



PEMAHAMAN KONSEP MATEMATIS SISWA SMP BERKEMAMPUAN RENDAH PADA MASALAH KONTEKSTUAL SEGITIGA BERDASARKAN TEORI VAN HIELE

Annissya Fitrotin Devi Auliah¹, Luluk Faridah², Abdur Rohim³

Universitas Islam Darul 'Ulum Lamongan^{1,2,3}

e-mail: annissya.2022@mhs.unisda.ac.id¹, lulukfaridah@unisda.ac.id², rohimi@unisda.ac.id³

Diterima: 02/08/2026; Direvisi: 16/08/2026; Diterbitkan: 02/09/2026

ABSTRAK

Pemahaman konsep matematis berperan penting dalam membantu siswa menghubungkan pengetahuan matematika dengan penyelesaian masalah, termasuk masalah kontekstual pada materi segitiga. Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pemahaman konsep matematis siswa SMP berkemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah kontekstual segitiga berdasarkan Teori Van Hiele. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif-eksploratif. Dua subjek dipilih secara *purposive sampling* dari siswa kelas VIII B MTs Putra Putri Simo Karanggeneng berdasarkan hasil *pretest*. Data diperoleh melalui *pretest*, tes pemahaman konsep, wawancara semi-terstruktur, dan dokumentasi, kemudian dianalisis melalui reduksi data, penyajian data, serta penarikan dan verifikasi kesimpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua subjek mengalami kesulitan terutama dalam mengubah representasi, mengenali makna dan interpretasi konsep, serta mengidentifikasi sifat dan syarat konsep segitiga. Berdasarkan hasil analisis, sebanyak 1 siswa (R1) berada pada Level 0 (*visualization*), sedangkan 1 siswa (R2) berada pada Level 1 (*analysis*). Simpulan penelitian menunjukkan adanya perbedaan karakteristik pemahaman konsep dan perkembangan berpikir geometris antara siswa berkemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah kontekstual segitiga.

Kata Kunci: *Pemahaman Konsep Matematis, Siswa Berkemampuan Rendah, Teori Van Hiele.*

ABSTRACT

Mathematical conceptual understanding plays an important role in helping students connect mathematical knowledge with problem solving, including contextual problems involving triangles. This study aims to describe the mathematical conceptual understanding of low-ability junior high school students in solving contextual triangle problems based on Van Hiele Theory. This study employed a qualitative approach with a descriptive-exploratory design. Two subjects were selected through *purposive sampling* from Grade VIII B students at MTs Putra Putri Simo Karanggeneng based on the results of a *pretest*. Data were collected through a *pretest*, conceptual understanding tests, semi-structured interviews, and documentation, and were analyzed through data reduction, data presentation, and conclusion drawing and verification. The results showed that both subjects experienced difficulties particularly in transforming representations, recognizing the meaning and interpretation of concepts, and identifying the properties and conditions of triangle concepts. Based on the analysis results, one student (R1) was at Level 0 (*visualization*), while one student (R2) was at Level 1 (*analysis*). The study concludes that differences exist in the characteristics of conceptual understanding and geometric thinking development among low-ability students when solving contextual triangle problems.



Keywords: *Mathematical Conceptual Understanding, Low-Ability Students, Van Hiele Theory.*

PENDAHULUAN

Kesulitan memahami geometri sering kali tidak bermula pada ketidakmampuan menghitung, melainkan pada cara siswa membaca hubungan yang terdapat di antara bentuk, sifat, simbol, dan informasi yang diberikan. Pada materi segitiga, misalnya, sebuah gambar dapat dikenali secara visual sebagai segitiga tertentu, tetapi pengenalan tersebut belum menjamin bahwa siswa mampu menjelaskan alasan klasifikasinya, menghubungkan karakteristik sisi dengan sudut, atau menggunakan sifat tersebut ketika bentuk disajikan dalam situasi yang berbeda. Temuan Septiani dan Aini (2023) memperlihatkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi segitiga dan segiempat masih menghadapi persoalan, sementara Hasibuan et al. (2026) menemukan adanya kesulitan belajar siswa pada materi segitiga. Dua temuan tersebut memberi dasar untuk memandang kemampuan siswa bukan hanya dari benar atau salahnya jawaban, tetapi dari bagaimana suatu konsep dikenali, dijelaskan, direpresentasikan, dan digunakan ketika struktur permasalahan berubah.

Persoalan menjadi lebih terlihat ketika informasi geometris tidak diberikan dalam satu bentuk yang tetap. Siswa dapat berhadapan dengan uraian verbal, gambar, simbol, tabel, ukuran, ataupun keadaan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari, kemudian harus menghubungkan informasi tersebut menjadi suatu representasi matematis yang koheren. Latifa et al. (2025) memperlihatkan keterkaitan antara pemahaman konseptual dan representasi matematis melalui pembelajaran *game-based*, sedangkan Safitri et al. (2025) mengembangkan *e-modul* berbasis Ethno-STEM untuk mendukung kemampuan representasi matematis siswa SMP. Dalam kerangka ini, representasi bukan sekadar bentuk penyajian jawaban, tetapi menjadi bagian dari proses siswa membangun makna terhadap objek matematika. Karena itu, ketidaktepatan dalam mengubah informasi verbal menjadi gambar, tabel, simbol, atau bentuk matematis lainnya dapat menjadi petunjuk adanya persoalan konseptual yang lebih mendasar daripada sekadar kesalahan prosedural.

Ketika segitiga ditempatkan dalam masalah kontekstual, tuntutan kognitif tersebut berkembang karena siswa harus menentukan sendiri bagian informasi yang relevan sebelum memilih konsep yang akan digunakan. Proses tersebut melibatkan pemodelan, penalaran, interpretasi, dan pengambilan keputusan matematis, bukan hanya penerapan rumus yang telah dikenali sebelumnya. Wulandari et al. (2025) mengaitkan penyelesaian soal kontekstual dengan kemampuan pemodelan matematika dan penalaran, sedangkan Rohim dan Rofiki (2024) memperlihatkan adanya perbedaan kemampuan berpikir ketika siswa menghadapi soal numerasi yang menuntut proses berpikir lebih kompleks. Dalam konteks segitiga, karakteristik masalah seperti ini membuka ruang untuk mengamati apakah siswa mampu mempertahankan makna konsep ketika berpindah dari situasi nyata menuju representasi matematis dan kembali menggunakan representasi tersebut untuk menjelaskan situasi awal. Dengan demikian, masalah kontekstual dapat ditempatkan bukan hanya sebagai bentuk latihan, tetapi sebagai perangkat untuk mengungkap kualitas pemahaman konsep yang mungkin tidak terlihat melalui soal rutin.

Namun, dua siswa yang memperoleh kategori kemampuan matematika rendah belum tentu membangun pengetahuan geometris dengan cara yang serupa. Seorang siswa mungkin mengenali segitiga terutama melalui bentuk keseluruhannya, sedangkan siswa lain mulai memperhatikan ukuran sudut, hubungan panjang sisi, atau keterkaitan antarsifat meskipun capaian akhirnya masih rendah. Perbedaan cara memandang objek tersebut dapat dijelaskan





melalui Teori Van Hiele yang memandang perkembangan berpikir geometris sebagai perubahan kualitas cara siswa mengenali, menganalisis, dan menghubungkan karakteristik suatu objek. Susanto dan Mahmudi (2021) menemukan variasi tahap berpikir geometri siswa SMP ketika ditinjau dari keterampilan geometri, sedangkan Tandililing et al. (2025) menemukan variasi level berpikir geometris siswa SMP melalui perspektif Van Hiele. Salsabila et al. (2026) juga menemukan disparitas level berpikir geometri dalam pemahaman konsep lingkaran siswa SMP, sehingga kategori kemampuan matematika secara umum belum cukup untuk menjelaskan posisi perkembangan berpikir geometris seorang siswa.

Ruang analisis terhadap persoalan tersebut sebenarnya telah dibangun melalui sejumlah pendekatan, tetapi masing-masing menawarkan sudut pandang yang berbeda. Nurajijah et al. (2023), misalnya, menggunakan teori APOS untuk membaca kemampuan pemahaman konsep matematis pada materi program linear, sedangkan Simangunsong et al. (2025) menelusuri kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal segitiga melalui *Newman's Error Analysis*. Pada sisi lain, Riera et al. (2022), Salsabila et al. (2026), Susanto dan Mahmudi (2021), serta Tandililing et al. (2025) memperlihatkan bahwa Teori Van Hiele dapat digunakan untuk memetakan variasi perkembangan berpikir geometris. Rohim (2023) secara lebih spesifik menemukan miskonsepsi siswa MTs dalam mengklasifikasikan segitiga, mendefinisikan konsep, dan menghubungkan rumus dengan permasalahan. Olivia et al. (2026) juga mengkaji pemahaman matematis siswa SMP ketika menyelesaikan soal segitiga. Rangkaian kajian tersebut memperkaya pemahaman mengenai pemahaman konsep, kesalahan, representasi, serta perkembangan berpikir geometri, tetapi belum memberikan pemetaan yang secara simultan menghubungkan ketujuh indikator pemahaman konsep matematis dengan karakteristik level Van Hiele ketika siswa berkemampuan rendah menghadapi masalah kontekstual segitiga.

Keterbatasan pemetaan tersebut menjadi lebih berarti apabila siswa berkemampuan rendah tidak diperlakukan sebagai kelompok yang homogen. Label kemampuan rendah yang diperoleh dari skor awal dapat menyembunyikan perbedaan dalam cara siswa mendefinisikan konsep, mengenali contoh dan bukan contoh, menggunakan model atau diagram, mengubah representasi, menafsirkan makna konsep, mengenali sifat dan syarat, serta membandingkan dan membedakan konsep. Pada satu siswa, hambatan mungkin terutama muncul ketika informasi harus diubah ke bentuk representasi lain; pada siswa yang berbeda, kesulitan dapat muncul ketika sifat geometris harus digunakan sebagai dasar alasan matematis. Perspektif semacam ini juga memperoleh dukungan dari kajian representasi matematis Hikmah et al. (2026), sementara temuan Kharismayanda et al. (2025) dan Rohmah et al. (2024) memperlihatkan bahwa pembelajaran yang memberi ruang pada konstruksi dan penerapan konsep dapat menjadi bagian dari respons pedagogis terhadap persoalan pemahaman matematis. Dengan demikian, persoalan yang hendak diungkap bukan sekadar apakah siswa berkemampuan rendah dapat menyelesaikan soal segitiga, melainkan bagaimana kualitas pemahaman konsep tersebut berwujud pada level perkembangan berpikir geometris yang berbeda.

Atas dasar persoalan tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mendeskripsikan pemahaman konsep matematis siswa SMP berkemampuan rendah ketika menyelesaikan masalah kontekstual segitiga berdasarkan Teori Van Hiele. Analisis dilakukan melalui tujuh indikator, yaitu mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan; mengidentifikasi serta membuat contoh dan bukan contoh; menggunakan model, diagram, dan simbol untuk merepresentasikan konsep; mengubah satu bentuk representasi ke bentuk lainnya; mengenali berbagai makna dan interpretasi konsep; mengidentifikasi sifat dan syarat suatu konsep; serta membandingkan dan membedakan konsep. Kebaruan penelitian terletak pada pemetaan ketujuh

indikator tersebut secara bersamaan dengan karakteristik level berpikir geometris Van Hiele pada siswa yang berada dalam kategori kemampuan matematika rendah dan diuji melalui masalah kontekstual segitiga. Pendekatan tersebut diharapkan menghasilkan gambaran diagnostik yang lebih tajam mengenai perbedaan cara siswa membangun dan menggunakan konsep, sekaligus memperluas pemanfaatan Teori Van Hiele dari sekadar pengelompokan level berpikir menjadi perspektif untuk membaca kualitas pemahaman konsep pada setiap karakteristik siswa. Secara praktis, temuan penelitian dapat menjadi pijakan bagi guru untuk menyusun pengalaman belajar segitiga secara bertahap, mulai dari pengamatan dan pengenalan visual menuju analisis sifat, hubungan antareleman, representasi, dan argumentasi geometris yang lebih formal.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain deskriptif-eksploratif untuk memperoleh gambaran mendalam mengenai pemahaman konsep matematis pada materi segitiga ditinjau dari karakteristik berpikir geometri siswa berkemampuan rendah. Penelitian dilaksanakan di MTs Putra Putri Simo Karanggeneng pada semester genap tahun ajaran 2026/2027 dengan fokus penelitian pada siswa kelas VIII B. Subjek penelitian ditentukan melalui *purposive sampling* berdasarkan hasil *pretest* dan kesesuaian kemampuan siswa dengan kriteria kemampuan rendah yang telah ditetapkan berdasarkan indikator pemahaman konsep matematis. Dari proses tersebut diperoleh dua subjek penelitian, yaitu R1 (NTTR) dan R2 (LAN), yang selanjutnya menjadi sumber data utama untuk memperoleh informasi secara mendalam mengenai karakteristik pemahaman konsep segitiga dan tingkat berpikir geometri berdasarkan Teori Van Hiele. Pemilihan kedua subjek tidak dimaksudkan untuk melakukan generalisasi secara statistik, tetapi untuk memperoleh data yang mendalam mengenai karakteristik pemahaman konsep siswa berkemampuan rendah pada konteks penelitian yang ditetapkan.

Data penelitian dikumpulkan melalui *pretest*, tes pemahaman konsep, wawancara, dan dokumentasi. *Pretest* diberikan kepada seluruh siswa kelas VIII B untuk mengidentifikasi siswa yang memenuhi kriteria kemampuan rendah sekaligus menentukan subjek penelitian. Selanjutnya, tes pemahaman konsep diberikan kepada R1 dan R2 dalam bentuk masalah kontekstual materi segitiga yang disusun berdasarkan tujuh indikator pemahaman konsep matematis dan karakteristik level berpikir Van Hiele. Setelah pengerjaan tes, dilakukan wawancara semi-terstruktur secara individual untuk menggali alasan, langkah berpikir, serta pertimbangan yang mendasari jawaban masing-masing subjek; wawancara direkam setelah memperoleh persetujuan subjek. Dokumentasi berupa lembar jawaban siswa dan transkripsi wawancara digunakan sebagai data pendukung untuk melengkapi serta membandingkan informasi yang diperoleh dari *pretest*, tes, dan wawancara.

Instrumen penelitian berupa soal *pretest*, soal tes pemahaman konsep, dan pedoman wawancara terlebih dahulu melalui validasi isi (*content validity*) dengan melibatkan dosen ahli dan guru matematika sebagai *expert judgment*, kemudian tingkat kesesuaian setiap butir dianalisis menggunakan koefisien Aiken's V sebelum digunakan dalam pengumpulan data. Soal *pretest* dan tes pemahaman konsep dikembangkan sendiri oleh peneliti dengan mengacu pada indikator pemahaman konsep matematis dan karakteristik level berpikir geometri berdasarkan Teori Van Hiele. Pengembangan soal dilakukan dengan menyusun kisi-kisi yang memetakan setiap butir terhadap indikator yang diukur, kemudian soal ditelaah oleh ahli untuk memastikan kesesuaian materi, konstruksi, dan bahasa. Hasil validasi isi menunjukkan bahwa

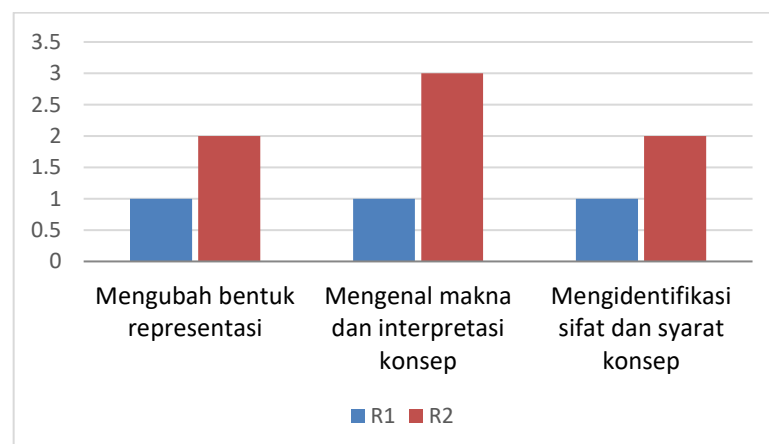
butir instrumen memenuhi kriteria kelayakan berdasarkan nilai koefisien Aiken's V sehingga instrumen dinyatakan layak digunakan dalam pengumpulan data penelitian.

Analisis data dilakukan secara bertahap sejak data penelitian mulai diperoleh sampai penyusunan kesimpulan. Data dari *pretest*, hasil tes, wawancara, dan dokumentasi terlebih dahulu direduksi dengan memilih informasi yang berkaitan dengan tujuh indikator pemahaman konsep matematis dan karakteristik level berpikir Van Hiele, kemudian data yang relevan dikelompokkan berdasarkan masing-masing subjek. Data yang telah dikelompokkan selanjutnya disajikan dalam bentuk uraian deskriptif, tabel perbandingan, dan rangkuman pola jawaban agar karakteristik pemahaman konsep R1 dan R2 dapat terlihat secara sistematis. Tahap berikutnya dilakukan penarikan dan verifikasi kesimpulan dengan membandingkan hasil tes, wawancara, dan dokumentasi sehingga kesimpulan tidak hanya didasarkan pada satu sumber data. Keabsahan data diperiksa melalui triangulasi teknik dengan membandingkan informasi yang diperoleh melalui tes, wawancara, dan dokumentasi untuk memastikan kesesuaian temuan mengenai pemahaman konsep dan karakteristik berpikir geometri kedua subjek.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil *pretest*, tes pemahaman konsep, wawancara, dan dokumentasi pada siswa kelas VIII B MTs Putra Putri Simo Karanggeneng, diperoleh temuan mengenai pemahaman konsep matematis siswa berkemampuan rendah pada materi segitiga. Analisis dilakukan berdasarkan tujuh indikator pemahaman konsep, yaitu (1) mendefinisikan konsep secara verbal dan tulisan, (2) mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh, (3) menggunakan model, diagram, dan simbol untuk merepresentasikan konsep, (4) mengubah suatu bentuk representasi ke bentuk lainnya, (5) mengenal berbagai makna dan interpretasi konsep, (6) mengidentifikasi sifat-sifat dan syarat-syarat suatu konsep, serta (7) membandingkan dan membedakan konsep. Berdasarkan keseluruhan data, R1 dan R2 menunjukkan karakteristik jawaban yang berbeda pada beberapa indikator, meskipun keduanya termasuk dalam kategori kemampuan rendah berdasarkan hasil *pretest*. Temuan tersebut selanjutnya disajikan melalui satu gambar dan dua tabel untuk memperlihatkan pola kesulitan, karakteristik subjek, serta perbandingan pemahaman konsep kedua subjek.



Gambar 1. Pola Kesulitan Siswa Berkemampuan Rendah pada Tiga Indikator Pemahaman Konsep Segitiga

Pola kesulitan pada tiga indikator yang menunjukkan permasalahan pada kedua subjek disajikan pada Gambar 1. Gambar tersebut memuat indikator mengubah bentuk representasi, mengenal makna dan interpretasi konsep, serta mengidentifikasi sifat-sifat dan syarat-syarat konsep segitiga. Pada indikator mengubah bentuk representasi, R1 tidak menyusun tabel sisi dan sudut secara sistematis pada kedua soal, sedangkan R2 tidak mengerjakan bagian tersebut pada soal pertama dan dapat menyusunnya pada soal kedua. Pada indikator makna dan interpretasi konsep, R1 memberikan jawaban “siklus hidup”, sedangkan R2 memberikan jawaban yang berkaitan dengan rambu lalu lintas, seni, dan struktur bangunan. Pada indikator sifat dan syarat konsep, R1 mengidentifikasi bentuk berdasarkan tampilan visual tanpa menunjukkan pembuktian hubungan sisi, sedangkan R2 menggunakan hubungan kuadrat sisi pada segitiga dengan panjang sisi 5, 12, dan 13. Karakteristik masing-masing subjek berdasarkan hasil analisis ketujuh indikator dan tingkat berpikir geometri selanjutnya disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Subjek Berkemampuan Rendah Berdasarkan Level Van Hiele

Subjek	Level Van Hiele	Deskripsi hasil
R1 (NTTR)	Level 0 (visualisasi)	Mampu mengenali dan menamai bentuk segitiga (sama sisi, sama kaki, siku-siku) berdasarkan tampilan visual secara global, tetapi belum mampu menganalisis sifat-sifat sisi dan sudut secara formal. Kesulitan konsisten muncul pada indikator penggunaan model/tabel representasi (hanya menyalin nilai tanpa struktur) dan pada indikator makna/interpretasi konsep (memaknai segitiga dalam konteks kehidupan sebagai “siklus hidup”, tidak relevan). Klasifikasi jenis segitiga dilakukan berdasarkan kemiripan bentuk dengan contoh yang pernah dilihat, tanpa pembuktian matematis seperti prinsip Pythagoras.
R2 (LAN)	Transisi Level 0 menuju Level 1 (analisis)	Mampu memberikan definisi serta alasan contoh dan bukan contoh yang lebih lengkap dan spesifik, termasuk menyertakan unsur besar sudut. Menunjukkan awal kemampuan analisis sifat secara formal dengan menerapkan prinsip Pythagoras pada segitiga siku-siku (sisi 5, 12, 13), serta memberikan interpretasi makna kontekstual yang relevan (rambu lalu lintas, seni, struktur bangunan). Namun, kemampuan representasi model/tabel belum konsisten: tidak dikerjakan pada soal pertama (taman Pak Hendra), tetapi dikerjakan dengan tepat pada soal kedua (asbak Bu Rina).

Berdasarkan Tabel 1, R1 memiliki karakteristik Level 0 (*visualization*), sedangkan R2 menunjukkan karakteristik transisi dari Level 0 menuju Level 1 (*analysis*). R1 dapat mengenali dan menamai beberapa jenis segitiga berdasarkan bentuk yang ditampilkan, tetapi jawaban pada representasi dan sifat konsep masih terbatas. R2 memberikan jawaban yang lebih lengkap pada definisi dan contoh atau bukan contoh serta menggunakan hubungan sisi pada segitiga dengan panjang 5, 12, dan 13. Pada aspek representasi, R2 menunjukkan perbedaan jawaban antara

soal taman Pak Hendra dan soal asbak Bu Rina. Perbandingan kemampuan R1 dan R2 pada setiap indikator pemahaman konsep disajikan secara lebih rinci pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Pemahaman Konsep Matematis R1 dan R2 Berdasarkan Indikator dan Level Van Hiele

Indikator	R1	R2
Pemahaman Konsep		
Mendefinisikan konsep secara verbal	Mampu, namun bersifat global.	Mampu, lebih lengkap (menyertakan unsur sudut).
Memberi contoh dan bukan contoh	Tepat, namun alasan kurang spesifik.	Tepat, dengan alasan spesifik (besar sudut).
Menggunakan model, diagram, dan simbol	Tidak sistematis pada kedua soal.	Konsisten pada soal 2, tidak dijawab pada soal 1.
Mengubah bentuk representasi	Kesulitan; hanya menyalin nilai tanpa struktur.	Tidak konsisten antarkonteks soal.
Mengenal makna dan interpretasi konsep	Kurang relevan (“siklus hidup”).	Relevan dan kontekstual (rambu lalu lintas, seni, struktur).
Mengidentifikasi sifat dan syarat konsep	Berdasarkan tampilan visual, tanpa pembuktian.	Mulai menerapkan prinsip Pythagoras.
Membandingkan dan membedakan konsep	Tabel dibuat tanpa pembuktian.	Tabel lengkap dengan rumus keliling dan luas.
Level Van Hiele	Level 0 (visualisasi)	Transisi Level 0 menuju Level 1 (analisis)

Berdasarkan Tabel 2, R1 dan R2 menunjukkan perbedaan pada hampir seluruh indikator pemahaman konsep yang dianalisis. R1 mampu memenuhi indikator pada tingkat pengenalan dan pemberian contoh, tetapi jawaban pada representasi, interpretasi, serta sifat dan syarat konsep masih terbatas. R2 memberikan jawaban yang lebih lengkap pada definisi dan contoh atau bukan contoh, serta menunjukkan penggunaan hubungan sisi pada segitiga 5, 12, dan 13. Perbedaan juga terlihat pada indikator representasi, karena R2 mampu menyelesaikan representasi pada soal asbak Bu Rina tetapi tidak mengerjakannya pada soal taman Pak Hendra.

Berdasarkan Gambar 1, Tabel 1, dan Tabel 2, data penelitian menunjukkan bahwa kesulitan yang muncul pada kedua subjek terutama terdapat pada tiga indikator, yaitu transformasi representasi, makna dan interpretasi konsep, serta identifikasi sifat dan syarat konsep. R1 menunjukkan karakteristik Level 0 (*visualization*) dengan jawaban yang lebih banyak didasarkan pada pengenalan bentuk, sedangkan R2 menunjukkan beberapa jawaban yang mengarah pada Level 1 (*analysis*). Perbedaan jawaban juga terlihat pada konteks soal yang berbeda, khususnya pada kemampuan R2 dalam menggunakan representasi pada soal asbak Bu Rina dibandingkan soal taman Pak Hendra. Data tersebut menjadi dasar untuk pembahasan lebih lanjut mengenai karakteristik pemahaman konsep matematis siswa berkemampuan rendah berdasarkan Teori Van Hiele.



Pembahasan

Temuan utama penelitian ini menunjukkan bahwa kategori kemampuan matematika rendah tidak secara otomatis menunjukkan karakteristik berpikir geometris yang sama. Perbedaan antara R1 yang berada pada Level 0 (*visualization*) dan R2 yang menunjukkan karakteristik menuju Level 1 (*analysis*) mengindikasikan bahwa skor kemampuan awal hanya memberikan gambaran umum tentang capaian siswa, tetapi belum menjelaskan kualitas cara siswa membangun pengetahuan geometris. Dalam perspektif Teori Van Hiele, perbedaan tersebut penting karena perkembangan berpikir geometri tidak terutama ditentukan oleh banyaknya jawaban yang benar, melainkan oleh perubahan cara siswa memandang objek, mengenali sifat, dan menghubungkan karakteristik geometris. Temuan ini sejalan dengan Riera et al. (2022), Tandililing et al. (2025), serta Yudianto et al. (2022) yang menunjukkan adanya variasi level berpikir geometris pada siswa SMP. Dengan demikian, temuan penelitian ini memperkuat pandangan bahwa kelompok siswa berkemampuan rendah perlu dipahami sebagai kelompok yang memiliki karakteristik internal yang beragam, bukan sebagai kelompok dengan pola pemahaman yang seragam.

Perbedaan tersebut menjadi lebih bermakna ketika dilihat dari hubungan antara pemahaman konsep dan representasi matematis. Kesulitan pada transformasi representasi yang ditemukan pada kedua subjek menunjukkan bahwa persoalan utama bukan hanya kemampuan memperoleh hasil akhir, tetapi kemampuan mempertahankan hubungan matematis ketika informasi berpindah dari satu bentuk ke bentuk lainnya. Dalam pembelajaran geometri, kemampuan ini memiliki posisi penting karena objek yang sama dapat dipahami melalui gambar, ukuran, simbol, tabel, maupun uraian verbal. Ketika siswa belum mampu menghubungkan bentuk-bentuk tersebut secara koheren, pemahaman terhadap objek cenderung tetap berada pada tingkat pengenalan dan belum berkembang menjadi analisis terhadap hubungan yang mendasarinya. Pandangan tersebut selaras dengan Hikmah et al. (2026) yang menempatkan representasi matematis sebagai bagian penting dalam memahami dan menyelesaikan masalah matematika siswa SMP, serta Safitri et al. (2025) yang menunjukkan perhatian terhadap pengembangan kemampuan representasi matematis melalui *E-Module* berbasis *Ethno-STEM*. Temuan penelitian ini memperluas pemaknaan tersebut dengan menunjukkan bahwa kelemahan representasi pada siswa berkemampuan rendah dapat menjadi penanda bahwa proses pengorganisasian konsep geometris mereka belum berlangsung secara utuh.

Kesulitan representasi juga berkaitan dengan kemampuan siswa memberikan makna terhadap konsep ketika objek geometris ditempatkan dalam konteks yang berbeda. Masalah kontekstual menuntut siswa tidak hanya mengenali objek, tetapi juga menentukan informasi yang relevan, memilih konsep yang sesuai, dan mempertahankan hubungan antara situasi nyata dengan representasi matematis. Oleh karena itu, perbedaan kualitas respons R1 dan R2 dapat dipahami sebagai perbedaan kedalaman pemaknaan konsep, bukan sekadar perbedaan kemampuan menjawab pertanyaan. Sari dan Adirakasiwi (2025) menunjukkan bahwa siswa dengan pemahaman konsep rendah masih mengalami kesulitan dalam merepresentasikan konsep secara matematis dan menggunakan konsep secara tepat. Gebremeskel et al. (2025) juga menempatkan pemahaman konseptual dan pemecahan masalah sebagai kemampuan yang saling berkaitan dalam pembelajaran geometri. Dalam konteks penelitian ini, masalah kontekstual menjadi penting karena mampu memperlihatkan apakah pengetahuan siswa tetap bermakna ketika bentuk penyajian dan situasi penggunaan konsep berubah.



Temuan berikutnya memperlihatkan bahwa perkembangan menuju kemampuan analitis mulai tampak ketika siswa tidak lagi hanya mengandalkan karakteristik visual, tetapi mulai menggunakan hubungan matematis sebagai dasar untuk menjelaskan suatu objek. Penggunaan hubungan antarsisi pada segitiga menunjukkan bahwa siswa mulai bergerak dari pengenalan objek menuju perhatian terhadap sifat dan hubungan yang dimiliki objek tersebut. Perubahan kualitas berpikir inilah yang menjadi inti Teori Van Hiele, karena suatu level tidak hanya menggambarkan tingkat kesulitan soal yang mampu dikerjakan siswa, tetapi juga cara siswa mengorganisasikan pengetahuan geometrinya. Yudianto et al. (2022) menunjukkan keterkaitan fase pembelajaran Van Hiele dengan perkembangan tingkat berpikir geometri siswa, sedangkan Ruslau et al. (2025) menggunakan perspektif Van Hiele untuk menganalisis perkembangan berpikir geometris melalui pembelajaran berbantuan GeoGebra AR. Kedua penelitian tersebut memperkuat penggunaan Van Hiele sebagai kerangka untuk membaca perubahan kualitas berpikir, sementara penelitian ini menunjukkan bahwa perubahan tersebut bahkan dapat diamati di dalam kelompok siswa yang secara umum sama-sama dikategorikan berkemampuan rendah.

Temuan tersebut juga dapat dipahami melalui persoalan miskonsepsi dan hubungan antarkomponen konsep segitiga. Pemahaman konsep yang belum berkembang tidak selalu terlihat dalam bentuk jawaban yang sepenuhnya salah, tetapi dapat muncul melalui alasan yang tidak lengkap, penggunaan karakteristik visual sebagai dasar klasifikasi, atau ketidakmampuan menghubungkan definisi dengan sifat suatu objek. Rohim (2023) menemukan miskonsepsi siswa MTs dalam mengklasifikasikan segitiga, mendefinisikan konsep, serta menghubungkan rumus dengan permasalahan yang diberikan. Olivia et al. (2026) juga menunjukkan relevansi pemahaman matematis dalam penyelesaian soal segitiga pada siswa SMP. Apabila dikaitkan dengan temuan penelitian ini, kedua kajian tersebut menunjukkan bahwa penguasaan prosedur atau kemampuan mengenali bentuk belum cukup untuk menunjukkan pemahaman konseptual yang matang. Perbedaan lainnya, penelitian ini tidak berhenti pada identifikasi kesalahan, tetapi menghubungkan karakteristik kesalahan dan keberhasilan siswa dengan posisi berpikir geometris berdasarkan Van Hiele.

Dengan demikian, perbedaan antara R1 dan R2 lebih tepat dipahami sebagai perbedaan kedalaman organisasi pengetahuan geometris daripada sekadar perbedaan tingkat kemampuan. R1 memperlihatkan kecenderungan mempertahankan cara pandang global terhadap objek, sehingga karakteristik visual menjadi dasar utama dalam memahami segitiga. R2 menunjukkan bahwa sebagian hubungan matematis dan makna kontekstual telah mulai digunakan, meskipun penerapannya belum konsisten pada setiap situasi. Pola tersebut menunjukkan bahwa perkembangan berpikir geometris tidak selalu berlangsung secara seragam pada seluruh indikator pemahaman konsep. Hal ini mendukung temuan Riera et al. (2022) mengenai variasi profil penalaran geometris siswa serta kajian Yudianto et al. (2022) mengenai perkembangan berpikir berdasarkan fase Van Hiele. Penelitian ini memberikan penekanan lebih lanjut bahwa variasi tersebut dapat ditemukan bahkan pada dua siswa yang sama-sama berada dalam kategori kemampuan matematika rendah.

Temuan penelitian juga memperlihatkan bahwa masalah kontekstual dapat berfungsi sebagai instrumen diagnostik untuk mengungkap kualitas pemahaman yang mungkin tidak terlihat melalui pengelompokan kemampuan berdasarkan skor. Ketika siswa berhadapan dengan konteks yang berbeda, konsistensi penggunaan konsep menjadi indikator penting untuk melihat apakah pengetahuan yang dimiliki benar-benar telah terorganisasi atau masih bergantung pada bentuk penyajian tertentu. Ketidakkonsistenan penggunaan representasi menunjukkan bahwa kemampuan siswa tidak cukup dinilai dari keberhasilan menyelesaikan





satu bentuk soal, tetapi perlu dilihat dari kemampuan mempertahankan strategi konseptual ketika konteks berubah. Hal ini berkaitan dengan kajian Kharismayanda et al. (2025) mengenai pentingnya pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari, serta Rohmah et al. (2024) yang menunjukkan potensi strategi pembelajaran aktif berbasis PMRI dalam meningkatkan pemahaman konsep matematika. Gebremeskel et al. (2025) juga memperlihatkan keterkaitan pendekatan pembelajaran terintegrasi dengan pemahaman konseptual dan pemecahan masalah dalam geometri. Berdasarkan temuan ini, pembelajaran segitiga bagi siswa berkemampuan rendah perlu memberikan pengalaman yang tidak berhenti pada pengenalan bentuk, tetapi secara bertahap mengarahkan siswa untuk menghubungkan representasi, sifat, alasan matematis, dan konteks penggunaannya.

Secara lebih luas, kontribusi penelitian ini terletak pada pemanfaatan Teori Van Hiele untuk membaca kualitas pemahaman konsep, bukan hanya untuk menentukan level berpikir geometris siswa. Pemetaan tujuh indikator pemahaman konsep memperlihatkan bahwa posisi berpikir geometris dapat dipahami bersama dengan karakteristik kemampuan siswa dalam mendefinisikan, merepresentasikan, menginterpretasikan, mengidentifikasi sifat, serta membandingkan konsep. Perspektif ini melengkapi kajian Sihite et al. (2026) mengenai pemecahan masalah geometri bidang datar dalam konteks lokal dan memperluas kajian Hikmah et al. (2026) mengenai pentingnya representasi matematis dalam pembelajaran matematika siswa SMP. Temuan penelitian juga memperkuat kajian Rohim (2023) dan Olivia et al. (2026) bahwa materi segitiga menuntut lebih dari sekadar penerapan prosedur, karena siswa perlu memahami hubungan antarunsur dan makna konsep yang digunakan. Oleh karena itu, penelitian ini menunjukkan bahwa analisis pemahaman konsep berdasarkan Van Hiele dapat memberikan gambaran yang lebih diagnostik mengenai kebutuhan belajar siswa berkemampuan rendah.

Implikasi pedagogis dari temuan tersebut adalah perlunya pembelajaran yang menyesuaikan perkembangan berpikir geometris siswa. Siswa yang masih dominan pada karakteristik visual membutuhkan pengalaman untuk mengamati, mengelompokkan, dan membandingkan objek sebelum diarahkan pada penggunaan sifat dan hubungan matematis. Selanjutnya, siswa perlu diberi kesempatan mengubah informasi antara gambar, tabel, simbol, bahasa, dan situasi kontekstual agar hubungan antarbentuk representasi menjadi semakin kuat. Strategi semacam ini sejalan dengan Gebremeskel et al. (2025), Kharismayanda et al. (2025), dan Rohmah et al. (2024), yang menekankan pentingnya pembelajaran yang mendukung konstruksi konsep, penerapan, keterlibatan, dan pemecahan masalah. Dengan demikian, pembelajaran tidak hanya diarahkan untuk meningkatkan hasil pengerjaan soal, tetapi juga untuk membantu siswa bergerak dari pengenalan visual menuju analisis sifat dan hubungan geometris secara lebih terstruktur.

Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan bahwa kemampuan matematika rendah tidak identik dengan satu pola berpikir geometris tertentu. Perbedaan karakteristik R1 dan R2 menunjukkan bahwa siswa dalam kategori yang sama dapat berada pada kualitas pemahaman dan perkembangan berpikir geometris yang berbeda. Temuan utama bukan semata-mata bahwa kedua subjek mengalami kesulitan, tetapi bahwa kesulitan tersebut memiliki bentuk dan kedalaman yang berbeda, terutama pada transformasi representasi, pemaknaan konsep, serta penggunaan sifat dan syarat geometris. Perspektif Van Hiele membantu menjelaskan perbedaan tersebut dengan menunjukkan hubungan antara cara siswa memandang objek dan kemampuan mereka menggunakan hubungan geometris untuk memberikan alasan. Dengan melibatkan dua



subjek dalam satu konteks penelitian, temuan ini bersifat eksploratif dan tidak dimaksudkan untuk digeneralisasikan secara statistik, tetapi dapat menjadi dasar bagi penelitian berikutnya untuk menguji pola yang sama pada jumlah subjek, tingkat kemampuan, dan materi geometri yang lebih beragam.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa pemahaman konsep matematis siswa SMP berkemampuan rendah dalam menyelesaikan masalah kontekstual segitiga memiliki karakteristik yang berbeda meskipun kedua subjek berada dalam kategori kemampuan yang sama. Kesulitan paling menonjol berkaitan dengan kemampuan mengubah representasi, mengenali makna dan interpretasi konsep, serta mengidentifikasi sifat dan syarat konsep segitiga. Ditinjau melalui Teori Van Hiele, R1 menunjukkan karakteristik Level 0 (*visualization*), sedangkan R2 memperlihatkan perkembangan dari Level 0 menuju Level 1 (*analysis*), meskipun kemampuan tersebut belum muncul secara konsisten pada seluruh indikator. Temuan tersebut menegaskan bahwa pemahaman konsep pada siswa berkemampuan rendah tidak hanya berkaitan dengan kemampuan mengenali bentuk atau menggunakan rumus, tetapi juga dengan kemampuan menghubungkan berbagai representasi, menafsirkan informasi kontekstual, dan menggunakan sifat-sifat geometris dalam memberikan alasan matematis. Dengan demikian, pemetaan kemampuan siswa berdasarkan jawaban akhir saja belum sepenuhnya menggambarkan karakteristik pemahaman konsep dan perkembangan berpikir geometris yang dimilikinya.

Hasil penelitian ini memberikan dasar bagi pengembangan pembelajaran geometri yang lebih sesuai dengan karakteristik berpikir siswa. Guru dapat menggunakan temuan mengenai perbedaan R1 dan R2 sebagai pertimbangan untuk memberikan aktivitas pembelajaran secara bertahap, mulai dari pengamatan dan eksplorasi visual yang dekat dengan konteks siswa, kemudian diarahkan pada identifikasi sifat, hubungan antarelemen, serta analisis geometris yang lebih formal sesuai perkembangan berpikir Van Hiele. Penelitian selanjutnya dapat memperluas subjek pada kelompok kemampuan matematika yang berbeda dan level Van Hiele yang lebih tinggi, serta menguji perangkat pembelajaran atau bahan ajar yang dirancang berdasarkan fase-fase Van Hiele untuk mengetahui efektivitasnya dalam meningkatkan pemahaman konsep. Dengan cakupan penelitian yang lebih luas, karakteristik perkembangan pemahaman konsep dan berpikir geometris siswa pada materi segitiga dapat dipahami secara lebih komprehensif sekaligus menjadi dasar pengembangan pembelajaran matematika yang lebih diagnostik, bertahap, dan responsif terhadap kebutuhan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Gebremeskel, A. A., Ayele, M. A., & Wondimuneh, T. E. (2025). Student engagement, conceptual understanding, and problem-solving ability in learning plane geometry through an integrated instructional approach. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 21(5), em2634. <https://doi.org/10.29333/ejmste/16391>
- Hasibuan, A. M., Astuti, W., Amabelia, V., Nabilla, Laili, R. A., & Pratiwi, N. S. (2026). Analisis kesulitan belajar siswa pada materi segitiga. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(1), 600–610. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/44162>
- Hikmah, N. S. N., Aditya, A. H. Z., & Sugilar, H. (2026). Analisis kemampuan representasi matematis siswa dalam menyelesaikan masalah matematika di sekolah menengah



- pertama: Systematic Literature Review. *Jurnal Agama dan Sosial Humaniora (JASH)*, 3(1), 37–53. <https://doi.org/10.15575/jash.v3i1.3142>
- Kharismayanda, M., Ketaren, M. A., Rahmawati, S., Nabilla, N., Rahmadani, P. S., Fadhilah, N. A., & Wenni, S. (2025). Strategi efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dasar matematika siswa sekolah dasar. *Jurnal Penelitian Ilmu Pendidikan Indonesia*, 4(2), 1080–1085. <https://jpion.org/index.php/jpi/article/view/543>
- Latifa, U., Indrasari, P., Pramuditya, S. A., & Asnawati, S. (2025). Bridging conceptual understanding and mathematical representation through game-based cuboid learning in junior high school. *Jurnal Elemen*, 11(3), 687–703. <https://e-journal.hamzanwadi.ac.id/index.php/jel/article/view/30085>
- Nurajijah, M., Khaerunnisa, E., & FS, C. A. H. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa berdasarkan teori APOS pada materi program linear. *Jurnal Educatio FKIP Unma*, 9(2), 785–797. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i2.4800>
- Olivia, O., Mawardi, D. N., & Wahyuni, R. (2026). Analisis pemahaman matematis siswa SMP dalam menyelesaikan soal segitiga: Studi pendahuluan. *JURNAL e-DuMath*, 12(2), 316–324. <https://ejournal.umpri.ac.id/index.php/edumath/article/view/3747>
- Riera, E., Utami, A. D., & Darmawan, P. (2022). Profil level penalaran geometris siswa SMP dalam menyelesaikan soal geometri berdasarkan teori Van Hiele. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 6(1), 22. <https://doi.org/10.17977/um076v6i12022p22-28>
- Rohim, A. (2023). Analisis miskonsepsi siswa MTs melalui pembelajaran inkuiri pada materi segitiga menggunakan *Certainty of Response Index (CRI)*. *HUMANIS: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial dan Humaniora*, 15(1), 38–44. <https://doi.org/10.52166/humanis.v15i1.3678>
- Rohim, A., & Rofiki, I. (2024). Profil kemampuan berpikir kritis siswa dalam menyelesaikan soal AKM numerasi. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 183–193. <https://doi.org/10.51574/kognitif.v4i1.893>
- Rohmah, A. A., Rohim, A., & Asmana, A. T. (2024). Pengaruh strategi pembelajaran aktif berbasis pendekatan PMRI untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa. *JEDMA: Jurnal Edukasi Matematika*, 5(1). <https://www.ejournal.universitaspgridelta.ac.id/index.php/jedma/article/view/754>
- Ruslau, M. F. V., Dadi, O., & Nurlianti. (2025). The impact of GeoGebra AR on students' geometric thinking based on Van Hiele theory. *Journal of Honai Math*, 8(1), 115–128. <https://doi.org/10.30862/jhm.v8i1.871>
- Safitri, A. H. I., Hadi, A. M., Novaldin, I. D., & Agustina, P. (2025). Pengembangan e-modul berbasis Ethno-STEM pada bangunan tradisional Uma Lengge untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis siswa SMP. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(4), 2016–2023. <https://doi.org/10.29303/jm.v7i4.10204>
- Salsabila, Z., Wahyuni, R., Lathifah, S. P., Azarina, D., Wangi, L. N. A., Humairoh, P. B., & Wijaya, J. (2026). Disparitas level berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele pada pemahaman konsep lingkaran siswa SMP. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 8(1), 719–729. <https://doi.org/10.29303/jm.v8i1.11138>
- Sari, S. N., & Adirakasiwi, A. G. (2025). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Materi PLSV. *Al-Irsyad Journal of Mathematics Education*, 4(2), 592–602. <https://doi.org/10.58917/ijme.v4i2.192>
- Simangunsong, E., Nurpadila, Siregar, M. D., & Fauzi, K. M. A. (2025). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal segitiga berdasarkan *Newman's Error Analysis* pada



- siswa kelas V SD Swasta Muhammadiyah Sei Cabang. *Pedagogy: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 785–796. <https://doi.org/10.30605/pedagogy.v10i2.6068>
- Sihite, P., Simbolon, I., Sitorus, S. T. M., Daeli, J. L. P., & Fauzi, K. M. A. (2026). Analisis pemecahan masalah geometri bidang datar dalam konteks lokal dan tingkat pemahaman siswa kelas XI-7 SMA Negeri 3 Medan pada materi segitiga. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 11(2), 213–237. <https://journal.unpas.ac.id/index.php/pendas/article/view/47392>
- Septiani, S., & Aini, I. N. (2023). Kemampuan pemahaman konsep matematis siswa SMP pada materi segitiga dan segiempat. *Jurnal Didactical Mathematics*, 5(2), 189–198. <https://doi.org/10.31949/dm.v5i2.5517>
- Susanto, S., & Mahmudi, A. (2021). Tahap berpikir geometri siswa SMP berdasarkan teori Van Hiele ditinjau dari keterampilan geometri. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 8(1), 106–116. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v8i1.17044>
- Tandililing, P., Sirampun, E., Kho, R., & Ruamba, M. Y. (2025). Geometric thinking levels in learning quadrilaterals: A Van Hiele-based case study in a Papuan junior high school. *Edumatica: Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(2), 124–136. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v15i2.43719>
- Wulandari, T., Firsta, R. R., Darmawijoyo, D., & Hartono, Y. (2025). Analisis kemampuan pemodelan matematika dan penalaran siswa dalam menyelesaikan soal kontekstual PISA. *Journal of Instructional and Development Researches*, 5(3), 302–312. <https://doi.org/10.53621/jider.v5i3.538>
- Yudianto, E., Sunardi, S., Sugiarti, T., Setiawan, T., & Maghfiroh, A. (2022). Pengaruh penerapan fase-fase pembelajaran Van Hiele terhadap tingkat berpikir geometri siswa SMA. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(1). <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i1.1289>