

Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Motivasi Belajar

Salisa Khairina Pebrianty, Siska Ryane Muslim, Eva Mulyani

How to cite : Pebrianty, S. K., Muslim, S. R., & Mulyani, E. (2025). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Motivasi Belajar. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 5(2), 899–919. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i2.2874>

To link to this article : <https://doi.org/10.51574/kognitif.v5i2.2874>



Opened Access Article



Published Online on 30 June 2025



Submit your paper to this journal



Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele ditinjau dari Motivasi Belajar

Salisa Khairina Pebrianty¹, Siska Ryane Muslim², Eva Mulyani³

^{1,2,3}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Siliwangi

Article Info

Article history:

Received Mar 21, 2025

Accepted May 30, 2025

Published Online Jun 30, 2025

Keywords:

Kemampuan Abstraksi
Matematis
Teori Van Hiele
Motivasi Belajar

ABSTRAK

Kemampuan abstraksi matematis penting dalam memahami konsep geometri yang bersifat abstrak, dan motivasi belajar turut menentukan sejauh mana peserta didik dapat mencapai tahapan berpikir geometri menurut teori Van Hiele, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk mengungkap keterkaitan ketiganya guna meningkatkan pendekatan pembelajaran matematika yang lebih efektif dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan abstraksi matematis peserta didik berdasarkan teori van hiele ditinjau dari motivasi belajar. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan metode deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah tiga peserta didik kelas IX-I SMP Negeri 13 Tasikmalaya. Penentuan subjek didasarkan pada peserta didik dari setiap kategori motivasi belajar yang paling banyak memenuhi indikator kemampuan abstraksi matematis terlepas dari jawaban benar maupun salah serta mampu memberikan informasi yang baik dan jelas. Instrumen yang digunakan yaitu peneliti, angket motivasi belajar, Van Hiele Geometry Test, dan soal kemampuan abstraksi matematis. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini berupa pengisian angket motivasi belajar, soal Van Hiele Geometry Test, soal tes kemampuan abstraksi matematis, dan wawancara tidak terstruktur. Model analisis Miles dan Huberman digunakan untuk menganalisis data, yang terdiri dari reduksi data, penyajian data, dan penarikan Kesimpulan. Data dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dengan motivasi belajar tinggi dengan level deduksi informal mampu memenuhi empat dari lima indikator kemampuan abstraksi matematis. Peserta didik dengan motivasi belajar sedang dengan level deduksi informal mampu seluruh indikator kemampuan abstraksi matematis. Peserta didik dengan motivasi belajar rendah dengan level deduksi informal mampu memenuhi tiga dari lima indikator kemampuan abstraksi matematis.



This is an open access under the CC-BY-SA licence



Corresponding Author:

Salisa Khairina Pebrianty,
Program Studi Pendidikan Matematika,
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Siliwangi
Jln. Siliwangi No. 24 Kahuripan, Kota Tasikmalaya, 46115, Jawa Barat, Indonesia
Email: salisakhairina@gmail.com

Pendahuluan

Salah satu disiplin ilmu yang fundamental yaitu matematika karena selain berperan penting dalam kehidupan sehari-hari, juga menjadi landasan bagi berbagai bidang ilmu lainnya (Nisa', 2019). Dalam penerapannya, pembelajaran matematika melibatkan penggunaan simbol, angka, rumus yang digunakan untuk menggambarkan dan menjelaskan fenomena alam, serta untuk memecahkan masalah dengan menggunakan logika dan deduksi. Masfufah & Afriansyah (2021) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu abstrak bersifat deduktif yang mengkaji hubungan antar pola, struktur, ruang, dan bentuk dengan menerapkan teknik penalaran logis pada bahasa numerik atau bilangan. Matematika cenderung bersifat abstrak, dimana kata abstrak disini berkaitan dengan hal-hal yang tidak konkret dan tidak kasat mata. Oleh karena itu, masih ada peserta didik yang berasumsi jika matematika itu sulit, terlebih lagi dalam pembelajaran matematika dibutuhkan penalaran sebagai dasar dalam proses berpikir (Amelia et al., 2020). Sejalan dengan pernyataan tersebut pembelajaran matematika diberikan ke semua tingkat pendidikan dan merupakan salah satu aspek yang berpengaruh terhadap keberhasilan peserta didik dalam menyelesaikan pendidikan. Namun faktanya matematika masih menjadi suatu mata pelajaran yang dianggap kompleks oleh peserta didik. Salah satu penyebab munculnya pandangan negatif terhadap matematika yaitu karena matematika termasuk ilmu yang abstrak (Nisa', 2019). Matematika diartikan abstrak karena simbol-simbol yang digunakan dalam pembelajaran matematika tidak ada di kehidupan nyata. Oleh sebab itu, kemampuan abstraksi matematis menjadi aspek penting yang harus dikuasai oleh peserta didik.

Komponen utama dalam pembelajaran matematika adalah membantu peserta didik mengembangkan kemampuan abstraksi matematis yang dimilikinya. Yusepa (2017) mengemukakan bahwa penting bagi peserta didik untuk diberi ruang dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Artinya, peserta didik perlu mengalami proses belajar yang mendukung mereka untuk mengeksplorasi, menemukan konsep-konsep secara mandiri, dan berpikir kritis. Dengan begitu, pemahaman mereka terhadap materi akan menjadi lebih mendalam dan bermakna. Menurut Ge & Land (dalam Yusepa, 2017) masalah yang bersifat tidak terstruktur dapat mendorong peserta didik untuk menghubungkan konsep-konsep matematika yang bersifat abstrak dengan situasi yang mereka alami dalam kehidupan sehari-hari. Sebagai hasilnya, peserta didik dapat mengembangkan pemikiran abstrak serta merumuskan permasalahan dalam konteks nyata.

Suatu usaha peserta didik untuk menyelesaikan soal dan menggunakan metode serta simbol-simbol untuk menyelesaikan masalah matematika disebut dengan kemampuan abstraksi matematis (Ramlah, 2021). Kemampuan ini adalah keterampilan fundamental yang wajib dimiliki oleh setiap peserta didik. Kemampuan abstraksi matematis peserta didik di Indonesia masih berada pada tingkat yang rendah (Ramlah, 2021). Hal tersebut sejalan dengan hasil penelitian Elly S & Mandasari (2018) yang menunjukkan bahwa peserta didik SMP mengalami kesulitan dalam melakukan penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat umum ke hal-hal yang lebih spesifik. Selain itu tahap berpikir ini merupakan tahap berpikir yang mendalam dan kompleks sehingga kemampuan abstraksi peserta didik SMP masih relatif rendah dalam memahami konsep-konsep dalam pembelajaran matematika. Berdasarkan Kamala et al. (2018) masih ditemukan berbagai masalah dimana peserta didik mengalami kesulitan dalam menyelesaikan persoalan matematika yang berhubungan dengan situasi kehidupan sehari-hari, khususnya dalam memahami soal berbentuk cerita. Sejalan dengan penelitian-penelitian sebelumnya, wawancara bersama pendidik matematika di SMP Negeri 13 Tasikmalaya mengungkapkan bahwa dalam mengerjakan soal sehari-hari, peserta didik masih mengalami kesulitan dalam mengubah permasalahan dalam soal cerita menjadi model matematis, terutama pada materi garis dan sudut. Selain itu, beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa

kemampuan abstraksi matematis peserta didik masih tergolong rendah. Hal ini mendorong peneliti untuk melakukan analisis lebih mendalam terhadap kemampuan abstraksi matematis, karena rendahnya kemampuan abstraksi matematis tersebut akan berdampak pada pemahaman konsep-konsep matematika yang lebih kompleks, seperti geometri.

Soal cerita dapat diselesaikan secara matematis dengan mengubahnya ke dalam simbol-simbol matematika yang disebut dengan kemampuan abstraksi matematis (Hurriyyah et al., 2024). Menurut Irsal et al. (2017) konsep garis dan sudut menjadi dasar dalam memahami materi lanjutan, termasuk dalam pembuktian rumus pada bangun datar, yang sering diterapkan di kehidupan sehari-hari seperti, sudut pada atap rumah, meja, kursi dan lain sebagainya. Wachidah (dalam Ramadhani et al., 2019) menjelaskan bahwa konsep garis dan sudut merupakan fondasi untuk memahami materi tingkat lanjut, termasuk pembuktian rumus pada bangun datar, yang banyak diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada sudut atap rumah, meja, kursi, dan sebagainya. Tanpa pemahaman, sulit bagi peserta didik untuk menguasai geometri. Namun, fakta yang diberikan mengatakan keterampilan pemahaman peserta Indonesia masih lemah. Biber, Tuna dan Korkmaz (dalam Irsal et al., 2017) menyatakan bahwa peserta didik melakukan berbagai kesalahan dalam materi garis dan sudut, seperti hanya memperhatikan gambar geometri yang diberikan tanpa memahami hakikat geometrinya, meskipun seharusnya peserta didik dapat memahami hakikat geometri melalui gambar. Selain itu, peserta didik juga gagal menghubungkan suatu sifat dengan pengetahuan lain yang diperlukan untuk menyelesaikan soal, ada yang melakukan generalisasi sifat yang sebenarnya hanya berlaku dalam kondisi tertentu, serta peserta didik masih mengalami kesulitan dalam memahami konsep garis dan sudut.

Geometri adalah salah satu bidang studi yang esensial dalam matematika. Hal ini disebabkan karena geometri mengajarkan peserta didik cara mengenali hubungan antara geometri dengan materi lain (Budiarto & Artiono, 2019). Mengingat pentingnya mempelajari geometri, peserta didik diharapkan mampu menguasai materi pembelajaran secara optimal. Wicaksono & Juniati (2022) menyatakan bahwa pencapaian level berpikir geometris dapat menjadi indikator pemahaman peserta didik terhadap materi geometri. Untuk mengetahui sejauh mana tingkat berpikir geometris peserta didik dapat diketahui berdasarkan teori Van Hiele. Menurut Hoffer (dalam Wicaksono & Juniati, 2022) Van Hiele mengemukakan bahwa terdapat lima level dalam berpikir geometri. Setiap level berpikir geometris tersusun secara hierarkis, mulai dari tahap dasar hingga tingkat tertinggi, dengan karakteristik yang berbeda-beda, antara lain level 1 *Visualization* atau *Recognition*, level 2 *Analysis*, level 3 *Ordering*, level 4 *Deduction*, dan level 5 *Rigor*. Indah (2017) mengungkapkan bahwa teori Van Hiele mempunyai lima tahapan dalam perkembangan berpikir geometri, yaitu tahap visualisasi, tahap analisis, tahap deduksi informal, tahap deduksi, dan tahap rigor. Hasil dari berbagai penelitian mengenai teori Van Hiele yang telah dilaksanakan sebelumnya menunjukkan bahwa pemahaman peserta didik terhadap geometri masih kurang (Indah, 2017).

Berdasarkan informasi yang diperoleh dari wawancara bersama pendidik matematika di SMP Negeri 13 Tasikmalaya menunjukkan bahwa materi garis dan sudut sering dianggap menantang oleh peserta didik. Kesulitan memahami hubungan antar sudut menjadi alasan peserta didik mengalami hambatan dalam menemukan jawaban yang benar, terutama jika soalnya berbentuk soal cerita yang mengharuskan peserta didik memodelkan ke dalam model matematis. Hal ini terlihat dari cara peserta didik mengerjakan soal sehari-hari, di mana beberapa peserta didik menggunakan konsep yang telah diajarkan oleh pendidik, sementara yang lain menjawab soal dengan menggunakan bahasa mereka sendiri. Kesulitan peserta didik dalam memahami konsep garis dan sudut dapat dikaitkan dengan cara mereka menghubungkan konsep geometri. Hal tersebut mencerminkan adanya perbedaan cara berpikir peserta didik dalam memahami objek-objek geometri.

Selain itu, pendidik juga memberikan informasi terkait motivasi belajar yang dimiliki oleh para peserta didik pun berbeda-beda, tetapi tidak adanya bukti kuat yang mendasari bahwa motivasi belajar peserta didik berbeda, karena pendidik hanya melihat dari pandangan dirinya sendiri, tidak dengan melakukan tes. Hal ini menjadi dasar pemikiran perlunya memperhatikan kemampuan abstraksi matematis sesuai dengan tahapan kognitif mereka untuk menilai sejauh mana pemahaman mereka dalam materi geometri. Hal ini penting karena kemampuan abstraksi matematis peserta didik menjadi dasar penting dalam pembelajaran matematika yang dapat mengantarkan peserta didik untuk membantu memecahkan permasalahan. Dengan analisis motivasi belajar yang baik, peneliti dapat memahami bagaimana dorongan dan keinginan peserta didik memengaruhi tingkat keaktifan dan ketekunan mereka dalam memahami konsep matematika yang abstrak.

Keberhasilan dalam pembelajaran tidak semata-mata dipengaruhi oleh faktor intelektual, melainkan juga oleh faktor non-intelektual seperti motivasi belajar peserta didik yang berperan penting dalam proses dan pencapaian hasil belajar (Taher et al., 2015). Marbun (2021) menjelaskan bahwa motivasi merupakan dorongan yang membuat seseorang terlibat dalam aktivitas belajar dan menumbuhkan keinginan kuat untuk terus belajar. Sejalan dengan pendapat tersebut, motivasi belajar berfungsi sebagai penggerak utama dalam proses pembelajaran untuk mencapai hasil yang maksimal. Selain itu, Marbun (2021) menyatakan bahwa terdapat berbagai faktor yang mempengaruhi motivasi belajar peserta didik, dimana rangsangan dari luar dan kemauan dari dalam diri memberikan pengaruh yang besar terhadap motivasi tersebut.

Motivasi belajar dapat didefinisikan sebagai kekuatan seseorang yang mampu mendorong kemauan dalam mengarahkan dan menjalankan aktivitas belajar guna mencapai tujuan yang diharapkan. Julianti & Hatiarsih (2020) menyatakan bahwa motivasi tidak hanya berperan dalam mendorong terjadinya suatu tindakan, tetapi juga berpengaruh terhadap hasil dari tindakan tersebut. Peserta didik dengan motivasi belajar yang tinggi dan jelas selama proses pembelajaran cenderung lebih giat, tekun, serta mampu mencapai tujuan dan hasil belajar yang optimal. Disisi lain, akan sulit untuk mencapai hasil belajar yang memuaskan, jika peserta didik memiliki motivasi belajar yang lemah.

Peserta didik yang memiliki motivasi belajar tinggi akan selalu berusaha untuk memahami konsep yang abstrak (Murtianto et al., 2019). Sementara kemampuan untuk berpikir abstrak memungkinkan mereka memecahkan masalah dan melihat pola secara lebih efektif. Dengan demikian, motivasi dan kemampuan abstraksi akan saling mempengaruhi satu sama lain. Dalam penelitian yang dilakukan Zulvia Ningrum & Utami (2022) menghubungkan pembelajaran geometri dengan analisis tingkat berpikir peserta didik berdasarkan teori Van Hiele. Selain itu, peneliti juga memfokuskan motivasi belajar sebagai faktor penting yang mendorong peserta didik untuk meningkatkan pemahaman ke tingkat yang lebih tinggi berdasarkan teori Van Hiele. Peserta didik dengan motivasi belajar tinggi cenderung lebih bersemangat dan teliti dalam memahami konsep geometris, sehingga mereka lebih siap untuk melanjutkan ke tingkat berikutnya dalam teori Van Hiele. Berdasarkan penjelasan di atas, penelitian ini berjudul Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau dari Motivasi Belajar.

Metode

Metode kualitatif dengan metode deskriptif merupakan metode yang diterapkan dalam penelitian ini. Menurut Erland (2020), metode deskriptif berfungsi untuk mengeksplorasi serta memaparkan berbagai aspek dari suatu permasalahan, termasuk karakteristik populasi, situasi, atau kejadian tertentu secara akurat dan sistematis. Penelitian kualitatif berfokus pada

eksplorasi mendalam terhadap pengalaman subjek penelitian, mencakup aspek-aspek seperti persepsi, perilaku, motivasi serta tindakan yang secara menyeluruh dideskripsikan dalam bentuk narasi guna memberikan gambaran objektif mengenai kondisi sebenarnya (Erland, 2020). Pada penelitian ini, data hasil penelitian dibuat dalam bentuk deskriptif untuk mendeskripsikan kemampuan abstraksi matematis peserta didik ditinjau dari motivasi belajar.

Subjek pada penelitian ini terdiri dari peserta didik kelas IX di SMP Negeri 13 Tasikmalaya pada tahun ajaran 2024/2025. Penentuan subjek dilakukan melalui *purposive sampling*, yakni pemilihan sampel didasarkan pada pertimbangan khusus yang disesuaikan dengan kriteria yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2021). Pemilihan subjek penelitian dilakukan melalui penyebaran angket, yang kemudian diikuti dengan pemberian Van Hiele Geometry Test dan tes kemampuan abstraksi matematis kepada peserta didik. Hasil angket digunakan untuk mengklasifikasikan peserta didik ke dalam tiga kategori motivasi belajar, yaitu tinggi, sedang, dan rendah, dengan masing-masing kategori diwakili oleh satu subjek terpilih. Pemilihan subjek didasarkan pada peserta didik dalam setiap kategori yang paling banyak memenuhi indikator kemampuan abstraksi matematis, tanpa mempertimbangkan kebenaran atau kesalahan jawaban. Selain itu, subjek yang terpilih harus mampu menyampaikan informasi secara jelas, baik, dan lengkap selama wawancara dengan peneliti.

Penelitian ini menerapkan instrumen berupa tes dalam bentuk soal uraian yang disusun untuk menilai kemampuan abstraksi matematis peserta didik. Tes tersebut terdiri dari dua jenis soal uraian yang berfokus pada materi garis dan sudut. Penyusunan soal didasarkan pada lima indikator kemampuan abstraksi matematis. Instrumen tes ini telah melalui validasi oleh dua dosen Pendidikan Matematika Universitas Siliwangi, yang menyatakan bahwa tes tersebut valid dan dapat digunakan. Soal tes kemampuan abstraksi matematis yang digunakan pada penelitian ini ditampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Indikator Tes Kemampuan Abstraksi Matematis

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan Abstraksi Matematis	No	Bentuk Soal
Menjelaskan dan menentukan besar sudut	1) Peserta didik mampu menjelaskan total sudut dalam segitiga adalah 180° 2) Peserta didik mampu merumuskan hubungan antar dua sudut untuk menentukan besar sudut lainnya	1) Merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol-simbol matematika 2) Pengidentifikasian dan merumuskan kasus	1	Uraian
Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan garis dan sudut	3) Peserta didik mampu menggambar dari masalah yang diberikan dengan melibatkan garis dan sudut 4) Peserta didik mampu menentukan besar sudut antar wahana menggunakan konsep sudut pusat lingkaran 5) Peserta didik mampu menjelaskan konsep sudut pelurus	3) Penyusunan objek matematika lebih lanjut, 4) Penyusunan teori matematika terkait teori lain, dan 5) Proses mengoperasikan simbol	2	Uraian

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Kemampuan Abstraksi Matematis	No	Bentuk Soal
	6) Peserta didik mampu menyelesaikan masalah terkait jarak tempuh			

Selain itu, penelitian ini juga menggunakan instrumen berupa berupa Tes Geometri Van Hiele (VHGT) yang dikembangkan oleh [Usiskin \(1982\)](#). Tes ini berbentuk pilihan ganda dengan 25 butir soal yang mencerminkan lima level pemahaman dalam teori Van Hiele, di mana setiap level terdiri dari lima pertanyaan. Dalam penelitian ini, VHGT diadaptasi dari penelitian terdahulu yang telah diuji oleh [\(Rofi'i, 2017\)](#). Instrumen tes ini telah divalidasi oleh seorang ahli bahasa inggris, yang menyatakan bahwa tes tersebut valid dan dapat digunakan. Van Hiele Geometry Test yang diterapkan pada penelitian ini dijelaskan pada [Tabel 2](#).

Tabel 2. Kisi-kisi Van Hiele Geometry Test (VHGT)

No. Soal	Level Berpikir Van Hiele	Indikator Soal	Bentuk Soal
1	Level 0 (Visualisasi)	Menentukan bangun yang merupakan persegi di antara bangun-bangun yang diberikan.	PG
2		Menentukan bangun yang merupakan segitiga di antara bangun-bangun yang diberikan.	PG
3		Menentukan bangun yang merupakan persegi panjang di antara bangun-bangun yang diberikan.	PG
4		Menentukan bangun yang merupakan persegi di antara bangun-bangun yang diberikan.	PG
5		Menentukan bangun yang merupakan jajar genjang di antara bangun-bangun yang diberikan.	PG
6	Level 1 (Analisis)	Menganalisis sifat-sifat persegi	PG
7		Menganalisis sifat-sifat persegi panjang	PG
8		Menganalisis sifat-sifat belah ketupat	PG
9		Menganalisis sifat-sifat segitiga sama kaki	PG
10		Menganalisis hubungan pada bangun segiempat hasil perpotongan dua lingkaran.	PG
11	Level 2 (Deduksi Informal)	Menganalisis hubungan logis antara dua pernyataan tentang bangun datar dengan menggunakan kalimat “jika...maka” (misalnya segiempat dan segitiga).	PG
12		Menentukan bangun kelompok jenis-jenis segitiga	PG
13		Menentukan persegi panjang dalam berbagai bentuk penyajian.	PG
14		Menentukan sifat suatu bangun berdasarkan kesamaan dengan bangun lain.	PG

No. Soal	Level Berpikir Van Hiele	Indikator Soal	Bentuk Soal
15	Level 3 (Deduksi)	Menentukan sifat pembeda antara jajargenjang dan persegi panjang	PG
16		Menganalisis alasan pembuktian geometri berdasarkan gambar	PG
17		Mengaitkan dua pembuktian yang saling berhubungan	PG
18		Menarik kesimpulan pembuktian berdasarkan dua pernyataan	PG
19		Menganalisis hubungan antara definisi suatu istilah dan pembuktian dalam geometri	PG
20	Level 4 (Rigor)	Menentukan alasan logis mengapa dua garis dikatakan sejajar	PG
21		Menentukan garis tegak lurus atau sejajar pada sistem geometri yang berbeda	PG
22		Menafsirkan hasil pembuktian yang menunjukkan ketidakmungkinan suatu kondisi	PG
23		Menganalisis kebenaran pernyataan geometri pada sistem geometri yang berbeda	PG
24		Membandingkan makna dua definisi berbeda dari suatu bangun geometri	PG
25		Menarik kesimpulan logis dari dua pernyataan	PG

Penelitian ini juga menerapkan instrumen berupa angket untuk menilai motivasi belajar peserta didik. Penyusunan angket didasarkan pada indikator motivasi belajar yang dikemukakan oleh Hamzah B. Uno ([dalam Mayasari, 2023](#)). Pernyataan dalam angket ini disusun sesuai dengan indikator motivasi belajar guna mengetahui tingkat motivasi belajar peserta didik secara umum. Instrumen tes ini telah divalidasi oleh seorang ahli di bidang psikologi dan seorang dosen Pendidikan Matematika dari Universitas Siliwangi, yang menyatakan bahwa tes tersebut valid dan dapat digunakan. Angket motivasi belajar yang diterapkan pada penelitian ini dijelaskan pada [Tabel 3](#).

Tabel 3 Kisi-Kisi Angket Motivasi Belajar

No.	Indikator Motivasi Belajar Hamzah B. Uno (dalam Mayasari, 2023)	No Item		Jumlah Pernyataan
		(+)	(-)	
1	Tekun dalam menghadapi tugas	1,3	28	3
2	Ulet menghadapi kesulitan	14,18	9,13,15	5
3	Tidak memerlukan dorongan luar untuk berprestasi	24,25	7,8	4
4	Ingin mendalami bahan atau pengetahuan yang diberikan	27	12	2
5	Selalu berusaha berprestasi sebaik mungkin	10,22	23	3
6	Menunjukkan minat terhadap macam-macam masalah	17,29	5,21	4

No.	Indikator Motivasi Belajar Hamzah B. Uno (dalam Mayasari, 2023)	No Item		Jumlah Pernyataan
		(+)	(-)	
7	Senang dan rajin belajar	6,16	2,30	4
8	Mengejar tujuan-tujuan jangka panjang	19	26	2
9	Senang mencari dan memecahkan soal-soal	4,11	20	3
Jumlah Pernyataan		16	14	30

Metode atau prosedur yang diterapkan pada penelitian untuk memperoleh data yang akan diteliti disebut sebagai teknik pengumpulan data (Sugiyono, 2021). Teknik pengumpulan data pada penelitian ini meliputi pemberian angket motivasi belajar, soal Van Hiele Geometry Test, tes kemampuan abstraksi matematis, dan wawancara. Angket digunakan untuk menilai motivasi belajar peserta didik dan mengelompokkannya ke dalam kategori tinggi, sedang, dan rendah. Soal Van Hiele Geometry Test digunakan untuk mengidentifikasi tingkat pemahaman geometri peserta didik berdasarkan teori Van Hiele. Tes kemampuan abstraksi matematis terdiri dari soal uraian yang disusun berdasarkan lima indikator abstraksi matematis. Wawancara dilakukan untuk mendapatkan informasi lebih mendalam mengenai motivasi belajar dan kemampuan abstraksi matematis peserta didik.

Analisis data pada penelitian ini didasarkan pada teori yang dikemukakan Bogdan (dalam Sugiyono, 2021), yang menjelaskan bahwa analisis data dilakukan dengan cara mencari dan menyusun informasi secara sistematis dari berbagai sumber, seperti wawancara, rekaman hasil observasi lapangan, dan dokumen lainnya. Tujuan dari proses ini adalah agar data lebih mudah dipahami dan dapat diinformasikan kepada pihak lain. Tahap awal analisis data dimulai dengan menelaah hasil pengisian angket motivasi belajar, penyelesaian soal Van Hiele Geometry Test, penyelesaian soal kemampuan abstraksi matematis, serta hasil wawancara. Selanjutnya, analisis dilakukan menggunakan Miles and Huberman (dalam Sugiyono, 2021). Metode ini mencakup tiga tahap, yakni reduksi data (*data reduction*), penyajian data (*data display*), dan verifikasi/kesimpulan (*conclusion drawing/verification*). Proses analisis data dimulai dengan pemberian skor pada hasil angket motivasi belajar, yang kemudian dikategorikan ke dalam tiga tingkat, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setelah itu, peserta didik diberikan soal Van Hiele Geometry Test untuk mengidentifikasi tahap berpikir geometri, diikuti dengan tes kemampuan abstraksi matematis, diikuti dengan wawancara untuk menggali informasi lebih mendalam. Hasil tes kemudian dianalisis berdasarkan kategori motivasi belajar, dan perbedaan kemampuan abstraksi matematis peserta didik dideskripsikan sesuai dengan karakteristik masing-masing kategori.

Hasil Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 13 Tasikmalaya pada peserta didik kelas IX. Proses pengumpulan data diawali dengan angket motivasi belajar yang diberikan kepada peserta didik untuk mengklasifikasikan ke dalam tiga kategori, yaitu motivasi belajar tinggi, sedang, dan rendah. Dari 26 peserta didik yang berpartisipasi, diperoleh 17 peserta didik memiliki tingkat motivasi belajar tinggi, 8 peserta didik memiliki tingkat motivasi belajar sedang, dan 1 peserta didik memiliki tingkat motivasi belajar rendah.

Setelah pengelompokan berdasarkan motivasi belajar, peserta didik diberikan Van Hiele Geometry Test (VHGT) untuk mengidentifikasi tahap berpikir geometri. Melalui tes ini, diperoleh hasil bahwa terdapat 4 peserta didik yang berada di level 0 (visualisasi), 6 peserta didik berada di level 1 (analisis), 14 peserta didik berada di level 2 (deduksi informal), dan 2

peserta didik tidak terdeteksi level Van Hiele. Peneliti kemudian memilih calon subjek yang berada pada level tertinggi dalam VHGT, yaitu peserta didik yang berada di level 2 (deduksi informal). Pemilihan ini dilakukan untuk memastikan bahwa peserta didik memiliki pemahaman geometri yang cukup sebelum diberikan tes kemampuan abstraksi matematis.

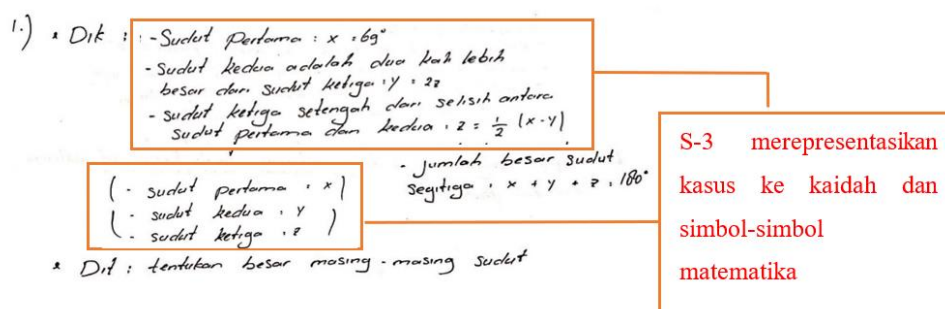
Setelah itu, peserta didik diberikan tes kemampuan abstraksi matematis. Berdasarkan hasil tes tersebut, dipilih subjek penelitian dari setiap kategori motivasi belajar dengan kriteria jawaban paling lengkap dan paling banyak memenuhi indikator kemampuan abstraksi matematis. Tahap selanjutnya adalah wawancara untuk menggali informasi lebih mendalam terkait cara berpikir peserta didik dalam menyelesaikan soal abstraksi matematis berdasarkan teori van hiele serta faktor-faktor yang memengaruhi motivasi belajarnya. Data subjek penelitian yang terpilih ditunjukkan dalam Tabel 4.

Tabel 4. Daftar Subjek Penelitian

No	Kode Subjek	Kategori Motivasi Belajar	Van Hiele Geometry Test	Indikator Kemampuan Abstraksi
1	S-3	Motivasi Tinggi	Level Deduksi Informal	Memenuhi Kemampuan Matematis 4 Indikator Abstraksi
2	S-21	Motivasi Sedang	Level Deduksi Informal	Memenuhi Kemampuan Matematis 5 Indikator Abstraksi
3	S-11	Motivasi Rendah	Level Deduksi Informal	Memenuhi Kemampuan Matematis 3 Indikator Abstraksi

Deskripsi Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Level Deduksi Informal ditinjau dari Motivasi Belajar Tinggi (S-3)

Hasil tes kemampuan abstraksi matematis berdasarkan teori Van Hiele S-3 dapat dilihat dari hasil tes kemampuan abstraksi matematis dan wawancara berikut.



Gambar 1. Jawaban S-3 Pada Indikator Pertama

Berdasarkan Gambar 1, S-3 mampu memenuhi indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol-simbol matematika. Hal tersebut dibuktikan dengan S-3 yang mampu menuliskan sesuatu yang diketahui dan ditanyakan kemudian dituliskan menjadi bentuk atau simbol matematika.

8. Jawab : - Substitusi $x = 60^\circ$ ke Persamaan
 $x + y + z = 180^\circ$
 $60^\circ + y + z = 180^\circ$
 $y + z = 111$
 - Substitusi $y = 2z$ ke Persamaan $y + z = 111$
 $y + z = 111$
 $2z + z = 111$
 $3z = 111$
 $z = 37^\circ$
 - Mencari y ?
 $y = 2z$
 $y = 2 \times 37$
 $y = 74^\circ$

$x = 60^\circ$ $y = 74^\circ$ $z = 37^\circ$ 180°

Jadi Besar sudut masing-masing adalah
 Sudut pertama $x = 60^\circ$
 Sudut kedua $y = 74^\circ$
 Sudut ketiga $z = 37^\circ$

S-3 merumuskan kasus dengan membuat persamaan, kemudian diselesaikan dengan substitusi, perhitungan dilakukan secara lengkap

Gambar 2. Jawaban S-3 Pada Indikator Kedua

Berdasarkan Gambar 2, S-3 mampu memenuhi indikator pengidentifikasian dan merumuskan kasus dengan membuat persamaan, S-3 membuat suatu persamaan berdasarkan situasi yang diketahui dari soal atau permasalahan dalam bentuk model matematika yang kemudian diselesaikan persamaannya dengan cara substitusi.

2) Dik : Sudut bounce house dan halatlur, antara anteng
 bangkula berpelurus.
 * Besar sudut bounce house dan karned partur 55° .
 * Sudut antara anteng + anteng dan trampolin 29° .
 * Sudut halatlur dan jurum jenam $\frac{2}{3}$ dari
 besar sudut bounce house dan halatlur.

Dit : jika cilya dan sabila sekarang best berada di wahana
 karned partur dan

S-3 menggambar semua
 wahana secara berurutan
 dengan bantuan sudut
 berpelurus

* Besar sudut bounce house sekarang, sudut anteng + anteng
 $= 90^\circ - 55^\circ$
 $= 35^\circ$

* Besar sudut anteng + anteng sekarang, sudut dang-dang
 $= 90^\circ - 29^\circ$
 $= 61^\circ$

* Besar sudut karned partur dan jurum jenam
 $= 180^\circ \times \frac{2}{3}$
 $= 120^\circ$
 $= 120^\circ - 135^\circ$
 $= 45^\circ$

S-3 menghitung
 besar sudut antara
 wahana

Gambar 3. Jawaban S-3 Pada Indikator Ketiga

Berdasarkan **Gambar 3**, S-3 mampu memenuhi indikator penyusunan objek matematika lebih lanjut, S-3 dapat menggunakan konsep sudut berpelurus dalam perhitungan, dengan menggunakan konsep sudut berpelurus S-3 dapat menggambar semua wahana menjadi lingkaran sehingga dapat mempermudah dalam mencari semua besar sudut.

- koreksi putar + trampolin : $38^\circ + 29^\circ = 67^\circ$
 - trampolin + jarak jeram : $61^\circ + 135^\circ = 196^\circ$
 - jumlah semua : 257°

$$r = 50m$$

$$\text{keliling lingkaran} = 2 \cdot \pi \cdot r$$

$$= 2 \cdot \frac{22}{7} \cdot 50$$

$$= 314m$$

S-3 mengaitkan konsep sudut dengan keliling lingkaran

jika jarak tempuh yang dilalui alya dan sabila adalah 314m

Gambar 4. Jawaban S-3 Pada Indikator Keempat

Berdasarkan **Gambar 4**, S-3 mampu memenuhi indikator penyusunan teori matematika terkait teori lain. Dibuktikan dengan penyelesaian mengenai jarak tempuh yang ditulis oleh S-3 dengan menggunakan rumus keliling lingkaran untuk mencari keliling lingkaran yang harus dilewati oleh Alya dan Sabila.

Pada indikator kelima, yaitu proses mengoperasikan simbol, S-3 tidak memenuhinya. S-3 tidak dapat melakukan perhitungan jarak tempuh secara lengkap dan hanya menghitung hingga keliling lingkaran. Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa S-3 mengalami kesulitan dalam mengoperasikan simbol karena kebingungan dalam penggunaan rumus untuk mencari jarak tempuh.

Deskripsi Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Level Deduksi Informal ditinjau dari Motivasi Belajar Sedang (S-21)

Hasil tes kemampuan abstraksi matematis berdasarkan teori Van Hiele S-21 dapat dilihat dari hasil tes kemampuan abstraksi matematis dan wawancara berikut.

Jawaban:

1. Dik : - Sudut pertama = $x = 69^\circ$
 - Sudut kedua = $y = 2z$ = dua kali Sudut ketiga
 - Sudut ketiga = $z = \frac{1}{2}(x-y)$ = setengah dari selisih antara Sudut pertama dan kedua.
 - Jumlah, besar Sudut segitiga = $x + y + z = 180^\circ$

Dit: Tentukan besar masing -masing Sudut Secara berturut -turut?

S-21 membuat pemisalan, dan persamaan dari informasi dalam soal

Gambar 5. Jawaban S-21 Pada Indikator Pertama

Berdasarkan **Gambar 5**, S-21 mampu memenuhi indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol-simbol matematika. Hal tersebut dibuktikan dengan S-21 yang mampu menuliskan sesuatu yang diketahui dan ditanyakan kemudian dituliskan menjadi bentuk atau simbol matematika.

Jawab: Substitusi $x = 69^\circ$ ke persamaan $x + y + z = 180^\circ$
 $x + y + z = 180^\circ$
 $69^\circ + y + z = 180^\circ$
 $y + z = 180^\circ - 69^\circ$
 $y + z = 111^\circ$
 - Substitusi $y = 2z$ ke persamaan $y + z$
 $y + z = 111^\circ$
 $2z + z = 111^\circ$
 $3z = 111^\circ$
 $z = \frac{111}{3}$
 $z = 37^\circ$
 $x + y + z = 180^\circ$
 $69^\circ + y + 37^\circ = 180^\circ$
 $y + 106^\circ = 180^\circ$
 $y = 180^\circ - 106^\circ$
 $y = 74^\circ$
 Jadi, besar masing sudut secara berturut-turut yaitu $x = 69^\circ, y = 74^\circ, z = 37^\circ$

S-21 membuat persamaan sesuai dengan yang diketahui dalam soal, dan melakukan substitusi

Gambar 6. Jawaban S-21 Pada Indikator Kedua

Berdasarkan Gambar 6, S-21 mampu memenuhi indikator pengidentifikasian dan merumuskan kasus dengan membuat persamaan, S-21 membuat suatu persamaan berdasarkan situasi yang diketahui dari soal atau permasalahan dalam bentuk model matematika yang kemudian diselesaikan persamaannya dengan cara substitusi.

2. Dik: - sudut bounce house dan halilintar, onting - anjing, bianglala, berturut-turut
 - besar sudut bounce house dan komedi putar 55°
 - besar sudut antara onting - anjing dan trampolin 29°
 - sudut halilintar dan drum jaran $\frac{3}{4}$ dari besar sudut bounce house dan halilintar.
 Dit: Alya dan Sahla, sekarang berada di wahana komedi putar dan akan mencoba wahana trampolin serta drum jaran dengan melalui lintasan yang melingkar tentukan berapa total sudut yang terbentuk dan jarak tempuh jika jari-jari lingkaran adalah 50 Meter!

- $\angle$ Bounce house dan $\angle$ komedi putar $= 55^\circ$
 $\angle$ Bounce house dan $\angle$ onting - anjing $= 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$
 - $\angle$ onting - anjing dan $\angle$ trampolin $= 29^\circ$
 $\angle$ Trampolin dan $\angle$ halilintar $= 30^\circ - 29^\circ = 61^\circ$
 $\angle$ total halilintar dan drum jaran $= 180^\circ \times \frac{3}{4} = 135^\circ$
 $\angle$ Bounce house dan $\angle$ drum jaran $= 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$

S-21 menggambar semua wahana dengan berurutan

S-21 mencari semua besar sudut antar wahana dengan jelas dan menggunakan informasi yang ada di soal

Gambar 7. Jawaban S-21 Pada Indikator Ketiga

Berdasarkan Gambar 7, S-21 mampu memenuhi indikator penyusunan objek matematika lebih lanjut, S-21 dapat menunjukkan pemahaman konsep sudut siku-siku, sudut berpelurus, dan perbandingan dalam menentukan besar sudut.

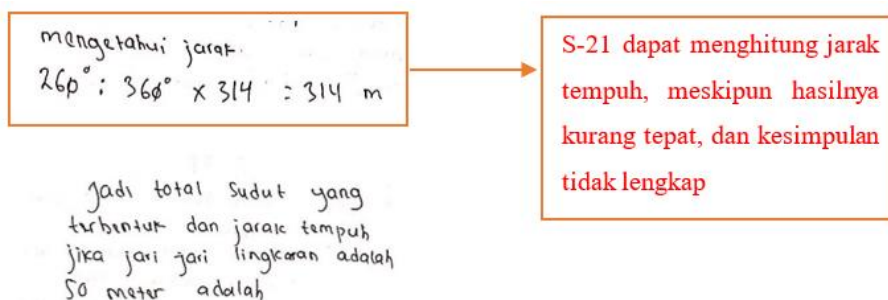
Komedi putar ke trampolin $= 35^\circ + 29^\circ = 64^\circ$
 Trampolin ke drum jaran $= 61^\circ + 135^\circ = 196^\circ$
 total yang dilewati $= 64^\circ + 196^\circ = 260^\circ$
 $r = 50m$
 keliling lingkaran $= 2\pi r$
 $= 2 \cdot 3,14 \cdot 50$
 $= 314$

S-21 mengaitkan dengan keliling lingkaran namun hasil tidak menggunakan satuan

Gambar 8. Jawaban S-21 Pada Indikator Keempat

Berdasarkan Gambar 8, S-21 mampu memenuhi indikator penyusunan teori matematika terkait teori lain. Dibuktikan dengan S-21 menghitung total sudut yang dilewati dengan menjumlahkan beberapa sudut yang sudah diketahui sebelumnya. S-21 mampu

mengidentifikasi posisi wahana yang membentuk lingkaran, sehingga menggunakan rumus keliling lingkaran untuk menghitung jarak tempuh.

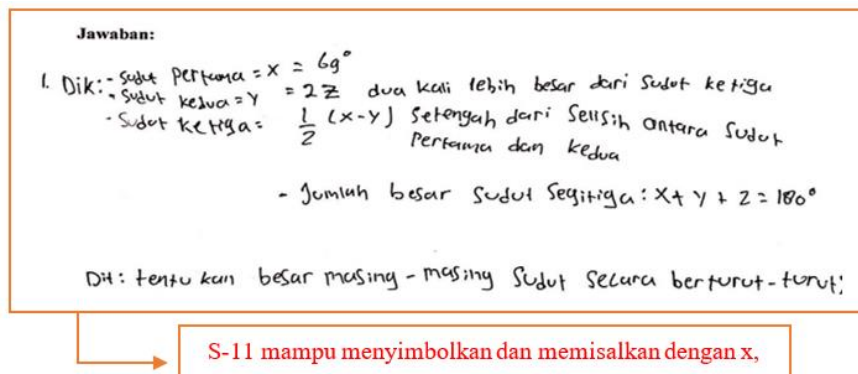


Gambar 9. Jawaban S-21 Pada Indikator Kelima

Berdasarkan [Gambar 9](#), S-21 mampu memenuhi indikator proses mengoperasikan simbol. S-21 dapat memahami konsep dasar bahwa sudut dalam lingkaran adalah 360° dan perhitungan jarak tempuh melibatkan perbandingan sudut yang dilalui terhadap 360° . Hal ini menunjukkan bahwa S-21 dapat mengoperasikan simbol matematika dalam konteks perhitungan jarak pada lintasan lingkaran. Namun, S-21 masih ragu dalam menyelesaikan perhitungan hingga tahap akhir, sehingga kesimpulan yang dibuat tidak selesai dikerjakan.

Deskripsi Kemampuan Abstraksi Matematis Peserta Didik Berdasarkan Level Deduksi Informal ditinjau dari Motivasi Belajar Rendah (S-11)

Hasil tes kemampuan abstraksi matematis berdasarkan teori Van Hiele S-11 dapat dilihat dari hasil tes kemampuan abstraksi matematis dan wawancara berikut.



Gambar 10. Jawaban S-11 Pada Indikator Pertama

Berdasarkan [Gambar 10](#), S-11 mampu memenuhi indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol-simbol matematika. Hal tersebut dibuktikan dengan S-11 yang mampu menuliskan sesuatu yang diketahui dan ditanyakan kemudian dituliskan menjadi bentuk atau simbol matematika.

Jawab: Substitusi $x = 69^\circ$ ke persamaan

$$x + y + z = 180^\circ$$

$$69^\circ + y + z = 180^\circ$$

$$y + z = 180^\circ - 69^\circ$$

$$= 111^\circ$$

- Substitusi $y = 2z$ ke persamaan $y + z = \dots$

$$y + z = 111^\circ$$

$$2z + z = 111^\circ$$

$$3z = 111^\circ$$

$$z = \frac{111^\circ}{3}$$

$$= 37^\circ$$

$$y = 2 \times z$$

$$= 2 \times 37^\circ$$

$$= 74^\circ$$

$$x = 69^\circ$$

$$y = 74^\circ$$

$$z = 37^\circ$$

S-11 mampu mengidentifikasi dan merumuskan kasus dengan melakukan substitusi untuk mencari besar sudut

Gambar 11. Jawaban S-11 Pada Indikator Kedua

Berdasarkan Gambar 11, S-11 mampu memenuhi indikator pengidentifikasian dan merumuskan kasus. S-11 mampu mengidentifikasi informasi penting yang ada dalam soal dengan baik. Dalam merumuskan kasus, S-11 menunjukkan pemahaman dengan melakukan substitusi.

sewa bounce house dan halimtar

Dit: Alva dan Sabila, Sekarang berada di wahana komedi putar dan akan mencoba wahana trampolin serta arum seram dan melalui informasi yang malingkar tentukan berapa

Jawab: $\angle$ sudut Bounce house dan $\angle$ komedi putar $= 55^\circ$
 $\angle$ komedi putar dan $\angle$ onang onang $= 90^\circ - 55^\circ = 35^\circ$
 $\angle$ Trampolin dan $\angle$ halimtar $= 90^\circ - 20^\circ = 70^\circ$
 $\angle$ halimtar dan arum seram $= 180^\circ \times \frac{3}{4} = 135^\circ$
 $\angle$ Bounce house dan arum seram $= 180^\circ - 135^\circ = 45^\circ$
 komedi putar ke trampolin $= 35^\circ + 20^\circ = 55^\circ$
 Trampolin ke arum seram $= 60^\circ + 15^\circ = 75^\circ$
 Total yang dilewati $= 64^\circ + 196^\circ = 260$

S-11 menggambar semua wahana

S-11 mencari besar sudut antar wahana

Gambar 12. Jawaban S-11 Pada Indikator Ketiga

Berdasarkan Gambar 12, S-11 mampu memenuhi indikator penyusunan objek matematika lebih lanjut, S-11 mampu mengidentifikasi hubungan antar sudut yang berpelurus dan mengoperasikan perhitungan berdasarkan informasi dalam soal.

Pada indikator keempat, yaitu penyusunan teori matematika terkait teori lain, S-11 tidak memenuhinya. S-11 tidak dapat menghubungkan konsep sudut dengan konsep lingkaran untuk mencari jarak tempuh. S-11 hanya menjumlahkan besar sudut yang dilewati dan tidak mencari jarak tempuh karena kebingungan menghubungkan antara besar sudut dengan keliling lingkaran.

Pada indikator kelima, yaitu proses mengoperasikan simbol, S-11 tidak memenuhinya. Dibuktikan dengan S-11 yang tidak menyelesaikan soal nomor 2 dengan tuntas. S-11 hanya mencari jumlah besar sudut yang dilewati dan S-11 tidak mengetahui rumus yang digunakan untuk mencari jarak tempuh.

Diskusi

Hasil pengerjaan tes menunjukkan bahwa ketiga peserta didik memiliki kemampuan abstraksi matematis, meskipun masih terdapat kekurangan pada masing-masing indikator. Kemudian ketiga peserta didik memiliki kategori motivasi belajar yang berbeda, yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Setelah diperoleh hasil penelitian, berikut adalah pembahasan secara lebih lengkap.

S-3 termasuk kategori motivasi belajar tinggi. Menurut Murtianto et al., (2019) Motivasi belajar yang tinggi akan mendorong peserta didik untuk berusaha memahami konsep yang abstrak. Kemampuan untuk berpikir abstrak memungkinkan mereka memecahkan masalah dan melihat pola secara lebih efektif. Hal ini sejalan dengan S-3 yang mampu mengerjakan soal, tetapi S-3 tidak memenuhi indikator yang terakhir yaitu proses mengoperasikan simbol. Kemampuan abstraksi matematis S-3 dengan level deduksi informal pada indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol-simbol matematika, yaitu S-3 dapat melakukan pemisalan dengan x untuk sudut pertama, y untuk sudut kedua, z untuk sudut ketiga, dan membuat persamaan untuk semua sudut secara lengkap, dengan informasi yang ada dalam soal mengenai kaki meja yang berbentuk segitiga. S-3 merepresentasikan hal tersebut ke dalam simbol matematika untuk menulis jumlah besar sudut segitiga. Kemudian, pada indikator pengidentifikasian dan merumuskan kasus, S-3 melanjutkan pengerjaannya dengan menggunakan metode substitusi untuk mencari besar sudut yang belum diketahui dan S-3 memverifikasi jawabannya dengan menjumlahkan seluruh sudut segitiga. Pada indikator penyusunan objek matematika lebih lanjut, untuk mempermudah pengerjaan S-3 menggambar semua wahana secara berurutan dan menggunakan patokan wahana yang sudutnya berpelurus.

S-3 menghitung besar sudut setiap wahana dengan penjumlahan, pengurangan, dan perkalian. Dalam mencari besar sudut halilintar dan arum jeram S-3 menggunakan konsep sudut berpelurus dan informasi dalam soal, sehingga mendapatkan besar sudut wahana tersebut, tetapi terdapat sedikit kekurangan karena S-3 tidak menuliskan wahana apa saja yang sudah diketahui sudutnya. Selanjutnya pada indikator penyusunan teori matematika terkait teori lain S-3 mengaitkan konsep sudut dengan keliling lingkaran dalam menentukan jarak tempuh. Langkah awal yang dilakukan S-3 yaitu dengan menjumlahkan semua sudut yang dilalui oleh Alya dan Sabila, namun dalam melakukan penjumlahan besar sudut S-3 melakukan kesalahan perhitungan. Setelah mendapat total sudut yang dilewati S-3 menghitung keliling lingkaran dengan menggunakan rumus $k = 2\pi r$ dan mendapatkan hasil keliling lingkaran. S-3 tidak melanjutkan penyelesaian soal untuk mencari jarak tempuh sehingga tidak memenuhi indikator proses mengoperasikan simbol.

Berdasarkan hasil Van Hiele Geometry Test (VHGT) peserta didik S-3 dengan motivasi belajar tinggi menunjukkan tingkat berpikir geometri pada level deduksi informal dalam teori Van Hiele. Hal ini terlihat dari kemampuannya dalam membuat pemisalan x , y , z untuk merepresentasikan besaran sudut yang belum diketahui. Penggunaan simbol ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu menggeneralisasi pola dan memahami keterkaitan antar konsep geometri dalam bentuk yang lebih abstrak. Subjek menggunakan metode substitusi untuk menentukan besar sudut yang belum diketahui, kemudian memverifikasi jawabannya dengan menjumlahkan seluruh sudut segitiga. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu menghubungkan berbagai sifat geometri dan menggunakan logika sederhana untuk memverifikasi kebenaran jawabannya. Kemampuan dalam menghubungkan konsep sudut dengan keliling lingkaran menunjukkan pemahamannya terhadap relasi antar bangun geometri, sesuai dengan karakteristik level deduksi informal dalam teori Van Hiele. Meskipun S-3 telah mencapai tingkat level Van Hiele deduksi informal, kemampuan abstraksi matematisnya belum sepenuhnya berkembang, terutama pada indikator mengoperasikan simbol matematis. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik telah mencapai level deduksi informal dalam teori Van Hiele, dimana peserta didik mampu memahami dan menghubungkan berbagai konsep matematika secara logis. Peserta didik S-3 dapat mengungkapkan pemahamannya tentang suatu konsep matematika dalam bentuk kata-kata yang baik dan jelas. Namun, pada indikator mengoperasikan simbol untuk mendapat kesimpulan S-3 masih merasa kesulitan.

S-3 dengan motivasi belajar tinggi terlihat dari semangatnya dalam mengerjakan soal. Dibuktikan dengan usahanya dalam memahami konsep, mampu menyusun strategi

penyelesaian, serta mampu mencari hubungan antara berbagai elemen dalam bangun geometri. Motivasi belajar yang tinggi dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan abstraksi matematis, terutama dalam memahami dan menghubungkan berbagai konsep dalam geometri. Namun, meskipun semangat belajarnya tinggi, S-3 belum memenuhi semua indikator kemampuan abstraksi matematis karena S-3 masih mengalami kesulitan dalam mengoperasikan simbol, sehingga penyelesaian soal belum sepenuhnya benar. Hal ini menunjukkan bahwa motivasi belajar tinggi tidak selalu harus memenuhi semua indikator kemampuan abstraksi matematis. Sejalan dengan hal tersebut menurut teori beban kognitif yang dikembangkan oleh John Sweller ([Sweller et al., 2011](#)), peserta didik dengan motivasi tinggi tidak selalu dapat menyelesaikan tugas dengan tuntas jika beban kognitif yang mereka hadapi terlalu besar. Meskipun peserta didik memiliki motivasi tinggi, ketika dihadapkan dengan soal yang terlalu kompleks maka motivasi tinggi saja tidak cukup untuk memastikan peserta didik dapat menyelesaikan soal dengan baik dan benar.

S-21 termasuk kategori motivasi belajar sedang. Menurut [Nurasiah et al., \(2022\)](#) Peserta didik yang memiliki motivasi belajar sedang akan menunjukkan usaha yang konsisten, tetapi tidak memiliki dorongan yang cukup besar untuk mencapai hasil yang sangat baik. Kemampuan abstraksi matematis S-21 mampu memenuhi seluruh indikator, meskipun terdapat kekeliruan dalam menghitung hasil akhir jarak tempuh. Kemampuan abstraksi matematis S-21 dengan level deduksi informal pada indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol-simbol matematika, yaitu S-21 melakukan pemisalan dengan x untuk sudut pertama, y untuk sudut kedua, z untuk sudut ketiga, dan membuat persamaan untuk semua sudut secara lengkap, dengan informasi yang ada dalam soal mengenai kaki meja yang berbentuk segitiga S-21 merepresentasikan hal tersebut ke dalam simbol matematika untuk menulis jumlah besar sudut segitiga.

Pada indikator pengidentifikasian dan merumuskan kasus, S-21 menggunakan metode substitusi untuk mencari besar sudut yang belum diketahui, tetapi terdapat sedikit kekurangan dalam mencantumkan keterangan sudut, dan S-21 tidak melakukan pengecekan untuk memastikan jawaban itu benar atau salah. Pada indikator penyusunan objek matematika lebih lanjut, untuk mempermudah pengerjaan S-21 menggambar semua wahana secara berurutan dan menggunakan patokan wahana bounce house dan halilintar serta sudut ontang anting dan bianglala yang sudutnya berpelurus. Dalam penyusunan objek matematika lebih lanjut S-21 mencari besar sudut wahana yang belum diketahui dengan melakukan perhitungan. S-21 menggunakan besar sudut siku-siku sebagai patokan, serta besar sudut berpelurus dan keterangan yang ada dalam soal. Kemudian pada indikator penyusunan teori matematika terkait teori lain S-21 mengaitkan konsep sudut dengan keliling lingkaran dalam menentukan jarak tempuh. Langkah awal yang dilakukan S-21 yaitu dengan menjumlahkan semua besar sudut wahana yang dilewati oleh Alya dan Sabila, S-21 melakukan penjumlahan besar sudut dengan benar. Dengan mengetahui bentuk dari wahana dan ada nilai jari-jari di soal, subjek langsung menghitung jarak tempuh dengan menggunakan keliling lingkaran. S-21 menentukan keliling lingkaran dengan langkah yang tepat meskipun tidak menggunakan satuan panjang di hasil akhir. Indikator yang terakhir yaitu proses mengoperasikan simbol. S-21 dapat menentukan jarak tempuh dengan jumlah sudut yang diketahui dan keliling lingkaran, meskipun masih terdapat kekeliruan dalam menentukan hasil akhir jarak tempuh dan kesimpulan yang ditulis kurang lengkap.

Berdasarkan hasil Van Hiele Geometry Test (VHGT) peserta didik S-21 dengan motivasi belajar sedang menunjukkan tingkat berpikir geometri pada level deduksi informal dalam teori Van Hiele. Hal ini terlihat dari kemampuannya dalam membuat pemisalan x , y , z untuk merepresentasikan besaran sudut yang belum diketahui. Penggunaan simbol ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu menggeneralisasi pola dan memahami keterkaitan antar konsep

geometri dalam bentuk yang lebih abstrak. Subjek menggunakan metode substitusi untuk menentukan besar sudut yang belum diketahui, kemudian memverifikasi jawabannya dengan menjumlahkan seluruh sudut segitiga. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu menghubungkan berbagai sifat geometri dan menggunakan logika sederhana untuk memverifikasi kebenaran jawabannya. Kemampuan dalam menghubungkan konsep sudut dengan keliling lingkaran menunjukkan pemahamannya terhadap relasi antar bangun geometri, sesuai dengan karakteristik level deduksi informal dalam teori Van Hiele. Meskipun telah mencapai level deduksi informal dalam teori Van Hiele dan memenuhi semua indikator kemampuan abstraksi matematis, jawaban pada indikator mengoperasikan simbol masih kurang lengkap. Hal ini menunjukkan bahwa S-21 sudah memahami konsep tetapi mengalami kekeliruan dalam menentukan hasil akhir jarak tempuh dan kesimpulan yang ditulis kurang lengkap.

S-21 dengan motivasi belajar sedang terlihat dari usahanya dalam mengerjakan soal, meskipun tidak selalu memberikan yang terbaik ketika menghadapi tantangan atau kesulitan. Motivasi belajar yang sedang dapat mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan abstraksi matematis, terutama dalam memahami dan menghubungkan berbagai konsep dalam geometri. Meskipun tidak sekuat peserta didik dengan motivasi tinggi. Subjek mampu memenuhi semua indikator kemampuan abstraksi matematis seperti merepresentasikan kasus ke dalam simbol matematika, mengidentifikasi dan merumuskan kasus, penyusunan objek matematika lebih lanjut, penyusunan teori matematika terkait teori lain, dan proses mengoperasikan simbol. Tetapi, hasil akhir di nomor 2 masih kurang tepat karena sulit dalam perhitungan. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik dengan motivasi belajar sedang dapat memenuhi semua indikator kemampuan abstraksi matematis karena memiliki keseimbangan yang baik dalam mengelola beban kognitif. Hal ini sejalan dengan teori beban kognitif yang dikembangkan oleh John Sweller (Sweller et al., 2011) jika beban kognitif yang dimiliki peserta didik tidak terlalu berat, peserta didik mampu mengerjakan soal dengan baik.

S-11 termasuk kategori motivasi belajar rendah. Menurut Nurasiah et al., (2022) peserta didik yang memiliki motivasi belajar rendah akan merasa bahwa tidak ada kaitan antara usaha dan hasil yang diharapkan, sehingga mereka kurang berusaha dalam belajar. Kemampuan abstraksi matematis S-11 dengan level deduksi informal pada indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol-simbol matematika, yaitu S-11 melakukan pemisalan dengan x untuk sudut pertama, y untuk sudut kedua, z untuk sudut ketiga, dan membuat persamaan untuk semua sudut secara lengkap, dengan informasi yang ada dalam soal mengenai kaki meja yang berbentuk segitiga S-11 merepresentasikan hal tersebut ke dalam simbol matematika untuk menulis jumlah besar sudut segitiga.

Pada indikator pengidentifikasian dan merumuskan kasus, S-11 menggunakan metode substitusi untuk mencari besar sudut yang belum diketahui, tetapi terdapat sedikit kekurangan dalam mencantumkan keterangan sudut. Sama seperti S-21, S-11 juga tidak melakukan pengecekan untuk memastikan jawaban itu benar atau salah. Pada indikator penyusunan objek matematika lebih lanjut, S-11 menggambar semua wahana secara berurutan sehingga membentuk lingkaran. S-11 menghitung besar sudut setiap wahana dengan penjumlahan, pengurangan, perkalian, dan menggunakan besar sudut siku-siku, serta memanfaatkan petunjuk dalam soal terkait besar sudut berpelurus. Dengan memanfaatkan besar sudut berpelurus, S-11 berhasil menghitung besar sudut pada wahana halilintar dan arum jeram namun terdapat kesalahan dalam menghitung besar sudut bounce house dan arum jeram. Kemudian S-11 tidak dapat memenuhi indikator penyusunan teori matematika terkait teori lain. S-11 tidak dapat mengaitkan konsep sudut dengan keliling lingkaran. Hal ini terjadi karena S-11 hanya berfokus pada penjumlahan besar sudut yang dilewati Alya dan Sabila tanpa mempertimbangkan nilai

jari-jari lingkaran yang terdapat dalam soal. Selain itu, pada indikator proses mengoperasikan simbol, S-11 tidak melanjutkan penyelesaian soal untuk mencari jarak tempuh.

Berdasarkan hasil Van Hiele Geometry Test (VHGT) peserta didik S-11 dengan motivasi belajar rendah menunjukkan tingkat berpikir geometri pada level deduksi informal dalam teori Van Hiele. Hal ini terlihat dari kemampuannya dalam membuat pemisalan x , y , z untuk merepresentasikan besaran sudut yang belum diketahui. Penggunaan simbol ini menunjukkan bahwa peserta didik mampu menggeneralisasi pola dan memahami keterkaitan antar konsep geometri dalam bentuk yang lebih abstrak. Subjek menggunakan metode substitusi untuk menentukan besar sudut yang belum diketahui, kemudian memverifikasi jawabannya dengan menjumlahkan seluruh sudut segitiga. Hal tersebut menunjukkan bahwa peserta didik mampu menghubungkan berbagai sifat geometri dan menggunakan logika sederhana untuk memverifikasi kebenaran jawabannya. Peserta didik S-11 tidak dapat menyusun teori matematika terkait teori lain dan mengalami kesulitan dalam proses mengoperasikan simbol. Ketidakmampuan peserta didik dalam menghubungkan konsep sudut dengan keliling lingkaran menunjukkan adanya keterbatasan dalam memahami relasi antar bangun geometri, meskipun secara umum telah mencapai level deduksi informal dalam teori Van Hiele.

S-11 dengan motivasi belajar rendah menunjukkan kurangnya usaha dalam mengerjakan soal. S-11 mengalami kebingungan saat mengerjakan soal dan menganggap soal tersebut terlalu sulit untuk diselesaikan. Kurangnya motivasi belajar menyebabkan peserta didik tidak memiliki dorongan yang kuat untuk mencoba memahami konsep lebih dalam atau mencari strategi penyelesaian yang lebih efektif. Hal tersebut dibuktikan dari pengerjaan soal yang dilakukan oleh S-11 yang hanya mampu melakukan pemisalan, mencari besar sudut antar wahana dengan menggunakan metode substitusi dan menggunakan konsep sudut berpelurus dalam perhitungan. Selain itu, S-11 juga menggambar lingkaran untuk membantu menentukan besar sudut yang belum diketahui dengan pendekatan sederhana. Namun, penyelesaiannya masih terbatas pada penerapan prosedur dasar tanpa menghubungkan konsep sudut dengan keliling lingkaran dan mengoperasikan simbol untuk mendapat kesimpulan. Peserta didik dengan motivasi belajar rendah sulit untuk mengembangkan kemampuan abstraksi matematisnya, terutama dalam memahami dan menghubungkan berbagai konsep dalam geometri. Hal ini disebabkan oleh kurangnya dorongan internal untuk mengeksplorasi konsep secara mendalam. Meskipun, S-11 berada di level deduksi informal dalam teori Van Hiele, dimana peserta didik seharusnya mulai menyadari bahwa sifat-sifat suatu bangun geometri saling berhubungan, motivasi belajar yang rendah menyebabkan keterbatasan dalam proses berpikirnya. Tanpa adanya dorongan eksternal, peserta didik cenderung hanya menyelesaikan soal dengan mengikuti langkah-langkah yang ada dalam soal.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian, disimpulkan bahwa peserta didik dengan motivasi belajar tinggi yang berada pada level deduksi informal dalam teori Van Hiele mampu memenuhi empat dari lima indikator kemampuan abstraksi matematis yaitu indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol matematika, mengidentifikasi dan merumuskan kasus, menyusun objek matematika lebih lanjut, dan mengaitkan teori matematika dengan teori lain. Peserta didik dengan motivasi belajar sedang yang berada pada level deduksi informal dalam teori Van Hiele mampu memenuhi seluruh indikator kemampuan abstraksi matematis yaitu indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol matematika, mengidentifikasi dan merumuskan kasus, menyusun objek matematika lebih lanjut, mengaitkan teori matematika dengan teori lain, dan proses mengoperasikan simbol. Peserta didik dengan motivasi belajar rendah yang berada pada level deduksi informal dalam teori Van Hiele mampu memenuhi tiga

dari lima indikator kemampuan abstraksi matematis yaitu indikator merepresentasikan kasus ke dalam kaidah dan simbol matematika, mengidentifikasi dan merumuskan kasus, dan menyusun objek matematika lebih lanjut.

Temuan ini menekankan betapa pentingnya memahami keterkaitan antara kemampuan abstraksi matematis dan tingkat berpikir geometri menurut teori Van Hiele dalam kaitannya dengan motivasi belajar peserta didik. Dengan demikian, peserta didik diharapkan dapat meningkatkan kemampuan abstraksi matematisnya dengan lebih banyak berlatih menyelesaikan soal, terutama pada materi geometri. Pendidik disarankan untuk merancang strategi pembelajaran yang sesuai dengan level berpikir geometri peserta didik guna membantu mereka dalam memahami serta menghubungkan berbagai konsep matematika secara lebih mendalam. Penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya untuk mengkaji lebih dalam hubungan antara tingkat berpikir Van Hiele dan kemampuan abstraksi matematis dalam berbagai topik geometri lainnya.

Konflik Kepentingan

Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

Kontribusi Penulis

S.K.P. memahami gagasan penelitian yang disajikan, metodologi, mengumpulkan data, menganalisis data, penyusunan artikel, dan persetujuan versi akhir karya. Kedua penulis lainnya (S.R.M. dan E.M.) berpartisipasi aktif dalam pengembangan teori, metodologi, pengumpulan data, pengorganisasian dan analisis data, pembahasan hasil, koreksi artikel, dan penajaman tulisan artikel. Seluruh penulis menyatakan bahwa versi final makalah ini telah dibaca dan disetujui. Total persentase kontribusi untuk konseptualisasi, penyusunan, dan koreksi makalah ini adalah sebagai berikut: S.K.P.: 60%, S.R.M.: 20%, dan E.M.: 20%.

Pernyataan Ketersediaan Data

Penulis menyatakan data yang mendukung hasil penelitian ini akan disediakan oleh penulis koresponden, [S.K.P.], atas permintaan yang wajar.

Referensi

- Amelia, R., Chotimah, S., & Kadarisma, G. (2020). The abstraction process of junior high school students. *Journal of Physics: Conference Series*, 1657(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1657/1/012068>
- Budiarto, M. T., & Artiono, R. (2019). Geometri Dan Permasalahan Dalam Pembelajarannya (Suatu Penelitian Meta Analisis). *JUMADIKA : Jurnal Magister Pendidikan Matematika*, 1(1), 9–18. <https://doi.org/10.30598/jumadikavol1iss1year2019page9-18>
- Elly S, A., & Mandasari, N. (2018). Analisis Proses Abstraksi Matematika Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika: Judika Education*, 1(2), 61–70.
- Erland, M. (2020). Metodologi Penelitian Kualitatif. In *Metodologi Penelitian Kualitatif*. In *Rake Sarasin* (Issue March).
- Hurriyyah, D., Supratman, & Ipah, M. (2024). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Ditinjau dari Self Regulated Learning pada Peserta Didik SMP. 3(2), 118–125. <https://jurnal.unsil.ac.id/index.php/kongruen>
- Indah, M. E. . (2017). Analisis Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Noken: Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(1), 28.

- <https://doi.org/10.33506/jn.v2i1.24>
- Irsal, I. L., Jupri, A., & Prabawanto, S. (2017a). Junior High School Students' Understanding and Problem Solving Skills on the Topics of Line and Angles. *Journal of Physics: Conference Series*, 895(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/895/1/012073>
- Irsal, Jupri, & Prabawanto. (2017b). *Pemahaman dan Kemampuan Pemecahan Pemahaman dan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP pada Materi Garis dan Sudut*.
- Julianti, N., & Hatiarsih, R. (2020). Hubungan antara Motivasi Belajar dan Hasil Belajar Matematika pada Materi Barisan dan Deret. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II*, 139–148.
- Kamala, A., Muslikhin, A., Tadris Matematika, J., & Tulungagung, I. (2018). Pengaruh motivasi belajar terhadap kemampuan abstraksi siswa di kelas VII SMPN 01 Kalidawir Tulungagung tahun ajaran 2017/2018. *Jurnal Penelitian Pendidikan Dan Pengajaran Matematika*, 4(2), 49–54.
- Marbun, Y. M. R. (2021). Pengaruh Perhatian Orang Tua Dan Motivasi Belajar Siswa Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Smp. *Jurnal Mathematic Paedagogic*, 5(2), 111–120. <https://doi.org/10.36294/jmp.v5i2.1883>
- Masfufah, R., & Afriansyah, E. A. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematis Siswa melalui Soal PISA. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 291–300. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v10i2.662>
- Mayasari, N. johan A. (2023). *Strategi Meningkatkan Motivasi Belajar Siswa* (Vol. 14, Issue 5).
- Murtianto, Y. H., Sutrisno, Nizaruddin, & Muhtarom. (2019). Effect of Learning Using Mathematica Software Toward Mathematical Abstraction Ability, Motivation, and Independence of Students in Analytic Geometry. *Infinity Journal*, 8(2), 219–228. <https://doi.org/10.22460/infinity.v8i2.p219-228>
- Nisa', A. L. (2019). Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Pada Materi Segiempat Kelas Vii Smp. *JPM : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 01. <https://doi.org/10.33474/jpm.v4i1.2610>
- Nurasiah, I. M., Hendriana, H., & Supriatna, E. (2022). Gambaran Motivasi Belajar Pada Siswa Smp Pgri 1 Cianjur. *FOKUS (Kajian Bimbingan & Konseling Dalam Pendidikan)*, 5(1), 19. <https://doi.org/10.22460/fokus.v5i1.7455>
- Ramadhani, A., Charitas, R., Prahmana, I., Ahmad, U., & Yogyakarta, D. (2019). Menggunakan Jam Dinding Lingkaran Untuk Siswa. *JRPM (Jurnal Review Pembelajaran Matematika)*, 4(2), 85–101.
- Ramlah, N. S. (2021). *Analisis Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa*. 8(2), 168–174. <https://etheses.uinsgd.ac.id/55717/>
- Rofi'i, A. (2017). *Proses Metakognisi Geometri Siswa Sekolah Dasar dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*. Tesis Universitas Jember. repository.unej.ac.id.
- Sugiyono. (2021). Metode Penelitian Kualitatif (Untuk penelitian yang bersifat: eksploratif, enterpretif, interaktif dan konstruktif). *Metode Penelitian Kualitatif*, 1–274. <http://belajarpsikologi.com/metode-penelitian-kualitatif/>
- Sweller, J., Ayres, P., & Kalyuga, S. (2011). Cognitive Load Theroy. In *Recenti Progressi in Medicina* (Vol. 82, Issue 1).
- Taher, E. S., Marli, S., & Suryani. (2015). Peningkatan motivasi belajar siswa dalam pembelajaran ipa menggunakan pendekatan saintifik kelas v sd. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4(12), 1–13.
- Usiskin, Z. (1982). *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. Chicago: The University of Chicago.
- Wicaksono, A. B., & Juniati, D. (2022). *Lev el Berpikir Geometris Mahasiswa Calon Guru*

- Matematika Berdasarkan Teori Van Hiele. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(3), 2479. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i3.5491>
- Yusepa, B. (2017). Kemampuan Abstraksi Matematis Siswa Sekolah Menengah Pertama (Smp) Kls Viii. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 1. <https://doi.org/10.23969/symmetry.v1i1.233>
- Zulvia Ningrum, F., & Utami, R. (2022). Analisis Tingkat Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele Ditinjau Dari Motivasi Belajar Siswa. *Prosiding Konferensi Ilmiah Pendidikan*, 3, 2963–3222.

Biografi Penulis

	Salisa Khairina Pebrianty is a student in the Mathematics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Universitas Siliwangi, Indonesia. Affiliation: Siliwangi University. Email: salisakhairina@gmail.com
	Siska Ryane Muslim is a lecturer and researcher in the Mathematics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Siliwangi University, Indonesia. Affiliation: Siliwangi University. Email: siskaryanemuslim@unsil.ac.id
	Eva Mulyani is a lecturer and researcher in the Mathematics Education Program, Faculty of Teacher Training and Education, Siliwangi University, Indonesia. Affiliation: Siliwangi University. Email: evamulyani@unsil.ac.id