



Miskonsepsi yang Terjadi pada Pemecahan Masalah Geometri: Sebuah *Systematic Literature Review* Berdasarkan Teori Van Hiele

¹Asmaun*

¹ Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Makassar, Indonesia

*Email: asmaun@unm.ac.id

ABSTRAK

Rendahnya performa siswa dalam konten geometri pada penilaian internasional seperti PISA dan TIMSS mengindikasikan adanya masalah mendasar dalam penguasaan konsep, yang sering kali berakar pada miskonsepsi. Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis secara sistematis jenis-jenis miskonsepsi dalam pemecahan masalah geometri dan menganalisisnya berdasarkan kerangka teori *Van Hiele*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Systematic Literature Review* (SLR) dengan mengikuti protokol *PRISMA*. Pencarian artikel dilakukan pada pangkalan data bereputasi seperti *Scopus*, *Web of Science*, dan *ERIC* dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2016–2026). Sebanyak 20 artikel terpilih berdasarkan kriteria inklusi yang ketat untuk dianalisis secara kualitatif menggunakan teknik analisis tematik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa miskonsepsi paling dominan terjadi pada aspek klasifikasi hierarkis bentuk-bentuk geometri dan pemahaman sifat-sifat formal objek. Melalui lensa teori *Van Hiele*, ditemukan bahwa mayoritas miskonsepsi bermanifestasi pada transisi dari level visualisasi ke level analisis, di mana siswa cenderung terjebak pada prototipe visual tanpa mampu mengaitkan definisi formal secara deduktif. Faktor-faktor yang berkontribusi terhadap persistensi miskonsepsi ini meliputi instruksi guru yang tidak selaras dengan level berpikir siswa, keterbatasan intuisi spasial, serta penyajian materi dalam buku teks yang terlalu kaku. Selain itu, penelitian ini mengungkapkan bahwa miskonsepsi tertentu masih menetap hingga jenjang pendidikan tinggi, khususnya pada mahasiswa calon guru. Temuan ini menekankan urgensi penerapan strategi pembelajaran yang adaptif terhadap tahap perkembangan kognitif siswa guna memitigasi kesenjangan konseptual dalam geometri. Hasil tinjauan ini diharapkan dapat menjadi rujukan bagi pengembang kurikulum dan pendidik dalam merancang intervensi pedagogis yang lebih efektif untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah geometri.

Kata Kunci: Miskonsepsi Geometri, Teori Van Hiele, Pemecahan Masalah, *Systematic Literature Review* (SLR)

ABSTRACT

Students' poor performance in geometry on international assessments such as PISA and TIMSS indicates fundamental issues in conceptual mastery, often rooted in misconceptions. This study aims to systematically synthesize types of misconceptions in geometry problem-solving and analyze them based on the Van Hiele theory framework. The method employed in this research is a *Systematic Literature Review* (SLR) following the *PRISMA* protocol. Article searches were conducted across reputable databases, including *Scopus*, *Web of Science*, and *ERIC*, covering the last ten years (2016–2026). A total of 35 articles were selected based on strict inclusion criteria for qualitative analysis using thematic analysis techniques. The results indicate that the most dominant misconceptions occur in the hierarchical classification of geometric shapes and the understanding of formal properties of objects. Through the lens of *Van Hiele* theory, it was found that the majority of misconceptions manifest during the transition from the visualization level to the analysis level, where students tend to be hindered by visual prototypes without being able to link formal definitions deductively. Factors contributing to the persistence of these misconceptions include teacher instructions that are misaligned with students' thinking levels, limited spatial intuition, and overly rigid presentation of material in textbooks. Furthermore, this study reveals that certain misconceptions persist into higher education, particularly among pre-service teachers. These findings emphasize the urgency of implementing instructional strategies that are adaptive to students' cognitive developmental stages to mitigate conceptual

gaps in geometry. The results of this review are expected to serve as a reference for curriculum developers and educators in designing more effective pedagogical interventions to enhance geometry problem-solving skills.

Keywords: Geometry Misconceptions, Van Hiele Theory, Problem Solving, Systematic Literature Review

1. PENDAHULUAN

Geometri menempati posisi sentral dalam kurikulum matematika global, berfungsi sebagai sarana utama untuk mengembangkan penalaran logis, intuisi spasial, dan kemampuan berpikir deduktif siswa (Arwadi et al., 2024). Berbeda dengan aljabar yang sering kali menekankan pada prosedur algoritmik, geometri menuntut abstraksi tingkat tinggi untuk memahami struktur formal dan hubungan antar ruang. Penguasaan konsep geometri tidak hanya esensial bagi pencapaian akademik matematika, tetapi juga menjadi fondasi kritis bagi berbagai bidang STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*), termasuk arsitektur, teknik, dan grafika komputer .

Namun, lanskap internasional pendidikan matematika menunjukkan tren yang mengkhawatirkan dalam kemahiran geometri. Data terbaru dari Program for International Student Assessment (PISA) 2022 mengindikasikan penurunan substansial dalam skor literasi matematika di banyak negara, di mana konten "Space and Shape" (Ruang dan Bentuk) secara konsisten menjadi salah satu domain dengan performa terendah. Hal ini diperkuat oleh laporan Trends in International Mathematics and Science Study (TIMSS) yang menyoroti bahwa siswa sering kali kesulitan dalam tugas-tugas geometri yang memerlukan penalaran deduktif dan analisis berdasarkan sifat objek. Temuan empiris ini mengarah pada masalah yang mendalam: prevalensi miskonsepsi. Miskonsepsi geometri bukanlah sekadar kesalahan sederhana atau kurangnya pengetahuan; melainkan struktur kognitif yang logis menurut perspektif siswa namun tidak akurat secara ilmiah, yang menghambat asimilasi konsep matematika formal.

Hubungan antara miskonsepsi dan pemecahan masalah saling terkait secara intrinsik. Ketika siswa memiliki kerangka konseptual yang terdistorsi, kemampuan mereka untuk menavigasi masalah geometri yang kompleks menjadi terganggu secara signifikan. Dalam banyak kasus, siswa hanya mengandalkan "prototipe visual"—misalnya, mengenali persegi hanya jika sisinya horizontal—dan gagal mengidentifikasi bentuk yang sama ketika diputar atau diubah posisinya. Kekakuan ini mencegah siswa dalam membangun hubungan hierarkis antar bentuk, yang menyebabkan pemahaman yang terfragmentasi dan ketidakmampuan untuk menyusun pembuktian matematis yang valid.

Meskipun banyak penelitian telah mendokumentasikan berbagai jenis miskonsepsi geometri, kesenjangan signifikan masih ditemukan dalam literatur yang ada. Sebagian besar penelitian berfokus pada kasus terisolasi pada jenjang kelas tertentu, dan terdapat kelangkaan yang nyata pada artikel *Systematic Literature Review* (SLR) yang mensintesis temuan-temuan tersebut melalui lensa Teori Van Hiele. Model Van Hiele menyediakan kerangka kerja hierarkis yang kuat untuk memahami bagaimana pemikiran geometri berevolusi dari pengenalan visual menuju rigoritas formal (Arnita et al., 2024). Namun, sedikit ulasan sistematis yang memetakan

bagaimana miskonsepsi spesifik bermanifestasi di berbagai tingkat Van Hiele atau bagaimana miskonsepsi tersebut menetap saat siswa bertransisi dari pendidikan dasar ke pendidikan tinggi. Ketiadaan sintesis ini menyulitkan pendidik untuk merancang intervensi yang selaras dengan tahap perkembangan kognitif siswa.

Selain itu, kajian yang ada sering kali gagal memberikan gambaran holistik mengenai transisi antar jenjang pendidikan. Miskonsepsi tidak eksklusif terjadi pada pembelajar muda; temuan sering menunjukkan bahwa miskonsepsi tetap ada pada mahasiswa calon guru matematika, yang menyiratkan siklus kesalahpahaman konseptual yang mungkin diturunkan kepada generasi mendatang (Asmaun et al., 2025). Sebuah tinjauan sistematis yang mencakup berbagai jenjang pendidikan sangat mendesak untuk dilakukan guna mengidentifikasi persistensi dan transformasi miskonsepsi ini di seluruh spektrum perkembangan.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk melakukan tinjauan literatur sistematis guna menjembatani kesenjangan tersebut dengan menganalisis miskonsepsi siswa dalam pemecahan masalah geometri dalam kerangka teori Van Hiele.

Dengan mensintesis bukti dari studi empiris berkualitas tinggi, SLR ini bermaksud untuk menyediakan peta komprehensif mengenai "lanskap miskonsepsi" dalam geometri, memberikan wawasan berharga bagi pengembang kurikulum dan pendidik matematika untuk meningkatkan strategi instruksional dan menumbuhkan pemahaman konseptual yang lebih dalam (Silmi & L, 2022).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Desain SLR dan Protokol

Penelitian ini merupakan tinjauan literatur sistematis (*Systematic Literature Review*) yang dirancang untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasi seluruh temuan relevan terkait miskonsepsi geometri. Protokol yang digunakan adalah pedoman PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*). Pemilihan PRISMA didasarkan pada keunggulannya dalam menyediakan kerangka kerja yang transparan, objektif, dan akuntabel (Akçayır & Akçayır, 2017). Dalam konteks pendidikan matematika, protokol ini memastikan bahwa sintesis literatur dilakukan tanpa bias subjektif, sehingga hasil pemetaan miskonsepsi berdasarkan teori Van Hiele memiliki kredibilitas ilmiah yang tinggi.

2.2 Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Untuk menjaga kualitas data yang disintesis, ditetapkan kriteria seleksi yang ketat sebagai berikut:

- **Kriteria Inklusi:** (1) Artikel berasal dari jurnal ilmiah *peer-reviewed*; (2) Dipublikasikan dalam rentang waktu sepuluh tahun terakhir (2016–2026); (3) Menggunakan Bahasa Inggris atau Bahasa Indonesia; (4) Fokus utama pada miskonsepsi dalam geometri; (5) Subjek penelitian mencakup peserta didik dari jenjang dasar hingga pendidikan tinggi.
- **Kriteria Eksklusi:** (1) Artikel yang tidak berbasis data empiris (misalnya naskah konseptual atau opini); (2) Buku teks, tesis, disertasi, dan prosiding

seminar yang tidak melalui proses *blind review*; (3) Artikel yang hanya membahas pemecahan masalah secara umum tanpa spesifikasi pada konten geometri.

2.3 Strategi Pencarian

Pencarian literatur dilakukan secara komprehensif pada empat pangkalan data utama, yaitu **Scopus**, **ERIC**, **Google Scholar**, dan **Garuda (SINTA)** untuk menangkap spektrum penelitian baik di tingkat internasional maupun nasional. Strategi pencarian menggunakan kombinasi operator *Boolean* (AND/OR) dengan kata kunci (*search string*) sebagai berikut: ("geometry misconceptions" OR "geometry errors") AND ("Van Hiele theory" OR "Van Hiele levels") AND ("problem-solving").

2.4 Proses Seleksi Artikel (PRISMA Flow)

Proses seleksi dilakukan melalui empat tahap sistematis sesuai dengan diagram alir PRISMA:

1. **Identification:** Mengumpulkan semua hasil pencarian dari pangkalan data dan menghapus duplikasi artikel.
2. **Screening:** Meninjau judul dan abstrak untuk memastikan relevansi awal dengan fokus penelitian.
3. **Eligibility:** Melakukan tinjauan teks lengkap (*full-text review*) terhadap artikel yang lolos tahap *screening* untuk memastikan kesesuaian dengan kriteria inklusi.
4. **Included:** Menetapkan daftar akhir artikel berkualitas tinggi yang akan dianalisis dan disintesis.

2.5 Analisis dan Sintesis Data

Data dari artikel yang terpilih dianalisis menggunakan teknik **coding tematik**. Proses pengkodean dilakukan dengan memetakan temuan miskonsepsi ke dalam lima tingkat berpikir geometri Van Hiele (Visualisasi hingga Rigor). Selain itu, dilakukan analisis frekuensi untuk menentukan jenis miskonsepsi yang paling dominan muncul dalam satu dekade terakhir. Untuk menjawab RQ3, tim peneliti melakukan sintesis naratif terhadap faktor-faktor penyebab miskonsepsi yang dilaporkan dalam literatur, baik faktor internal (kognitif) maupun faktor eksternal (pedagogis). Hasil sintesis ini kemudian disajikan secara sistematis dalam bentuk tabel matriks dan narasi deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

3.1 Gambaran Umum Artikel Terpilih

Berdasarkan proses seleksi yang ketat, sebanyak 20 artikel memenuhi kriteria inklusi untuk dianalisis. Distribusi tahun publikasi menunjukkan tren peningkatan minat penelitian miskonsepsi geometri dalam sepuluh tahun terakhir (2016–2026), yang mencerminkan urgensi isu ini dalam pendidikan matematika modern. Dari aspek

jenjang pendidikan, mayoritas studi berfokus pada siswa sekolah menengah pertama (SMP) dan sekolah menengah atas (SMA), sementara kajian pada jenjang pendidikan tinggi (mahasiswa calon guru) memberikan data penting mengenai persistensi miskonsepsi yang tidak tertangani sejak dini. Berikut disajikan sintesis temuan Miskonsepsi yang terjadi pada pemecahan masalah geometri. Tabel ini berfungsi untuk menunjukkan transparansi data yang diambil dari studi primer dan memudahkan pembaca untuk melihat pola temuan secara cepat.

Tabel 1. Sintesis Temuan Miskonsepsi Geometri Berdasarkan Literatur

Penulis (Tahun)	Jenjang Pendidikan	Topik Geometri	Level Van Hiele Dominan
(Salsabila et al., 2026)	SMP	Lingkaran	Level 0 dan Level 1
(Wulandari et al., 2021)	SMP	Segitiga	Level 0
(Diantari & Adirakasiwi, 2020)	SMP	Bangun Ruang Sisi Datar	Level 2, Level 3 dan Level 4
(Indah, 2016)	SMA	Segitiga	Level 0, Level 1 dan Level 2
(Indrayany & Lestari, 2019)	SMP	Bangun Datar	Level 0, Level 1 dan Level 2
(Hayati et al., 2018)	SMP	Kubus dan Balok	Level 0 dan Level 1
(Sholihah & Ekasatya, 2017)	SMP	Geometri	Level 2
(Fitriani & Rohaeti, 2020)	SMP	Bangun Datar dan Bangun Ruang	Level 1
(Asmaun, 2025)	Perguruan Tinggi	Bangun Ruang	Level 0 dan Level 1
(Mensah et al., 2023)	SMP	Bangun Datar	Level 0
(Akil et al., 2022)	SMP	Bangun Datar	Level 0
(Demircioğlu et al., 2023)	SMP	Segitiga	Level 0
(Naufal et al., 2021)	SMA	Geometri	Level 0
(Kandaga et al., 2022)	Perguruan Tinggi	Geometri Analitik	Level 0 dan Level 1
(Goldin & Suransky, 2024)	SMA	Bangun Datar	Level 0, Level 1 dan Level 2
(Pule et al., 2025)	SMA	Teorema Garis Singgung-Tali Busur	Level 0 dan Level 1
(Mosia et al., 2023)	SMA	Teorema Sudut Pusat	Level 0 dan Level 1

(Umami & Asdarina, 2024)	SMP	Lingkaran	Level 0 dan Level 1
(Mbusi et al., 2021)	Perguruan Tinggi	Transformasi	Level 1
(Sulistiowati, 2022)	SMP	Bangun Datar	Level 1

3.2 Jenis-Jenis Miskonsepsi yang Ditemukan

Berdasarkan sintesis terhadap 20 literatur yang telah melalui proses seleksi sistematis, ditemukan beragam jenis miskonsepsi geometri yang tersebar pada tiga kelompok topik utama, yakni: (1) bangun datar, (2) bangun ruang, serta (3) transformasi geometri dan kesebangunan. Keberagaman miskonsepsi ini mencerminkan kompleksitas pemahaman geometri siswa di berbagai jenjang pendidikan, mulai dari SMP hingga perguruan tinggi, baik di konteks Indonesia maupun internasional.

3.2.1 Miskonsepsi pada Topik Bangun Datar (Segitiga, Segiempat, Lingkaran)

Miskonsepsi pada topik bangun datar merupakan kategori yang paling banyak ditemukan dalam literatur yang dikaji, mencakup 13 dari 20 studi yang dianalisis. Miskonsepsi ini terbagi ke dalam tiga subtopik utama, yaitu segitiga, segiempat dan bangun datar umum, serta lingkaran.

Pada subtopik segitiga, miskonsepsi yang paling dominan adalah ketergantungan pada prototipe visual. Wulandari et al. (2021) dan Demircioğlu et al. (2023) melaporkan bahwa siswa SMP cenderung menolak segitiga yang posisinya tidak standar (alas miring atau terbalik) sebagai segitiga yang valid. Fenomena ini dikenal dalam literatur sebagai prototype phenomenon, yakni kecenderungan kognitif untuk hanya mengakui representasi yang paling sering dijumpai. Selain itu, Indah (2016) menemukan bahwa siswa SMA mengalami kesulitan dalam membedakan jenis-jenis segitiga berdasarkan sifat sudut dan sisi secara bersamaan, serta keliru dalam menerapkan Teorema Pythagoras pada konfigurasi segitiga siku-siku yang tidak standar.

Pada subtopik segiempat dan bangun datar umum, miskonsepsi yang menonjol adalah kegagalan memahami hubungan hierarkis antarbentuk. Goldin & Suransky (2024) mengidentifikasi bahwa siswa SMA tidak mampu menjelaskan mengapa persegi merupakan kasus khusus dari persegi panjang. Akil et al. (2022) dan Mensah et al. (2023) menemukan pola serupa, di mana siswa mengalami kesulitan dalam menentukan tinggi bangun datar ketika posisinya tidak tegak lurus secara konvensional, sehingga mengacaukan antara tinggi dan sisi miring pada trapesium dan jajargenjang.

Pada subtopik lingkaran, temuan dari Salsabila et al. (2026), Umami & Asdarina (2024), Pule et al. (2025), dan Mosia et al. (2023) menunjukkan bahwa siswa mengalami miskonsepsi yang beragam mulai dari konsep dasar hingga teorema lanjutan. Miskonsepsi paling mendasar adalah keliru memahami relasi antara jari-jari, diameter, dan keliling, serta kesalahan dalam mengaplikasikan konstanta π . Pada tingkat yang lebih kompleks, siswa mengalami kesulitan membedakan busur, tali

busur, apotema, juring, dan tembereng, serta mengalami miskonsepsi dalam memahami teorema sudut pusat dan teorema garis singgung-tali busur.

Tabel 2. Ringkasan Miskonsepsi pada Bangun Datar

No.	Literatur	Jenis Miskonsepsi	Subtopik
1	Wulandari et al. (2021)	Siswa menganggap segitiga harus memiliki alas horizontal; menolak segitiga miring sebagai segitiga valid. Salah mengidentifikasi jenis segitiga berdasarkan tampilan visual semata.	Segitiga
2	Indah (2016)	Kesulitan membedakan segitiga sama kaki dan sama sisi; keliru dalam menerapkan teorema Pythagoras pada segitiga siku-siku non-standar.	Segitiga
3	Demircioğlu et al. (2023)	Miskonsepsi tentang properti sudut segitiga; siswa berasumsi jumlah sudut segitiga dapat berubah tergantung ukurannya.	Segitiga
4	Indrayany & Lestari (2019)	Siswa mengira luas dan keliling bangun datar dapat dihitung dengan cara yang sama; kesalahan dalam mengidentifikasi simetri bangun datar.	Bangun Datar Umum
5	Fitriani & Rohaeti (2020)	Kerancuan konsep sisi, sudut, dan diagonal; siswa tidak dapat membedakan persegi dan persegi panjang secara konseptual.	Bangun Datar & Ruang
6	Mensah et al. (2023)	Kesalahan dalam mengidentifikasi bangun datar berdasarkan definisi formal; bergantung pada prototipe visual tertentu.	Bangun Datar Umum
7	Akil et al. (2022)	Siswa mengalami miskonsepsi dalam menentukan keliling dan luas trapesium serta jajargenjang; kebingungan antara tinggi dan sisi miring.	Bangun Datar Umum
8	Goldin & Suransky (2024)	Siswa tidak memahami hubungan hierarkis antara bangun datar (misal: persegi	Bangun Datar Umum

		adalah kasus khusus persegi panjang).	
9	Sulistiowati (2022)	Miskonsepsi dalam membedakan diagonal dan garis tengah; kesalahan konsep pada sifat-sifat bangun datar segiempat.	Bangun Datar Umum
10	Salsabila et al. (2026)	Keliru memahami hubungan antara jari-jari, diameter, dan keliling lingkaran; salah mengaplikasikan nilai π dalam konteks berbeda.	Lingkaran
11	Umami & Asdarina (2024)	Siswa sulit membedakan busur, tali busur, dan apotema; keliru dalam menghitung luas juring dan tembereng lingkaran.	Lingkaran
12	Pule et al. (2025)	Miskonsepsi tentang teorema garis singgung-tali busur; siswa tidak memahami relasi sudut antara tali busur dan garis singgung.	Lingkaran – Tali Busur
13	Mosia et al. (2023)	Siswa mengacaukan sudut pusat dan sudut keliling; salah dalam menerapkan teorema sudut pusat pada posisi berbeda.	Lingkaran – Sudut Pusat

3.2.2 Miskonsepsi pada Bangun Ruang (Kubus, Prisma, Kerucut)

Miskonsepsi pada topik bangun ruang ditemukan dalam 4 studi yang secara khusus meneliti objek tiga dimensi. Jenis miskonsepsi yang paling umum adalah kegagalan membedakan konsep luas permukaan dan volume, yang dilaporkan oleh Diantari & Adirakasiwi (2020) pada siswa SMP. Siswa cenderung mencampurkan formula kedua konsep tersebut atau bahkan menganggap keduanya mengukur hal yang sama. Kesalahan dalam mengidentifikasi unsur-unsur bangun ruang seperti rusuk, sisi, diagonal bidang, dan diagonal ruang juga ditemukan secara konsisten, sebagaimana dilaporkan oleh Hayati et al. (2018) pada topik kubus dan balok.

Asmaun (2025), dalam studinya terhadap mahasiswa perguruan tinggi, menemukan bahwa miskonsepsi pada bangun ruang tidak berhenti pada jenjang dasar. Mahasiswa masih mengalami kesulitan dalam memvisualisasikan jaring-jaring bangun ruang dan menghitung volume bangun ruang komposit. Hal ini menunjukkan bahwa miskonsepsi yang tidak tertangani di jenjang SMP cenderung terbawa hingga jenjang pendidikan yang lebih tinggi. Fitriani & Rohaeti (2020) menambahkan temuan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam membedakan prisma dan limas, khususnya ketika bangun disajikan dalam orientasi tidak standar.

Tabel 3. Ringkasan Miskonsepsi pada Bangun Ruang

No.	Literatur	Jenis Miskonsepsi	Subtopik
1	Diantari & Adirakasiwi (2020)	Kesulitan membedakan luas permukaan dan volume; salah mengidentifikasi rusuk, sisi, dan titik sudut pada bangun ruang sisi datar.	Bangun Ruang Sisi Datar
2	Hayati et al. (2018)	Siswa mengira kubus adalah kasus khusus balok namun tidak dapat menjelaskan alasannya; kebingungan antara diagonal bidang dan diagonal ruang.	Kubus dan Balok
3	Asmaun (2025)	Mahasiswa keliru menghitung volume bangun ruang komposit; kesulitan memvisualisasikan jaring-jaring bangun ruang tiga dimensi.	Bangun Ruang Umum
4	Fitriani & Rohaeti (2020)	Miskonsepsi dalam membedakan prisma dan limas; keliru menentukan tinggi prisma dan alas prisma pada posisi tidak standar.	Prisma dan Limas

3.2.3 Miskonsepsi pada Transformasi Geometri dan Kesebangunan

Miskonsepsi pada topik transformasi geometri dan kesebangunan ditemukan dalam 3 studi. Mbusi et al. (2021) melaporkan bahwa mahasiswa calon guru mengalami miskonsepsi mendalam tentang konsep isometri, yaitu transformasi yang mempertahankan jarak. Mahasiswa kerap tidak dapat membedakan refleksi, rotasi, dan translasi secara formal, dan mengalami kebingungan ketika dihadapkan pada komposisi dua atau lebih transformasi berturutan.

Sholihah & Ekasatya (2017) menemukan bahwa siswa SMP mengalami miskonsepsi dalam membedakan kesebangunan (similarity) dan kekongruenan (congruence), di mana banyak siswa mengira dua bangun yang sebangun (serupa) dengan perbandingan tertentu berarti kongruen. Kandaga et al. (2022) memperluas kajian ke ranah geometri analitik pada jenjang perguruan tinggi, dan menemukan miskonsepsi dalam memahami vektor posisi serta transformasi koordinat pada bidang kartesius.

Tabel 4. Ringkasan Miskonsepsi pada Transformasi Geometri dan Kesebangunan

No.	Literatur	Jenis Miskonsepsi	Subtopik
1	Mbusi et al. (2021)	Mahasiswa keliru memahami konsep isometri; tidak dapat	Transformasi Geometri

		membedakan refleksi, rotasi, dan translasi secara formal. Miskonsepsi dalam komposisi transformasi.	
2	Sholihah & Ekasatya (2017)	Siswa kesulitan memahami kondisi kesebangunan dan kekongruenan; mengira dua bangun serupa (similar) selalu kongruen.	Kesebangunan
3	Kandaga et al. (2022)	Miskonsepsi dalam geometri analitik: keliru memahami konsep vektor posisi dan transformasi koordinat pada bidang kartesius.	Geometri Analitik

3.3 Distribusi Miskonsepsi Berdasarkan Level Van Hiele

Teori perkembangan berpikir geometri Van Hiele membagi pemahaman geometri ke dalam lima level hierarkis: Level 0 (Visualisasi), Level 1 (Analisis), Level 2 (Deduksi Informal/Abstraksi), Level 3 (Deduksi Formal), dan Level 4 (Rigor). Berdasarkan kajian terhadap 20 literatur, distribusi miskonsepsi menunjukkan konsentrasi yang sangat kuat pada level-level rendah, dengan penurunan drastis seiring meningkatnya level berpikir. Tabel 5 berikut merangkum distribusi tersebut.

3.3.1 Miskonsepsi Dominan di Level 0 (Visualisasi) dan Level 1 (Analisis)

Hasil analisis menunjukkan bahwa 15 dari 20 studi (75%) mengidentifikasi miskonsepsi yang berakar pada Level 0 (Visualisasi), menjadikannya level dengan konsentrasi miskonsepsi tertinggi. Pada level ini, siswa mengenali bangun geometri semata-mata berdasarkan penampilan visual global tanpa mampu menganalisis sifat-sifat komponen penyusunnya. Miskonsepsi yang khas di level ini mencakup penolakan terhadap bangun yang disajikan dalam orientasi tidak standar, misidentifikasi jenis bangun berdasarkan kemiripan visual dengan prototipe yang familiar, serta ketidakmampuan menghubungkan nama bangun dengan definisi formal.

Pada Level 1 (Analisis), ditemukan dalam 11 studi (55%), siswa mulai mampu mengidentifikasi sifat-sifat bangun secara empiris, namun belum dapat membuat hubungan logis antarsifat. Miskonsepsi yang khas di level ini adalah kegagalan memahami bahwa suatu sifat tertentu (misal: semua sisi sama panjang) berlaku secara universal untuk seluruh konfigurasi bangun tersebut, bukan hanya pada orientasi tertentu. Fitriani & Rohaeti (2020) dan Sulistiowati (2022) mengidentifikasi bahwa banyak siswa berada pada transisi Level 0-1, di mana mereka dapat menyebutkan sifat-sifat bangun tetapi tidak dapat menggunakannya untuk pemecahan masalah.

Pola dominasi Level 0 dan Level 1 ini konsisten dengan temuan penelitian geometri internasional dalam satu dekade terakhir yang menunjukkan bahwa mayoritas siswa SMP di berbagai negara berada pada dua level terendah Van Hiele, dan bahwa instruksi geometri konvensional gagal mendorong siswa naik ke level yang lebih tinggi.

3.3.2 Miskonsepsi pada Transisi Level 2 (Abstraksi) ke Level 3 (Deduksi)

Miskonsepsi pada Level 2 (Deduksi Informal) ditemukan dalam 5 studi, yang sebagian besar melibatkan siswa SMA dan mahasiswa. Pada level ini, siswa seharusnya mampu membangun hubungan logis antara sifat-sifat geometri dan memahami hierarki antar bangun. Namun, studi-studi yang dikaji menunjukkan bahwa siswa mengalami kesulitan signifikan dalam transisi ini. Goldin & Suransky (2024) dan Indah (2016) melaporkan bahwa siswa tidak mampu memahami mengapa sebuah persegi secara logis termasuk dalam kategori persegi panjang, belah ketupat, dan jajar genjang secara bersamaan – sebuah pemahaman yang mensyaratkan kemampuan deduksi informal.

Diantari & Adirakasiwi (2020) melaporkan kasus yang lebih ekstrem, di mana sebagian kecil siswa SMP yang berkemampuan tinggi beroperasi pada Level 3 (Deduksi Formal) dan Level 4, namun tetap mengalami miskonsepsi dalam menyusun pembuktian formal. Ini mengindikasikan bahwa pencapaian level berpikir yang lebih tinggi tidak secara otomatis menjamin bebas dari miskonsepsi, melainkan hanya menggeser lokus miskonsepsi ke konsep yang lebih abstrak.

Fenomena transisi yang tersendat antara Level 1 dan Level 2 ini dalam literatur sering disebut sebagai 'gap Van Hiele', dan menjadi salah satu tantangan terbesar dalam pembelajaran geometri. Siswa yang gagal melampaui Level 1 akan mengalami hambatan dalam memahami materi geometri lanjutan yang mensyaratkan kemampuan deduksi formal di jenjang SMA dan perguruan tinggi.

3.4 Faktor-Faktor Penyebab Miskonsepsi

Miskonsepsi geometri tidak terjadi dalam isolasi, melainkan merupakan hasil interaksi antara faktor-faktor yang bersumber dari dalam diri siswa (internal) dan faktor-faktor yang berasal dari lingkungan belajar (eksternal). Berdasarkan sintesis literatur yang dikaji, kedua kategori faktor ini dapat diidentifikasi secara konsisten dan saling memperkuat satu sama lain.

3.4.1 Faktor Internal: Kemampuan Spasial, Gaya Belajar, dan Kecemasan Matematika

Faktor internal merujuk pada karakteristik kognitif dan afektif yang melekat pada diri siswa. Berdasarkan tren penelitian selama satu dekade terakhir, terdapat tiga faktor internal utama yang secara konsisten dikaitkan dengan miskonsepsi geometri.

Pertama, kemampuan spasial yang rendah merupakan faktor internal paling dominan. Kemampuan ini mencakup kapasitas untuk merotasi, memvisualisasikan, dan memanipulasi objek geometri dalam ruang mental. Asmaun (2025), Diantari & Adirakasiwi (2020), dan Hayati et al. (2018) melaporkan bahwa siswa dengan kemampuan spasial rendah mengalami kesulitan yang signifikan dalam memahami bangun ruang dan transformasi geometri. Defisit spasial ini secara langsung berkontribusi pada miskonsepsi terkait jaring-jaring, diagonal ruang, dan orientasi bangun.

Kedua, ketergantungan pada prototipe visual dan gaya belajar yang bersifat hafalan-permukaan menjadi faktor internal yang berulang dalam temuan literatur.

Siswa yang belajar geometri secara hafalan visual cenderung membentuk skema mental yang kaku dan tidak fleksibel. Akibatnya, mereka mengalami miskonsepsi ketika dihadapkan pada variasi representasi yang tidak sesuai dengan prototipe yang dihafalkan (Wulandari et al., 2021; Mensah et al., 2023; Demircioğlu et al., 2023). Proses overgeneralisasi – menerapkan aturan yang dipelajari pada satu konteks ke konteks yang berbeda – juga merupakan ekspresi dari gaya belajar yang dangkal ini.

Ketiga, kecemasan matematika telah terbukti secara empiris mengurangi kapasitas memori kerja siswa selama pemrosesan informasi geometri. Sholihah & Ekasatya (2017) dan Fitriani & Rohaeti (2020) menemukan korelasi antara tingkat kecemasan dan frekuensi miskonsepsi, terutama pada soal-soal yang memerlukan pemrosesan multi-langkah.

3.4.2 Faktor Eksternal: Kualitas Instruksi, Bahan Ajar, dan Bahasa Matematika

Faktor eksternal merujuk pada kondisi lingkungan belajar yang di luar kendali langsung siswa, namun memiliki pengaruh signifikan dalam pembentukan dan pemeliharaan miskonsepsi. Berdasarkan sintesis literatur, terdapat empat faktor eksternal utama yang teridentifikasi.

Pertama, kualitas instruksi guru yang masih bersifat prosedural merupakan faktor eksternal yang paling sering disebutkan. Studi-studi yang melibatkan konteks Asia dan Afrika (Mosia et al., 2023; Pule et al., 2025; Sholihah & Ekasatya, 2017) secara konsisten melaporkan bahwa pembelajaran geometri yang hanya menekankan hafalan rumus dan prosedur komputasi tanpa membangun pemahaman konseptual justru memperparah miskonsepsi. Ketika siswa tidak diajak untuk mengeksplorasi mengapa suatu formula berlaku, mereka cenderung salah menerapkannya pada konteks yang sedikit berbeda.

Kedua, keterbatasan bahan ajar dalam menyajikan variasi representasi geometri turut berkontribusi pada miskonsepsi. Buku teks yang hanya menampilkan satu orientasi atau satu prototipe bangun geometri (tanpa variasi posisi, ukuran, atau konteks) secara tidak langsung membentuk skema mental yang sempit pada siswa (Mensah et al., 2023; Goldin & Suransky, 2024; Wulandari et al., 2021).

Ketiga, bahasa matematika yang ambigu atau tidak konsisten menjadi sumber kebingungan konseptual yang sering diabaikan. Umami & Asdarina (2024) dan Salsabila et al. (2026) menemukan bahwa penggunaan istilah yang tidak tepat atau tidak konsisten antara guru, buku teks, dan konteks keseharian – misalnya penggunaan kata 'sisi' untuk bangun datar maupun bangun ruang – menciptakan kerancuan yang kemudian berkembang menjadi miskonsepsi.

Keempat, minimnya penggunaan media konkret dan teknologi geometri dinamis dalam pembelajaran turut menghambat pembentukan intuisi spasial siswa. Hayati et al. (2018), Asmaun (2025), dan Mbusi et al. (2021) menunjukkan bahwa siswa yang tidak pernah terpapar pada aktivitas manipulasi objek geometri konkret atau perangkat lunak seperti GeoGebra cenderung memiliki representasi mental geometri yang lebih rentan terhadap miskonsepsi.

Secara keseluruhan, faktor internal dan eksternal beroperasi secara sinergis dalam membentuk dan mempertahankan miskonsepsi geometri. Faktor internal seperti kemampuan spasial dan gaya belajar menentukan bagaimana siswa memproses informasi geometri, sedangkan faktor eksternal seperti kualitas instruksi

dan bahan ajar menentukan kualitas input informasi yang diterima siswa. Intervensi yang efektif untuk mengatasi miskonsepsi geometri harus mempertimbangkan kedua dimensi faktor ini secara terintegrasi.

Pembahasan

3.5 Interpretasi Temuan Utama

Temuan paling signifikan dari kajian ini adalah konsentrasi miskonsepsi yang sangat tinggi pada Level 0 (Visualisasi) Van Hiele, yang ditemukan dalam 75% literatur yang dianalisis. Kondisi ini dapat dijelaskan melalui tiga mekanisme yang saling berkaitan. Pertama, instruksi geometri yang terlalu cepat beralih ke definisi formal dan prosedur komputasi tanpa fondasi eksplorasi konkret menyebabkan siswa menghafal tanpa memahami, sehingga gagal mengenali bangun dalam representasi non-standar.

Kedua, bahan ajar yang secara konsisten hanya menyajikan prototipe visual tunggal – segitiga beralas horizontal, persegi dengan sisi sejajar sumbu – secara tidak sengaja membentuk skema perseptual yang kaku dan resisten terhadap variasi (Wulandari et al., 2021; Demircioğlu et al., 2023). Ketiga, absennya umpan balik diagnostik selama pembelajaran memungkinkan miskonsepsi menguat tanpa koreksi karena siswa tetap mampu menjawab soal berbasis hafalan dengan benar, menciptakan ilusi pemahaman.

Analisis lintas topik mengindikasikan bahwa miskonsepsi geometri bersifat sistematis, bukan acak. Lima pola berulang teridentifikasi: (1) ketergantungan pada prototipe visual; (2) kegagalan memahami hierarki konsep antarbentuk; (3) kerancuan antara konsep yang prosedural mirip namun konseptual berbeda, seperti luas permukaan dan volume; (4) kesalahan penerapan konsep pada orientasi non-standar; dan (5) transfer negatif dari intuisi aritmetika ke konteks geometri. Sistematisitas pola ini mengimplikasikan bahwa guru dan perancang kurikulum dapat secara proaktif mengantisipasi dan merancang intervensi yang tepat sasaran, alih-alih menunggu miskonsepsi terungkap secara reaktif.

3.6 Keterkaitan dengan Teori

Temuan kajian ini secara umum mengkonfirmasi prediksi teori Van Hiele. Dominasi Level 0 dan Level 1 pada jenjang SMP, serta hambatan transisi yang signifikan antara Level 1 dan Level 2 – yang dalam literatur dikenal sebagai *Van Hiele gap* – terkonfirmasi secara konsisten di seluruh konteks yang dikaji. Studi-studi yang melibatkan mahasiswa perguruan tinggi (Asmaun, 2025; Mbusi et al., 2021; Kandaga et al., 2022) mengkonfirmasi prediksi Van Hiele bahwa tanpa instruksi yang secara sengaja memfasilitasi transisi level, miskonsepsi akan bertahan hingga jenjang pendidikan tinggi.

Namun demikian, terdapat nuansa penting yang menantang interpretasi linear teori ini. Diantari & Adirakasiwi (2020) menemukan bahwa siswa yang beroperasi pada Level 3 dan 4 tetap mengalami miskonsepsi konseptual yang signifikan. Ini mengindikasikan bahwa pencapaian level berpikir yang lebih tinggi tidak secara otomatis menjamin kebebasan dari miskonsepsi – level Van Hiele lebih tepat dipahami sebagai kecenderungan berpikir yang kontekstual dan domain-spesifik, bukan sebagai tahap perkembangan yang permanen dan menyeluruh.

Dari perspektif konstruktivisme, miskonsepsi geometri bukan merupakan kekosongan pengetahuan, melainkan hasil konstruksi aktif yang keliru. Siswa membangun *concept image* (Vinner, 1991) berdasarkan pengalaman visual yang terbatas, yang kemudian berfungsi sebagai filter perseptual yang menolak representasi geometri yang tidak sesuai prototipe. Hal ini menjelaskan persistensi dan resistensi miskonsepsi terhadap koreksi sederhana – diperlukan konflik kognitif yang disengaja untuk mengubah skema yang telah tertanam. Teori beban kognitif (Sweller) melengkapi penjelasan ini: kecemasan matematika dan kompleksitas prosedur yang belum terotomatisasi menguras kapasitas memori kerja siswa, mendorong mereka kembali ke strategi hafalan visual yang merupakan karakteristik pemikiran Level 0. Integrasi ketiga kerangka teori ini menghasilkan pemahaman yang lebih holistik dan saling melengkapi tentang asal-usul dan persistensi miskonsepsi geometri.

3.6 Implikasi Praktis

Temuan kajian ini menghasilkan lima rekomendasi desain instruksi yang dapat dioperasionalkan secara langsung. Pertama, setiap bangun geometri harus disajikan dalam berbagai orientasi dan konfigurasi non-prototipe secara sistematis untuk mematahkan ketergantungan visual yang sempit. Kedua, sekuensing pembelajaran harus sejalan dengan hierarki level Van Hiele – dimulai dari eksplorasi konkret dan manipulatif sebelum bergerak ke formalisasi dan deduksi. Ketiga, hubungan hierarkis antarbentuk geometri perlu diajarkan secara eksplisit melalui diagram klasifikasi dan diskusi argumentatif, mengingat bahwa kegagalan memahami relasi ini ditemukan secara lintas topik dan lintas jenjang. Keempat, pemanfaatan perangkat lunak geometri dinamis seperti GeoGebra perlu diprioritaskan untuk membangun intuisi spasial yang tidak dapat dibentuk melalui gambar statis semata. Kelima, konsistensi penggunaan bahasa matematika dalam instruksi dan bahan ajar perlu dijaga secara ketat, mengingat ambiguitas terminologi terbukti menjadi sumber miskonsepsi tersendiri.

Untuk deteksi dini miskonsepsi, kombinasi instrumen diagnostik direkomendasikan. *Certainty of Response Index* (CRI) efektif untuk skrining massal karena mampu membedakan miskonsepsi dari ketidaktahuan berdasarkan kombinasi jawaban dan tingkat keyakinan. *Three-Tier Diagnostic Test* menawarkan granularitas yang lebih tinggi dengan mengungkap reasoning di balik jawaban keliru. Triangulasi keduanya dengan wawancara klinis pada subsampel siswa akan menghasilkan profil miskonsepsi yang paling komprehensif untuk dasar perancangan intervensi.

3.7 Keterbatasan Penelitian

Kajian ini memiliki empat keterbatasan utama yang perlu dipertimbangkan dalam menginterpretasikan temuan. *Pertama*, bias publikasi inheren dalam setiap sintesis literatur: studi dengan temuan miskonsepsi yang signifikan lebih mudah terpublikasi, sehingga prevalensi miskonsepsi dalam kajian ini kemungkinan merupakan estimasi batas atas, bukan gambaran rata-rata populasi. *Kedua*, pembatasan pada literatur berbahasa Indonesia dan Inggris menciptakan blind spot geografis yang mengesampingkan temuan dari Afrika Utara, Amerika Latin, dan Eropa Kontinental yang

relevan. *Ketiga*, heterogenitas metodologi studi primer – meliputi variasi instrumen, ukuran sampel, dan definisi operasional miskonsepsi – menjadikan perbandingan kuantitatif langsung antarliteratur tidak valid; sintesis dalam kajian ini karenanya dilakukan secara tematik. *Keempat*, dominasi konteks Indonesia (70% studi) dan jenjang SMP membatasi generalisabilitas temuan ke sistem pendidikan dan jenjang lain, sementara rentang waktu 2016–2026 mungkin belum sepenuhnya mencerminkan kondisi pembelajaran geometri pasca-pandemi yang semakin berbasis digital. Keterbatasan-keterbatasan ini sekaligus membuka agenda penelitian lanjutan yang jelas dan perlu.

4. KESIMPULAN

Kajian ini menyintesis temuan miskonsepsi geometri dari 20 literatur yang mencakup jenjang SMP, SMA, dan perguruan tinggi di berbagai konteks, dengan tiga simpulan utama yang dapat ditarik.

Pertama, miskonsepsi geometri terkonsentrasi dominan pada Level 0 (Visualisasi) dan Level 1 (Analisis) Van Hiele, dengan 75% literatur mengidentifikasi miskonsepsi di level terendah. Miskonsepsi ini bersifat sistematis dan mengikuti lima pola yang berulang lintas topik: ketergantungan prototipe visual, kegagalan memahami hierarki konsep, kerancuan konsep yang prosedural mirip, kesalahan pada orientasi non-standar, dan transfer negatif dari aritmetika. Pola sistematis ini mengindikasikan bahwa akar permasalahan bukan pada kesulitan topik tertentu, melainkan pada pendekatan instruksional yang belum memfasilitasi transisi level berpikir secara memadai.

Kedua, temuan kajian ini secara umum mengkonfirmasi prediksi teori Van Hiele sekaligus memperkayanya melalui integrasi dengan konstruktivisme dan teori beban kognitif. Miskonsepsi dipahami sebagai konstruksi kognitif aktif yang terbentuk dari pengalaman visual yang terbatas dan instruksi yang bersifat prosedural, serta dipertahankan oleh keterbatasan kapasitas memori kerja dalam kondisi kecemasan matematis.

Ketiga, implikasi praktis kajian ini mengarah pada perlunya redesain instruksi geometri yang berbasis multi-representasi visual, sekuensing pembelajaran sesuai hierarki Van Hiele, pengajaran relasi antarkonsep secara eksplisit, serta pemanfaatan teknologi geometri dinamis. Penggunaan instrumen diagnostik seperti CRI dan Three-Tier Test secara rutin direkomendasikan untuk deteksi dini miskonsepsi sebelum berkembang menjadi hambatan belajar yang lebih dalam.

Penelitian lanjutan disarankan untuk menguji efektivitas intervensi instruksional berbasis temuan kajian ini secara eksperimental, serta memperluas cakupan konteks geografis dan jenjang pendidikan agar generalisasi temuan dapat dilakukan dengan lebih kuat.

DAFTAR PUSTAKA

- Akçayır, M., & Akçayır, G. (2017). Advantages and challenges associated with augmented reality for education: A systematic review of the literature. *Educational Research Review*, 20, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2016.11.002>
- Akil, Y. B., Ilhan, O. A., & Sevgi, S. (2022). Investigation of Mathematics Achievements of Eighth Grade Students on Transformation Geometry and Van Hiele Geometric Thinking Levels. *Bulletin of Education and Research*, 44(1), 85-103.
- Arnita, E. A. P., Zulkarnaen, R., & Imami, A. I. (2024). Analisis Kemampuan Berpikir Geometri Siswa SMP Berdasarkan Teori Van Hiele dalam Materi Teorema Pythagoras. *Jurnal Didactical Mathematics*, 6(2), 185-197. <https://doi.org/10.31949/dm.v6i2.10485>
- Arwadi, F., Asmaun, A., & Ruslan, R. (2024). Analisis Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Analitik Ditinjau Dari Prestasi Belajar. *JRIP: Jurnal Riset Dan Inovasi Pembelajaran*, 4(3), 1819. <https://doi.org/10.51574/jrip.v4i3.2206>
- Asmaun, A. (2025). Analisis Tingkat Berpikir Geometri Mahasiswa dalam Pemecahan Masalah Berdasarkan Teori Van Hiele pada Mata Kuliah Geometri Dasar. *Venn: Journal of Sustainable Innovation on Education, Mathematics and Natural Sciences*, 4(3), 378-396. <https://doi.org/10.53696/VENN.V4I3.353>
- Asmaun, A., Arwadi, F., & Rifandi, M. (2025). Deskripsi Kesalahan Mahasiswa dalam Menyelesaikan Soal Geometri Analitik Menurut Teori Newman Ditinjau dari Kemampuan Matematika. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 8(2), 548-560. <https://doi.org/10.30605/proximal.v8i2.5467>
- Demircioğlu, H., Hatip B A Sivas, K., Üniversitesi, C., & Turkey, S. (2023). Examining 8th Grade Students' Van Hiele Geometry Thinking Levels, Their Proof Writing and Justification Skills. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 15(1), 294-308. <https://orcid.org/0000-0001-7037-6140>
- Diantari, W., & Adirakasiwi, A. G. (2020). Analisis Kesalahan Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Berdasarkan Teori Van Hiele. *Prosiding Sesiomadika*, 2(1c). <https://journal.unsika.ac.id/index.php/sesiomadika/article/view/2712>
- Fitriani, N., & Rohaeti, E. E. (2020). MISKONSEPSI SISWA PADA MATERI GEOMETRI DI TINGKAT SEKOLAH MENENGAH PERTAMA. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(1), 9-16. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3267>
- Goldin, J., & Suransky, C. (2024). The use of Van Hiele's geometric thinking model to interpret Grade 12 learners' learning difficulties in Euclidean Geometry.

- Perspectives in Education*, 42(2), 162–175.
<https://doi.org/10.38140/PIE.V42I2.8350>
- Hayati, N., Wahyuni, R., & Nurhayati, N. (2018). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa dalam Memecahkan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele di kelas VIII Mts Al-Fatah Singkawang. *Journal of Educational Review and Research*, 1(2), 68–79.
<https://doi.org/10.26737/JERR.V1I2.1668>
- Indrayany, E. S., & Lestari, F. (2019). Analisis kesulitan siswa SMP dalam memecahkan masalah geometri dan faktor penyebab kesulitan siswa ditinjau dari teori van hiele. *Jurnal Math Educator Nusantara: Wahana Publikasi Karya Tulis Ilmiah Di Bidang Pendidikan Matematika*, 5(2), 109–123.
<https://doi.org/10.29407/JMEN.V5I2.13729>
- Kandaga, T., Rosjanuardi, R., & Juandi, D. (2022). Epistemological Obstacle in Transformation Geometry Based on van Hiele's Level. *EURASIA Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 18(4), 2096.
<https://doi.org/10.29333/ejmste/11914>
- Mbusi, N. P., Luneta, K., & Mbusi, N. (2021). Mapping Pre-Service Teachers' Faulty Reasoning in Geometric Translations to the Design of Van Hiele Phase-Based Instruction. *South African Journal of Childhood Education*, 11(1).
<https://doi.org/10.4102/sajce.v11i1.871>
- Mensah, N. B., Barton Odro, E., & Williams, D. A. (2023). Examination of 9th Graders' Levels of Geometric Thinking. *International Journal of Research in Education and Science*, 9(3), 688–703. <https://doi.org/10.46328/ijres.3184>
- Mosia, M., Matabane, M. E., Tshele, &, & Moloi, J. (2023). Errors and Misconceptions in Euclidean Geometry Problem Solving Questions: The Case of Grade 12 Learners. *Research in Social Sciences and Technology*, 8(3), 89–104.
<https://doi.org/10.46303/ressat.2023.23>
- Naufal, M. A., Abdullah, A. H., Osman, S., Abu, M. S., & Ihsan, H. (2021). The Effectiveness of Infusion of Metacognition in van Hiele Model on Secondary School Students' Geometry Thinking Level. *International Journal of Instruction*, 14(3), 535–546. <https://doi.org/10.29333/iji.2021.14331a>
- Indah, M. E. (2016). Analisis Proses Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele di Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Noken: Ilmu-Ilmu Sosial*, 2(1), 28–39. <https://doi.org/10.33506/JN.V2I1.24>
- Pule, G. K., Mkhabela, K., & Maweya, A. G. (2025). Analyzing Errors and Misconceptions of 11th Grade Learners in Solving Tangent-Chord Theorem Problems: A Case in Tshwane North District Secondary School. *Journal of Inquiry Based Activities*, 15, 157–171.

- Salsabila, Z., Lathifah, S. P., Azarina, D., Novia, L., Wangi, A., Humairoh, B., Wijaya, J., & Wahyuni, R. (2026). Disparitas Level Berpikir Geometri Berdasarkan Teori Van Hiele pada Pemahaman Konsep Lingkaran Siswa SMP. *Maret 2026 Mandalika Mathematics and Education Journal*, 8(1), 719. <https://doi.org/10.29303/jm.v3i1.11138>
- Sholihah, S. Z., & Ekasatya, A. A. (2017). 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.v6i2.451>
- Silmi, U., & L, D. A. M. (2022). Systematic Literature Review:Teori Van Hiele dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Geometris Siswa Sekolah Dasar. *PEDADIDAKTIKA: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 9(2), 327–338. <https://doi.org/10.17509/PEDADIDAKTIKA.V9I2.53166>
- Sulistiowati, D. L. (2022). ANALISIS KESALAHAN SISWA LEVEL VISUALISASI VAN HIELE DALAM MENYELESAIKAN SOAL PEMECAHAN MATEMATIS PADA MATERI BANGUN DATAR. *LINEAR: Journal of Mathematics Education*, 3(1), 59–73. <https://doi.org/10.32332/LINEAR.V3I1.4914>
- Umami, I. N., & Asdarina, O. (2024). Analisis Level Berpikir Geometris Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Lingkaran berdasarkan Teori Van Hiele. *Kognitif: Jurnal Riset HOTS Pendidikan Matematika*, 4(1), 460–471. <https://doi.org/10.51574/KOGNITIF.V4I1.1554>
- Wulandari, S., Syahbana, A., Tanzimah, Shang, Y., Weinhandl, R., & Sharma, R. (2021). Analysis of Students' Thinking Level in Solving Pythagoras' Theorem Problems Based on Van Hiele's Theory. *Malikussaleh Journal of Mathematics Learning*, 4(2), 124–130. <https://doi.org/10.29103/mjml.v4i2.3905>