

# KAJIAN PEMBELAJARAN GEOMETRI DI SMP: HAMBATAN BELAJAR, INOVASI PEMBELAJARAN, DAN PROSPEK PENELITIAN

---

Nur Wahidin Ashari  
Universitas Negeri Makassar  
Email: [nur.wahidin.ashari@unm.ac.id](mailto:nur.wahidin.ashari@unm.ac.id)

**Coessponding Author:** Nur Wahidin Ashari, Email: [nur.wahidin.ashari@unm.ac.id](mailto:nur.wahidin.ashari@unm.ac.id)

**Abstrak.** Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji pembelajaran geometri di SMP yang ditinjau dari hambatan belajar, inovasi pembelajaran, dan prospek penelitian di masa depan. Metode yang digunakan adalah studi kepustakaan (library research) dengan menganalisis berbagai sumber ilmiah yang relevan, seperti jurnal bereputasi, buku, dan hasil penelitian terdahulu. Hasil kajian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami berbagai hambatan belajar, yaitu hambatan ontogenik, epistemologis, dan didaktis, yang menyebabkan rendahnya pemahaman konsep geometri, khususnya pada materi bangun datar. Selain itu, pembelajaran geometri di SMP masih didominasi pendekatan prosedural sehingga kurang menekankan pemahaman konseptual dan penalaran matematis siswa. Di sisi lain, berbagai inovasi pembelajaran seperti model Problem Posing, pendekatan Van Hiele, penggunaan media GeoGebra, serta integrasi etnomatematika terbukti dapat meningkatkan pemahaman dan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Kajian ini juga menunjukkan bahwa asesmen pembelajaran masih berfokus pada hasil akhir, sehingga belum sepenuhnya mengukur proses berpikir siswa. Oleh karena itu, diperlukan transformasi pembelajaran geometri yang lebih kontekstual, inovatif, dan berorientasi pada pengembangan berpikir tingkat tinggi. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengembangan strategi pembelajaran geometri yang lebih efektif di tingkat SMP.

**Kata Kunci:** Geometri, Learning Obstacle, Van Hiele, Etnomatematika, Pembelajaran Matematika

**Abstract.** This study aims to examine geometry learning in junior high school from the perspectives of learning obstacles, instructional innovations, and future research prospects. The method used is a library research approach by analyzing relevant scientific sources, including peer-reviewed journals, books, and previous studies. The findings reveal that students still experience various learning obstacles, namely ontogenic, epistemological, and didactical obstacles, which lead to low conceptual understanding in geometry, particularly in plane geometry topics. In addition, geometry instruction in junior high school is still dominated by procedural approaches that emphasize memorization rather than conceptual understanding and mathematical reasoning. On the other hand, several instructional innovations such as the Problem Posing model, the Van Hiele approach, the use of GeoGebra, and ethnomathematics integration have been shown to improve students' understanding and engagement in learning. The study also indicates that assessment practices are still focused on final answers, thus failing to fully capture students' thinking processes. Therefore, a transformation toward more contextual, innovative, and higher-order thinking-oriented geometry learning is needed. This study is expected to serve as a foundation for developing more effective geometry learning strategies at the junior high school level.

**Keywords:** Geometry, Learning Obstacles, Van Hiele, Ethnomathematics, Mathematics Education

## A. Pendahuluan

Pendidikan nasional di Indonesia memiliki peran penting dalam membentuk kualitas sumber daya manusia yang unggul dan berdaya saing. Hal ini ditegaskan dalam Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menyatakan bahwa pendidikan bertujuan mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, berilmu, kreatif, mandiri, dan bertanggung jawab. Untuk mencapai tujuan tersebut, pembelajaran matematika memiliki peran strategis dalam mengembangkan kemampuan



berpikir logis, sistematis, dan kritis. Matematika tidak hanya berfungsi sebagai alat hitung, tetapi juga sebagai sarana pembentukan cara berpikir ilmiah. Oleh karena itu, pembelajaran matematika menjadi bagian penting dalam pencapaian tujuan pendidikan nasional.

Matematika merupakan disiplin ilmu yang sangat penting dalam dunia pendidikan karena mampu melatih kemampuan analitis dan pemecahan masalah siswa. Salah satu cabang matematika yang memiliki peran fundamental adalah geometri. Geometri berkaitan dengan konsep ruang, bentuk, dan hubungan spasial yang sangat dekat dengan kehidupan sehari-hari. Selain itu, geometri juga menjadi dasar bagi berbagai bidang ilmu seperti arsitektur, teknik, dan desain. Dengan demikian, penguasaan geometri sangat penting dalam pengembangan literasi matematika siswa.

Namun, berbagai studi internasional menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada pada kategori rendah. Hasil Programme for International Student Assessment (PISA) 2022 menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia masih berada di bawah rata-rata OECD (OECD, 2023). Kondisi ini menunjukkan adanya tantangan serius dalam pembelajaran matematika di Indonesia. Salah satu aspek yang paling lemah adalah kemampuan pada domain geometri. Hal ini menunjukkan perlunya peningkatan kualitas pembelajaran geometri di sekolah.

Pada domain space and shape dalam PISA, siswa dituntut untuk memahami representasi visual, hubungan spasial, dan penerapan konsep geometri dalam konteks nyata. Namun, penelitian menunjukkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menginterpretasikan bentuk geometri dan menyelesaikan masalah kontekstual (OECD, 2023). Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan spasial siswa masih rendah dan perlu dikembangkan melalui pembelajaran yang lebih bermakna. Oleh karena itu, pembelajaran geometri perlu dikaji secara mendalam. Kondisi ini menjadi perhatian penting dalam pendidikan matematika.

Rendahnya kemampuan geometri juga terlihat dalam berbagai evaluasi pembelajaran di tingkat SMP. Soal geometri dalam Tes Kompetensi Akademik (TKA) sering dianggap sulit oleh siswa karena menuntut pemahaman konsep yang mendalam. Banyak siswa masih mengandalkan hafalan rumus tanpa memahami konsep yang mendasarinya. Akibatnya, mereka kesulitan dalam menyelesaikan soal nonrutin. Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran geometri masih belum optimal.

Geometri memiliki peran penting dalam membangun kemampuan berpikir spasial, logis, dan deduktif siswa. Konsep geometri tidak hanya digunakan dalam matematika, tetapi juga dalam kehidupan nyata dan berbagai bidang profesional. Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran geometri sangat dipengaruhi oleh pendekatan pembelajaran yang digunakan (Abduh et al., 2020). Oleh karena itu, pembelajaran geometri harus dirancang secara lebih bermakna dan kontekstual. Hal ini penting untuk meningkatkan kualitas pemahaman siswa.

Meskipun penting, pembelajaran geometri masih menghadapi berbagai hambatan belajar. Milinia dan Amir (2022) mengidentifikasi hambatan belajar berupa hambatan ontogenik, epistemologis, dan didaktis dalam pembelajaran geometri. Hambatan tersebut menyebabkan siswa sulit memahami konsep secara menyeluruh. Selain itu, siswa juga kesulitan menghubungkan konsep dengan konteks masalah. Oleh karena itu, analisis hambatan belajar menjadi sangat penting.

Hambatan ontogenik berkaitan dengan kesiapan kognitif siswa dalam memahami konsep dasar geometri. Hambatan epistemologis muncul ketika siswa tidak mampu menerapkan konsep dalam situasi berbeda. Sementara itu, hambatan didaktis berasal dari proses pembelajaran yang kurang tepat. Ketiga hambatan ini saling berkaitan dalam memengaruhi pemahaman siswa. Akibatnya, miskonsepsi dalam geometri sering terjadi.

Selain hambatan tersebut, pembelajaran geometri di SMP masih cenderung bersifat prosedural. Siswa lebih banyak menghafal rumus daripada memahami konsep secara



mendalam. Hal ini menyebabkan kemampuan berpikir kritis siswa kurang berkembang. Susanto dan Mahmudi (2022) menegaskan bahwa pendekatan prosedural membatasi kemampuan pemecahan masalah siswa. Sejalan dengan itu, Nur Wahidin Ashari (2023) menyatakan bahwa pembelajaran matematika harus menekankan pemahaman konsep dan proses berpikir, bukan sekadar hasil akhir.

Dalam konteks pemecahan masalah, Polya (1957) menekankan empat langkah penting yaitu memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana, dan mengevaluasi hasil. Tahapan ini sangat relevan dalam pembelajaran geometri karena membantu siswa berpikir sistematis. Namun, siswa sering melewati tahap pemahaman masalah. Hal ini menyebabkan kesalahan dalam penyelesaian soal. Oleh karena itu, strategi Polya perlu diintegrasikan dalam pembelajaran.

Berdasarkan teori Van Hiele, kemampuan berpikir geometri siswa berkembang melalui beberapa level yang hierarkis. Sebagian besar siswa SMP masih berada pada level visualisasi dan analisis awal. Hal ini menunjukkan bahwa mereka belum mampu melakukan penalaran deduktif formal. Penelitian Abduh et al. (2020) menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis teknologi dapat meningkatkan level berpikir geometri siswa. Oleh karena itu, pembelajaran perlu disesuaikan dengan perkembangan kognitif siswa.

Untuk mengatasi hambatan tersebut, berbagai inovasi pembelajaran telah dikembangkan. Model Problem Based Learning (PBL) berbasis teknologi terbukti dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa (Abduh et al., 2020). Selain itu, pembelajaran berbasis GeoGebra juga membantu siswa memahami konsep geometri secara visual dan dinamis. Inovasi ini membuat konsep abstrak menjadi lebih konkret. Oleh karena itu, inovasi pembelajaran sangat penting dalam geometri.

Pendekatan etnomatematika juga menjadi strategi yang relevan dalam pembelajaran geometri. Iskandar et al. (2022) menunjukkan bahwa integrasi budaya lokal dapat meningkatkan pemahaman dan motivasi siswa. Contohnya adalah penggunaan motif batik dan bangunan tradisional dalam pembelajaran geometri. Pendekatan ini membuat pembelajaran lebih kontekstual dan bermakna. Oleh karena itu, etnomatematika memiliki potensi besar dalam pendidikan matematika.

Selain itu, pemanfaatan teknologi seperti Augmented Reality terbukti dapat meningkatkan kemampuan berpikir geometri siswa (Yanuarto & Iqbal, 2021). Media ini membantu siswa memahami konsep ruang secara lebih nyata. Dengan visualisasi 3D, siswa lebih mudah memahami hubungan antar bangun geometri. Hal ini menunjukkan pentingnya integrasi teknologi dalam pembelajaran. Teknologi menjadi bagian penting dalam inovasi pendidikan matematika.

Di sisi lain, asesmen pembelajaran geometri masih berfokus pada hasil akhir. Hal ini menyebabkan proses berpikir siswa tidak terukur secara optimal. Padahal, proses penyelesaian soal sangat penting untuk memahami kemampuan siswa. Asesmen formatif diperlukan untuk mengukur proses berpikir secara menyeluruh. Oleh karena itu, sistem penilaian perlu diperbaiki.

Berdasarkan berbagai permasalahan tersebut, diperlukan kajian komprehensif mengenai pembelajaran geometri di SMP. Kajian ini penting untuk mengidentifikasi hambatan belajar yang dialami siswa. Selain itu, kajian ini juga diperlukan untuk menganalisis inovasi pembelajaran yang telah diterapkan. Tidak hanya itu, kajian ini juga bertujuan untuk melihat prospek penelitian di masa depan. Dengan demikian, pembelajaran geometri dapat terus dikembangkan secara lebih efektif.

Kajian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan pembelajaran geometri yang lebih berkualitas. Pembelajaran yang baik harus mampu mengintegrasikan aspek kognitif, teknologi, dan budaya. Selain itu, pembelajaran harus berorientasi pada proses berpikir



siswa. Dengan demikian, pembelajaran geometri tidak hanya bersifat prosedural tetapi juga bermakna. Hal ini penting untuk meningkatkan kualitas pendidikan matematika di Indonesia.

## B. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian studi kepustakaan (library research). Pendekatan ini dipilih karena penelitian berfokus pada kajian konseptual mengenai pembelajaran geometri di SMP, khususnya terkait hambatan belajar, inovasi pembelajaran, dan prospek penelitian di masa depan. Penelitian ini tidak melibatkan eksperimen langsung di lapangan, melainkan menganalisis berbagai sumber literatur ilmiah yang relevan. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai fenomena pembelajaran geometri berdasarkan kajian teori dan hasil penelitian sebelumnya. Pendekatan ini sesuai untuk mengkaji konsep-konsep pendidikan secara mendalam dan sistematis.

Sumber data dalam penelitian ini berupa data sekunder yang diperoleh dari berbagai literatur ilmiah. Sumber tersebut meliputi jurnal nasional dan internasional yang terindeks dan memiliki DOI, buku akademik, prosiding seminar, serta laporan penelitian yang relevan dengan pembelajaran geometri. Literatur yang digunakan difokuskan pada topik learning obstacle, teori Van Hiele, pemecahan masalah Polya, serta inovasi pembelajaran seperti GeoGebra dan etnomatematika. Selain itu, literatur dari penelitian Nur Wahidin Ashari juga digunakan untuk memperkuat kajian etnomatematika dalam konteks budaya lokal. Pemilihan sumber dilakukan secara selektif agar sesuai dengan fokus penelitian.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui dokumentasi literatur. Peneliti mengumpulkan, membaca, mencatat, dan mengklasifikasikan berbagai sumber yang relevan dengan topik penelitian. Proses ini dilakukan secara sistematis dengan mengidentifikasi konsep-konsep utama yang berkaitan dengan pembelajaran geometri. Selanjutnya, data dikategorikan berdasarkan tiga fokus utama, yaitu hambatan belajar, inovasi pembelajaran, dan prospek penelitian. Dengan demikian, data yang diperoleh dapat dianalisis secara terstruktur dan mendalam.

Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis isi (content analysis). Analisis ini dilakukan dengan cara menginterpretasikan, membandingkan, dan mensintesis berbagai hasil penelitian terdahulu. Tahapan analisis dimulai dari reduksi data, yaitu memilih informasi yang relevan dengan fokus penelitian. Selanjutnya dilakukan penyajian data dalam bentuk narasi tematik berdasarkan kategori yang telah ditentukan. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan yang bersifat konseptual berdasarkan hasil sintesis literatur.

Keabsahan data dalam penelitian ini dijaga melalui teknik triangulasi sumber. Triangulasi dilakukan dengan membandingkan berbagai hasil penelitian dari sumber yang berbeda untuk memastikan konsistensi informasi. Selain itu, peneliti juga menggunakan sumber-sumber yang memiliki kredibilitas tinggi seperti jurnal bereputasi dan artikel dengan DOI. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas hasil kajian. Dengan demikian, kesimpulan yang dihasilkan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik.

Penelitian ini berfokus pada tiga aspek utama dalam pembelajaran geometri di SMP. Aspek pertama adalah hambatan belajar siswa yang meliputi hambatan ontogenik, epistemologis, dan didaktis. Aspek kedua adalah inovasi pembelajaran yang mencakup penggunaan teknologi, model pembelajaran, dan pendekatan etnomatematika. Aspek ketiga adalah prospek penelitian di masa depan yang mencakup arah pengembangan pembelajaran geometri berbasis teknologi dan kontekstual. Ketiga aspek ini dianalisis secara mendalam untuk mendapatkan gambaran yang utuh.

Dengan menggunakan metode studi kepustakaan ini, penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi teoretis dalam bidang pendidikan matematika. Hasil kajian ini dapat menjadi dasar bagi pengembangan penelitian lanjutan maupun implementasi pembelajaran di



kelas. Selain itu, penelitian ini juga dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai kondisi pembelajaran geometri di SMP. Dengan demikian, metode ini dianggap tepat untuk mencapai tujuan penelitian yang telah dirumuskan.

## C. Hasil Penelitian dan Pembahasan

### 1. Learning Obstracle

Hasil penelitian (Milinia & Amir, 2022) menunjukkan bahwa siswa menghadapi tiga jenis hambatan belajar, yaitu ontogenik, epistemologis, dan didaktis. Siswa menghadapi hambatan epistemologis ketika mereka tidak mampu menerapkan pengetahuannya dalam konteks tertentu, khususnya ketika mereka tidak dapat mendeskripsikan dua bangun datar yang memiliki kesamaan luas tetapi keliling yang berbeda. Selain itu, siswa juga menghadapi hambatan ontogenik karena kurang memahami konsep dasar mengenai keliling dan luas bangun datar.

Penyebab hambatan belajar pada topik segitiga dan segiempat adalah konteks mengenai unsur-unsur dan sifat-sifat bangun datar yang dipahami siswa masih terbatas, sehingga menjadi kendala bagi mereka dalam memahami dan menggunakan konsep untuk menyelesaikan masalah geometri. Hal ini terlihat dari cara siswa menjawab dalam menentukan tinggi, alas, atau rumus yang sesuai dengan jenis bangun datar dalam penyelesaian soal. Kondisi ini akan berdampak negatif terhadap pembelajaran topik selanjutnya, karena siswa tidak cukup hanya mengetahui aturan atau prosedur yang harus dilakukan ketika merencanakan penyelesaian. Jika siswa tidak memahami konsep yang benar terkait penerapan prosedur dalam menyelesaikan masalah, maka siswa akan melakukan kesalahan dalam penyelesaian, termasuk pada soal non-rutin (Hidayat et al., 2019).

Penelitian (Rasmania et al., 2018) menyimpulkan bahwa antisipasi didaktis dengan mengoptimalkan potensi berpikir kreatif dalam meminimalkan learning obstacle pada problem solving meliputi: (1) mengidentifikasi hambatan belajar yang dialami subjek dalam penyelesaian masalah; (2) memberikan scaffolding melalui intervensi berupa antisipasi didaktis dengan wawancara klinis untuk menumbuhkan potensi berpikir kreatif siswa sehingga mampu keluar dari pola pikir yang membatasi; (3) mengevaluasi hambatan belajar dalam problem solving yang dapat diminimalkan serta yang masih tersisa.

### 2. Pembelajaran untuk bangun Datar

Model pembelajaran Problem Posing dengan Scientific Approach secara signifikan meningkatkan kemampuan adaptive reasoning siswa pada materi bangun datar. Model ini memberikan keterampilan yang diperlukan untuk membangun pengetahuan, di mana siswa melakukan proses observasi, klarifikasi, pengukuran, prediksi, dan perumusan hipotesis. Oleh karena itu, model tersebut dinilai tepat digunakan dalam pembelajaran matematika, khususnya pada materi bangun datar untuk meningkatkan kemampuan adaptive reasoning dan pencapaian belajar siswa.

Eksplorasi etnomatematika juga dipandang sebagai salah satu alternatif strategis untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika serta kemampuan matematis siswa (Safriyanti & Yahfizham, 2023). Melalui pengintegrasian konsep bangun geometri yang diwujudkan dalam bentuk arsitektur bangunan museum, siswa akan memperoleh pemahaman konseptual yang lebih mudah, selain itu, siswa mampu mengaitkan matematika dengan konteks budaya dan lingkungan sekitarnya.

Untuk memperkuat pemahaman tersebut, diperlukan dukungan media pembelajaran dan metode yang tepat agar konsep geometri dapat disampaikan secara lebih efektif. Dengan demikian, siswa akan lebih mudah memahami konsep bangun geometri, khususnya pada materi bangun datar (Wulandari S., 2017). Hal ini disebabkan karena media pembelajaran mampu mengubah ide-ide abstrak menjadi bentuk konkret yang dapat diamati secara langsung,



sehingga siswa dapat membedakan dan membandingkan karakteristik setiap bangun geometri. Selain itu, keterlibatan aktif siswa dalam pembelajaran yang kontekstual tidak hanya membantu mereka menghafal rumus, tetapi juga mendorong pemahaman yang lebih mendalam tentang penerapan konsep geometri dalam kehidupan sehari-hari. Dengan cara ini, pembelajaran menjadi lebih bermakna, interaktif, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa.

Penting bagi guru untuk memahami kemampuan siswa dalam pembelajaran geometri dengan memperhatikan tingkat berpikir geometri yang dimiliki. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah model pembelajaran geometri Van Hiele, yang berfokus pada tahapan perkembangan berpikir siswa dalam memahami konsep geometri. Peningkatan kecerdasan spasial dan level berpikir Van Hiele dapat dilakukan melalui pelatihan yang melibatkan penggunaan media atau perangkat lunak geometri, seperti GeoGebra (Anwar et al., 2022). Dengan demikian, guru dapat lebih mudah menyesuaikan strategi pembelajaran sesuai kemampuan siswa dan mendukung tercapainya pemahaman geometri yang lebih mendalam.

### **3. Analisis terhadap problematika pembelajaran Geometri di SMP**

#### **a. Pembelajaran prosedural vs konseptual**

Pembelajaran geometri di SMP masih cenderung menekankan prosedur dan hafalan rumus dibandingkan pemahaman konsep. Siswa sering diarahkan untuk menyelesaikan soal rutin, misalnya menghitung luas atau volume, tanpa memahami makna di balik rumus yang digunakan. Kondisi ini menyebabkan kemampuan berpikir kritis, penalaran logis, dan keterampilan pemecahan masalah mereka kurang berkembang. Padahal, riset menunjukkan bahwa pendekatan berbasis pemahaman konsep, seperti melalui diskusi, representasi visual, dan eksplorasi masalah kontekstual, mampu meningkatkan kemampuan geometri secara signifikan (Susanto & Mahmudi, 2022; Sari & Muliati, 2022).

#### **b. Tingkat berpikir geometri siswa rendah (Van Hiele)**

Berdasarkan teori Van Hiele, sebagian besar siswa SMP masih berada pada tahap pra-visual atau visual, yaitu hanya mengenali bangun geometri dari bentuk fisiknya tanpa mampu menggeneralisasi sifat-sifat atau melakukan analisis. Akibatnya, mereka kesulitan ketika diminta menjelaskan hubungan antar-bangun, membuktikan teorema sederhana, atau memecahkan masalah nonrutin. Hal ini menandakan perlunya pembelajaran yang dirancang secara bertahap sesuai hierarki Van Hiele, dimulai dari pengenalan visual hingga pembuktian deduktif, agar siswa dapat naik ke level berpikir yang lebih tinggi dan siap menghadapi materi geometri tingkat lanjut (Yunianta & Lusiyati, 2020; Anwar et al., 2023).

#### **c. Kompetensi guru dalam pedagogi geometri**

Kompetensi guru dalam mengajarkan geometri masih bervariasi dan belum sepenuhnya optimal. Banyak guru masih menggunakan metode ceramah konvensional dan kurang memanfaatkan pendekatan inovatif seperti Van Hiele, kontekstual, maupun etnomatematika. Akibatnya, siswa tidak mendapatkan pengalaman belajar yang kaya dan bermakna. Faktor ini dipengaruhi oleh kurangnya pelatihan profesional, keterbatasan sumber belajar, serta rendahnya keterampilan guru dalam mengintegrasikan teknologi pendidikan. Penelitian menunjukkan bahwa penguatan kompetensi guru melalui workshop, kolaborasi, dan pengembangan profesional berkelanjutan sangat penting untuk memperkaya pedagogi geometri di SMP (Andang et al., 2024; Nugraha Jatnika et al., 2024).

#### **d. Pemanfaatan media dinamis dan pengalaman konkret terbatas**

Pemanfaatan media pembelajaran berbasis teknologi, seperti GeoGebra, maupun media konkret di kelas SMP masih sangat terbatas. Padahal, penelitian telah membuktikan bahwa penggunaan GeoGebra efektif dalam meningkatkan visualisasi spasial, pemahaman konsep



geometri, serta kemampuan pemecahan masalah siswa. Hambatan yang dihadapi biasanya berupa keterbatasan perangkat, kurangnya waktu, dan rendahnya literasi digital guru. Akibatnya, siswa seringkali hanya belajar melalui buku teks dan gambar statis, sehingga pemahaman mereka terhadap konsep ruang dan bentuk menjadi dangkal. Oleh karena itu, integrasi media dinamis perlu ditingkatkan agar pembelajaran lebih interaktif, kontekstual, dan bermakna (Wahyuni et al., 2024; Qatrunnada & Syahputra, 2022; Tarigan et al., 2024).

#### e. Integrasi etnomatematika belum sistematis

Potensi etnomatematika dalam pembelajaran geometri di SMP sebenarnya sangat besar, misalnya melalui pengenalan konsep simetri pada motif batik, pola geometri pada anyaman, atau struktur bangun ruang pada arsitektur tradisional. Namun, penerapannya di sekolah masih bersifat sporadis dan belum terintegrasi secara sistematis dalam kurikulum. Banyak guru belum memiliki sumber ajar yang memadai atau panduan implementasi etnomatematika, sehingga pembelajaran belum maksimal dalam menumbuhkan relevansi antara konsep geometri dan budaya lokal. Padahal, penelitian menunjukkan bahwa integrasi etnomatematika tidak hanya meningkatkan motivasi belajar, tetapi juga memperkuat identitas budaya siswa (Andang et al., 2024; Nugraha Jatnika et al., 2024).

#### f. Asesmen masih berfokus pada hasil akhir

Penilaian geometri di SMP umumnya masih berorientasi pada jawaban akhir berupa angka atau hasil hitungan, bukan pada proses berpikir siswa. Hal ini membuat guru kesulitan untuk memetakan level berpikir siswa berdasarkan teori Van Hiele maupun keterampilan spasial mereka. Padahal, asesmen formatif yang menilai langkah penyelesaian, penalaran logis, dan kemampuan argumentasi sangat penting untuk memahami perkembangan kognitif siswa. Tanpa asesmen yang komprehensif, pembelajaran geometri akan terus menekankan hasil semu daripada perkembangan kemampuan berpikir matematis yang sesungguhnya (Susanto & Mahmudi, 2022).

### 4. Potensi Topik Riset Geometri di Masa Depan

Geometri sebagai salah satu cabang utama matematika memiliki posisi strategis dalam kurikulum SMP hingga pendidikan tinggi. Namun, perkembangan teknologi, tuntutan abad ke-21, dan perubahan paradigma pembelajaran menuntut arah baru dalam riset geometri. Potensi topik riset geometri di masa depan sangat luas, mulai dari integrasi teknologi digital, pendekatan berbasis budaya, pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, hingga penguatan aspek kognitif seperti kemampuan spasial. Arah penelitian akan memberikan kontribusi teoretis bagi pengembangan ilmu pendidikan matematika serta memiliki manfaat praktis bagi peningkatan kualitas pembelajaran geometri di sekolah.

#### a. Pemanfaatan Riset Pada bidang Geometri

Arah riset dapat pada pemanfaatan teknologi digital dalam pembelajaran geometri. Aplikasi perangkat lunak seperti GeoGebra, augmented reality (AR), dan virtual reality (VR) dapat menjadi media inovatif untuk membantu siswa memahami konsep spasial yang abstrak. Efektivitas penggunaan teknologi diharapkan berdampak pada aspek kognitif, aspek afektif dan motivasi belajar siswa.

#### b. Integrasi etnomatematika dalam pembelajaran geometri

Konteks budaya lokal, seperti arsitektur tradisional, motif kain, atau bangunan bersejarah, dapat dijadikan sumber belajar untuk mengaitkan geometri dengan kehidupan nyata. Hal ini sejalan dengan upaya meningkatkan literasi matematis sekaligus menanamkan nilai kearifan lokal pada siswa.



**c. Model pembelajaran berbasis higher-order thinking skills (HOTS)**

Geometri memiliki karakteristik yang sangat potensial untuk melatih keterampilan berpikir kritis, kreatif, komunikasi, dan kolaborasi. Oleh karena itu, penelitian yang mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis problem solving, problem posing, atau project-based learning (PjBL) pada materi geometri sangat relevan untuk mendukung kebutuhan kompetensi abad 21.

**d. Berpikir dengan cara geometri**

Geometric thinking merupakan kemampuan memahami dan bernalar tentang konsep geometri sesuai level kognitif siswa berdasarkan teori Van Hiele. Dalam prosesnya, visual thinking in geometry sangat penting karena menekankan pemanfaatan representasi visual untuk membantu siswa memahami konsep abstrak dan memecahkan masalah. Untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran, error analysis in geometry learning diperlukan guna mengidentifikasi serta menganalisis kesalahan siswa dalam memahami dan menerapkan konsep geometri.

**e. Cross-disciplinary application of geometry**

Cross-disciplinary application of geometry menekankan pada penerapan konsep-konsep geometri di berbagai bidang ilmu lain, seperti fisika, arsitektur, seni, teknik sipil, biologi, desain grafis, hingga teknologi digital. Kajian ini penting untuk menunjukkan relevansi nyata geometri dalam kehidupan sehari-hari dan dunia kerja, sehingga mampu meningkatkan motivasi dan literasi matematis siswa. Dalam konteks modern, aplikasi lintas disiplin juga mencakup integrasi STEAM (Science, Technology, Engineering, Arts, Mathematics) yang menempatkan geometri sebagai penghubung antara matematika dengan kreativitas, teknologi, dan inovasi.

**D. Kesimpulan**

Bangun datar memiliki posisi penting dalam kurikulum matematika SMP karena menjadi dasar bagi penguasaan topik geometri yang lebih kompleks, seperti bangun ruang, transformasi geometri, dan trigonometri. Penguasaan konsep bangun datar tidak hanya membantu siswa memahami hubungan antarbangun, tetapi juga melatih kemampuan berpikir spasial dan penalaran logis yang sangat dibutuhkan dalam kehidupan sehari-hari maupun bidang sains dan teknolog. Namun, pada praktiknya, pembelajaran geometri khususnya bangun datar masih menghadapi sejumlah kendala mendasar.

Salah satu masalah utama adalah kecenderungan pembelajaran yang bersifat prosedural dan menekankan hafalan rumus, bukan pemahaman konseptual. Akibatnya, siswa sering kesulitan mengaitkan materi dengan konteks nyata dan tidak mampu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Penelitian menunjukkan sebagian besar siswa SMP masih berada pada tahap awal berpikir geometri menurut teori Van Hiele, sehingga mereka sulit memahami sifat dan hubungan antarbangun secara abstrak. Hal ini berimplikasi pada rendahnya capaian literasi matematika siswa Indonesia dalam studi internasional seperti PISA, khususnya pada konten geometri.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan transformasi strategi pembelajaran yang lebih berorientasi pada pengembangan konsep dan progresif mengikuti tahapan berpikir siswa. Guru dapat memanfaatkan media dinamis seperti GeoGebra, visualisasi interaktif, maupun model pembelajaran berbasis Van Hiele untuk membantu siswa berpindah dari tahap visualisasi menuju penalaran formal. Rekomendasi lain adalah perlunya pelatihan berkelanjutan bagi guru agar lebih siap menggunakan teknologi pembelajaran dan mengembangkan media inovatif. Integrasi etnomatematika juga penting dilakukan, karena mengaitkan bangun datar dengan budaya lokal terbukti dapat meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa



Selain itu, asesmen dalam pembelajaran geometri perlu diarahkan tidak hanya pada hasil akhir, tetapi juga pada proses berpikir siswa. Asesmen formatif berbasis tugas pemecahan masalah, proyek, maupun portofolio digital dapat memberikan gambaran lebih komprehensif mengenai perkembangan kemampuan spasial dan penalaran siswa. Dengan penerapan strategi yang lebih inovatif, kontekstual, dan berkesinambungan, pembelajaran bangun datar di SMP diharapkan tidak hanya meningkatkan pemahaman konseptual siswa, tetapi juga membekali mereka dengan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan aplikatif yang relevan dengan kebutuhan abad 21.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abduh, M. F., Waluya, S. B., & Mariani, S. (2020). Analysis of problem solving on IDEAL problem solving learning based on Van Hiele theory assisted by GeoGebra on geometry. *Unnes Journal of Mathematics Education Research*, 9(2), 170–178. <https://doi.org/10.15294/ujmer.v9i2.33198>
- Andang, A., et al. (2024). Penguatan kompetensi guru dalam pembelajaran geometri berbasis teknologi dan etnomatematika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika*, 12(1), 1–15.
- Anwar, A., et al. (2023). Pengembangan kemampuan berpikir geometri berdasarkan teori Van Hiele. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 55–67.
- Anwar, A., Takaendengan, B. R., Nirwana, L., & James, J. (2022). Analisis kecerdasan spasial siswa dalam menyelesaikan soal-soal geometri berdasarkan tingkat berpikir Van Hiele. *Jurnal Pendidikan Matematika (Judika Education)*, 5(2). <https://doi.org/10.31539/judika.v5i2.4778>
- Ashari, N. W. (2023). Analisis unsur etnomatematika pada struktur bangunan rumah adat Tongkonan di Tana Toraja. *Proximal: Jurnal Penelitian Matematika dan Pendidikan Matematika*, 6(2), 306–315. <https://doi.org/10.30605/proximal.v6i2.2913>
- Hidayat, C. R., Rosjanuardi, R., & Juandi, D. (2019). Epistemological obstacle on the topic of triangle and quadrilateral. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(4), 042110. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1157/4/042110>
- Iskandar, R. S. F., Karjanto, N., Kusumah, Y. S., & Ihsan, I. R. (2022). A systematic literature review on ethnomathematics in geometry. *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2212.11788>
- Milinia, R., & Amir, M. F. (2022). The analysis of primary students' learning obstacles on plane figures' perimeter and area using onto-semiotic approach. *Al Ibtida: Jurnal Pendidikan Guru MI*, 9(1). <https://doi.org/10.24235/al.ibtida.snj.v9i1.9958>
- Nugraha Jatnika, A., et al. (2024). Pengembangan pembelajaran etnomatematika dalam konteks budaya lokal. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika*, 10(2), 88–99.
- Noviana, W., Hadi, W., & Handayani, I. (2020). The effectiveness of Van Hiele learning model based GeoGebra on students' spatial ability. *Atlantis Press Proceedings*. <https://doi.org/10.2991/assehr.k.210430.003>



- OECD. (2023). PISA 2022 results (Volume I): The state of learning and equity in education. OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/53f23881-en>
- Polya, G. (1957). How to solve it: A new aspect of mathematical method. Princeton University Press.
- Rasmania, Sugiatno, & Suratman, D. (2018). Antisipasi didaktis terkait learning obstacle dalam problem solving bangun datar dengan memanfaatkan potensi berpikir kreatif. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 7(9).
- Safriyanti, S., & Yahfizham, Y. (2023). Ethnomathematics exploration of Museum Gedung Arca (State Museum of North Sumatra). *Mathline: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 8(1), 1–12. <https://doi.org/10.31943/mathline.v8i1.358>
- Sari, D. P., & Muliati, S. (2022). Pendekatan representasi visual dalam meningkatkan kemampuan geometri siswa. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 9(1), 33–44.
- Susanto, H., & Mahmudi, A. (2022). Pembelajaran geometri berbasis pemahaman konseptual dan penalaran matematis siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 145–158.
- Wahyuni, R., et al. (2024). Integrasi media digital dalam pembelajaran geometri berbantuan GeoGebra. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*.
- Wulandari, C. S. (2017). Menanamkan konsep bentuk geometri (bangun datar). *Jurnal Pengabdian Masyarakat Ipteks*, 3(1), 45–52.
- Yanuarto, W. N., & Iqbal, A. M. (2021). Augmented reality in geometry learning. *Edumatica Journal*. <https://doi.org/10.22437/edumatica.v12i01.17615>
- Yunianta, T. N. H., & Lusiyati. (2020). Penerapan teori Van Hiele dalam pembelajaran geometri sekolah menengah pertama. *Jurnal Kajian Pendidikan Matematika*, 6(2), 101–112.

