

ANALISIS KETERAMPILAN DASAR GEOMETRI HOFFER SISWA MTS PADA MATERI SEGIEMPAT BERDASARKAN LEVEL BERPIKIR VAN HIELE

Fahrizal Zanuwarfitra Pranata¹, Ari Indriani², Puput Suriyah³

¹Pendidikan Matematika, IKIP PGRI Bojonegoro

*Korespondensi Penulis. E-mail: fahrizalfitra43@gmail.com, Telp: +628993685215

Abstrak

Penguasaan geometri merupakan bagian penting dalam pembelajaran matematika karena melatih keterampilan berpikir visual, logis, dan analitis siswa. Namun, hasil ujian sekolah menunjukkan bahwa penguasaan materi geometri siswa masih tergolong rendah. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan keterampilan geometri siswa MTs pada materi segiempat berdasarkan level berpikir Van Hiele. Metode yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan subjek siswa kelas IX yang dipilih berdasarkan klasifikasi level Van Hiele. Teknik pengumpulan data meliputi tes VHGT, tes keterampilan geometri, dan wawancara bebas terpimpin. Berikut kalimat pembuka yang cocok untuk menyambung paragraf terakhir Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan geometri siswa MTs dalam menyelesaikan soal segiempat masih didominasi oleh level berpikir visualisasi dan analisis, sementara hanya sedikit siswa yang mencapai level deduksi informal. Hal ini mencerminkan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada tahap awal dalam memahami konsep geometri secara mendalam, dan belum sepenuhnya mampu menghubungkan serta menalar sifat-sifat bangun secara logis dan sistematis.

Kata kunci: Geometri_1, Segiempat_2, Van Hiele_3, Keterampilan Geometri_4

Abstract

Mastery of geometry is an important part of mathematics learning because it trains students' visual, logical, and analytical thinking skills. However, school examination results show that students' mastery of geometry material remains relatively low. This study aims to describe the geometry skills of Islamic junior high school (MTs) students on the topic of quadrilaterals based on Van Hiele's levels of geometric thinking. The research employed a descriptive qualitative method with eighth-grade students selected according to the Van Hiele level classification. Data were collected through the Van Hiele Geometry Test (VHGT), a geometry skills test, and guided free interviews. The results of this study indicate that the geometry skills of MTs students in solving quadrilateral problems are still dominated by the visualization and analysis levels of thinking, while only a few students have reached the informal deduction level. This finding reflects that most students are still at an early stage in understanding geometric concepts in depth and have not yet fully developed the ability to connect and reason about the properties of shapes logically and systematically.

Keyword: Geometry_1, Quadrilateral_2, Van Hiele_3, Geometry Skills_4

PENDAHULUAN (10%)

Matematika merupakan mata pelajaran wajib yang memiliki peran penting dalam dunia pendidikan di setiap jenjang, mulai dari sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Keberadaan matematika tidak hanya berfungsi sebagai ilmu untuk dipelajari, tetapi juga sebagai sarana pembentuk pola pikir yang logis, kritis, dan sistematis bagi para siswa. Dalam proses pembelajaran, siswa diharapkan mengenal dan memahami objek-objek matematika secara mendalam. Ruseffendi (2006) menegaskan bahwa objek matematika meliputi fakta, keterampilan, konsep, dan aturan atau prinsip. Artinya, pembelajaran matematika tidak cukup hanya menekankan pemahaman konsep, tetapi juga harus melatih keterampilan siswa dalam menyelesaikan masalah secara efektif. Dengan

demikian, kemampuan berpikir matematis tidak bergantung pada usia, tetapi pada cara siswa menalar dan menyelesaikan soal (Yuliana & Ratu, 2019).

Dalam konteks geometri, keterampilan siswa menjadi aspek yang sangat krusial. Hoffer (1981) menyebutkan lima keterampilan dasar yang perlu dimiliki, yaitu keterampilan visual (K1), keterampilan verbal (K2), keterampilan menggambar (K3), keterampilan logika (K4), dan keterampilan terapan (K5). Keterampilan visual, misalnya, mencakup kemampuan mengenali variasi bentuk bangun datar atau ruang, mengamati bagian-bagian bangun, serta memahami keterkaitan antarbagian. Menurut Aisia U. Sofyana dan Mega T. Budiarto (2013), keterampilan visual juga menuntut kemampuan menunjukkan sumbu simetri, mengklasifikasikan bangun geometri, menyimpulkan informasi dari pengamatan, dan memvisualisasikan model geometri. Keterampilan-keterampilan ini menjadi fondasi bagi penguasaan materi geometri yang lebih kompleks. Tanpa dasar tersebut, siswa akan mengalami kesulitan dalam menalar sifat-sifat bangun datar atau bangun ruang yang lebih abstrak.

Meskipun geometri erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari, kenyataannya banyak siswa masih kesulitan dalam memahaminya. Data hasil Ujian Sekolah SMP/MTs tahun pelajaran 2024/2025 semester 2 menunjukkan bahwa persentase siswa yang menjawab benar pada materi geometri dan pengukuran hanya mencapai 41,80%, menempati peringkat ketiga terendah dibandingkan materi matematika lain. Jika dibandingkan, materi bilangan memperoleh 38,51%, aljabar 50,88%, dan statistika serta peluang 56,54% (Hasil Olahan Pribadi, 2024). Angka ini menunjukkan bahwa lebih dari separuh siswa di Indonesia mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal geometri. Rendahnya penguasaan konsep ini mengindikasikan bahwa pendekatan pembelajaran geometri perlu mendapat perhatian khusus agar siswa dapat memahami konsep dan menguasai keterampilan yang diperlukan. Tanpa intervensi yang tepat, kesenjangan penguasaan konsep ini akan terus berlanjut dari jenjang menengah ke tingkat pendidikan yang lebih tinggi.

Tabel 1 Persentase siswa yang menjawab benar tahun pelajaran 2023/2024

Nomor	Materi Yang Diuji	Sekolah
1	Bilangan	38,51
2	Aljabar	50,88
3	geometri dan pengukuran	41,80
4	Statistika dan Peluang	56,54

Sumber : Hasil Olahan Pribadi

Kondisi ini semakin menantang bagi siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs) yang memiliki porsi pembelajaran agama lebih besar dibanding sekolah umum. Porsi waktu yang berbeda secara tidak langsung memengaruhi intensitas dan fokus siswa dalam mempelajari matematika, termasuk geometri. Oleh karena itu, upaya peningkatan keterampilan geometri pada siswa MTs harus dilakukan melalui pendekatan yang lebih efektif dan kontekstual. Salah satu solusi adalah pembelajaran berbasis visual konkret, penggunaan media manipulatif, serta latihan soal bertahap yang menyesuaikan level berpikir Van Hiele. Dengan pendekatan ini, siswa diharapkan mampu berpindah secara bertahap dari level visualisasi menuju analisis, kemudian deduksi informal. Pendekatan bertahap tersebut memungkinkan siswa mengembangkan kemampuan berpikir geometri yang sesuai dengan kemampuan intelektual masing-masing (Usiskin, 1982).

Teori Van Hiele sendiri menjadi landasan penting untuk memahami cara siswa berpikir dalam geometri. Berdasarkan teori tersebut, terdapat lima level berpikir, yaitu visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi, dan rigor (Usiskin, 1982). Level 0 atau visualisasi menekankan pengenalan bentuk hanya dari tampilan luarnya. Level 1, analisis, menuntut kemampuan mengidentifikasi sifat-sifat

bangun. Selanjutnya, pada level 2 atau deduksi informal, siswa mulai menghubungkan sifat-sifat bangun dan menyusun argumen informal. Level 3 adalah deduksi formal yang melibatkan pembuktian logis, sedangkan level 4 atau rigor menuntut penggunaan pendekatan aksiomatik secara ketat. Penelitian Sholihah dan Afriansyah (2018) menemukan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada tahap visualisasi, menunjukkan kesulitan dalam menganalisis sifat-sifat bangun datar. Temuan ini diperkuat oleh Mufarrohah (2015) yang menyebutkan bahwa siswa dengan keterampilan matematika tinggi menguasai keterampilan visual, verbal, dan menggambar, sedangkan siswa dengan kemampuan menengah dan rendah cenderung hanya menguasai keterampilan visual.

Berdasarkan uraian tersebut, jelas bahwa keterampilan geometri siswa perlu diperiksa dan ditingkatkan agar mereka dapat memecahkan masalah geometri secara optimal. Pemahaman konsep saja tidak cukup tanpa diiringi kemampuan berpikir tingkat tinggi. Untuk itu, guru perlu merancang pembelajaran yang mengakomodasi tahapan berpikir siswa sekaligus menekankan latihan keterampilan dasar Hoffer. Pendekatan yang memadukan metode visual, latihan analitis, dan argumen deduktif dapat membantu siswa bergerak dari level berpikir rendah ke tingkat yang lebih tinggi. Penelitian berjudul *Analisis Keterampilan Dasar Geometri Hoffer Siswa MTs pada Materi Segiempat Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele* diharapkan dapat memberikan kontribusi penting bagi pengembangan strategi pembelajaran geometri di MTs. Hasil penelitian ini juga diharapkan mampu menjadi rujukan bagi guru matematika untuk merancang pembelajaran yang lebih kontekstual dan menantang, sehingga siswa dapat menguasai keterampilan geometri secara menyeluruh.

METODE (15%)

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif untuk menggambarkan keterampilan geometri siswa MTs pada materi segiempat berdasarkan level berpikir Van Hiele secara sistematis, faktual, dan akurat. Penelitian dilaksanakan di MTs Plus Al-Ma'ali Slembi yang dipilih karena belum pernah dilakukan penelitian serupa dan sekolah bersedia menjadi lokasi penelitian. Subjek penelitian adalah empat siswa kelas IX yang telah mempelajari materi segiempat, masing-masing mewakili level berpikir Van Hiele 0 (visualisasi), 1 (analisis), 2 (deduksi informal), dan 3 (deduksi). Definisi operasional mencakup istilah analisis, keterampilan geometri, penyelesaian soal segiempat, dan level berpikir Van Hiele untuk menghindari kesalahan penafsiran.

1. Prosedur penelitian meliputi enam tahap:
2. Pendahuluan meliputi penentuan lokasi, perizinan, dan koordinasi dengan guru matematika;
3. penyusunan instrumen berupa Van Hiele Geometry Test (VHGT), soal tes keterampilan geometri, pedoman wawancara, dan lembar validasi;
4. validasi instrumen oleh dua dosen Pendidikan Matematika Universitas Jember;
5. pengumpulan data melalui VHGT, tes keterampilan geometri, dan wawancara bebas terpimpin;
6. analisis data menggunakan metode deskriptif kualitatif; dan penarikan kesimpulan.

Instrumen penelitian terdiri atas peneliti sebagai instrumen utama, soal VHGT 25 butir untuk menentukan level Van Hiele, soal tes keterampilan geometri materi segiempat, pedoman wawancara, dan lembar validasi. Analisis data mencakup tiga bagian: validasi instrumen, hasil VHGT untuk klasifikasi level berpikir, serta analisis jawaban tes keterampilan geometri yang mencerminkan keterampilan visual, verbal, menggambar, logika, dan terapan siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN (70%)

Hasil Penelitian

Bab ini menyajikan temuan penelitian yang diperoleh dari hasil tes tulis dan wawancara terhadap siswa kelas IX MTs Plus Al-Ma'ali Slembi. Penyajian dimulai dengan deskripsi hasil tes tulis untuk mengetahui distribusi level berpikir geometri siswa berdasarkan teori Van Hiele. Data awal ini penting sebagai dasar untuk menganalisis keterampilan geometri siswa pada materi segiempat. Ringkasan sebaran jumlah siswa pada setiap level berpikir geometri dapat dilihat pada Tabel berikut.

Tabel 2. Distribusi Siswa Berdasarkan Level Berpikir Geometri van Hiele

Level Berpikir Geometri	Banyaknya Siswa
Level 0	26
Level 1	18
Level 2	3
Total	47

Berdasarkan hasil tes, distribusi siswa pada masing-masing level berpikir geometri menunjukkan ketimpangan yang cukup besar. Sebanyak 26 siswa atau sekitar 55,3% berada pada level visualisasi, 18 siswa atau sekitar 38,3% berada pada level analisis, dan hanya 3 siswa atau sekitar 6,4% mencapai level deduksi informal. Angka-angka ini menandakan bahwa sebagian besar siswa masih berada pada tahap paling awal dalam memahami konsep geometri. Ketimpangan distribusi tersebut memperlihatkan bahwa kemampuan berpikir geometri siswa belum berkembang merata sesuai harapan kurikulum jenjang MTs. Kondisi ini memerlukan perhatian khusus dari guru untuk menyesuaikan strategi pengajaran agar dapat mendorong lebih banyak siswa melewati tahap awal. Data kuantitatif tersebut juga sejalan dengan temuan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa banyak siswa SMP/MTs masih kesulitan melampaui tahap visualisasi (Sholihah & Afriansyah, 2018).

Mayoritas siswa yang berada pada level visualisasi menunjukkan kecenderungan mengenali bangun geometri hanya dari bentuk global. Mereka dapat menyebut nama bangun datar seperti persegi, persegi panjang, dan jajar genjang, tetapi kesulitan memberikan alasan matematis yang mendasari identifikasi tersebut. Ketika diminta menjelaskan mengapa sebuah bangun adalah persegi panjang, sebagian besar siswa hanya menjawab “karena bentuknya seperti persegi panjang” tanpa menyebutkan sifat-sifat penting seperti kesamaan panjang sisi yang berhadapan atau keempat sudutnya yang siku-siku. Jawaban seperti ini mengindikasikan bahwa pemahaman mereka masih sebatas pencocokan visual, belum pada penguasaan konsep yang lebih mendalam. Fenomena ini menegaskan bahwa pembelajaran sebelumnya belum cukup menekankan pentingnya pengenalan sifat formal bangun datar. Temuan ini konsisten dengan teori Van Hiele yang menyatakan bahwa pada tahap visualisasi siswa hanya mengenal bangun berdasarkan tampilan luar (van Hiele, 1986).

Kesalahan pengenalan bangun menjadi lebih jelas ketika orientasi gambar diubah. Sebuah persegi yang diputar 45 derajat oleh beberapa siswa dianggap sebagai bangun baru, bukan persegi, karena bentuknya tidak sesuai dengan persepsi “kotak” yang mereka kenal. Perubahan sudut pandang menyebabkan kebingungan yang menandakan bahwa pemahaman mereka masih terikat pada citra visual standar. Siswa yang mengalami kesulitan ini cenderung mengabaikan ciri-ciri penting seperti kesamaan panjang sisi dan keempat sudut yang sama besar. Dokumentasi hasil pekerjaan siswa memperlihatkan bahwa sebagian besar jawaban hanya berupa penamaan bangun tanpa uraian sifat. Kondisi ini menunjukkan perlunya penggunaan media konkret atau aktivitas manipulatif agar siswa dapat menginternalisasi konsep sifat bangun, bukan hanya bentuk visual.

Berbeda dengan kelompok visualisasi, siswa yang berada pada level analisis mulai menunjukkan pemahaman yang lebih dalam mengenai sifat-sifat bangun datar. Mereka mampu mengidentifikasi unsur-unsur seperti panjang sisi, besar sudut, dan keteraturan antarbagian bangun. Ketika diminta membedakan antara belah ketupat dan persegi, mereka dapat menyatakan bahwa meskipun keduanya memiliki empat sisi sama panjang, hanya persegi yang memiliki empat sudut

siku-siku. Pemahaman seperti ini menunjukkan pergeseran dari sekadar pengenalan bentuk ke analisis berdasarkan karakteristik formal. Siswa di level ini juga mampu mengaitkan beberapa sifat untuk menyimpulkan klasifikasi yang tepat, meskipun penalaran mereka belum sepenuhnya deduktif. Temuan ini menegaskan bahwa sebagian siswa telah melampaui tahap awal dan mulai mengembangkan kemampuan berpikir logis dasar.

Selain mampu mengenali sifat-sifat, siswa level analisis cenderung menuliskan alasan yang mendasari jawaban mereka. Beberapa di antaranya menambahkan perbandingan antar bangun untuk memperjelas perbedaan dan kesamaan sifat. Penggunaan istilah matematika sederhana, seperti “sisi sejajar” atau “sudut siku-siku,” menjadi tanda bahwa mereka telah memiliki pemahaman konsep yang lebih stabil. Dalam lembar jawaban, terlihat pula kecenderungan mereka untuk menuliskan pembenaran secara konsisten, tidak hanya menyalin nama bangun. Meskipun demikian, masih ditemukan beberapa jawaban yang tidak lengkap atau menggunakan istilah geometri secara kurang tepat. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun siswa sudah mulai berpikir analitis, pendampingan guru tetap dibutuhkan untuk menyempurnakan pemahaman mereka.

Sementara itu, hanya tiga siswa yang mampu mencapai level deduksi informal. Pada tahap ini, siswa tidak hanya mengenali sifat-sifat bangun, tetapi juga mampu menyusun argumen logis yang menghubungkan beberapa sifat untuk menarik kesimpulan. Contohnya, seorang siswa dapat menjelaskan bahwa suatu bangun adalah persegi karena memenuhi syarat sebagai persegi panjang sekaligus belah ketupat. Jawaban semacam ini menunjukkan kemampuan untuk mengaitkan definisi dan teorema secara runtut, meskipun belum seformal pembuktian matematika tingkat lanjut. Kemampuan menyusun alasan berbasis hierarki konsep menandakan adanya perkembangan berpikir deduktif yang masih jarang dijumpai di tingkat MTs. Persentase yang sangat kecil pada tahap ini menandakan bahwa proses transisi dari analisis ke deduksi informal belum berjalan optimal di kelas yang diteliti.

Dokumentasi pekerjaan siswa pada level deduksi informal memperlihatkan adanya penggunaan simbol matematika sederhana dan diagram bantu untuk memperkuat penalaran. Beberapa siswa menggunakan notasi sisi dan sudut atau membuat gambar tambahan untuk menjelaskan relasi antarbangun. Mereka juga menunjukkan pemahaman hierarki, misalnya dengan menyatakan bahwa semua persegi adalah persegi panjang, tetapi tidak semua persegi panjang adalah persegi. Pemahaman hierarkis ini penting karena menunjukkan bahwa siswa mulai melihat hubungan antar konsep geometri secara menyeluruh. Meskipun jumlahnya sedikit, keberadaan siswa dengan kemampuan seperti ini menjadi indikator bahwa pembelajaran yang tepat dapat mendorong pencapaian level berpikir lebih tinggi. Temuan ini juga menjadi contoh nyata bagi guru bahwa latihan yang menekankan penalaran deduktif perlu diberikan secara lebih luas.

Secara umum, hasil penelitian menunjukkan bahwa pembelajaran geometri di MTs Plus Al-Ma’ali Slembi masih didominasi oleh aktivitas pengenalan bentuk tanpa penekanan mendalam pada sifat dan hubungan antarbangun. Dominasi level visualisasi menandakan bahwa proses pembelajaran belum mendorong sebagian besar siswa untuk melampaui tahap awal perkembangan berpikir geometri. Idealnya, siswa pada tingkat MTs sudah mampu bergerak ke arah analisis yang kuat, bahkan mulai memasuki deduksi informal agar dapat berpikir logis dan kritis terhadap konsep geometri. Guru perlu meninjau kembali strategi pengajaran, termasuk penggunaan media manipulatif, diskusi kelompok, dan soal terbuka yang menuntut penalaran. Upaya ini diharapkan dapat membantu siswa berpindah dari visualisasi ke analisis, kemudian ke deduksi informal secara bertahap. Dengan demikian, tujuan pembelajaran matematika untuk melatih pola pikir logis, kritis, dan sistematis dapat tercapai lebih optimal.

Temuan penelitian ini sejalan dengan pandangan Van Hiele bahwa perkembangan berpikir geometri bersifat bertahap dan tidak dapat dilewati begitu saja. Setiap tahap memerlukan pengalaman belajar yang kaya agar siswa dapat membangun konsep secara kokoh sebelum naik ke tahap berikutnya. Hasil penelitian memberikan masukan penting bagi guru dan pengambil kebijakan pendidikan, terutama dalam merancang kurikulum dan metode pembelajaran geometri yang menekankan pemahaman sifat serta penalaran logis. Dengan mengintegrasikan aktivitas eksplorasi

bangun datar, manipulasi objek nyata, dan latihan klasifikasi berbasis sifat, diharapkan lebih banyak siswa mampu mencapai tahap analisis bahkan deduksi informal. Upaya berkesinambungan ini akan memperkuat kemampuan berpikir matematis siswa, yang pada akhirnya mendukung keberhasilan pembelajaran matematika secara keseluruhan.

Pembahasan

Pembahasan Keterampilan Geometri Siswa pada Level Visualisasi

Sebagian besar siswa masih berada pada level visualisasi, yaitu tahap paling awal dalam perkembangan berpikir geometri Van Hiele. Pada tahap ini, mereka mengenali bangun segiempat hanya melalui pengamatan global bentuknya tanpa menelaah sifat formal seperti panjang sisi, besar sudut, atau kesebangunan (Van Hiele, 1986). Temuan ini menunjukkan bahwa proses pembelajaran sebelumnya lebih menekankan pengenalan bentuk daripada eksplorasi sifat-sifat geometri. Siswa mampu menyebutkan nama bangun dengan benar, tetapi belum terbiasa menggunakan istilah matematis atau melakukan penalaran berbasis sifat. Kondisi ini menandakan pentingnya pengalaman belajar yang kaya visual, tetapi sekaligus diarahkan untuk menumbuhkan analisis. Guru dapat memanfaatkan media konkret, gambar nyata, dan aktivitas manipulatif sebagai jembatan menuju pemahaman konseptual.

Karakteristik lain pada tahap visualisasi tampak dari kecenderungan siswa mengandalkan perbandingan dengan benda sehari-hari. Mereka misalnya menyamakan persegi dengan papan catur atau sapu tangan karena bentuknya tampak serupa, namun tidak menyinggung kesebangunan sisi maupun simetri lipat. Ketergantungan pada persepsi visual ini menghambat perkembangan ke tahap analisis. Tanpa latihan menelaah unsur-unsur bangun, siswa sulit memahami konsep seperti sisi sejajar, sudut kongruen, dan relasi antarbangun. Hoffer (1981) menekankan bahwa siswa level ini memerlukan intervensi bertahap agar mampu menghubungkan pengalaman visual dengan definisi formal. Oleh sebab itu, guru disarankan menyediakan soal eksploratif dan diskusi yang mendorong siswa meneliti sifat-sifat bangun, bukan sekadar menamainya.

Peningkatan dari level visualisasi ke analisis memerlukan pendekatan pembelajaran yang sistematis dan kontekstual. Strategi berbasis masalah, penggunaan teknologi geometri dinamis, serta kegiatan klasifikasi bersama dapat memacu siswa meneliti sifat-sifat bangun datar secara lebih mendalam. Dengan cara ini, mereka belajar bahwa bentuk yang tampak sama belum tentu memiliki sifat identik. Tahapan pembelajaran yang progresif sesuai kerangka Van Hiele memungkinkan siswa membangun pemahaman dari sekadar mengenal bentuk menuju penguasaan konsep dan argumen logis. Jika dibiarkan pada tahap visualisasi, siswa akan kesulitan ketika dihadapkan pada materi geometri tingkat lanjut. Oleh karena itu, hasil penelitian ini menegaskan perlunya perencanaan pembelajaran yang mendukung transisi dari pengenalan bentuk ke pemahaman struktur formal.

Pembahasan Keterampilan Geometri Siswa pada Level Analisis

Siswa yang berada pada level analisis menunjukkan kemampuan mengenali dan menghubungkan sifat-sifat formal bangun segiempat secara lebih mendalam. Mereka dapat mengidentifikasi sisi sejajar, besar sudut, dan kesamaan panjang sisi untuk membedakan antara persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, dan trapesium. Kemampuan ini menandakan bahwa mereka tidak lagi mengandalkan ciri visual, tetapi mulai menggunakan argumen berbasis sifat (Clements & Battista, 1992). Misalnya, mereka menyebutkan bahwa belah ketupat memiliki empat sisi sama panjang namun sudut tidak selalu siku-siku, sedangkan persegi panjang memiliki dua pasang sisi sejajar dengan keempat sudut siku-siku. Keterampilan klasifikasi yang lebih akurat memperlihatkan adanya pemahaman konsep yang terstruktur. Temuan ini memperkuat pentingnya pembelajaran yang menekankan investigasi sifat bangun, bukan hanya pengenalan bentuk.

Kemampuan membandingkan dan mengelompokkan bangun pada tahap analisis menunjukkan perkembangan berpikir logis yang signifikan. Siswa dapat mengkategorikan bangun berdasarkan kesamaan dan perbedaan sifat, misalnya mengelompokkan persegi dan persegi panjang karena

keduanya memiliki sudut siku-siku. Mereka juga menegaskan bahwa trapesium hanya memiliki satu pasang sisi sejajar, berbeda dari jajargenjang yang memiliki dua pasang. Kepekaan terhadap definisi formal ini menjadi fondasi bagi penalaran deduktif di level berikutnya. Dengan kemampuan tersebut, siswa mampu memeriksa konsistensi logis dan menolak penggolongan jika suatu sifat tidak terpenuhi. Hal ini sejalan dengan ciri khas tahap analisis Van Hiele, di mana logika berbasis sifat menjadi pusat berpikir geometri.

Untuk mendukung perkembangan ke level deduksi informal, pembelajaran sebaiknya memperbanyak aktivitas argumentasi dan penyelidikan. Guru dapat memfasilitasi kegiatan seperti diskusi kelompok, pembuktian sederhana, atau penggunaan perangkat lunak geometri dinamis agar siswa terbiasa menyusun alasan. Pendekatan kontekstual yang mengaitkan masalah sehari-hari dengan konsep geometri akan memperkuat pemahaman. Dengan demikian, siswa dapat mengembangkan kemampuan menghubungkan berbagai sifat dalam satu sistem berpikir yang koheren. Strategi pengajaran semacam ini mempersiapkan mereka untuk mengonstruksi argumen deduktif, yang menjadi ciri level berikutnya. Keberhasilan siswa mencapai tahap analisis membuktikan bahwa pembelajaran yang menekankan relasi sifat efektif mendorong perkembangan kognitif geometri.

Pembahasan Keterampilan Geometri Siswa pada Level Deduksi Informal

Siswa yang mencapai level deduksi informal memperlihatkan kemampuan menalar dan menyusun argumen logis antar sifat bangun datar. Mereka tidak hanya mengidentifikasi ciri, tetapi juga mampu menjelaskan hubungan hierarkis antar bangun. Misalnya, mereka menyatakan bahwa setiap persegi adalah persegi panjang karena memenuhi sifat dua pasang sisi sejajar dan sudut siku-siku, tetapi tidak semua persegi panjang adalah persegi. Kemampuan menyusun argumen seperti ini menunjukkan pemahaman konsep inklusi dan implikasi logis yang kuat. Mereka telah melampaui sekadar klasifikasi dan mulai menalar bagaimana satu sifat mengimplikasikan sifat lainnya, sesuai ciri level deduksi informal Van Hiele.

Kemampuan tersebut juga tercermin ketika siswa membandingkan belah ketupat dan layang-layang. Mereka menjelaskan bahwa kedua bangun memiliki diagonal yang saling tegak lurus, namun hanya pada belah ketupat diagonal tersebut membagi satu sama lain sama panjang. Pemahaman mendalam ini menandakan bahwa mereka mampu menelusuri relasi sifat hingga ke detail yang spesifik. Bahasa geometri yang digunakan—seperti istilah sisi sejajar, simetri, dan implikasi menunjukkan penguasaan konsep dan istilah secara tepat. Dalam teori Van Hiele, penguasaan bahasa merupakan indikator penting untuk berpindah ke tahap deduksi formal. Temuan ini menegaskan bahwa siswa tersebut telah menstrukturkan pengetahuannya dalam sistem logis yang jelas.

Untuk mengembangkan kemampuan deduksi formal, guru perlu merancang pembelajaran yang mendorong pembuktian matematis sederhana. Kegiatan seperti merumuskan generalisasi, menguji kebenaran pernyataan, dan membuat diagram relasi antar bangun dapat memperkuat keterampilan deduksi. Diskusi yang menekankan alasan logis akan membantu siswa mempertahankan dan memperluas kemampuan yang telah dicapai. Dengan dukungan yang tepat, siswa di level deduksi informal akan lebih siap memasuki pembelajaran geometri tingkat lanjut. Implikasi dari temuan ini penting bagi kurikulum, karena menunjukkan bahwa sebagian siswa sudah mampu berpikir deduktif secara informal dan dapat dijadikan model bagi teman sekelasnya. Strategi berbagi temuan antar siswa dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan memotivasi yang lain untuk berkembang ke tahap serupa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data tes tertulis, keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal segiempat menunjukkan bahwa sebagian besar, yaitu 26 dari 47 responden (sekitar 55%), berada pada level visualisasi (Level 0) dengan kemampuan mengenali bangun datar hanya dari ciri visual tanpa memahami sifat-sifat formal secara mendalam, sesuai pendapat van Hiele (2002) bahwa siswa

pada tahap ini mengenali bentuk sebagai objek konkret. Sebanyak 18 siswa (38%) berada pada level analisis (Level 1) dengan kemampuan mengidentifikasi dan membedakan sifat-sifat bangun seperti sudut dan sisi, namun belum mampu menghubungkan relasi antar sifat atau menyusun generalisasi logis, sejalan dengan karakteristik yang dijelaskan Hoffer (1981). Hanya 3 siswa (6%) yang mencapai level deduksi informal (Level 2), mampu menghubungkan sifat-sifat bangun, memahami hierarki konsep, dan menyusun argumen deduktif sederhana. Temuan ini menegaskan bahwa keterampilan geometri siswa berkembang sesuai level berpikirnya, dari visualisasi, analisis, hingga deduksi informal, namun masih memerlukan penguatan agar lebih banyak siswa mencapai level yang lebih tinggi. Oleh karena itu disarankan agar guru merancang pembelajaran bertahap mulai dari pengenalan bentuk visual, analisis sifat bangun, hingga deduksi informal dengan memanfaatkan media konkret, diskusi kelompok, dan aplikasi geometri digital, serta menyesuaikan evaluasi dengan level berpikir siswa. Siswa diharapkan aktif mengamati, menganalisis, dan memvisualisasikan bentuk geometri serta membiasakan diri memahami sifat-sifat bangun dan memberikan alasan logis, sementara pihak sekolah perlu menyediakan media pembelajaran relevan, mengadakan pelatihan guru tentang teori Van Hiele, dan menciptakan lingkungan belajar yang mendukung kolaborasi serta eksplorasi konsep geometri agar kemampuan berpikir geometri siswa berkembang optimal dan berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Abdussakir, A. (2009). Pembelajaran Geometri Sesuai Teori Van Hiele. *Madrasah: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Dasar*, 2(1).
- Alders, C.J.1961. *Ilmu Ukur Ruang*. Jakarta: Noor Komala.
- Ayuningrum, D. (2017). Strategi pemecahan masalah matematika siswa SMP ditinjau dari tingkat berpikir geometri van Hiele. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 27-34.
- Hoffer, A. (1981). Geometry is more than proof. *The Mathematics Teacher*, 74(1), 11-18.
- Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila.
- Muarifah, A. (2016). *Analisis keterampilan geometri siswa dalam menyelesaikan soal geometri segiempat berdasarkan tingkat berpikir van hiele* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Semarang).
- Mufarrohah, H. (2015). Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Pokok Bahasan Segiempat Pada Siswa Kelas IX-A SMP Negeri 1 Cermee Bondowoso Tahun Ajaran 2014/2015.
- Muhassanah, N., Sujadi, I., & Riyadi, R. (2014). Analisis Keterampilan Geometri Siswa Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 2(1).
- Mujib, M., 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. In *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika* (Vol. 1, No. 1, pp. 151-163).
- Petrus, Z., Karmila, K., & Riady, A. (2017). Deskripsi Kemampuan Geometri Siswa SMP Berdasarkan Teori Van Hiele. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1).
- Pusat Penilaian Pendidikan Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan. 2021. Penguasaan Materi Ujian Nasional Tingkat SMP/MTs. Diakses tanggal 29 Mei 2021 dari <https://hasilun.pusmenjar.kemdikbud.go.id>

-
- Republik Indonesia. 2016. Permendikbud No. 24 Lampiran 15 Tahun 2016. Tentang Kompetensi Inti Kompetensi Dasar Matematika SMP/MTs. Jakarta: Depdiknas
- Ruseffendi. 2006. *Pengantar Kepada Membantu Guru Mengembangkan Kompetensinya dalam Pengajaran Matematika untuk Meningkatkan CBSA*. Bandung: Tarsito.
- Aisia U. Sofyana, & Mega T. Budiarto. (2013). Profil Keterampilan Geometri Siswa Smp Dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Level Perkembangan Berfikir Van Hiele. *MATHEdunesa*, 2(1).
- Ayuningrum, D. (2017). Strategi Pemecahan Masalah Matematika Siswa SMP Ditinjau Dari Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele. *Kreano, Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 8(1), 27–34. <https://doi.org/10.15294/kreano.v8i1.6851>
- Azizah, N. (2021). Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember Digital Digital Repository Repository Universitas Universitas Jember Jember. *Digital Repository Universitas Jember, September 2019*, 2019–2022.
- Becker, F. G., Cleary, M., Team, R. M., Holtermann, H., The, D., Agenda, N., Science, P., Sk, S. K., Hinnebusch, R., Hinnebusch A, R., Rabinovich, I., Olmert, Y., Uld, D. Q. G. L. Q., Ri, W. K. H. U., Lq, V., Frxqwu, W. K. H., Zklfk, E., Edvhg, L. V, Wkh, R. Q., ... (2015). فاطمي, ح. Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry. CDASSG Project. *Syria Studies*, 7(1), 37–72. https://www.researchgate.net/publication/269107473_What_is_governance/link/548173090cf22525dcb61443/download%0Ahttp://www.econ.upf.edu/~reynal/Civilwars_12December2010.pdf%0Ahttps://think-asia.org/handle/11540/8282%0Ahttps://www.jstor.org/stable/41857625
- Cesaria, A., Herman, T., & Dahlan, J. A. (2021). Level Berpikir Geometri Peserta Didik Berdasarkan Teori Van Hiele pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar. *Jurnal Elemen*, 7(2), 267–279. <https://doi.org/10.29408/jel.v7i2.2898>
- Creswell, J. W. 2012. *Educational Research (Fourth Edition)*. Lincoln: University of Nebraska.
- Haryoko, Prof.Dr. Sapto, M. P., Bahartiar, Drs, M. P., & Arwadi, Fajar, S.Pd., M. S. (2020). *Analisis Data Penelitian Kualitatif (Konsep, Teknik, & Prosedur Analisis)*.
- Kurniawan, D. H., Antosa, Z., & Alim, J. A. (2016). *Penerapan Model Pembelajaran Langsung Untuk Meningkatkan Apresiasi Seni Rupa Siswa Kelas III Sd Negeri 145 Meningkatkan Apresiasi Seni Rupa Siswa Kelas Iii Sd Negeri 145*. 1–12.
- Mufarrohah, H. (2015). *Analisis Keterampilan Geometri Siswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Pokok Bahasan Segi Empat pada Siswa Kelas IX-A SMP Negeri 1 Cermee Bondowoso Tahun Ajaran 2014/2015*. <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/66511>
- 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.
- Noviana, S. W., & Fuadi Rahman, A. (2013). Efektivitas Model Pembelajaran Word Square dengan Bantuan Alat Peraga pada Materi Geometri. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 90–95. <https://doi.org/10.20527/edumat.v1i1.578>
- Nur'aini, I. L., Harahap, E., Badruzzaman, F. H., & Darmawan, D. (2017). Pembelajaran Matematika Geometri Secara Realistik Dengan GeoGebra. *Matematika*, 16(2), 1–6. <https://doi.org/10.29313/jmtm.v16i2.3900>

-
- Petrus, Z., Karmila., & Riady, A. (2017). Deskripsi Kemampuan Geometri Siswa Smp Berdasarkan Teori Van Hiele. *Journal of Mathematics Education*, 2(1), 145–160. <https://journal.uncp.ac.id/index.php/Pedagogy/article/view/668/575%0A%0A>
- Prof. Dr. Sugiyono. (2013). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF, KUALITATIF DAN R & D*.
- Setiawan, J., & Royani, M. (2013). Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP dalam Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar dengan Metode Inkuiri. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.20527/edumat.v1i1.637>
- Sholihah, S. Z., & Afriansyah, E. A. (2018). Analisis Kesulitan Siswa dalam Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tahapan Berpikir Van Hiele. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 287–298. <https://doi.org/10.31980/mosharafa.v6i2.317>
- Sulistyowati, E. (2019). Meningkatkan keterampilan dan hasil belajar bahasa indonesia tentang menulis surat resmi melalui contextual teaching and learning (CTL) pada siswakelas VI SD 6 getassrabi. *Inopendas Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 2(1), 1–8.
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Alfabeta.
- Usiskin, Z. & Griffin, J. 1982. *Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry*. The University of Chicago.
- 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. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v3i2.135>