwa KSR menyatakan bahwa materi bangun datar merupakan materi yang cukup sulit sehingga hal ini juga berdampak pada hasil belajar. Siswa dengan KSR telah mampu menjawab semua pertanyaan, namun ada jawaban yang tidak lengkap terutama pada soal mengenai sifat dan hubungan antar bangun. Hal ini disebabkan karena ketidaktahuan dari siswa dari pertanyaan yang diberikan dan menganggap bahwa pertanyaan tersebut sulit.

Ningrum, Ambarwati, Sampoerno (2021) menyatakan bahwa siswa dengan kecerdasan spasial rendah lebih condong mengalami kesulitan dalam belajar dan belum mampu untuk mengubah pandangan terhadap kemampuan yang dimilikinya. Lebih lanjut bahwa siswa ketika dalam pembelajaran dikelas cenderung pasif dan lebih menyenangi pembelajaran konvensional sehingga tidak banyak kegiatan dalam belajar. Tanjung, Sinaga, & Mansyur (2021) menyatakan bahwa siswa dengan kecerdasan spasial rendah dalam

memahami masalah menggunakan proses semi abstrak, dan imajinasi rendah sehingga masih kesulitan dalam memvisualisasikan gambar dan menyebutkan sifat-sifat bangun datar.

Berdasarkan analisis dari jawaban siswa terlihat bahwa tingkat kemampuan berpikir geometri siswa berbeda-beda. Hal ini karena masing-masing siswa mempunyai kemampuan atau kecerdasan yang berbeda juga. Noviana & Hadi (2020) menyatakan bahwa kecerdasan merupakan faktor penting yang menentukan keberhasilan atau kegagalan dalam belajar matematika, tidak terkecuali materi geometri. Dari ketiga subjek yang terbagi atas kecerdasan spasial tinggi (KST), kecerdasan spasial sedang (KSS) dan kecerdasan spasial rendah (KSR) memiliki jawaban yang berbeda. KST mampu menggunakan kecerdasan spasial dengan baik dan mendapat skor yang paling tinggi dan berdasarkan tingkat berpikir Van Hiele sudah mencapai deduksi. Sementara siswa KSS, berdasarkan tingkat berpikir Van Hiele sudah mencapai tahapan abstraksi dan siswa KSR berada pada tingkatan analisis. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi kemampuan siswa maka semakin tinggi pula tingkat berpikir geometri, namun sebaliknya semakin rendah kemampuan siswa maka semakin rendah pula tingkat berpikir geometri.

Febriana (2015) menyatakan bahwa siswa dengan kecerdasan spasial sedang masih kesulitan dalam menginterpretasikan suatu gambar dalam pemikiran mereka, sementara siswa dengan kecerdasan spasial rendah kesulitan dalam membayangkan objek.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, dapat disimpulkan

bahwa kemampuan siswa dengan kecerdasan spasial tinggi (KST) berada pada tingkat berpikir deduksi informal (level 3) dimana pada kemampuan ini siswa telah mampu mengetahui hubungan antar bangun. Sementara siswa dengan kecerdasan spasial sedang (KSS) berada pada tingkat berpikir analisis (level 2) yaitu kemampuan dalam mengetahui dan menyebutkan sifat-sifat pada bangun datar. Siswa dengan kecerdasan spasial rendah (KSR) berada pada tingkat berpikir visualisasi (level 1) yaitu kemampuan menyebutkan atau menuliskan nama-nama bangun datar, siswa KSR juga dapat menyebutkan sifat pada bangun datar, tetapi tidak lengkap dan hanya satu yang benar dari masing-masing bangun datar sehingga jawaban tersebut tidak cukup untuk mencapai level 2. Berkaitan dengan hasil kesimpulan yang diperoleh maka beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam belajar geometri, yaitu pentingnya bagi guru untuk mengetahui kemampuan siswa dalam belajar geometri dengan memperhatikan tingkat berpikir geometri, dapat menggunakan model pembelajaran Geometri Van Hiele, meningkatkan kecerdasan spasial dan level van Hiele dapat dilakukan melalui pelatihan dengan melibatkan media atau perangkat lunak geometri (geogebra).

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LP2M) Universitas Borneo Tarakan yang telah memberikan dana penelitian yang bersumber dari dana DIPA UBT.

DAFTAR PUSTAKA

- Febriana, E. (2015). Profil Kemampuan Spasial siswa Menengah Pertama (SMP) dalam menyelesaikan Masalah Geometri Dimensi Tiga ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Jurnal Elemen*, 1(1), 13 – 23.
- Khoiri, M. (2014). Pemahaman siswa pada konsep segiempat berdasarkan teori van Hiele. *Prosiding Seminar Nasional Matematika, Universitas Jember*, 19, 262-267
- Kusnadi, D., & Nanna, A. W. I. (2022). Penerapan Teori Van Hiele Sebagai Dasar Pengenalan Geometri di Sekolah Dasar. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 5(1), 17-26.
- Martina. (2003). Pemahaman Konsep Segitiga dengan Penerapan Teori Van Hiele bagi Siswa Kelas I SLTP Negeri 3 Banjarmasin. *Tesis* tidak diterbitkan. Malang: PPs Universitas Negeri Malang
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*, 2(1), 54-66.
- Mujib., Hayati, P., and Widyastuti R. (2017). Analisis Tingkat Keterampilan Geometri berdasarkan Tahap Berpikir Van Hiele ditinjau dari Kecerdasan Spasial Tinggi Siswa Kelas IX SMP Negeri 4 Bandar Lampung. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UIN Raden Intan Lampung*.
- Musa, L. A. D. (2016). Level Berpikir Geometri Menurut Teori Van Hiele Berdasarkan Kemampuan Geometri dan Perbedaan Gender Siswa Kelas VII SMPN 8 Pare-Pare. *Al-Khwarizmi: Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan ALam*, 4(2), 103-116.
- Ningrum, D. C., Ambarwati, L., and Sampoerno, P. D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Van Hiele dan Kecerdasan Spasial terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa di MAN Bekasi. *JRPMS (Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah)*, 5(1), 54-63
- Noviana, W., and Hadi, W. (2020). The Effect of Van Hiele Learning Model Based Geogebra on Students' Spatial Ability. *Proceedings of the 1st Annual International Conference on Natural and Social Science Education. Advances in Social Science, Education and Humanities Research*, 547.
- Sumarah, E., Aprinastuti, C., & Anggadewi, T. 2017. Pengembangan Modul Pelatihan Model Pembelajaran Van Hiele dalam Konteks Pendidikan Karakter Untuk Guru SD. *Jurnal Penelitian*, 21(1), 38-47
- Pratikna, D. S., Sugiarno., & Hartoyo, A. (2020). Pengembangan Instrumen Eksplorasi Konsep Geometri Berstruktur dari Teori Van Hiele Berbantuan Software Geogebra. *Jurnal Alpha Euclid Edu*, 1(2), 121-134
- Rizki, H. T. N., Frentika, D., & Wijaya, A. (2018). Exploring Students' Adaptive Reasoning Skills and Van Hiele Levels of Geometric Thinking: A Case Study In Geometry, *International Conference on Mathematics, Science and Education*, 983

- Tanjung, H., Sinaga, B., Mansyur, A. (2021). Analysis of Student's Spatial Ability in terms of Van Hiele's Thinking Stages in Problem Based Learning. *Budapest International Research and Critics in Linguistics and Education (BirLE) Journal*, 4(1), 470-485.
- Wahono, T. R., Budiarto, M. T. (2014). Kecerdasan Visual Spasial Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Geometri Ruang ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *Mathedunesa Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 3(1).
- Wijaya, Y. Y, Sunardi, Slamini, Margaretha, P. M, Wijayanti, N. P. A. A. (2019). Senior High School Student's Visual-Spatial Intelligence According To Van Hiele Geometric Thinking Theory. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 243 012055. IOP Publishing