

STUDI LITERATUR: KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA DITINJAU DARI TAHAPAN VAN HIELE

Mustafa A.H. Ruhama, Hasan Hamid, Ardiana, dan Asmar Bani

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

Email: mustafaruhama@unkhair.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penulisan artikel ini adalah untuk menjelaskan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari tahapan Van Hiele. Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode kepustakaan (*library reserch*) dimana peneliti mengumpulkan data pustaka, membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian dengan teknik analisis data dengan cara menelaah, mengeksplorasi, membandingkan, menggabungkan, berbagai informasi yang didapat baik melalui jurnal, buku, dan prosiding yang dianggap sesuai atau relevan dengan penelitian sehingga dapat dibuat kesimpulan. Tahap-tahap berpikir Van Hiele tidak bergantung pada usia sebagaimana yang dipahami dalam tahap perkembangan Piaget. Usia siswa jelas terkait dengan banyaknya pengalaman geometri dan jenis-jenis pengalaman geometri. Pengalaman geometri siswa merupakan faktor tunggal atau dominan yang mempengaruhi kemajuan untuk melewati tahap-tahap berpikir Van Hiele. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari tahapan Van Hiele sangat bergantung pada tahap berpikir yang dicapai siswa dalam mempelajari geometri. Semakin tinggi tingkat tahap berpikir Van Hiele siswa semakin tinggi atau baik pula kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

Kata kunci: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis, Geometri, Tahapan Van Hiele

A. PENDAHULUAN

Matematika mempunyai peranan yang sangat penting bagi kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Glenn & Robert (Rahman & Saputra, 2022) menyatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi ke dalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis, dan geometri.

Geometri adalah salah satu materi matematika yang erat kaitannya dengan kehidupan nyata yang memerlukan kemampuan pemecahan masalah dalam menyelesaikannya. Geometri adalah cabang matematika yang diajarkan dengan tujuan agar siswa dapat memahami sifat-sifat dan hubungan antar unsur geometri (Burais & Husna, 2018; Fauzi & Arisetyawan, 2020) serta siswa dapat menjadi pemecah masalah yang baik (Siagian dkk, 2019; Ain dkk, 2020). Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang berkaitan dengan pemecahan masalah. Melalui pembelajaran geometri, siswa dapat melatih kemampuan pemecahan masalah (Sulistiowati dkk, 2019; Siagan dkk, 2019; Ain dkk, 2020; Casanova dkk, 2021; Andira dkk, 2022; Demircioğlu & Hatip, 2022) dan memudahkan dalam mempelajari berbagai topik matematika maupun ilmu lainnya (Sulistiowati dkk, 2019; Casanova dkk, 2021; Bada, 2024).

Geometri dapat dijadikan alat untuk mengukur/menilai kemampuan pemecahan masalah siswa (Sukmawati & Salsabila, 2017; Wicaksono dkk, 2021; Syarifah dkk, 2023). Karena pada materi geometri banyak membahas tentang benda-benda, definisi, simbol dan gambar yang dapat dijadikan ide atau gagasan oleh siswa (Sukmawati & Salsabila, 2017). Selain dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir rasional, geometri juga efektif untuk membantu menyelesaikan persoalan di banyak cabang dalam matematika.

Suatu permasalahan matematika akan mudah dipecahkan dengan menggunakan bahasa gambar geometri, dan merupakan sebagian dari penyelesaian (Wicaksono dkk, 2021). Yuliana dkk (2021) mengatakan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sangat penting dalam pemecahan persoalan matematika, seperti menyelesaikan materi geometri pentingnya kemampuan pemecahan masalah ini juga perlu agar dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa pada tahap berpikir yang lebih tinggi. Menurut Martin & Surya (2022), pembelajaran geometri dengan pemecahan masalah dapat melatih siswa dalam menyelesaikan masalah serta menumbuhkembangkan kemampuan berpikir kritis siswa sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep geometri. Dengan terlatihnya siswa untuk menggali berpikir kritisnya dalam pembelajaran geometri dengan pemecahan masalah diharapkan siswa akan dapat mengimplementasikan berpikir kritis dalam berbagai bidang kehidupan baik pada masa sekarang maupun di masa yang akan datang. Tahapan mempelajari geometri ada 5, yaitu tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisis), tahap 2 (informal deduktif), tahap 3 (deduktif), dan tahap 4 (rigor) (Zainal, 2018; Siagian dkk, 2019; Unaenah, 2020; Demircioğlu & Hatip, 2022; Bada, 2024). Kelima tahapan ini dinamakan dengan tahapan Van Hiele.

B. METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan atau metode kepustakaan (*library reserch*) dimana peneliti mengumpulkan data pustaka, membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian dengan teknik analisis data dengan cara menelaah, mengeksplorasi, membandingkan, menggabungkan, berbagai informasi yang didapat baik melalui jurnal nasional maupun internasional yang dianggap sesuai atau relevan dengan penelitian untuk disajikan dalam pembahasan sehingga dapat dibuat sebuah kesimpulan. Data yang diperoleh peneliti dalam studi ini merupakan data sekunder yang peneliti dapatkan melalui berbagai sumber baik jurnal nasional atau jurnal internasional, buku, dan prosiding. Jurnal, buku, dan prosiding yang digunakan dalam penelitian ini terpublikasi pada rentang

tahun 2017-2024. Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan mendeskripsikan hasil dari sumber-sumber yang secara umum relevan dengan penelitian.

C. PEMBAHASAN

1. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Kemampuan pemecahan masalah matematis adalah suatu keterampilan pada siswa agar mampu menggunakan kegiatan matematis untuk memecahkan masalah dalam matematika, masalah dalam ilmu lain, dan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Soedjadi *cit* Layali & Masri, 2020). Menurut Harahap & Surya (2017), kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu aktivitas kognitif yang kompleks, sebagai proses untuk mengatasi suatu masalah yang ditemui dan untuk menyelesaikannya diperlukan sejumlah strategi. Kemampuan pemecahan masalah matematis merupakan suatu usaha siswa untuk menggunakan keterampilan dan pengetahuan yang mereka miliki dalam menentukan penyelesaian dari masalah matematis (Davita & Pujiastuti, 2020).

Kemampuan pemecahan masalah adalah bagian dari pembelajaran matematika yang sangat penting dalam pendidikan matematika. Braca (Riyanto & Amidi, 2024) menegaskan mengenai pentingnya kemampuan pemecahan masalah dalam matematika, diantaranya (1) kemampuan ini merupakan tujuan umum dari pembelajaran matematika, (2) proses inti dan utama dalam kurikulum matematika meliputi metode, prosedur dan strategi dalam pemecahan masalah, (3) kemampuan ini merupakan kemampuan dasar dalam matematika. Menurut Siswanto & Meiliasari (2024), kemampuan pemecahan masalah matematis dianggap penting dalam pembelajaran matematika, dimana siswa perlu mempelajari strategi untuk memahami, memilih pendekatan, merancang strategi pemecahan, dan menyelesaikan model untuk mengatasi masalah. Kemampuan pemecahan masalah matematis mendorong keterlibatan aktif siswa secara optimal, memungkinkan siswa untuk melakukan eksplorasi, observasi, eksperimen, dan investigasi, dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa serta membantu siswa mengeksplorasi pengetahuan dan keterampilan dalam menyelesaikan masalah yang mungkin baru bagi siswa.

2. Langkah-Langkah Pemecahan Masalah Matematika

Menurut Polya (Ruhama, 2024), ada 4 langkah dalam pemecahan masalah matematika. Langkah-langkah pemecahan masalah matematika Polya sebagai berikut: (1) Memahami masalah, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah apa (data) yang diketahui, apa yang tidak diketahui (ditanyakan), apakah informasinya cukup, kondisi (syarat) apa yang harus dipenuhi, menyatakan kembali masalah asli dalam bentuk yang lebih operasional (dapat

dipecahkan), (2) Merencanakan pemecahannya, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah mencoba mencari atau mengingat masalah yang pernah diselesaikan yang memiliki kemiripan dengan masalah yang akan dipecahkan, mencari pola atau aturan, menyusun prosedur penyelesaian (membuat konjektur), (3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah menjalankan prosedur yang telah dibuat pada langkah sebelumnya untuk mendapatkan penyelesaian, dan (4) Memeriksa kembali prosedur dan hasil penyelesaian, kegiatan yang dapat dilakukan pada langkah ini adalah menganalisa dan mengevaluasi apakah prosedur dapat dibuat generalisasinya.

3. Pentingnya Mempelajari Geometri

Geometri merupakan bagian dari matematika yang diajarkan mulai dari sekolah dasar sampai di perguruan tinggi. Geometri juga sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Geometri membantu menyelesaikan permasalahan dalam banyak cabang matematika. Menurut Van de Walle (Ma'rifaha dkk, 2019), mempelajari geometri sangat penting, hal ini karena beberapa alasan antara lain: geometri mampu memberikan pengetahuan yang lebih lengkap mengenai dunia, eksplorasi geometri dapat mengembangkan kemampuan pemecahan masalah, geometri memainkan peranan penting dalam mempelajari konsep lain dalam pembelajaran matematika, geometri digunakan setiap hari oleh banyak orang dan geometri penuh dengan tantangan dan menarik. Clement dkk (Assegaf, 2023) menyatakan bahwa geometri menyebabkan peningkatan berpikir geometri dalam pembelajaran untuk level/tahap berpikir matematika tingkat tinggi.

Wardhani (2019) mengemukakan beberapa alasan untuk mempelajari geometri: (a) Geometri mengajarkan tentang ketelitian logika, seseorang harus mampu menjadi teliti dan cermat, (b) Pengajaran geometri bertujuan untuk mendukung ilmu-ilmu yang lainnya, (c) Belajar ilmu geometri menjadikan seseorang memiliki pengetahuan dan wawasan yang lebih luas untuk memahami keindahan bentuk yang ada disekitarnya, (d) Mempelajari geometri menjadikan seseorang memiliki pemikiran ilmiah, (e) Geometri menggabungkan sebuah abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan, (f) Geometri memberikan pendekatan pemecahan masalah melalui gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor, dan transformasi, dan (g) Geometri berperan guna pembinaan proses berpikir siswa dan memberikan pengaruh pada materi pembelajaran lain dalam bidang matematika.

4. Tahap Berpikir Van Hiele

Teori van Hiele yang dikembangkan oleh Pierre Marie van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof sekitar tahun 1950-an telah diakui secara internasional dan memberikan pengaruh yang

kuat dalam pembelajaran geometri sekolah. Van Hiele yakin bahwa penulisan bukti memerlukan pemikiran pada tingkat yang relatif tinggi, dan banyak siswa perlu mempunyai lebih banyak pengalaman dalam pemikiran pada tingkat-tingkat yang lebih rendah sebelum mempelajari konsep-konsep geometri formal.

Van Hiele menyatakan bahwa terdapat 5 level/tahap berpikir anak dalam bidang geometri. Setiap tahap menggambarkan proses pemikiran yang diterapkan dalam konteks geometri, yaitu; (1) tahap 0 (visualisasi), (2) tahap 1 (analisis), (3) tahap 2 (deduksi informal), (4) tahap 3 (deduksi), (5) tahap 4 (rigor) (Zainal, 2018; Siagian dkk, 2019; Unaenah, 2020; Demircioğlu & Hatip, 2022; Bada, 2024).

1. Tahap 0 (Visualisasi)

Pada tahap visualisasi, siswa baru mengenal nama-nama dari suatu bangun dan mengenal bentuknya secara keseluruhan. Misalnya, persegi dan persegi panjang tampak berbeda. Tahap visualisasi adalah tahap pengenalan konsep-konsep geometri dalam matematika yang didasarkan pada karakteristik visual atau penampakan bentuknya. Van de Walle (Unaenah, 2020) mengemukakan bahwa objek-objek pikiran pada tahap visualisasi berupa bentuk-bentuk dan bagaimana rupa geometri. Siswa pada tahap awal ini mengenal dan menamakan bentuk-bentuk berdasarkan pada karakteristik luas dan tampilan dari bentuk-bentuk tersebut. Dalam hal ini penalaran siswa masih didominasi oleh persepsinya. Pemahaman siswa terhadap bangun-bangun geometri masih berdasarkan pada kesamaan bentuk dari apa yang dilihatnya. Pada tahap visualisasi siswa dapat membedakan suatu bangun dengan lainnya tanpa harus menyebutkan sifat-sifat masing-masing bangun tersebut. Kemampuan berpikir siswa masih berdasarkan pada kesamaan bentuk secara visual. Pada tahap visualisasi siswa belum dapat menentukan sifat-sifat dan karakteristik bangun geometri yang ditunjukkan.

2. Tahap 1 (Analisis)

Tahap analisis juga dikenal sebagai tahap deskriptif. Pada tahap analisis, siswa dapat menyebutkan sifat-sifat yang dimiliki suatu bangun. Dengan kata lain, pada tahap analisis siswa sudah terbiasa menganalisis bagian-bagian yang ada pada suatu bangun dan mengamati sifat-sifat yang dimiliki oleh unsur-unsur tersebut. Sebagai contoh, pada tahap ini siswa sudah biasa mengatakan bahwa suatu bangun merupakan persegi panjang karena bangun itu “mempunyai empat sisi, sisi-sisi yang berhadapan sejajar, dan semua sudutnya siku-siku”. Pada tahap analisis ini juga siswa sudah mulai mampu menyebutkan keteraturan yang terdapat pada benda geometri itu. Misalnya, disaat siswa mengamati persegi panjang, siswa telah mengetahui bahwa terdapat 2 pasang sisi yang berhadapan, dan kedua pasang sisi tersebut saling sejajar.

Siswa pada tahap analisis ini akan mampu menyebutkan sifat-sifat dari bentuk geometri tetapi belum memahami hubungan antara bentuk-bentuk geometri tersebut. Menurut Van de Walle (Unaenah, 2020), sebuah perbedaan yang berarti antara tahap 1 (analisis) dengan tahap 0 (visualisasi) adalah objek dari pemikiran siswa. Ketika siswa tahap 1 (analisis) terus menggunakan model-model dan gambaran dari bentuk-bentuk, siswa mulai menganggapnya sebagai perwakilan kelompok dari bentuk. Pemahaman siswa akan sifat-sifat bentuk geometri akan terus terasah.

3. Tahap 2 (Deduksi Informal)

Tahap 2 ini disebut juga tingkat pengurutan atau tingkat relasional. Ruseffendi (Unaenah, 2020) mengatakan pada tahap deduksi informal, selain siswa sudah mengenal bentuk-bentuk geometri dan memahami sifat-sifatnya, siswa juga sudah bisa mengurutkan bentuk-bentuk geometri yang satu sama lain berhubungan. Contohnya adalah siswa sudah dapat mengatakan bahwa jika pada suatu segiempat, sisi-sisi yang berhadapan sejajar, maka sisi-sisi yang berhadapan itu sama panjang. Di samping itu, pada tahap deduksi informal siswa sudah memahami perlunya definisi untuk tiap-tiap bangun. Pada tahap deduksi informal siswa juga sudah dapat memahami hubungan antara bangun yang satu dengan bangun yang lain. Misalnya pada tahap deduksi informal siswa dapat memahami bahwa setiap persegi adalah persegi panjang, karena persegi juga memiliki ciri-ciri persegi panjang. Walaupun demikian, siswa pada tahap deduksi informal ini kemampuan berpikir secara deduktifnya masih belum berkembang.

4. Tahap 3 (Deduksi)

Menurut Clements & Batista (Unaenah, 2020), tahap 3 (deduksi) ini juga dikenal dengan tahap deduksi formal. Pada tahap deduksi siswa sudah memahami peranan pengertian-pengertian, definisi-definisi, aksioma-aksioma dan teorema-teorema pada geometri. Pada siswa sudah mulai mampu menyusun bukti-bukti secara formal. Ini berarti bahwa pada tahap deduksi siswa sudah memahami proses berpikir yang bersifat deduktif-aksiomatis dan mampu menggunakan proses berpikir tersebut. Seperti diketahui bahwa matematika adalah ilmu deduktif karena pengambilan kesimpulan, pembuktian teorema, dan lain-lain dilakukan secara deduktif. Sebagai contoh, untuk membuktikan bahwa jumlah sudut-sudut sebuah segitiga adalah 180 derajat secara deduktif dibuktikan dengan menggunakan prinsip kesejajaran. Pembuktian secara induktif yaitu dengan memotong-memotong sudut-sudut segitiga, kemudian setelah itu ditunjukkan semua sudutnya membentuk sebuah sudut lurus, namun belum tentu tepat. Seperti diketahui bahwa pengukuran itu pada dasarnya mencari nilai yang paling dekat dengan ukuran sebenarnya. Jadi, mungkin saja dapat keliru dalam mengukur

sudut-sudut dalam jajargenjang tersebut. Untuk itu, pembuktian secara deduktif merupakan cara yang tepat dalam pembuktian dalam matematika.

5. Tahap 4 (Rigor)

Pada tahap rigor siswa sudah mulai memahami pentingnya ketepatan dari prinsip dasar dalam suatu pembuktian. Tahap rigor ini sudah terkategori kepada tingkat berpikir yang tinggi, rumit, dan kompleks. Pada tahap rigor siswa sudah dapat memahami bahwa adanya ketepatan (presisi) dari apa-apa yang mendasar itu penting. Misalnya, ketepatan aksioma yang menyebabkan terjadi geometri Euclid, seperti aksioma: memuat berapa buah titik paling sedikit sebuah garis itu, bila ada dua buah titik berapa buah garis bisa ditarik, bila ada tiga buah titik berapa buah bidang dapat dibuat, dan aksioma-aksioma lainnya yang menyebabkan sistem geometri Euclid itu lengkap. Secara umum ini adalah tahapan mahasiswa matematika/pendidikan matematika yang mempelajari geometri sebagai cabang dari ilmu matematika.

Menurut Budiarto & Artiono (2019), secara teoritis bahwa hasil berpikir pada tiap tahap/level sama dengan objek berpikir pada tahap selanjutnya. Untuk sampai pada suatu tahap tertentu pada berpikir geometri menurut Van Hiele, siswa harus melalui tahap sebelumnya. Untuk melalui suatu tahap, siswa harus telah mengalami berpikir geometri yang tepat untuk tahap itu dan telah menciptakan jenis objek atau hubungan dalam pikirannya sendiri yang merupakan fokus berpikir pada tahap selanjutnya. Menurut Van Hiele (Unaenah, 2020), semua siswa mempelajari geometri dengan melalui tahap-tahap tersebut, dengan urutan yang sama, dan tidak dimungkinkan adanya tahap yang diloncati. Akan tetapi, kapan siswa mulai memasuki suatu tahap yang baru tidak selalu sama antara siswa yang satu dengan siswa yang lain. Selain itu, menurut Van Hiele (Unaenah, 2020), proses perkembangan dari tahap yang satu ke tahap berikutnya terutama tidak ditentukan oleh umur atau kematangan biologis, tetapi lebih bergantung pada pembelajaran dari guru dan proses belajar yang dilalui siswa.

Menurut Unaenah dkk (2020), siswa yang berada pada tahap 0 (visualisasi) biasanya dari tingkat TK sampai kelas 2 Sekolah Dasar (SD), siswa SD kelas 3 sampai kelas 6 biasanya telah sampai pada tahap 1 (analisis), secara umum siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) telah sampai pada tahap 2 (deduksi informal), secara umum siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) sampai pada tahap 3 (deduksi), dan secara umum mahasiswa matematika atau pendidikan matematika sampai pada tahap 4 (rigor). Hasil penelitian dari Budiarto & Artiono (2019) siswa SMP masih berada pada tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisis), atau tahap 2 (deduksi informal) dan sedikit tahap 3 (deduksi). Tahap-tahap berpikir tersebut tidak bergantung pada usia seperti yang dipahami dalam tahap perkembangan Piaget. Siswa kelas SD atau siswa SMP bisa saja

pada tahap 0 (visualisasi). Sebenarnya, diantara siswa dan orang-orang dewasa ada yang selamanya berada pada tahap 0 (visualisasi), dan sejumlah signifikan banyaknya orang dewasa tidak pernah sampai pada level 2 (deduksi informal). Tapi usia jelas terkait dengan banyaknya pengalaman geometri dan jenis-jenis pengalaman geometri yang dimiliki. Oleh karena itu, rasional kalau semua siswa pada kelas SD kelas bawah berada pada tahap 0 (visualisasi), maupun mayoritas siswa SD yang berada pada kelas atas. Pengalaman geometri merupakan faktor tunggal terbesar yang mempengaruhi kemajuan untuk melewati tahap-tahap berpikir.

5. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Ditinjau dari Tahapan Van Hiele

Penelitian tentang kemampuan pemecahan masalah matematis ditinjau dari tahapan Van Hiele telah dilakukan oleh Pebruariska & Fachrudin (2018), Sugara dkk (2022), Ristanty & Pratama (2022), Handayani (2024), dan Manalu dkk (2024). Pebruariska & Fachrudin (2018) menyimpulkan siswa dengan tahap berpikir Van Hiele tahap 0 (visualisasi) hanya mampu memahami masalah atau berada pada tingkat I. Siswa pada tahap 1 (analisis), mampu memahami masalah, menyusun rencana dalam penyelesaian masalah, melaksanakan rencana penyelesaian, akan tetapi siswa belum memeriksa dan mengkaji kembali hasil yang diperoleh, atau berada pada tingkat III. Sedangkan siswa pada tahap 2 (deduksi informal) sudah mampu memahami masalah, menyusun rencana penyelesaian, melaksanakan rencana penyelesaian, dan memeriksa kembali hasil penyelesaian atau berada pada tingkat IV. Tahapan Van Hiele yang diteliti oleh Pebruariska & Fachrudin hanya tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisis) dan tahap 2 (deduksi informal), tidak meneliti pada tahap 3 (deduksi) dan tahap 4 (rigor). Penelitian dari Pebruariska & Fachrudin pada siswa Madrasah Tsanawiyah (MTs). Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi tingkat berpikir geometri Van Hiele siswa semakin tinggi pula kemampuan pemecahan masalahnya.

Sugara dkk (2022) menyimpulkan bahwa siswa yang berada pada pada tahap 0 (visualisasi) sudah mampu melakukan tahap memahami masalah dengan baik namun masih kurang sempurna dalam membuat rencana dan melaksanakan rencana penyelesaian. Siswa pada tahap 1 (analisis) sudah mampu melakukan tahap memahami masalah, membuat rencana dan melaksanakan rencana, namun dalam tahap melihat kembali, siswa tidak mampu memeriksa kembali hasil penyelesaiannya. Siswa pada tahap 2 (deduksi informal) sudah mampu melakukan tahap memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana penyelesaian dan melihat kembali meskipun belum sempurna pada tahap melihat kembali. Siswa pada tahap 3 (deduksi) memiliki kemampuan pemecahan masalah yang sangat baik, siswa sudah mampu melakukan tahap memahami masalah, membuat rencana, melaksanakan rencana dan melihat kembali dengan tepat dan proses perhitungan juga dilakukan dengan tepat.

Tidak ada siswa yang mencapai tahap 4 (rigor/ketepatan). Penelitian dari Sugara dkk pada siswa SMP. Hal tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi tahap berpikir Van Hiele siswa, maka kemampuan pemecahan masalah geometri yang dimilikinya akan semakin baik.

Ristanty & Pratama (2022) menyimpulkan bahwa kemampuan pemecahan masalah matematis siswa tinggi mampu mencapai tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisis), tahap 2 (informal deduktif), tahap 3 (deduktif), dan tahap 4 (rigor). Pada tahap ini siswa mampu menggunakan suatu aksioma atau dalil, sehingga siswa mampu menganalisis konsekuensi dari memanipulasi definisi atau dalil. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa sedang mampu melakukan mencapai tahap 0 (visualisasi) dan tahap 1 (analisis). Pada tahap ini siswa mampu mengidentifikasi dan menjelaskan sifat-sifat untuk menggambar bangun tersebut serta memberikan nama pada setiap sudutnya. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa rendah mampu mencapai tahap 0 (visualisasi), tahap 1 (analisis), dan tahap 2 (informal deduktif). Pada tahap ini siswa mampu mengidentifikasi hubungan terkait antar bangun kemudian menarik kesimpulan deduktif 4 dari 6 kesamaan sifat dari kedua bangun. Penelitian dari Ristanty & Pratama pada siswa SMP.

Hasil penelitian dari Handayani (2024) diperoleh bahwa siswa pada tahap visualisasi dapat memahami masalah, menentukan strategi penyelesaian, menyelesaikan masalah, dan memeriksa kembali. Siswa pada tahap analisis dapat memahami masalah dan menentukan strategi penyelesaian. Siswa pada tahap deduktif informal dapat memahami masalah, menentukan strategi dan memeriksa kembali. Tidak ada siswa yang menempati tahap deduksi dan rigor. Penelitian dari Handayani pada siswa SMP.

Manalu dkk (2024) menyimpulkan siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* (FD) dengan tingkat berpikir Van Hiele tahap 0 (visualisasi) dan siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* (FI) tahap 1 (analisis) memenuhi tahapan pertama indikator pemecahan masalah matematis yaitu memahami masalah. Siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* (FI) dengan tingkat berpikir Van Hiele tahap 0 (visualisasi) memenuhi dua tahapan pemecahan masalah matematis yaitu memahami masalah dan merencanakan penyelesaian. Tidak ada siswa dengan gaya kognitif *Field Dependent* (FD) yang mencapai tahap 1 (analisis), tahap 2 (deduksi informal), tahap 3 (deduksi), dan tahap 4 (rigor). Tidak ada siswa dengan gaya kognitif *Field Independent* (FI) yang mencapai tahap 2 (deduksi informal), tahap 3 (deduksi), dan tahap 4 (rigor). Penelitian dari Manalu dkk pada siswa SMA.

D. KESIMPULAN

Tahap-tahap berpikir Van Hiele tidak bergantung pada usia sebagaimana yang dipahami dalam tahap perkembangan Piaget. Usia siswa/peserta didik jelas terkait dengan banyaknya pengalaman geometri dan jenis-jenis pengalaman geometri. Pengalaman geometri siswa merupakan faktor tunggal atau dominan yang mempengaruhi kemajuan untuk melewati tahap-tahap berpikir Van Hiele. Kemampuan pemecahan masalah matematis siswa ditinjau dari tahapan Van Hiele sangat bergantung pada tahap berpikir yang dicapai siswa dalam mempelajari geometri. Semakin tinggi tingkat tahap berpikir Van Hiele siswa semakin tinggi atau baik pula kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ain, H., Baidowi., & Hapii. (2020). Kemampuan Siswa dalam Pemecahan Masalah Geometri Berdasarkan Tingkat Berpikir Van Hiele. *Pijar MIPA*, 15(3), 273-279.
- Andira, A., Darwis, M., & Syam, H. (2022). Exploring of Students' Ability to Solve Geometry Problems Based on Van Hiele's Level of Thinking. *Indonesian Journal of Research and Educational Review*, 1(2), 192-200.
- Assegaf, R. S. Z., Nurhakim, L., Bistari., & Rifat, M. (2023). Pemahaman Konsep Geometri Garis Lurus Pada Bimbingan Belajar Kumon Ayani Megamall Pontianak. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 3(3), 7244-7250.
- Bada, C. B. (2024). Identification of High School Students' Thinking Process Levels in Solving Geometry Problems Using Van Hiele's Theory. *Jurnal Amal Pendidikan*, 5(1), 123-130
- Budiarto, M. T., & Artiono, R. (2019). Geometri dan Permasalahan dalam Pembelajarannya (Suatu Penelitian Meta Analisis). *JUMADIKA: Jurnal Magister Pendidikan Matematika*, 1(1), 9-18.
- Burais, F. F., & Husna. 2018. Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri melalui Pembelajaran Kooperatif Berbasis Teori Van Hiele. *Jurnal Peluang*, 6(2), 52-57.
- Casanova, J. R., Cantoria, C. C. C., & Lapinid, M. R. C. (2021). Students' Geometric Thinking on Triangles: Much Improvement Is Needed. *Infinity*, 10(2), 217-234.
- Davita, P. W. C., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gender. *Kreano: Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif*, 11(1), 110-117.
- Demircioğlu, H., & Hatip, K. (2022). Examining 8th Grade Students' Van Hiele Geometry Thinking Levels, Their Proof Writing and Justification Skills. *International Journal of Curriculum and Instruction*, 15(1) (2022), 294-308.
- Fauzi, I., & Arisetyawan, A. 2020. Analisis Kesulitan Belajar Siswa pada Materi Geometri di Sekolah Dasar. *Kreano*, 11(1), 27-35.
- Handayani, U. F. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Bangun Datar Ditinjau dari Level Van Hiele. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Matematika: PowerMathEdu*, 3(2), 271-284.
- Harahap, E.R., & Surya, E. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII dalam Menyelesaikan Persamaan Linear Satu Variabel. *Edumatica*, 7(1), 44-54.
- Layali, N. K., & Masri. 2020. Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Melalui Model Treffinger di SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika Raflesia*, 5(2), 137-144.

- Manalu, I. Y., Huda, N., & Junita, R. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Ditinjau dari Teori Van Hiele dan Gaya Kognitif FD FI. *EMTEKA: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 318-331.
- Ma'rifaha, N., Junaedi, I., & Mulyono. (2019). Tingkat Kemampuan Berpikir Geometri Siswa Kelas VIII. *Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana UNNES*, 2(1), 251-254.
- Martin, R., & Surya, E. (2022). Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Geometri. *Mahesa Rsearch Center: Prosiding Pendidikan Dasar*, 1(1), 104-111.
- Pebruariska, A., & Fachrudin, A.D. (2018). Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Kelas VII Pada Materi Segiempat Ditinjau dari Tingkat Berpikir Geometri Van Hiele. *Aksioma*, 9(1), 21-28.
- Rahman, T., & Saputra, J. (2022). Peningkatan Kemampuan Spasial Matematis Siswa Melalui Model Penemuan Terbimbing Berbantuan Geogebra. *Symmetry*, 7(1), 50-59.
- Ristanty, D. W., & Pratama, F. W. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Segiempat Berdasarkan Teori Van Hiele. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(2), 1648-1658.
- Riyanto, N. A., & Amidi. (2024). Studi Literatur: Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis dalam Model Pembelajaran *Connecting, Organizing, Reflecting, Extending (CORE)*. *Prisma*, 7(7), 261-267.
- Ruhama, M. A.H. 2024. Gesture dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika*, 4(2), 163-171.
- Siagian, P. P., Singa, B., & Mulyono. (2019). Analysis of Difficulty of Student's Geometry Problem Solving Based on Van Hiele's Thinking Theory With Macromedia Flash. *Advances in Social Sciences Research Journal*, 6(7), 310-323.
- Siswanto, E., & Meiliasari. (2024). Kemampuan Pemecahan Masalah pada Pembelajaran Matematika: *Systematic Literature Review*. *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah*, 8(1), 45-59.
- Sugara, E. W., Sridana, N., Kurniawan, E., & Baidowi. (2022). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa Pada Materi Geometri Berdasarkan Level Berpikir Van Hiele Kelas VIII SMPN 2 Wanasaba Tahun Ajaran 2020/2021. *Griya Journal of Mathematics Education and Application*, 2(1), 233-245.
- Sukmawati, R. A., & Salsabila, S. (2017). Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Siswa SMP Negeri Di Kecamatan Banjarmasin Utara Tahun Pelajaran 2016/2017. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2), 127 – 136.
- Sulistiowati, D.L, Herman, T & Jupri, A. (2019). Student Difficulties in Solving Geometry Problem Based on Van Hiele Thinking Level. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157 (1). <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1157/4/042118>.
- Syarifah, R., Permadi, H., Qohar, A., & Anwar, L. 2023. Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Siswa berdasarkan Self-Regulated Learning. *Edumatica*, 13(3), 258-272.
- Unaenah, E., Anggraini, I. A., Aprianti, I., & Aini, W.N. (2020). Teori Van Hiele dalam Pembelajaran Bangun Datar. *Nusantara: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*, 2(2), 365-374.
- Wardhani, I. S. (2019). *Geometri dan Permasalahannya dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah (Suatu Penelitian Meta Analisis)*. Bangkalan: Universitas Trunojoyo Madura.
- Wicaksono, A. B., Chasanah, A. N., & Sukoco, H. (2021). Kemampuan Pemecahan Masalah Geometri Berbasis Budaya Ditinjau dari Gender dan Gaya Belajar. *Aksioma*, 10(1), 240-251.
- Yuliana, D., Nuraida, I., & Effendi, A. (2021). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Dalam Materi Geometri Dilihat dari Van Hiele. *Prosiding Galuh Mathematics National Conference*, 1(1), 46-50.
- Zainal, Z. (2018). *Peringkat Berpikir Geometri Siswa Berdasarkan Teori Van Hiele: Suatu Disain Video Pembelajaran Geometri*. Sulawesi Selatan: Global Research and Consulting Institute.