

Analisis Penalaran Geometri Pada Materi Bangun Ruang Ditinjau dari Teori Van Hiele Kelas VII MTS Abu Darrin

Wijiati Lestari¹, Sujiran², Dian Ratna Puspananda³

^{1,2,3}Pendidikan Matematika, FPMIPA, IKIP PGRI Bojonegoro
JL Panglima Polim No. 46, Bojonegoro.

¹e-mail: Wijiatilestari29@gmail.com

²e-mail: sujiran@ikippgribojonegoro.ac.id

³e-mail: dian.ratna@ikippgribojonegoro.ac.id

(Diterima: 5 Mei 2024 , direvisi : 18 Mei 2024 , disetujui: 29 Mei 2024)

Abstrak

Kemampuan penalaran sangat penting bagi peserta didik dalam menyusun bukti geometri. Untuk meningkatkan kemampuan ini, teori belajar dapat diterapkan agar tujuan dapat mencapai capaian pembelajaran. Salah satu teori relevan adalah teori Van Hiele, menjelaskan tingkatan berpikir geometri. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis tingkat penalaran geometri pada materi bangun ruang ditinjau dari teori Van Hiele siswa kelas VII MTS Abu Darrin. Metode penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif, Sebanyak 27 siswa mengikuti tes kemampuan penalaran geometri. Penelitian ini menghasilkan bahwa 5 siswa dalam tingkat visualisasi, 13 siswa pada tingkat analisis, 8 siswa berada ditingkat deduksi informal, dan 1 siswa sudah mampu pada tingkat rigor. Subjek terpilih ada dua, yaitu S1 dan S2 dengan tingkat berpikir deduksi informal dan rigor. Dapat disimpulkan bahwa S1 hanya mencapai tingkat deduksi informal dengan menjelaskan hubungan antar unsur-unsur dan sifat-sifat bangun ruang, sementara S2 sudah memenuhi indikator tingkat rigor dengan mampu menyusun pembuktian deduktif dengan benar.

Kata Kunci: Penalaran geometri, Teori Van Hiele, Bangun ruang

Abstract

Reasoning skills are very important for students in compiling geometric proofs. To improve this ability, learning theory can be applied so that the goal can achieve learning outcomes. One of the relevant theories is Van Hiele's theory, explaining the levels of geometric. The aim of this research is to analyze level of geometric reasoning in spatial figures in terms of Van Hiele theory, class VII MTS student Abu Darrin. The research method used was a qualitative method. A total of 27 students took the geometric reasoning ability test. This research resulted that 5 students were at the visualization level, 13 students were at the analysis level, 8 students were at the informal deduction level, and 1 student was capable of the rigor level. There are two selected subjects, namely S1 and S2 with informal deduction and rigor levels of thinking. It can be concluded that S1 only reaches the informal deduction level by explaining the relationship between elements and properties of spatial shapes, while S2 has fulfilled the rigor level indicators by being able to construct correct deductive proof.

Keywords: Geometric reasoning, van Hiele theory, building space

PENDAHULUAN

Matematika adalah ilmu terpenting karena setiap hari diterapkan dalam kehidupan. (Riawan, I., Sujiransujiran, & Puspananda, D. R., 2020). Oleh karena

Wijiati Lestari, dkk. Analisis Penalaran Geometri pada materi bangun datarditinjau dariteori van hiele kelas VII MTs Abu Darrin

itu, diajarkan dari tingkat pendidikan anak usia dini hingga perguruan tinggi, terutama di tingkat sekolah menengah pertama atau madrasah tsanawiyah (MTS). Geometri adalah bidang matematika yang relevan dengan kegiatan sehari-hari. Geometri berasal dari bahasa Yunani "geo" berarti bumi dan "metria" berarti ukuran (Suriyah, P., Utami, A. D., & Hasanudin, C., 2021). Dalam pembelajaran, geometri dapat melatih keterampilan visualisasi, penalaran, berpikir kritis, dan pemecahan masalah. (Rahmah & Susannah, 2020).

Contoh nyata penerapan geometri dapat dilihat dalam bentuk benda-benda di sekitar kita seperti pintu, jendela, ubin, buku, dan jam dinding (Yuliana & Ratu, 2019). Teorema, dalil, dan pernyataan matematis dalam geometri memerlukan pembuktian yang diperoleh melalui proses penalaran. Aspek penting dalam pembelajaran geometri adalah proses bernalar. Untuk pembuktian geometri dengan menyelesaikan masalah-masalah geometri. (Nadhifa et al., 2019). Kemampuan penalaran geometri sangat penting karena membantu siswa menghubungkan permasalahan dengan ide atau gagasan untuk menyelesaikan masalah (Konita et al., 2019). Penalaran juga berfungsi sebagai dasar bagi standar proses lainnya. (Kusumawardani, 2018). Peningkatan penalaran siswa dalam menyusun bukti geometri, teori belajar sangat penting (Mahfudy, 2017).

Teori belajar relevan untuk pembelajaran geometri adalah teori Van Hiele, yang dikembangkan oleh Pierre Marie Van Hiele dan Dina Van Hiele-Geldof di Universitas Utrecht pada tahun 1957. Teori ini menjelaskan tahapan perkembangan kemampuan berpikir siswa dalam geometri yang harus dipelajari secara bertahap dan berurutan (Mujib, Hayati, & Widyastuti, 2017). Karakteristik teori Van Hiele meliputi proses belajar yang kontinu, hierarkis, dan sekuensial, di mana setiap tahap harus dipahami sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya.

Menurut Van Hiele (dalam Afifah, 2019:202), terdapat lima tahapan perkembangan berpikir geometri: visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor. Fokus penelitian ini adalah pada tahap deduksi informal hingga tahap rigor, yang mencakup kemampuan memahami hubungan antara elemen dan sifat berbagai bangun ruang, serta kemampuan membuat keputusan sederhana hingga melakukan pembuktian deduktif.

Hasil observasi dan wawancara dengan salah satu guru matematika di MTS Abu Darrin pada 22 April 2024 menunjukkan bahwa mayoritas siswa belum mampu melakukan pembuktian deduktif karena tingkat penalaran mereka masih rendah. Namun, dengan sering berlatih soal, kemampuan penalaran mereka dapat meningkat, menurut Pak Mochammad Nasihul Huda, S.Pd., guru matematika kelas VII di MTS Abu Darrin.

Berdasarkan paparan diatas diperlukan kajian yang lebih mendalam dengan merumuskan masalah yaitu Bagaimana tingkat penalaran geometri pada materi bangun ruang ditinjau dari teori Van Hiele siswa kelas VII MTS Abu Darrin . Bertujuan untuk menganalisis penalaran geometri pada materi bangun ruang ditinjau dari teori van Hiele. Agar dapat mengembangkan kualitas pembelajaran geometri. Dengan menggunakan metode kualitatif yang mendapat data berupa data kualitatif.

METODE

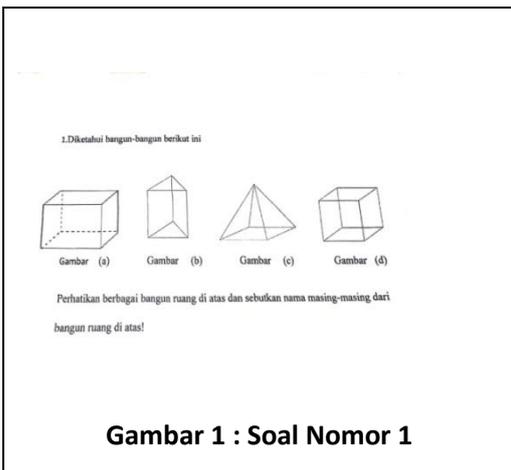
Penelitian ini menggunakan metode kualitatif, yaitu metode penelitian yang menghasilkan data kualitatif. Menurut Sugiyono (2019:18), penelitian kualitatif meliputi perumusan masalah, penyusunan tahapan, pengumpulan data relevan, dan analisis data secara induktif terkait topik penelitian. Oleh karena itu, data yang diperoleh dalam penelitian ini bersifat deskriptif, sehingga peneliti tidak perlu melakukan pembuktian deduktif untuk menguji hipotesis. Penelitian ini hanya fokus pada temuan-temuan yang didapat selama penelitian berlangsung, menjelaskan secara detail dan menyeluruh fakta di lapangan berupa hasil analisis penalaran geometri pada materi bangun ruang, ditinjau dari teori Van Hiele, di kelas VII MTS Abu Darrin.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, ada 27 siswa yang mengikuti tes kemampuan penalaran geometri. Dari jumlah tersebut, 5 siswa hanya mampu

memenuhi indikator tahapan visualisasi, yakni hanya mampu mengenali nama suatu bangun ruang. Sebanyak 13 siswa mampu memenuhi indikator tahapan analisis, yaitu mereka dapat mengetahui unsur-unsur pembentuk dan sifat-sifat suatu bangun ruang. Selain itu, 8 siswa memenuhi indikator tahapan deduksi informal dalam jawabannya, yakni mereka mampu menyebutkan hubungan antar unsur-unsur dan sifat-sifat suatu bangun ruang dengan tepat. Ada 1 siswa yang sudah mampu memenuhi indikator tahapan rigor, siswa tersebut sudah bisa mengambil keputusan dan melakukan pembuktian deduktif secara tepat tanpa menggunakan model soal sebagai acuan.

Peneliti kemudian memilih subjek penelitian yang sesuai dengan fokus penelitian ini, yaitu menganalisis kemampuan penalaran geometri pada tingkat deduksi informal hingga rigor. Karena ada 8 siswa yang memiliki kemampuan penalaran geometri pada tingkat deduksi informal, peneliti memilih salah satu dari mereka sebagai subjek penelitian. Subjek yang terpilih untuk dianalisis hasil tes kemampuan penalaran geometri van Hiele adalah (S1), yang dapat memenuhi indikator tahapan deduksi informal, dan (S2), yang mampu memenuhi tahapan rigor. Berikut adalah paparan hasil analisis per butir jawaban dari tes tulis dan tes wawancara untuk S1:

| | |
|--|---|
|  <p>1. Diketahui bangun-bangun berikut ini</p> <p>Gambar (a) Gambar (b) Gambar (c) Gambar (d)</p> <p>Perhatikan berbagai bangun ruang di atas dan sebutkan nama masing-masing dari bangun ruang di atas!</p> <p>Gambar 1 : Soal Nomor 1</p> | <p>Jawaban Soal No 1(S1)</p> <p>Zianatun Nau Kls 7C1 mts abu dar</p> <p>Jawaban.</p> <p>Gambar (a) : balok</p> <p>Gambar (b) : prisma</p> <p>Gambar (c) : limas</p> <p>Gambar (d) : kubus</p> <p>Gambar 2: Jawaban Soal Nomor 1 S1</p> |
|--|---|

Berdasarkan jawaban dari tes tulis kemampuan penalaran geometri van Hiele, S1 sudah mampu menjawab soal butir pertama dengan benar. S1 menyebutkan nama bangun pada gambar a, b, c, dan d dengan tepat: gambar a adalah balok,

gambar b adalah prisma, gambar c adalah limas, dan gambar d adalah kubus. Ini menunjukkan bahwa S1 telah memenuhi indikator tingkat visualisasi. Hal ini juga dibuktikan dalam cuplikan tes wawancara berikut:

P: "Apakah nama bangun ruang gambar a, b, c dan gambar d ? *

S1: "Gambar a Balok kak..."

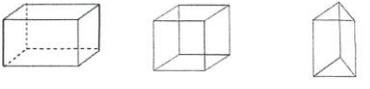
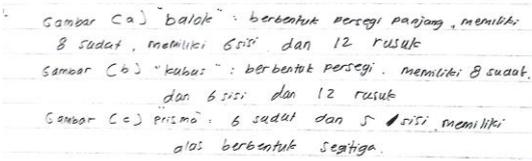
P: " Kalau gambar b? "

S1 : "Gambar b Prisma kak... "

P: " Kalau selanjutnya gambar c dan d itu namanya apa? "

S1: "Gambar c Limas dan gambar d Kubus kak..."

Berdasarkan cuplikan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa jawaban tes tulis S1 konsisten, sehingga hasil tes kemampuan penalaran geometri van Hiele subjek tersebut valid.

| | |
|--|--|
| <p>2. Perhatikan bangun ruang di bawah ini!</p>  <p>Gambar (a) Gambar (b) Gambar (c)</p> <p>Sebutkan unsur-unsur yang membangun dan sifat-sifat yang kalian ketahui dari bangun ruang di atas!</p> <p>Gambar 3: Soal Nomor 2</p> |  <p>Gambar 4: Jawaban Soal Nomor 2 S1</p> |
|--|--|

Berdasarkan jawabab no 2 (S1) telah mampu menjawab soal butir kedua tes tulis kemampuan penalaran geometri van Hiele dengan benar. S1 menyebutkan unsur-unsur pembangun dan sifat-sifat bangun ruang pada gambar a, b, dan c dengan tepat: gambar a adalah balok yang memiliki unsur-unsur seperti rusuk, sisi, dan sudut, serta sifat memiliki bentuk persegi panjang, 8 sudut, 6 sisi, dan 12 rusuk; gambar b adalah kubus yang memiliki unsur-unsur seperti sisi, sudut, dan rusuk, serta sifat berbentuk persegi dengan 6 sisi, 12 rusuk, dan 8 sudut; gambar c adalah prisma yang memiliki unsur-unsur seperti sisi dan rusuk, serta sifat memiliki 5 sisi dan alas berbentuk segitiga. Dengan demikian, dapat

disimpulkan bahwa S1 telah mencapai tingkat analisis dalam penalaran geometri. Hal ini diperkuat dengan cuplikan hasil tes wawancara berikut:

P:" Sebutkan unsur-unsur dan sifat-sifat bangun ruang gambar a ,b dan gambar c ?"

S1:"Gambar a Balok memiliki unsur-unsur pembangun seperti rusuk, sisi ,sudut kak.... Kalau sifatnya memiliki bentuk persegi panjang ,memiliki 8 sudut, memiliki 6 sisi dan 12 rusuk kak...."

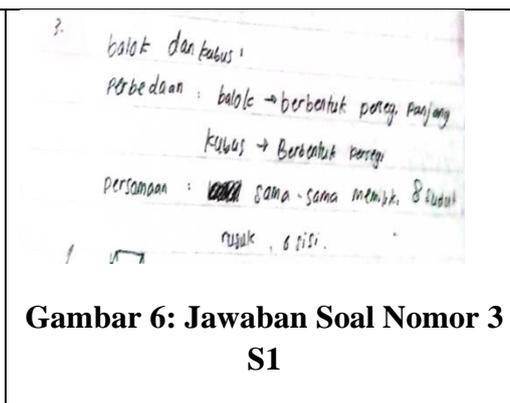
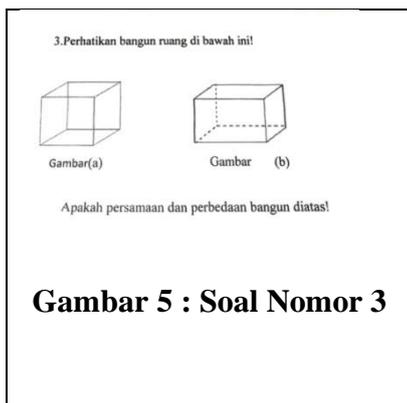
P : " Kalau gambar b? "

S1:" Gambar b Kubus memiliki unsur-unsur pembangun sama seperti Balok kak...yaitu sisi,sudut ,dan rusuk kak..kalau sifatnya memiliki sifat berbentuk persegi, 6 sisi, 12 rusuk dan 8 sudut kak...."

P;" Oke selanjutnya kalau gambar c? "

S1:"Gambar c Prisma memiliki unsur-unsur pembangun yaitu sisi dan rusuk kak...kalau sifatnya memiliki 5 sisi dan alas berbentuk segitiga kak..."

Berdasarkan cuplikan hasil wawancara, dapat disimpulkan bahwa jawaban S1 pada tes tulis dan tes wawancara konsisten. Oleh karena itu, S1 dinyatakan valid telah mencapai tingkat analisis dalam penalaran geometri van Hiele.



Berdasarkan jawaban pada soal butir ketiga tes tulis kemampuan penalaran geometri van Hiele, S1 mampu menjawab dengan benar. S1 menjelaskan persamaan dan perbedaan antara gambar a (balok) dan gambar b (kubus). Perbedaannya adalah balok berbentuk persegi panjang, sedangkan kubus

berbentuk persegi. Persamaannya adalah keduanya memiliki 8 sudut, 12 rusuk, dan 6 sisi. Dengan demikian, S1 telah mencapai tingkat deduksi informal dalam penalaran geometri van Hiele. Hal ini diperkuat dengan cuplikan hasil wawancara berikut:

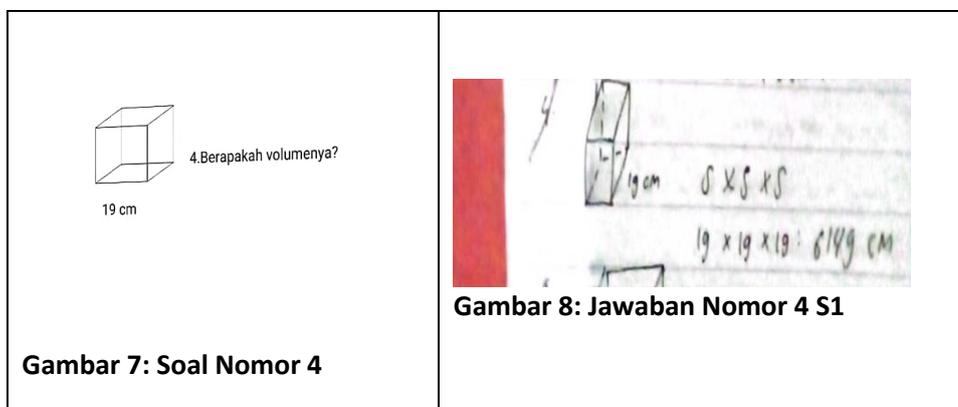
P: "Apa saja persamaan dan perbedaan bangun ruang pada gambar a dan gambar b? "

S1 : "Gambar a Balok dan gambar b Kubus kak...kalau perbedaannya adalah Balok berbentuk persegi panjang sedangkan Kubus berbentuk persegi kak... "

P : "Kalau persamaannya apa?"

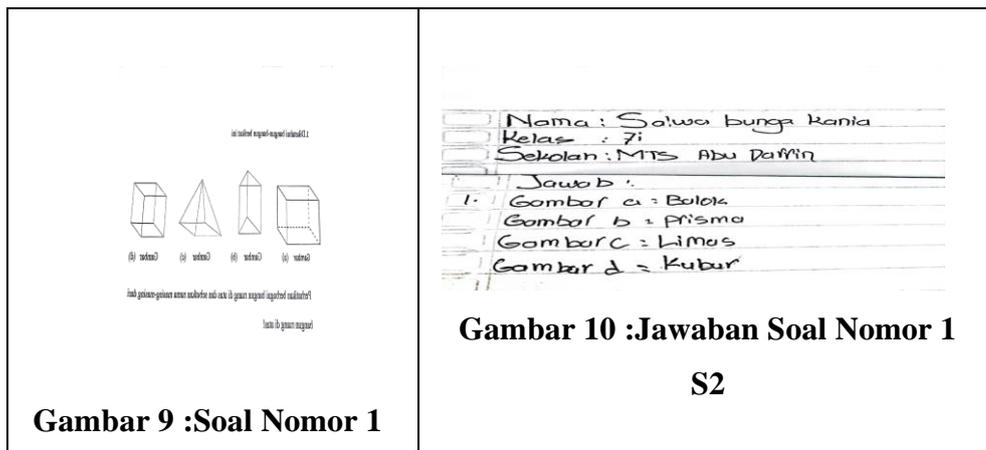
S1: " Kalau persamaannya sama-sama memiliki 8 sudut, 12 rusuk dan 6 sisi kak... "

Berdasarkan hasil wawancara, terlihat bahwa jawaban S1 konsisten dengan jawaban pada tes tulis, yang mengindikasikan validitas hasil tes penalaran geometri van Hiele S1 dan pencapaian tingkat deduksi informal.



Namun, pada soal 4, jawaban S1 pada soal butir keempat tidak tepat karena kesalahan dalam perhitungan volume. Seharusnya hasilnya adalah 6859 cm^3 , bukan 6189 cm^3 , yang menunjukkan bahwa kemampuan penalaran geometri S1 belum mencapai tingkat deduksi formal, tetapi hanya deduksi informal. Selanjutnya, terkait paparan hasil jawaban tes tulis dan wawancara pada kemampuan penalaran geometri van Hiele (S2) yang mencapai tingkat rigor, seperti yang terlihat pada jawaban, butir pertama tes tulis telah dijawab dengan benar oleh S2. S2

menyebutkan nama bangun ruang pada gambar a, b, c, dan d dengan tepat, menunjukkan bahwa S2 telah mencapai tingkat visualisasi dalam penalaran geometri Van Hiele.



Gambar 9 :Soal Nomor 1

Gambar 10 :Jawaban Soal Nomor 1

S2

Hal ini juga didukung oleh cuplikan tes wawancara berikut:

P:"Apakah nama bangun ruang gambar a,b,c dan gambar d ? *

S1:"Gambar a Balok kak namanya..."

P:" Kalau gambar b namanya bangun ruang apa? "

S2 : "Gambar b Prisma kak... "

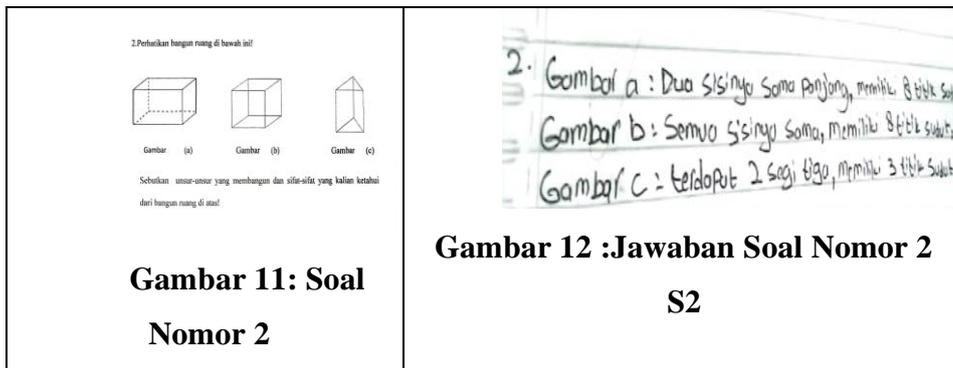
P:"Oke selanjutnya kalau gambar c namanya?

S2: "Gambar c Limas kak... "

P:" Gambar d apa..? '

S2 : " Itu gambar Kubus.kak..."

Berdasarkan ringkasan hasil wawancara, terlihat bahwa jawaban S2 konsisten dengan jawaban pada tes tulis, yang menunjukkan bahwa S2 telah dinyatakan valid dalam memiliki kemampuan penalaran geometri pada tingkat visualisasi.



Berdasarkan jawaban S2 berhasil menjawab butir soal kedua dengan benar. S2 menjelaskan unsur-unsur pembangun dan sifat-sifat bangun ruang pada gambar a, b, dan c dengan tepat. Misalnya, S2 menjelaskan bahwa gambar a (balok) memiliki unsur-unsur seperti rusuk, sisi, dan sudut, serta sifat memiliki dua sisi yang sama panjang, 8 titik sudut, dan 12 rusuk. Demikian pula, gambar b (prisma) memiliki unsur-unsur seperti sisi, sudut, dan rusuk, dengan sifat semua sisinya sama panjang, 8 titik sudut, dan 12 rusuk. Untuk gambar c (prisma), S2 mengidentifikasi unsur-unsur seperti sisi, rusuk, dan sudut, serta sifat memiliki 2 segitiga, 9 rusuk, dan 5 sisi. Ini menunjukkan bahwa S2 telah mencapai kemampuan penalaran geometri van Hiele pada tingkat analisis. Dukungan tambahan berasal dari cuplikan tes wawancara sebagai berikut:

P: "Sebutkan unsur-unsur dan sifat-sifat bangun ruang gambar a, b dan gambar c?"

S2: "Gambar a memiliki unsur-unsur pembangun rusuk, sisi, sudut kak.... Kalau sifatnya memiliki 2 sisinya sama panjang, memiliki 8 sudut, dan 12 rusuk kak...."

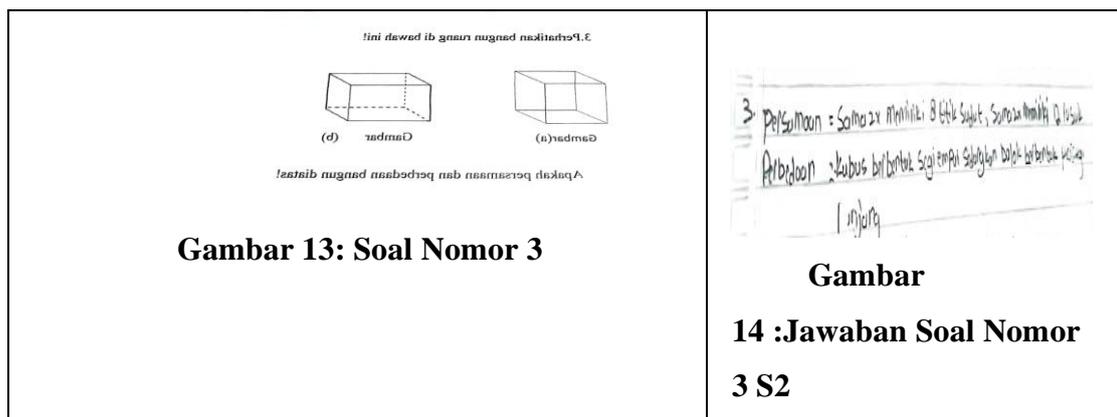
P: "Kalau gambar b?"

S2: "Gambar b memiliki unsur-unsur yang membangun yaitu sisi, sudut, dan rusuk kak..kalau sifatnya semua sisinya sama panjang 8 titik sudut dan 12 rusuk kak...."

P: "Oke selanjutnya kalau gambar c?"

S2: "Gambar c Prisma memiliki unsur-unsur pembangun yaitu sisi dan rusuk kak...kalau sifatnya terdapat 2 segitiga, memiliki 9 rusuk kak...."

Berdasarkan hasil wawancara, ditemukan bahwa jawaban S2 konsisten dengan jawaban pada tes tulis. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa S2 telah berhasil mencapai tingkat analisis dalam penalaran geometri, yang menegaskan validitasnya. Hal ini terbukti dari komitmennya dalam memberikan jawaban pada tes kemampuan penalaran geometri van Hiele yang telah dilakukan.



Gambar 13: Soal Nomor 3

Gambar 14 :Jawaban Soal Nomor 3 S2

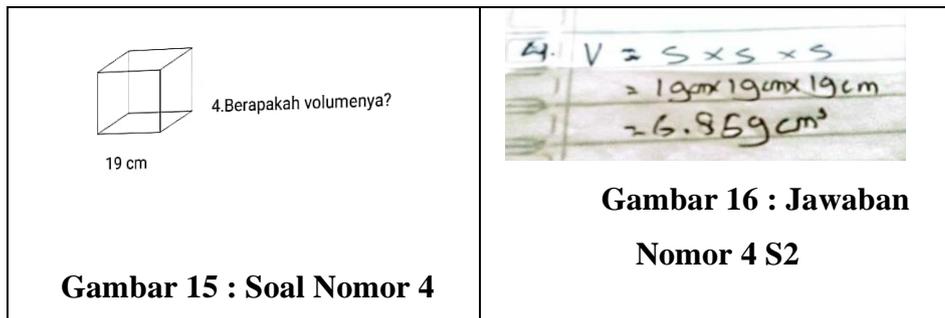
Berdasarkan jawaban soal butir ketiga pada tes tulis kemampuan penalaran geometri van Hiele berhasil dijawab dengan benar oleh S2. S2 mampu menjelaskan persamaan dan perbedaan antara gambar a dan b dengan baik, misalnya perbedaan dan persamaan antara balok dan kubus. Sama-sama memiliki 8 titik sudut dan 12 rusuk, namun berbeda dalam bentuknya, di mana balok berbentuk persegi panjang sedangkan kubus berbentuk segi empat. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa S2 telah dinyatakan valid dalam memiliki kemampuan penalaran geometri van Hiele mencapai tingkat deduksi informal, karena kesamaan jawaban antara tes tulis dan tes wawancara. Berikut cuplikan wawancaranya:

P:"Apa saja persamaan dan perbedaan bangun ruang pada gambar a dan gambar b? "

S2 : "Gambar a Balok dan gambar b Kubus kak...kalau persamaannya sama-sama memiliki 8 sudut, 12 rusuk dan 6 sisi kak... "

P : "Kalau perbedaannya apa?"

S2:" Kalau perbedaannya adalah Balok berbentuk persegi panjang sedangkan Kubus berbentuk persegi kak... "



Berdasarkan hasil tes tulis S2 berhasil menjawab soal butir keempat pada tes tulis kemampuan penalaran geometri van Hiele dengan benar, yakni: $\text{volume} = V = S \times S \times S = 19 \times 19 \times 19 = 6859 \text{ cm}^3$. Ini menunjukkan bahwa S2 telah mampu mengambil keputusan dan melakukan pembuktian deduktif dengan tepat. Oleh karena itu, S2 telah mencapai kemampuan penalaran geometri van Hiele pada tingkat deduksi formal. Dukungan tambahan berasal dari hasil tes wawancara sebagai berikut:

P: "Bagaimana langkah- langkah kamu menyelesaikan permasalahan pada soal?"

S2: "iya memahami soalnya dulu kak... Melihat gambar dalam soal dan itu bangun Kubus kak..kan pada soal diperintahkan untuk mencari volumenya kak.."

P: "Oke setelah itu ? "

S2 : "Aku tulis rumus volume Kubus kak... "

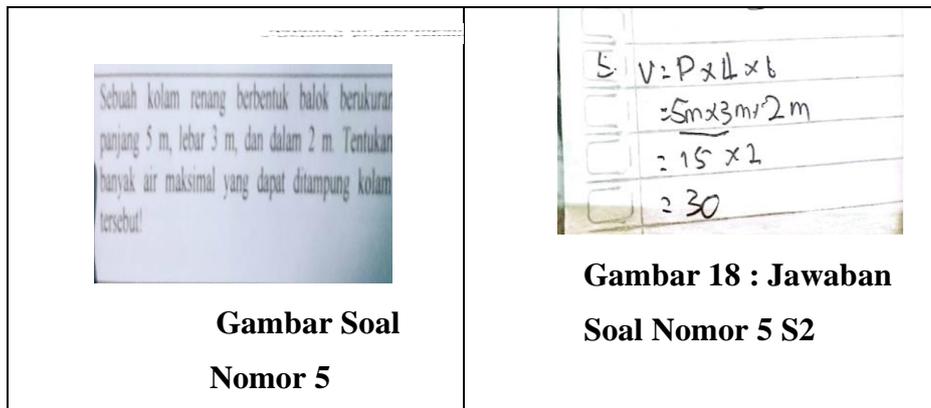
P: " Selanjutnya bagaimana langkahnya? "

S2: " Aku masukan pada rumus apa yang diketahui dalam soal kak.... Volume sama dengan Sisi kali sisi sisi kemudian 19X19X19 seperti itu kak.."

P : " Setelah itu bagaimana? "

S2: "Aku hitung kak... 19X19X19 gitu kak... Kemudian ketemu hasilnya 6859 kak.. "

Berdasarkan hasil tes wawancara, dapat disimpulkan bahwa S2 telah mencapai tingkat deduksi formal dalam kemampuan penalaran geometri van Hiele karena konsistensi jawaban antara tes tulis dan tes wawancara. Oleh karena itu, kemampuan S2 dianggap valid.



Berdasarkan jawaban S2 berhasil menjawab soal butir kelima dalam tes tulis kemampuan penalaran geometri dengan benar, yaitu: Volume (V) = $p \times l \times t = 5 \times 3 \times 2 = 30 \text{ cm}^3$. Ini menunjukkan bahwa S2 telah mampu mengambil keputusan dan melakukan pembuktian deduktif dengan tepat tanpa mengacu pada model soal. Dengan demikian, S2 memiliki kemampuan penalaran geometri van Hiele pada tingkat rigor. Dukungan tambahan berasal dari hasil tes wawancara sebagai berikut:

P: "Bagaimana langkah- langkah kamu menyelesaikan permasalahan pada soal?"

S2: "iya aku pahami soalnya dulu kak... Aku berpikir bangun ruang apa yang memiliki panjang lebar dan tinggi kak... "

P: " Oke setelah itu? "

S2: " Aku berpikir itu Balok kan dalam soal diperintah mencari volumenya kak... "

P : " Selanjutnya bagaimana? "

S2 : "Aku tulis rumus Balok kak.. "

P: " Lalu bagaimana? "

S2: " Aku masukan apa ketahu kak... Kan rumus Balok panjang kali lebar kali tinggi berarti kan $5 \times 3 \times 2$ sama dengan 30 begitu kak"

Berdasarkan hasil tes wawancara, dapat disimpulkan bahwa konsistensi jawaban antara tes tulis dan tes wawancara menegaskan validitas kemampuan S2, yang telah mencapai tingkat rigor. Selain itu, paparan hasil tes tulis dan wawancara mengenai kemampuan penalaran geometri juga mendukung kesimpulan ini.

Berdasarkan hasil analisis, dapat disimpulkan bahwa setiap siswa memiliki kemampuan penalaran geometri yang berbeda-beda. Oleh karena itu, dalam pembelajaran geometri, penting untuk mengadopsi teori belajar yang sesuai, salah satunya adalah teori van Hiele yang memperhatikan tingkat kognitif siswa. Pendekatan ini dapat memudahkan siswa dalam memahami materi geometri. Hal ini sejalan dengan pandangan Yuliana & Wiryawan (2018), yang menjelaskan bahwa teori belajar van Hiele merupakan pendekatan yang tepat karena mempertimbangkan tingkat kognitif siswa dalam pembelajaran geometri. Teori ini mengakui bahwa siswa akan melalui tahapan perkembangan berpikir geometri, mulai dari tingkat visualisasi hingga tingkat ketepatan (rigor), melalui tahapan analisis dan abstraksi (deduksi informal).

SIMPULAN DAN SARAN

Dapat disimpulkan bahwa S1 hanya mencapai tingkat deduksi informal dengan menjelaskan hubungan antar unsur-unsur dan sifat-sifat bangun ruang, sementara S2 sudah memenuhi indikator tingkat rigor dengan mampu menyusun pembuktian deduktif dengan benar. Sebaiknya diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai soal-soal matematika yang dapat melatih siswa agar mereka lebih memahami materi geometri atau materi matematika lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Afifah, A. H., et al. 2019. Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele. *Kadikma*. 10(3): 35–47.
- Agus, S. 2019. Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran. Jakarta: Erlangga.
- Aisyah, N. 2007. Pembelajaran Matematika SD. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.
- Diantari, W. 2020. Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Berdasarkan Teori Van Hiele. *Prosiding Sesiomadika*. 2(1): 704-712.
- Fertiwi, Y. et al. 2018. Pengaruh Teori Belajar Van Hiele Terhadap Hasil Belajar Geometri Siswa SD. *Jurnal PGSD*. 1(1): 1–11.

- Falbiansyah & Pudjiastuti. 2018. Analisis Keterampilan Geometri Siswa Kelas X Dalam Menyelesaikan Soal Segiempat Berdasarkan Level van Hiele. *Kadikma*. 10(3): 35–47.
- Hodiyanto, H. 2018. Kemampuan spasial sebagai prediktor terhadap prestasi belajar geometri mahasiswa. *Jurnal Mercumatika: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*. 2(2): 59.
- Konita, M. et al. 2019. Kemampuan Penalaran Matematis dalam Model Pembelajaran Connecting, Organizing, Reflecting, Extending. *Prisma*. 2: 611–615.
- Kusumawardani, D. R. 2018. Pentingnya Penalaran Matematika dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Matematika. 1: 588–595.
- Mahfudy, S. 2017. Strategi Pembuktian Matematis Mahasiswa Pada Soal Geometri. *JTAM / Jurnal Teori Dan Aplikasi Matematika*. 1(1): 31.
- Mujib, Hayati, P., & 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. 151–163.
- Nadhifa, N., Maimunah, M. & Roza, Y. 2019. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *NUMERICAL: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*. 63–76.
- Pratama. 2022. Analisis Kemampuan Geometris Siswa Kelas VII Pada Materi Segiempat Ditinjau Dari Tingkat Berpikir Van Hiele Di SMPIT Ibnu Sina Wuluhan. *Kadikma*. 10(3): 35–47.
- Riawan. I., Sujiran, S. & Puspananda. D. R. 2020. Analisis kemampuan pemecahan masalah matematika pada materi aritmatika sosial ditinjau dari tipe kepribadian siswa. *Educatif: Journal of Education Research*. 2(3): 13–24.
- Suriyah, P., Utami, A. D. & Hasanudin, C. 2021. Effectiveness Of Vaksin Assisted Blended Learning Model On Student Learning Outcomes In Geometry. *Jurnal Math Education Nusantara: Wahana Publikasi karya Tulis Ilmiah di Bidang Pendidikan Matematika*. 8(1): 39–47.
- Sukirwan, et al. 2018. Analysis of students' mathematical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*. 948 (1).
- Suharja. A. 2018. Sekolah Dasar dan Menengah Matematika Pengembangan Pengajaran. Jakarta: Erlangga.
- Sugiono. 2013. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiono. 2015. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiono. 2015. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiono. 2019. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D. Bandung: Alfabeta.
- Sugiono. 2019. Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D. Bandung: Alfabeta.

- Sugiono. 2020. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, Dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Yuliana, D. & Ratu, N. 2019. Analisis Keterampilan Dasar Visual Geometri Siswa SMP Ditinjau Berdasarkan Level Berpikir Analisis Van Hiele. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*. 3(2): 536–549.