

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Geometri

Menurut Iswadji (Vistha,2010) geometri adalah setiap bangun yang dipandang sebagai himpunan titik-titik tertentu (*special set points*).

Menurut Iswadji(Vistha,2010) geometri merupakan salah satu cabang matematika yang diangkat dari pengalaman manusia dalam berinteraksi dengan bumi dengan segala aspeknya. Karena itu geometri sangat banyak kaitannya dengan kehidupan nyata sehari-hari umat manusia. Secara sadar atau tidak setiap saat atau dalam sebagian besar hidupnya, manusia senantiasa dekat atau bahkan bergantung pada bangun-bangun geometri tertentu.

Berikut beberapa pandangan dan pendapat tentang geometri atau tentang pembelajarannya di sekolah seperti yang ditulis Iswadji (Vistha,2010) sebagai berikut :

1. Hakikat geometri tidak bisa dilepas dari wadahnya yaitu matematika, maka pembelajaran geometri untuk dipahami , dikuasai, mungkin dihayati.
2. Geometri adalah cabang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang, dan benda-benda ruang serta sifatnya, ukuran-ukuran dan hubungan-hubungan satu sama lain.
3. Geometri adalah ilmu pengetahuan yang tidak hanya mementingkan apa jawabnya, tetapi juga bagaimana kita dapat sampai pada jawaban tersebut.

4. Geometri mengembangkan kemampuan berfikir aksiomatik melalui penyusunan definisi dan pembuktian teorema/dalil dengan kalimat-kalimat yang tepat dan cermat sehingga mudah dipahami.

Geometri didefinisikan sebagai cabang matematika yang dipelajari tentang, garis, bidang dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungan satu dengan yang lain. Menurut (Nopriana,2015) pentingnya mempelajari geometri diantaranya adalah: 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 geometri adalah pelajaran yang menyenangkan.

Banyak konsep matematika mudah dipahami jika disajikan dengan bahasa geometri. Untuk dapat mempelajari geometri dengan baik, siswa harus dituntut untuk menguasai kemampuan dasar geometri, keterampilan dalam membuktikan, keterampilan dalam membuat lukisan dasar geometri dan mempunyai daya titik ruang yang memadai.

Usikin (Nopriana,2015) mengemukakan bahwa geometri adalah cabang matematika yang mempelajari pola-pola visual, cabang matematika yang menghubungkan matematika dengan dunia fisik atau dunia nyata, suatu cara penyajian fenomena yang tidak tampak atau tidak bersifat fisik dan suatu contoh sistem matematika.

Piaget dan Inhelder (Farida,2018) mengemukakan bahwa, teori tentang konsep daya titik ruang anak yaitu : Pertama, daya tilik ruang dibangun melalui organisasi progresif dari tindakan internal anak menghasilkan sistem-sistem operasional. Daya tilik ruang dibangun melalui organisasi progresif dari tindakan internal anak menghasilkan sistem-sistem operasional. Daya tilik ruang bukan hasil pengamatan dari ruang disekitarnya, tetapi yang timbul dari penggunaan aktif disekitar ruang kita.

Kemampuan psikomotor juga dibutuhkan dan digunakan dalam pembelajaran geometri. Hal ini tampak terlihat jelas pada lukisan geometri. Walaupun lukisan bukan termasuk objek geometri karena membicarakan benda-benda konkrit yaitu gambar titik (noktah), gambar garis (Goresan) dan lingkaran, tetapi lukisan mempunyai nilai yang tinggi.

B. Tingkat berpikir Geometri Van Hiele

(Nurani et all,2018) mengemukakan bahwa, menurut Van Hiele ada 5 Tahap pemahaman geometri

1. Tahap Pengenalan (level 0)

Pada Tahap ini pemahaman geometri siswa baru mengenal bangun-bangun geometri seperti, segitiga, persegi, persegi panjang, jajar genjang, trapesium dan bangun-bangun geometri lainnya. Di tahap ini apa bila guru memberikan berbagai bangun geometri maka siswa hanya bisa menunjukan bangunya tetapi siswa belum bisa menyebutkan sifat-sifat dari bangun tersebut.

2. Tahap Analisis (level 1)

Bila pada tahap pengenalan siswa belum mengenal sifat-sifat dari bangun-bangun geometri, di tahap analisis siswa sudah bisa memahami sifat-sifat dari bangun-bangun geometri. Namun pada tahap ini anak belum mampu mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya.

3. Tahap Pengurutan (level 2)

Pada tahap ini kemampuan siswa lebih meningkat lagi dimana siswa sudah bisa mengenal bangun geometri mengetahui sifat-sifat dari bangun-bangun geometri dan juga pada tahap ini siswa sudah mengetahui hubungan yang terkait antara suatu bangun geometri dengan bangun geometri lainnya. Pada tahap ini siswa sudah dapat memahami pengurutan bangun-bangun geometri. Pada tahap ini siswa sudah mulai mampu untuk melakukan penarikan kesimpulan secara deduktif, tetapi masih pada tahap awal belum berkembang dengan baik. Karena masih pada tahap awal maka siswa belum mampu memberikan alasan yang rinci.

4. Tahap Deduksi (level 3)

Pada tahap ini siswa sudah dapat memahami deduksi, yaitu mengambil kesimpulan secara deduktif. Pengambilan kesimpulan secara deduktif yaitu penarikan kesimpulan dari hal-hal yang bersifat khusus. Seperti kita ketahui matematika adalah ilmu deduktif. Matematika dikatakan sebagai ilmu deduktif karena pengambilan kesimpulan, membuktikan bahwa

teorema dan lain-lain dilakukan dengan cara deduktif. Siswa pada tahap ini telah mengerti pentingnya peranan unsur-unsur Matematika dikatakan sebagai ilmu deduktif karena pengambilan kesimpulan, membuktikan teorema dan lain-lain dilakukan dengan cara deduktif. Siswa pada tahap ini telah mengerti pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefenisikan, di samping unsur-unsur yang tidak didefenisikan, di samping unsur-unsur yang didefenisikan aksioma-aksioma atau problem atau teorema. Namun siswa pada tahap ini belum memahami kegunaan dari suatu sistem deduktif.

5. Tahap Keakuratan

Tahap terakhir dari perkembangan kognitif siswa dalam memahami geometri adalah tahap keakuratan. Pada tahap ini siswa sudah memahami betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Siswa pada tahap ini sudah memahami mengapa sesuatu itu dijadikan postulat atau dalil. Dalam matematika kita tahu bahwa pentingnya suatu deduktif. Tahap keakuratan merupakan tahap tertinggi dalam memahami geometri. Pada tahap ini memerlukan tahap berpikir yang rumit dan kompleks. Oleh karena itu, jarang atau hanya sedikit sekali anak yang sampai pada tahap berpikir ini sekalipun anak tersebut sudah berada di tingkat SMA.

Teori Van Hiele adalah suatu teori tentang tingkat berpikir siswa dalam mempelajari geometri salah satunya pada bangun datar dimana siswa tidak dapat naik ke tingkat yang lebih tinggi tanpa melewati tingkat yang lebih rendah.

Van Hiele (Rinaldi,dkk,2019) mengungkapkan bahwa dalam mempelajari geometri, peserta didik akan melalui lima level perkembangan berpikir. Setiap level tersebut menggambarkan bagaimana proses berpikir dan apa saja ide-ide geometri yang dapat dipikirkan peserta didik, sehingga peserta didik hanya akan memahami konsep geometri sesuai dengan level berpikir yang dimilikinya. Perbedaan level berpikir dalam mempelajari geometri salah satunya dapat ditinjau dari kemampuan spasial, karena kemampuan spasial merupakan kemampuan yang berkaitan erat dengan geometri.

Menurut Keyes dan Anne (Musa,2016) mengemukakan bahwa, tahap-tahap berpikir Van Hiele akan dilalui siswa secara berurutan. Dengan demikian, siswa harus melewati suatu tahap dengan matang sebelum menuju tahap berikutnya. Sedangkan Crowley (Musa,2016) mengemukakan bahwa, kecepatan berpindah dari satu tahap ke tahap berikutnya lebih banyak bergantung pada isi dan metode pembelajaran dari pada unsur dan kematangan biologis. Dengan demikian, guru harus menyediakan pengalaman belajar yang cocok dengan tahap berpikir siswa.

C. Kriteria Pengelompokan Tingkat Perkembangan Berpikir Geometri

Van Hiele

Pada penelitian ini siswa akan dikelompokkan menurut tingkat perkembangan berpikir geometri Van Hiele. Pengelompokan tersebut didasarkan pada aturan yang memuat kriteria-kriteria yang dikemukakan oleh Van Hiele pada setiap tingkatan. (Herlambang, 2013) *The scoring 44 criteria were based on the Van Hiele Geometry Test (VHG), developed by Usiskin (1982), in the project “Van Hiele Levels and Achievement in Secondary School Geometry” (CDASSG Project). In the VHG test, each Level has five questions. If the student answers three, four, or five the first Level questions correctly, he/she has reached the first Level. If the students (a) answered three questions or more correctly from the second Level; (b) met the criteria of the first Level; and (c) did not correctly answer three or more questions, from Levels 3, 4, and 5, they were classified as in second Level. Therefore, using the same criteria set by Usiskin (1982), the passing rate of this study was set at 60%. If the scores of the students did not follow the criteria, the cases were labelled “jump phenomenon” by the authors (Wu, D. B. & Ma, H. L., 2006: 5).* Kriteria penskoran berdasarkan tes Geometri Van Hiele (VHG), dikembangkan oleh Usiskin (1982), pada proyek “Tingkatan Van Hiele dan Prestasi pada Geometri Sekolah Menengah” (Proyek CDASSG). Pada tes VHGT, setiap level mempunyai lima pertanyaan. Siswa dikatakan mencapai level tertentu pada level Van Hiele apabila siswa

tersebut mampu menjawab minimal 3 dari 5 soal yang ada pada setiap level tersebut dengan benar. Apabila seseorang siswa telah gagal pada level tertentu maka siswa tersebut dianggap gagal pada level berikutnya.

D. Kemampuan Pemecahan Masalah

(Hendriana dan Soemarmo,2014) mengemukakan bahwa, proses pemecahan masalah matematika berbeda dengan proses menyelesaikan soal matematika. Perbedaan tersebut terkandung dalam istilah masalah dan soal. Menyelesaikan soal atau tugas matematika belum tentu sama dengan memecahkan masalah matematika. Apabila suatu tugas matematika dapat segera ditemukan cara menyelesaikannya, maka tugas tersebut tergolong pada tugas rutin dan bukan merupakan suatu masalah. Suatu tugas matematika digolongkan sebagai masalah matematika apabila tidak dapat segera diperoleh cara menyelesaikannya, namus harus melalui beberapa kegiatan lainnya yang relevan. Suatu masalah untuk individu atau siswa pada jenjang sekolah tertentu belum tentu merupakan masalah untuk individu pada siswa sekolah yang lebih tinggi jenjangnya. Branca (Putra,dkk, 2018) mengemukakan bahwa, pemecahan masalah matematis merupakan salah satu kemampuan dasar yang harus dikuasai siswa karena dianggap sebagai jantungnya matematika.

Proses pemecahan masalah matematika merupakan salah satu kemampuan dasar matematika yang harus dikuasai siswa oleh sekolah menengah pertama. Soemarmo (Fadila,2009) mengemukakan bahwa,

pemecahan masalah adalah suatu proses untuk mengatasi kesulitan yang ditemui untuk mencapai suatu tujuan yang diinginkan.

Pentingnya pemilikan kemampuan pemecahan masalah sejalan dengan pendapat beberapa para ahli, Cooney (Soemarmo,2005) mengemukakan bahwa pemilikan kemampuan pemecahan masalah membantu siswa berpikir analitik dalam mengambil keputusan dalam kehidupan sehari-hari dan membantu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dalam menghadapi situasi baru. Brinca (Sumarmo,2005) mengemukakan bahwa *pemecahan* masalah matematik mempunyai dua makna yaitu sebagai suatu pendekatan pembelajaran dan sebagai kegiatan atau proses dalam melakukan *doing math*. (Hidayat dan Sariningsih,2018) mengemukakan bahwa, untuk meningkatkan kemampuan memecahkan masalah perlu dikembangkan keterampilan memahami masalah, membuat model matematika, menyelesaikan masalah dan menafsirkan solusinya.

Pemecahan masalah matematika sebagai suatu pendekatan pembelajaran melukiskan pembelajaran yang diawali dengan penyajian masalah kontekstual yang kemudian melalui penalaran induktif siswa menemukan kembali konsep yang dipelajari dan kemampuan matematika lainnya. Pemecahan masalah matematika sebagai suatu proses meliputi beberapa kegiatan yaitu: mengidentifikasi kecakupan unsur-unsur untuk penyelesaian masalah, memilih dan melaksanakan strategi untuk menyelesaikan masalah, melaksanakan perhitungan, dan menginterpretasi solusi terhadap masalah semula dan memeriksa kebenaran solusi.

Suherman et all (Farida,2018) mengemukakan bahwa salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan anak dalam pemecahan masalah adalah melalui penyediaan pengalaman pemecahan masalah yang memerlukan strategi berbeda-beda dari satu masalah ke masalah lainnya. Beberapa strategi pemecahan masalah yakni : *act it out*, membuat gambar atau diagram, menemukan pola, membuat tabel, memperhatikan semua kemungkinan secara sistematis, tebak dan periksa, strategi kerja mundur, menentukan apa yang diketahui apa yang ditanyakan dan informasi apa yang diperlukan, menggunakan kalimat terbuka, menyelesaikan masalah yang mirip atau yang lebih mudah, mengubah sudut pandang.

Masalah merupakan pertanyaan yang harus dijawab atau direspon, namun tidak semua pertanyaan otomatis akan menjadi suatu masalah (Farida,2018). Pertanyaan dapat dikatakan sebagai masalah jika hanya pertanyaan itu menunjukkan adanya suatu tantangan yang tidak dapat dipecahkan oleh si pelaku. (Farida,2018) mengemukakan bahwa, belajar pemecahan masalah adalah jenis belajar yang menggunakan berbagai konsep atau prinsip yang telah diketahui untuk menjawab pertanyaan.

(Herlambang,2013) mengemukakan bahwa bagi siswa, pemecahan masalah haruslah dipelajari, di dalam menyelesaikan masalah, siswa diharapkan memahami proses menyelesaikan masalah tersebut dan menjadi terampil di dalam memilih dan mengidentifikasikan kondisi dan konsep yang relevan, mencari generalisasi, merumuskan rencana penyelesaian, dan mengorganisasikan keterampilan yang telah dimiliki sebelumnya.

Kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah siswa dalam menyelesaikan soal-soal tes pada materi geometri.

Menurut *Strenberg dan Ben-Zeev* dalam (Farida, 2018) mengemukakan bahwa, pemecahan masalah adalah suatu proses kognitif yang membuka peluang pemecahan masalah untuk bergerak dari suatu keadaan yang tidak diketahui bagaimana pemecahannya ke suatu keadaan tetapi tidak mengetahui bagaimana cara memecahkannya.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa pemecahan masalah adalah usaha mencari solusi penyelesaian dari suatu yang dihadapi sehingga mencapai tujuan yang diinginkan.

Menurut Polya menguraikan secara rinci empat tahapan langkah dalam pemecahan masalah, yang disajikan secara terurut, yaitu :

1. *Understanding the problem* (memahami masalah)

Pada langkah ini siswa harus menemukan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dalam masalah atau yang diberikan. Hal ini harus dilakukan sebelum siswa menyusun rencana penyelesaian dan melaksanakan rencana yang telah disusun. Jika salah dalam mengenai apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan pada soal maka akan mengalami kesalahan dalam menyusun rencana.

2. *Devising a plan* (merencanakan penyelesaian)

Setelah memahami soal yang diberikan selanjutnya siswa menyusun rencana penyelesaian soal yang diberikan dengan pertimbangan berbagai hal, misalnya:

- 1) Diagram, tabel, gambar, atau data lainya.
- 2) Korelasi antara keterangan yang ada didalam soal dengan unsur yang ditanyakan.
- 3) Prsedur rutin atau rumus-rumus yang dapat digunakan
- 4) Kemungkinan cara lain yang dapat digunakan.

Pada langkah ini siswa dituntut untuk dapat mengaitkan masalah dengan materi yang telah diperoleh siswa, sehingga dapat ditentukan rencana penyelesaian masalah yang tepat untuk menyelesaikanya.

3. *Carrying out the plan* (melaksanakan rencana)

Rencana yang telah tersusun selanjutnya dapat digunakan untuk menyelesaikan soal dengan cara melaksanakan cara yang telah dibuat.

4. *Looking back* (memeriksa kembali proses dan hasil)

Hasil yang diperoleh dari melaksanakan rencana, siswa harus memeriksa kembali atau mengecek jawaban yang didapatkan.

Berikut ini diuraikan indikator kemampuan pemecahan masalah berdasarkan tahapan pemecahan masalah oleh Polya.

Tabel 2.1 Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Berdasarkan Tahap Pemecahan Masalah Polya

Tahap Pemecahan Masalah Oleh Polya	Indikator
Memahami masalah	Siswa dapat menyebutkan informasi-informasi yang diberikan dari pertanyaan yang diajukan
Merencanakan Penyelesaian	Siswa memiliki rencana pemecahan masalah yang ia gunakan (yang ditanyakan dari soal tersebut)
Melaksanakan rencana	Siswa dapat memecahkan penyelesaian masalah yang ia gunakan dengan hasil yang benar dan menyertai rumus yang benar
Memeriksa kembali	Siswa memeriksa kembali langkah pemecahan yang ia gunakan

(Sumber : Farida,2018)