



Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Geometri

Mulin Nu'man¹, Raekha Azka²

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

E-mail: mulin.nu@uin-suka.ac.id

Received:

Revised:

Accepted:

ABSTRAK

Geometri merupakan materi yang sangat penting untuk dipelajari oleh siswa karena banyak konsep matematika yang dapat ditunjukkan atau dijelaskan dengan representasi geometris. Selain dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir logis, geometri juga efektif untuk membantu menyelesaikan permasalahan dalam banyak cabang matematika. Di antara cabang matematika yang lain, geometri mendapat porsi paling besar dalam kurikulum dari SD sampai SMA. Tulisan ini bermaksud mengidentifikasi kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri dengan mengkaji hasil-hasil penelitian yang sudah ada. Hasil kajian ini adalah adanya dua jenis kesulitan yaitu kesulitan memahami konsep geometri dan kesulitan menyelesaikan masalah geometri. Kesulitan memahami konsep geometri meliputi kesulitan dalam memahami definisi bangun geometri seperti sudut, garis, simetri, bidang, dan ruang serta kesulitan mensintesis hubungan antar bangun geometri seperti membandingkan segitiga samakaki dengan samasisi dan membandingkan persegi dengan persegipanjang. Adapun kesulitan menyelesaikan masalah geometri terjadi saat membaca dan memahami masalah, kesulitan mentrasformasikan soal ke dalam model matematika, kesulitan keterampilan proses penyelesaian masalah, dan kesulitan dalam menarik kesimpulan. Kesulitan tersebut terjadi karena geometri merupakan materi yang abstrak dan kompleks. Untuk mengatasi kesulitan tersebut diperlukan solusi terutama dalam proses pembelajaran agar materi geometri yang sulit bisa disajikan dengan baik sehingga membantu siswa untuk memahami materi tersebut.

Kata Kunci: geometri, kesulitan, pemecahan masalah.

ABSTRACT

Geometry is a very important material for students to learn because many mathematical concepts can be shown or explained with geometric representations. In addition to developing logical thinking skills, geometry is also effective to help solve problems in many branches of mathematics. Among other branches of mathematics, geometry gets the largest portion in the curriculum from elementary to high school. This paper aims to identify students' difficulties in solving geometry problems by reviewing existing research results. The result of this study is the existence of two types of difficulties, namely difficulties in understanding geometry concepts and difficulties in solving geometry problems. Difficulties in understanding geometry concepts include difficulties in understanding the definition of geometric shapes such as angles, lines, symmetry, planes, and spaces as well as difficulties in synthesizing relationships between geometric shapes such as comparing an equilateral triangle with a side and comparing a square with a rectangle. The difficulty in solving geometry problems occurs when reading and understanding the problem, difficulty transforming the problem into a mathematical model, difficulty in problem solving process skills, and difficulty in drawing conclusions. These difficulties occur because geometry is an abstract and complex material. To overcome these difficulties, solutions are needed, especially in the learning process so that difficult geometry material can be presented well so that it helps students to understand the material.

Keywords: difficulties, geometry, problem solving.



<http://dx.doi.org/10.14421/polynom.2023.32.1-7>

PENDAHULUAN

Salah satu cabang matematika yang diajarkan di sekolah yaitu geometri (BSKAP, 2022; Kemendikbud RI, 2016). Banyak konsep matematika yang dapat ditunjukkan atau diterangkan dengan representasi geometris (NCTM, 2000). Selain dapat menumbuhkembangkan kemampuan berpikir logis, geometri juga efektif untuk membantu menyelesaikan permasalahan dalam banyak cabang matematika (Hallowell et al., 2015). Dalam kurikulum tahun 2013 yang direvisi menjadi kurikulum tahun 2016 yang kemudian menjadi kurikulum merdeka, geometri mendapat porsi yang sangat besar pada pelajaran matematika baik tingkat SD, SMP maupun SMA. Hal ini menunjukkan bahwa geometri merupakan materi yang penting dan harus dikuasai oleh siswa dengan baik.

Geometri merupakan salah satu cabang ilmu penting dalam pembelajaran matematika yang harus dipahami oleh peserta didik, dikarenakan konsep geometri sangat erat kaitannya dengan konteks kehidupan sehari-hari (Clements & Sarama, 2011; Panaoura, 2014; Rofii, Sunardi, & Irvan, 2018). Selain itu, Geometri merupakan salah satu metode dasar yang tidak hanya digunakan orang untuk memahami dan menjelaskan lingkungan sekitar, tempat tinggal serta pergerakan manusia dalam lingkungannya (Cross et al., 2009) melainkan juga sebagai pondasi dasar yang memiliki peran penting dalam mendukung penguasaan konsep aljabar, bilangan, aritmatika serta konsep matematika selanjutnya.

Tujuan pembelajaran geometri antara lain agar siswa memperoleh rasa percaya diri mengenai kemampuan matematikanya, menjadi pemecah masalah yang baik, dapat berkomunikasi dan bernalar secara matematika, mengembangkan intuisi keruangan, menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi yang lain, dan dapat membaca serta menginterpretasikan argumen-argumen matematika (Jones, 2014). Pada dasarnya geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini karena ide-ide geometri sudah dikenal oleh siswa sejak sebelum mereka masuk sekolah, misalnya garis, bidang dan ruang (Nu'man, 2014).

Untuk alasan inilah, peningkatan kemampuan berfikir geometri sangat penting dalam kemampuan berfikir tingkat tinggi, dan seharusnya hal ini dikembangkan dengan manipulasi dan interaksi spasial dalam kehidupan sehari-hari (Clements & Sarama, 2011; Kamaliyah, Zulkardi, & Darmawijoyo, 2013). Selanjutnya, konsep geometri terhubung dengan konsep matematika yang lain serta banyak terkait dengan situasi kehidupan sehari-hari (Clements & Sarama, 2011). Oleh karena itu, geometri merupakan suatu hal yang sangat penting untuk dipelajari dan dikuasai dalam pembelajaran matematika. Geometri dimensi tiga merupakan bagian dari geometri yang membahas tentang bangun ruang atau bangun dimensi tiga (Novita, Prahmana, Fajri, & Putra, 2018). Bangun ruang dapat didefinisikan sebagai bangun yang tidak seluruhnya terletak pada bidang karena mengandung tiga unsur yaitu panjang, lebar, dan tinggi, atau sering juga disebut dengan bangun dimensi tiga.

Menurut NCTM (Addington et al., 2000) geometri menyediakan konteks yang kaya untuk pengembangan penalaran matematika, termasuk penalaran induktif dan deduktif, membuat dan memvalidasi dugaan, serta mengklasifikasikan dan mendefinisikan objek geometris. Hal yang serupa diungkapkan pula oleh Suydam yang menyatakan bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi spasial mengenai dunia nyata, menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk matematika lanjut, serta mengajarkan cara membaca dan menginterpretasikan argumen matematika. NCTM menyebutkan tujuan pembelajaran geometri di sekolah menengah antara lain adalah agar siswa dapat; (1) mendiskripsikan dengan jelas, mengklasifikasi, dan memahami hubungan antara jenis-jenis bangun dimensi dua dan dimensi tiga dengan menggunakan definisi dan sifat-sifatnya, (2) memahami hubungan antara sudut, panjang sisi, keliling, luas dan volume dari bangun yang sama, dan (3) membuat dan mengkritisi argumen induktif dan deduktif mengenai ide dan hubungan geometri (Addington et al., 2000). Berdasarkan hal tersebut terlihat bahwa pembelajaran geometri memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan proses berpikir dengan memasuki dunia geometri.

Geometri membahas mengenai objek-objek yang bersifat abstrak. Objek-objek tersebut seperti titik, garis, bidang, kubus, balok, bola, dan sebagainya dimana kesemuanya adalah objek-objek yang didapatkan melalui proses abstraksi berdasarkan benda-benda konkret yang terdapat dalam kehidupan sehari-hari (Clements & Sarama, 2011; Couto & Vale, 2013). Sehingga, sangat diharapkan bagi pendidik maupun guru dalam mengembangkan pemahaman siswa pada konsep geometri sebaiknya dilakukan dengan aktivitas manipulasi objek-objek spasial atau benda-benda nyata (pengalaman kongkrit), *brainstroming* (konsep perumpamaan) sampai akhirnya siswa akan memiliki pengetahuan yang bersifat abstrak (*abstract representation*) mengenai geometri dimensi tiga (Browning et al., 2014; Clements & Sarama, 2011; Panaoura, 2014). Dari sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran dan pemetaan. Selanjutnya dari

sudut pandang matematik, geometri menyediakan pendekatan-pendekatan untuk pemecahan masalah, misalnya gambar-gambar, diagram, sistem koordinat, vektor dan transformasi.

Hubungan pembelajaran geometri dengan teori belajar yang dikemukakan oleh Piaget menyatakan bahwa anak yang berumur 11 atau 12 tahun ke atas berada pada tahap operasi formal atau disebut juga periode hipotetik deduktif (Rofii et al., 2018). Anak-anak pada periode ini sudah mampu untuk mengembangkan suatu pernyataan untuk menegaskan atau menyangkal sebagai hipotesis kemudian membuktikan hipotesis itu melalui perbandingan antara akibat-akibat deduktifnya dengan fakta-fakta dalam cara berpikirnya (Novita et al., 2018). Pada tahap operasi formal, anak juga dapat mengoperasikan argumen-argumen tanpa dikaitkan dengan benda-benda konkret. Anak mampu bernalar tanpa harus berhadapan dengan objek atau peristiwa langsung (George, 2017; Ryandi et al., 2018).

Pembelajaran geometri merupakan hal yang sangat penting karena pembelajaran geometri sangat mendukung banyak topik lain, seperti vektor, dan kalkulus, dan mampu mengembangkan kemampuan memecahkan masalah (Nu'man, 2014). Geometri merupakan bagian integral dari pengalaman budaya kita yang menjadi komponen vital dari banyak aspek kehidupan mulai dari arsitektur hingga desain (dalam semua manifestasinya). Geometri menarik bagi indera visual, estetika dan intuitif kita. Sebagai hasilnya itu bisa menjadi topik yang menarik minat siswa, karena dengan belajar geometri memungkinkan siswa mempelajari bidang matematika lain, seperti angka dan aljabar, dan mendapatkan kebingungan dan kegagalan daripada kegembiraan dan kreativitas. Mengajar geometri dengan baik dapat berarti memungkinkan lebih banyak siswa untuk menemukan kesuksesan dalam matematika (Jones, 2014). Sehingga dengan belajar geometri, sangat memungkinkan siswa menjadi memperoleh rasa percaya diri pada kemampuan matematikanya, (2) menjadi pemecah masalah yang baik, (3) dapat berkomunikasi secara matematik, dan (4) dapat bernalar secara matematik.

Akan tetapi faktanya selama proses pembelajaran tidak selalu siswa dapat menyerap informasi yang diberikan oleh guru secara utuh, siswa merasa kesulitan dalam memahami berbagai konsep terlebih lagi pada mata pelajaran matematika yang memuat banyak konsep yang bersifat kompleks dan abstrak. Dalam memahami sebuah konsep yang kompleks siswa harus bisa mengaitkan konsep satu dengan konsep yang lainnya secara benar dan begitupun juga dalam memahami konsep-konsep yang abstrak, siswa dituntut untuk dapat berfikir lebih keras lagi dalam memecahkan masalah-masalah yang tidak dapat diamati secara langsung. Kesulitan memahami konsep matematika juga terjadi pada saat siswa belajar geometri sehingga tujuan belajar geometri yang sangat bermanfaat sangat mungkin tidak diperoleh oleh siswa. Konsep geometri yang abstrak tidak diikuti dengan pembelajaran yang efektif sebagai upaya membantu pemahaman siswa dan perhatian siswa terhadap pembelajaran geometri juga kurang. Dalam hal ini tingkat abstraksi materi (*intrinsic cognitive load*) tidak diimbangi dengan sajian pembelajaran yang membantu (*extraneous cognitive load*) sehingga materi yang sulit akan semakin sulit dipahami oleh siswa. Jika total muatan kognitif yang diperlukan di bawah batas memori kerja, maka sumber daya yang dibebaskan dapat dialokasikan ke *germane cognitive load* untuk membantu siswa pembangunan skema (Retnowati, 2019; Schraw et al., 2011). Sebagaimana uraian di atas, penulis bermaksud memaparkan kesulitan yang dialami oleh siswa dalam belajar geometri. Kesulitan-kesulitan tersebut penulis rangkum dari beberapa hasil penelitian yang sudah ada. Kesulitan yang akan dijabarkan adalah kesulitan dalam memahami konsep geometri dan kesulitan dalam menyelesaikan masalah geometri.

METODE

Penulisan artikel ini bertujuan untuk mengungkapkan kesulitan yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah geometri. Metode yang digunakan dalam penulisan ini yaitu metode kajian pustaka. Prosedur yang dilakukan antara lain: merumuskan masalah, mengumpulkan bahan pustaka baik buku maupun artikel ilmiah berkaitan dengan kesulitan menyelesaikan masalah geometri, melakukan telaah terhadap bahan pustaka, dan melakukan pembahasan untuk menjawab masalah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Geometri Sekolah

Geometri adalah bidang matematika yang luar biasa untuk diajarkan. Dalam geometri penuh dengan masalah menarik dan teorema mengejutkan. Geometri memiliki sejarah panjang, terkait erat dengan perkembangan matematika. Geometri merupakan bagian integral dari pengalaman budaya kita yang menjadi komponen vital dari banyak aspek kehidupan mulai dari arsitektur hingga desain (dalam semua manifestasinya). Terlebih lagi, geometri menarik bagi indera visual, estetika dan intuitif kita. Sebagai hasilnya itu bisa menjadi topik yang menangkap minat peserta didik, seringkali peserta didik yang mungkin menemukan bidang matematika lain, seperti angka dan aljabar, sumber kebingungan dan kegagalan daripada kegembiraan dan kreativitas.

Geometri sekolah adalah materi geometri yang diajarkan di sekolah baik tingkat SD, SMP, maupun SMA. Dalam kurikulum, geometri disajikan dalam semua tingkatan sekolah berdasar tingkat kompleksitasnya, dari yang sederhana di tingkat SD, sedang di tingkat SMP, dan kompleks. Misalnya, materi geometri di SD dimulai dari mengenal dan mengidentifikasi bangun-bangun geometri sampai pada menentukan keliling dan luas bangun datar. Di tingkat SMP materi geometri disajikan mulai menjelaskan tentang garis, dan sudut sampai menentukan volume bangun ruang sisi tegak dan sisi lengkung. Sedangkan di tingkat SMA geometri disajikan dalam bentuk lebih abstrak yaitu aljabar geometri yang harus melibatkan konsep trigonometri.

Penyajian materi geometri tersebut sesuai dengan teori Piaget tentang empat tahap perkembangan kognitif anak yaitu tahap sensori motorik pada anak usia 0-2 tahun, tahap pra operasional pada anak usia 2-7 tahun, tahap operasional kongkret pada anak usia 7-11 tahun, dan tahap operasional formal pada anak 12 tahun ke atas (Zhou & Brown, 2017). Geometri disajikan dalam bentuk mengenali benda konkret dengan menyusun pola dan bentuk geometri pada tingkat SD yaitu usia 7-11 tahun dan kemudian pada tingkat SMP dan SMA yaitu usia 12 ke atas disajikan dalam bentuk yang lebih abstrak dan simbolik. Di samping disesuaikan dengan teori Piaget, penyajian materi geometri di sekolah juga disesuaikan dengan tahap berpikir van Hiele. Menurut Pierre van Hiele dan Dina van Hiele-Geldof, berpikir seseorang dalam konteks geometri melalui lima tahap perkembangan yaitu; (1) tahap 0 (visualisasi), (2) tahap 1 (analisis), (3) tahap 2 (deduksi informal), (4) tahap 3 (deduksi), dan (5) tahap 4 (rigor) (Gutiérrez et al., 1991; Nu'man, 2014). Penyajian materi geometri dalam kurikulum dimulai dengan mengenal dan mengidentifikasi bangun geometri di sekolah dasar (visualisasi dan analisis), di SMP dengan menjelaskan dan membandingkan definisi konsep bangun geometri dengan bahasa sendiri, dan di tingkat SMA dengan membuat deduksi dan mengaplikasikannya dalam menyelesaikan masalah.

Penyajian materi geometri sekolah juga sangat memperhatikan fakta bahwa matematika berisi konsep yang sekuensial yaitu konsep B akan bergantung pada konsep A (sebelumnya) dan akan menjadi dasar bagi konsep C (selanjutnya). Hal ini terlihat dengan adanya irisan beberapa konsep dalam tiap tingkatan, misalnya di SD disajikan materi persegi panjang dan persegi dengan penekanan pada sifat simetri putar dan lipat serta keliling luas daerah dan pada tingkat SMP disajikan kembali materi persegi panjang dan persegi dengan penekanan pada sifat-sifat besar sudut dan kesejajaran serta keliling dan luas daerah. Selain adanya irisan antar materi pada tiap tingkatan, penyajian materi geometri juga disajikan dalam bentuk berurutan antar tingkatan, contohnya di tingkat SMP disajikan materi bangun ruang kubus dan balok dengan penekanan pada sifat-sifat, luas permukaan, dan volume dan pada tingkat SMA disajikan materi tentang dimensi tiga (balok dan kubus) dengan penekanan pada perpotongan antar bidang, jarak antara titik ke titik, ke garis dan ke bidang, jarak antara garis ke garis dan ke bidang, sudut antara 2 garis, sudut antara garis dan bidang, dan sudut antara 2 bidang serta melibatkan aturan trigonometri. Secara garis besar urutan materi geometri dari tingkat SD sampai SMA yaitu pola bangun, pengubinan, garis, sudut, bidang, kesebangunan, ruang, transformasi geometri, dan trigonometri.

Di samping model penyajian materi seperti di atas, secara konseptual, materi geometri pada tiap tingkatan (SD, SMP, dan SMA) disajikan dalam bentuk tiga pengetahuan, yaitu pengetahuan deklaratif, pengetahuan prosedural, dan pengetahuan kondisional. Tiga pengetahuan tersebut disajikan secara komprehensif dalam tiap konsepnya. Contoh di SD, pada konsep sudut, siswa diminta untuk menjelaskan tentang sudut lancip, sudut siku-siku (pengetahuan deklaratif), mengukur besar sudut (pengetahuan prosedural), dan bagaimana mengidentifikasi jenis sudut dengan menggunakan tiga jenis sudut yang diberikan. Dengan penyajian seperti ini diharapkan dapat mempermudah pemahaman konsep dan bertahan lama di memori jangka panjang dan memudahkan siswa memanggil kembali konsep tersebut jika dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah (Schraw et al., 2011).

Dengan penyajian materi seperti di atas diharapkan siswa akan mudah dalam memahami materi geometri karena adanya *prior knowledge* pada tingkat sebelumnya. Pada tingkat SD sangat dimungkinkan terjadi proses asimilasi yaitu proses menambahkan informasi baru yang sudah ada melalui interaksi dengan benda-benda di lingkungan sekitar (Zhou & Brown, 2017) dan dengan pengetahuan di tingkat SD, siswa akan mudah melakukan proses akomodasi pada tingkat SMP sehingga yaitu proses penyesuaian lain yang melibatkan perubahan atau penggantian skema akibat adanya informasi baru yang tidak sesuai dengan skema yang sudah ada (Zhou & Brown, 2017).

Kesulitan Belajar Geometri

1. Kesulitan Memahami Konsep Geometri

Memahami konsep merupakan kemampuan dasar yang diharapkan dalam belajar geometri. Namun demikian masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep dasar geometri. Salah satu materi yang sulit dipahami adalah segitiga. Temuan tentang kesulitan siswa dalam belajar segitiga

adalah (a) kesulitan dalam memahami konsep serta definisi alas dan tinggi segitiga, serta peserta didik masih kesulitan dalam memahami konsep dua garis yang saling berpotongan dan menyebutkan hubungan antarsudut pada dua garis yang saling sejajar, (b) kesulitan dalam mengidentifikasi dan menyebutkan sifat-sifat yang meliputi kesulitan mengidentifikasi dan mengaitkan antara sifat segitiga samasisi dengan sifat segitiga samakaki, dengan menyebutkan bahwa segitiga samasisi bukan segitiga samakaki, (c) kesulitan dalam menemukan rumus yang meliputi kesulitan membuktikan jumlah besar sudut dalam suatu segitiga adalah 180° dan menemukan atau membuktikan rumus luas segitiga jika diketahui ukuran alas dan tingginya (Yuwono, 2016).

Hasil studi Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PPPPTK) Matematika mengungkapkan bahwa: a) 33,93% siswa SD kelas 3 kesulitan mengklasifikasi bangun persegi dengan memasukkan bangun persegipanjang sebagai persegi dan menganggap suatu bangun persegi sebagai bukan persegi karena miring, b) 99,11% kesulitan mengklasifikasi persegipanjang dengan rincian 10,71% menganggap persegipanjang yang miring bukan sebagai persegipanjang, 81,25% menganggap persegi bukan persegipanjang, dan 7,14% menganggap jajargenjang sebagai persegi, dan c) 65,18% siswa mengalami kesulitan mengidentifikasi bangun segiempat dengan hanya menganggap bangun persegipanjang sebagai segiempat (Amini, 2012)(Amini, 2012)(Amini, 2012)(Amini, 2012)(Amini, 2012)(Amini, 2012)(Amini, 2012)(Amini, 2012). Siswa yang mengalami kesulitan terjebak pada nama-nama khusus dari bangun datar. Hal ini terutama disebabkan oleh fokus mempelajari bentuk-bentuk khusus segiempat tanpa menyinggung hubungan dengan segiempat yang umum. Kesulitan serupa juga dialami oleh guru sekolah dasar. Ketika pertanyaan serupa juga diujikan ke guru matematika pengampu kelas yang bersesuaian dengan hasil yang diperoleh pun tidak jauh berbeda. Konsep persegi, persegipanjang, dan segiempat menjadi konsep yang membingungkan bagi guru. Dari tiga pertanyaan seputar permasalahan geometri dasar diatas, dapat dilihat siswa maupun guru masih menganggap persegi, persegipanjang, dan segiempat pada ciri-ciri khusus yang telah mereka ketahui. Hubungan antar persegi, persegipanjang dan segiempat secara umum belum dipahami. Kebanyakan menganggap bahwa persegi bukanlah (termasuk) bangun persegipanjang. Kata "panjang" dari istilah "persegipanjang" sepertinya memberi sugesti pada siswa dan guru bahwa bangun tersebut harus ada sisi yang lebih panjang (Amini, 2012).

Kesulitan belajar geometri juga dialami oleh siswa SMA pada materi kesimetrian dan sudut. Hasil temuan pemahaman konsep simetri dan sudut oleh siswa SMA adalah hanya 24,1% siswa menguasai konsep, 22,2% siswa tidak paham konsep, 47,5% siswa mengalami miskonsepsi, dan sisanya 6,2% siswa menebak atau tidak percaya diri atas jawaban (Istiyani dkk, 2018). Urutan kesulitan siswa memahami konsep geometri bidang dari yang tertinggi hingga terendah adalah sebagai berikut: menjelaskan kesimetrian dan sudut (59,5%), menyebutkan bunyi dalil segitiga dan segmen garis (54,8%), menjelaskan dalil segitiga dan segmen garis (52,4%) (Ratna, Arif, & Hendri, 2018). Kesulitan yang dialami siswa di atas cukup mengkhawatirkan karena konsep simetri dan sudut merupakan konsep dasar yang akan banyak dipakai dalam mempelajari materi geometri selanjutnya seperti trigonometri dan transformasi geometri. Kondisi tersebut harus segera diberikan solusi oleh guru dengan memberikan pembelajaran yang tepat dan memudahkan siswa memahami konsep tersebut.

2. Kesulitan Menyelesaikan Masalah Geometri

Pendidikan matematika yang dianggap berhasil dalam mengubah kebiasaan berpikir sehingga siswa menjadi kritis, dengan cara berpikir yang konstruktif, dari semua yang disajikan gambaran intelektual mereka. Siswa yang telah berhasil dididik secara matematis adalah siswa yang merasa penasaran, yang mencari bukti, contoh, menghitung kembali, dan bukan hanya karena permintaan sekolah yang menuntut, tetapi karena dorongan yang diinternalisasi untuk mengetahui dan memahami persoalan yang dihadapi. Schunk mengungkapkan bahwa "*One of the most important types of cognitive processing that occurs often during learning is problem solving*" (Schunk, 2012). Salah satu jenis dari pengolahan kognitif yang sering terjadi selama belajar adalah pemecahan masalah. Beberapa ahli teori menganggap pemecahan masalah menjadi proses kunci dalam pembelajaran, terutama dalam pembelajaran sains dan matematika. Di samping kesulitan memahami konsep geometri, siswa juga mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang berhubungan dengan geometri.

Berdasarkan beberapa kajian penelitian ditemukan bahwa masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah matematika diantaranya terkait dengan strategi yang digunakan siswa sekolah menengah dalam menyelesaikan masalah, peneliti mengemukakan bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika yakni dalam memahami dan menafsirkan soal selanjutnya menterjemahkannya dalam bentuk variabel, selain itu siswa juga mengalami kesulitan dalam mengemukakan tiga pernyataan: banyaknya yang diketahui, pernyataan hubungan antara banyaknya yang diketahui dan tidak diketahui. Dengan demikian, pendapat saya dari definisi masalah, solusi, dan metode tidak perlu membedakan antara praktis (konkret) dan simbolik (abstrak, matematis). Namun, ketika

berhadapan dengan masalah praktis, tidak perlu berbicara tentang representasi atau ekspresi, jika masalahnya lebih mudah diselesaikan tanpa menggunakan bahasa yang lebih abstrak.

Beberapa kesulitan yang dialami siswa menjadi hal yang tidak mengejutkan mengingat masih banyaknya kesulitan pada saat memahami konsep geometri. Dalam penyelesaian kesimetrian dan sudut, persentase siswa mengalami kesulitan sebesar 92,9% dan hanya 7,1% siswa mampu menyelesaikan soal dengan baik. Pada saat Memecahkan Masalah Kesimetrian dan Sudut terungkap bahwa persentase siswa mengalami kesulitan menyelesaikan masalah sebesar 69% dan siswa yang mampu menyelesaikan masalah hanya 31% (Ratna et al., 2018). Kesulitan menyelesaikan masalah juga dialami pada materi bangun ruang. Beberapa kesulitan siswa saat menyelesaikan masalah bangun ruang adalah (a) kesulitan dalam memahami masalah, (b) kesulitan dalam menentukan strategi penyelesaian masalah, (c) kesulitan dalam menerjemahkan masalah ke dalam model matematika, dan (d) kesulitan dalam melakukan prosedur matematik yang benar (Pambudhi, 2017).

Dilihat dari kemampuan siswa, pada strata tinggi terdapat 13,9% siswa mengalami kesulitan membaca soal dan kesulitan memahami soal, 23,3% siswa mengalami kesulitan transformasi, sebanyak 41,8% siswa mengalami kesulitan keterampilan proses, dan 41,8% siswa kesulitan penarikan kesimpulan. Pada strata sedang siswa yang mengalami kesulitan membaca sebesar 22,3% siswa, kesulitan pemahaman sebanyak 25,9% siswa, kesulitan transformasi sebanyak 62,9% siswa, kesulitan keterampilan proses sebanyak 85,2% siswa, dan kesulitan penarikan kesimpulan sebanyak 85,2% siswa. Pada strata rendah siswa yang mengalami kesulitan membaca sebanyak 77,8% siswa, kesulitan pemahaman sebesar 77,8% siswa, kesulitan transformasi sebanyak 85,2% siswa, dan 100% siswa mengalami kesulitan keterampilan proses dan kesulitan penarikan kesimpulan. Secara keseluruhan, siswa yang mengalami kesulitan membaca sebanyak 34,1%, untuk kesulitan pemahaman sebanyak 35,1%, untuk kesulitan transformasi sebanyak 51,5%, untuk kesulitan keterampilan proses sebanyak 70,1%, dan untuk kesulitan penarikan kesimpulan sebesar 70,1% (Mahdayani, 2016).

Jika dikaitkan dengan tahap berpikir van Hiele, hasil penelitian menunjukkan bahwa ketercapaian siswa pada proses pemecahan masalah geometri berdasarkan tahapan berpikir Van Hiele paling banyak adalah pada tahap 0 (visualisasi). Hal ini ditunjukkan dengan tingginya persentase pencapaian siswa pada tahap visualisasi yaitu sebanyak 96,87%. Ketercapaian tahapan berpikir Van Hiele yang paling baik dicapai sebesar 3,13% pada tahap 1 (Analisis). Untuk tahap 2 (deduksi informal) dan tahap 3 (deduksi) belum ada siswa yang mampu mencapai tahapan tersebut (Sholihah & Afriansyah, 2017). Faktor yang menjadi penyebab kesulitan siswa dalam materi segiempat disebabkan karena beberapa hal, yaitu pemahaman mengenai konsep dan sifat-sifat segiempat yang kurang, pemahaman sebelumnya mengenai materi bangun datar segiempat yang masih kurang kuat, kurangnya keterampilan menggunakan ide-ide geometri dalam memecahkan masalah matematika yang berkaitan dengan bangun segiempat, serta kondisi kelas yang kurang kondusif untuk belajar.

Kesulitan yang dialami siswa juga diduga karena pelajaran geometri yang disampaikan guru tidak tersampaikan dengan baik sehingga siswa kesulitan dalam memahami konsep. Kemungkinan yang menyebabkan hal ini dapat terjadi adalah karena siswa tidak mendengarkan penjelasan yang guru sampaikan dengan baik atau pengaruh dari kemampuan menyerap pelajaran yang berbeda-beda pada siswa dalam satu kelas. Mereka yang tidak mendengarkan penjelasan dari guru dengan baik kemungkinannya adalah mereka yang tidak berminat atau membenci mata pelajaran tersebut. Siswa dikatakan tidak memiliki minat dalam pelajaran matematika apabila mereka salah dalam memahami pelajaran tersebut dan tidak berminat untuk mengetahui mana konsep yang benar dan salah. Akibatnya, ia akan semakin menumpuk kesalahan yang dibangun berdasarkan miskonsepsi tersebut (Suparno, 2013). Siswa yang tidak memahami konsep mengindikasikan bahwa mereka tidak mampu menjelaskan kembali konsep yang telah mereka pelajari sebelumnya. Mereka juga akan memberikan respon yang tidak jelas ketika dihadapkan pada sebuah pertanyaan (Renner et al., 1990). Respon tidak jelas ini adalah situasi dimana rendahnya keyakinan siswa atas jawaban yang mereka berikan pada kedua tingkat sebelumnya, terlepas jawaban itu benar atau salah pada tingkat pertama dan/atau tingkat kedua (Hasan et al., 1999).

KESIMPULAN

Geometri merupakan materi yang sangat penting untuk dipelajari oleh siswa karena mendasari pemahaman materi lain dan mendapat porsi paling besar dalam kurikulum dari SD sampai SMA dibandingkan dengan cabang matematika lainnya. Secara umum terdapat dua hal yang dipelajari dalam geometri yaitu memahami konsep geometri dan menyelesaikan masalah geometri. Dalam praktiknya ternyata siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri kesulitan tersebut adalah kesulitan memahami konsep geometri yang meliputi kesulitan dalam memahami definisi sudut, garis, simetri, bidang, dan ruang serta kesulitan mensintesis hubungan antar bangun geometri seperti membandingkan segitiga

samakaki dengan samasisi dan membandingkan persegi dengan persegi panjang. Adapun kesulitan menyelesaikan masalah geometri terjadi saat membaca dan memahami masalah, kesulitan mentrasformasikan soal ke dalam model matematika, kesulitan keterampilan proses penyelesaian masalah, dan kesulitan dalam menarik kesimpulan.

Kesulitan tersebut terjadi karena geometri merupakan materi yang abstrak dan kompleks. Untuk mengatasi kesulitan tersebut diperlukan solusi terutama dalam proses pembelajaran agar materi geometri yang sulit bisa disajikan dengan baik sehingga membantu siswa untuk memahami materi tersebut.

Daftar Pustaka

- Addington, S., Clemens, H., Howe, R., & Saul, M. (2000). Four reactions to principles and standards for school mathematics. *School Science and Mathematics*, 47(9), 868–279. <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.2001.tb17957.x>
- Browning, C., Edson, A. J., Kimani, P. M., & Aslan-Tutak, F. (2014). Mathematical content knowledge for teaching elementary mathematics: A focus on geometry and measurement. *Mathematics Enthusiast*, 11(2), 333–383.
- BSKAP. *Capaian Pembelajaran pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah pada Kurikulum Merdeka*. , Pub. L. No. Nomor 033/H/KR/2033 (2022).
- Clements, D. H., & Sarama, J. (2011). Early childhood teacher education: The case of geometry. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 14(2), 133–148. <https://doi.org/10.1007/s10857-011-9173-0>
- Couto, A., & Vale, I. (2013). Preservice teachers' knowledge on elementary geometry concepts. *23rd Annual Conference of the European Teacher Education Network*, 37–51.
- Cross, C. T., Woods, T. A., & Schweingruber, H. (2009). Mathematics learning in early childhood: Paths toward excellence and equity. In *Mathematics Learning in Early Childhood: Paths Toward Excellence and Equity*. <https://doi.org/10.17226/12519>
- George, W. (2017). Bringing van Hiele and Piaget together: A case for topology in early mathematics learning. *Journal of Humanistic Mathematics*, 7(1), 105–116. <https://doi.org/10.5642/jhummath.201701.08>
- Hallowell, D. A., Okamoto, Y., Romo, L. F., & La Joy, J. R. (2015). First-graders' spatial-mathematical reasoning about plane and solid shapes and their representations. *ZDM Mathematics Education*, 47(3), 363–375. <https://doi.org/10.1007/s11858-015-0664-9>
- Jones, K. (2014). Issues in the teaching and learning of geometry. In *Aspects of Teaching Secondary Mathematics: perspectives on practice*. Routledge Falmer.
- Kamaliyah, Zulkardi, & Darmawijoyo. (2013). Developing the sixth level of PISA-like mathematics problems for secondary school students. *Journal on Mathematics Education*, 4(1), 9–28. <https://doi.org/10.22342/jme.4.1.559.9-28>
- Kemendikbud RI. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 22 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Pelajaran Pada Kurikulum 2013. , Kemendikbud RI § (2016).
- NCTM. (2000). *Principles and standards for school mathematics*. NCTM. Inc.
- Novita, R., Prahmana, R. C. I., Fajri, N., & Putra, M. (2018). Penyebab kesulitan belajar geometri dimensi tiga. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 5(1), 18. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v5i1.16836>
- Nu'man, M. (2014). *Kemampuan geometri siswa madrasah tsanawiyah berdasarkan tahap berpikir Van Hiele*.
- Panaoura, A. (2014). Using representations in geometry: a model of students' cognitive and affective performance. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 45(4), 498–511. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2013.851804>
- Retnowati, E. (2019). *Psychology of mathematics learning*. UNY Press.
- Rofii, A., Sunardi, S., & Irvan, M. (2018). Characteristics of students' metacognition process at informal deduction thinking level in geometry problems. *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(1), 89. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v2i1.7684>
- Ryandi, R. B., Somakim, S., & Susanti, E. (2018). Learning combinations through “handshake.” *International Journal on Emerging Mathematics Education*, 2(1), 105. <https://doi.org/10.12928/ijeme.v2i1.8693>
- Schraw, G. J., Bruning, R., & Norby, M. M. (2011). *Cognitive psychology and instruction* (5th ed.). Allyn & Bacon.