

BAB II

KAJIAN TEORITIK

A. Deskripsi Konseptual

1. Berpikir Geometri Van Hiele

Berpikir merupakan suatu aktifitas fisik untuk memproses dan menuangkan informasi. Menurut Gilmer (Kuswana, 2011), menyebutkan bahwa berpikir merupakan suatu pemecahan masalah dan proses penggunaan gagasan atau lambang-lambang pengganti suatu aktivitas yang tampak secara fisik. Selain itu, ia mendefinisikan bahwa berpikir merupakan suatu proses dari penyajian suatu peristiwa internal dan eksternal, kepemilikan masa lalu, masa sekarang, dan masa depan yang satu sama lain saling berinteraksi. Istilah berpikir menurut Sudarma (2013) yaitu menjelaskan mengenai aktivitas mental, walaupun mungkin kita tidak sepenuhnya menyadarinya. Menurut Ahmadi, dkk. (2013), berpikir adalah daya jiwa yang dapat meletakkan hubungan-hubungan antara pengetahuan kita. Santrock (2014), berpikir adalah memanipulasi dan mengubah informasi dalam memori, untuk membentuk konsep, alasan, berpikir kritis, membuat keputusan, berpikir kreatif, dan memecahkan masalah. Kemudian menurut Vanlentine (Kuswana,2011), berpikir daam kajian psikologis secara tegas menelaah proses dan pemeliharaan untuk semua aktivitas yang berisi mengenai “bagaimana” yang dihubungkan dengan gagasan-gagasan yang diarahkan untuk beberapa tujuan yang diharapkan.

Dari beberapa pendapat para ahli di atas, maka dapat disimpulkan bahwa berpikir adalah suatu aktivitas mental mengubah informasi dalam memori untuk membentuk konsep, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan mampu menghubungkan proses penggunaan gagasan yang diarahkan untuk untuk beberapa tujuan yang diharapkan.

Menurut Galileo (Burshill-Hall, 2002:21) geometri merupakan kunci untuk memahami alam. Alam di sini berarti seluruh bentuk yang ada di dunia. Adapun menurut Kartono (2012:5) “berdasarkan sudut pandang psikologi, geometri merupakan penyajian abstraksi dari pengalaman visual dan spasial, misalnya bidang, pola, pengukuran, dan pemetaan”. Geometri menjelaskan tentang hubungan dan penalaran. Ide-ide geometri berguna dalam mewakili dan memecahkan masalah di bidang matematika dan dalam situasi dunia nyata, sehingga geometri harus diintegrasikan apabila memungkinkan dengan materi lain. Geometri representasi dapat membantu siswa memahami materi dari materi pecahan, histogram dan scatterplots dapat memberikan wawasan tentang data, dan grafik koordinat serta dapat melayani untuk menghubungkan geometri dan aljabar (NCTM,2000). Berdasarkan uraian diatas dapat disimpulkan bahwa berpikir geometri adalah suatu aktivitas mental mengubah informasi geometri dalam memori untuk membentuk konsep, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan menghubungkan ide-ide geometri.

Teori geometri Van Hiele menjelaskan mengenai tingkatan-tingkatan berpikir geometri siswa. Lima tingkatan tersebut dijelaskan

dimulai dari tingkatan yang paling dasar atau visualisasi kemudian ke tingkatan yang lebih tinggi yaitu akurasi. Menurut Keyes & Anne (Abdussakir, 2009) setiap level pada teori Van Hiele harus dilalui dengan berurutan. Ketika siswa berada pada level yang lebih tinggi maka level dibawahnya pasti sudah dikuasai. Berdasarkan pernyataan tersebut, maka karakteristik tingkatan berpikir geometri Van Hiele, yaitu:

- a) Tingkatan-tingkatan Van Hiele bertingkat. Untuk sampai pada tiap-tiap tingkatan di atas tingkat 0 (Visualisasi), siswa harus menempuh tingkatan sebelumnya. Untuk menempuh sebuah tingkatan berarti seseorang haruslah menguasai pemikiran geometri yang cocok pada tingkatan tersebut dan telah membuat dalam pemikirannya sendiri tipe-tipe objek atau hubungan yang merupakan fokus pemikiran di tingkat selanjutnya.
- b) Tingkatan-tingkatan tersebut tidaklah bergantung usia. Siswa dan orang dewasa terus berada di tingkat 0 dan cukup banyak orang dewasa yang tak pernah mencapai tingkat 2.
- c) Pengalaman geometri merupakan faktor tunggal terbesar dalam mempengaruhi perkembangan dalam tingkatan –tingkatan tersebut. Kegiatan-kegiatan yang memberikan kesempatan siswa menelusuri, berdiskusi, dan berinteraksi dengan materi pada tingkat saat ini, dan memiliki kesempatan terbaik dalam mengembangkan tingkat pemikiran bagi siswa-siswa tersebut.

- d) Ketika instruksi atau bahasa yang digunakan terletak pada tingkatan yang lebih tinggi daripada yang siswa miliki, akan ada komunikasi yang kurang.

2. Tingkatan Berpikir Geometri Van Hiele

Teori Van Hiele dikembangkan oleh Pierre Marie Van Hiele dan Dina Van Hiele-Geldof sekitar tahun 1950-an. Van Hiele adalah seorang pengajar matematika Belanda yang telah mengadakan penelitian di lapangan, melalui observasi dan tanya jawab kemudian menghasilkan beberapa kesimpulan mengenai tingkat-tingkat perkembangan kognitif siswa dalam memahami geometri. Menurut Van Hiele (Suwangsih,2006) menyatakan bahwa terdapat 5 tingkat berpikir belajar siswa dalam belajar geometri, yaitu : visualisasi, analisis, deduksi informal, deduksi dan akurasi yang akan diuraikan sebagai berikut:

a. Tingkat 0: Visualisasi

Tingkat berpikir geometri visualisasi ini siswa mulai belajar mengenai suatu bentuk dan bagian- bagian pada geometri secara keseluruhan. Dengan kata lain, siswa mampu menggambar secara tepat bangun ruang kubus, balok, prisma dan limas. Selain itu, siswa juga mampu memberi nama pada suatu bangun ruang sisi datar dengan tepat dan sesuai dengan yang diperintahkan.

Contohnya:

Sebuah tugu akan dibangun di tengah perempatan jalan Jendral Soedirman. Tugu yang dibangun terbentuk dari dua bangun ruang sisi

datar. Bagian bawah tugu berbentuk balok yang berukuran 8 m x 8 m x 15 m. Bagian atas tugu berbentuk limas, tinggi sisi tegaknya 5 m. Tugu tersebut akan dicat seorang pekerja, jika setiap m^2 memerlukan $\frac{1}{4}$ kg cat. Ukuran cat manakah yang akan dipilih oleh pekerja untuk mengecat seluruh permukaan tugu? Cat yang disediakan adalah 140 kg, 141 kg, dan 142 kg. Perintahnya yaitu visualisasikan atau sketsalah tugu yang dibangun menjadi bangun ruang ABCD.EFGH.T?

b. Tingkat 1: Analisis

Pada tingkat ini siswa sudah mulai mengenal sifat – sifat yang dimiliki benda geometri yang diamatinya. Ia sudah mampu menyebutkan keteraturan unsur-unsur yang terdapat pada benda geometri itu. Dengan kata lain, pada tingkat ini siswa sudah bisa menganalisis bagian-bagian yang ada pada suatu bangun.

Contohnya:

(contoh soal yang digunakan sama seperti pada tingkatan visualisasi di atas). Apa saja yang diketahui pada soal? Apa yang akan diselesaikan pada soal? Apa yang ditanyakan pada soal?

c. Tingkat 2: Deduksi Informal

Pada tingkat ini siswa sudah mulai mampu melakukan penarikan kesimpulan yang kita kenal dengan sebutan berpikir deduktif. Namun kemampuan ini belum berkembang secara penuh. Siswa hanya mampu menyampaikan rumus, definisi, teoremanya saja, tetapi belum bisa mengoperasikannya dalam suatu sistem matematis. Contohnya

adalah siswa dapat memahami pengambilan keputusan sederhana, tetapi belum bisa memahami pembuktiannya.

Contohnya:

Sebuah bak mandi memiliki panjang 2m, lebarnya $\frac{2}{4}$ kali panjangnya, tingginya $\frac{3}{2}$ kali panjangnya. Bak mandi tersebut akan diisi air penuh.

Jika setiap 5 menit terisi air $\frac{1}{6} \text{ m}^3$ dari bak mandi. Dari permasalahan tersebut rumus apa yang digunakan?

d. Tingkat 3: Deduksi

Pada tingkat berpikir deduksi, siswa sudah mampu menarik kesimpulan secara penuh. Demikian pula ia telah mengerti betapa pentingnya peranan unsur-unsur yang tidak didefinisikan, disamping unsur-unsur yang didefinisikan. Selain itu, siswa mampu menetapkan keterkaitan suatu teorema. Pada penelitian ini, peneliti menggunakan teorema yang sudah ada dan yang sering digunakan yaitu *Teorema Pythagoras*.

Contohnya:

(contoh soal yang digunakan sama seperti pada tingkatan visualisasi di atas). Tulis langkah pekerjaanmu secara rinci untuk menjawab soal dengan rumus yang sudah ditentukan?

e. Tingkat 4: Akurasi

Dalam tingkat ini siswa sudah mulai menyadari betapa pentingnya ketepatan dari prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian. Siswa mampu membuktikan permasalahan pada bangun ruang sisi

datar dengan benar, sesuai dengan prinsip dasar pada bangun ruang sisi datar tersebut.

Berdasarkan definisi di atas, maka dapat disimpulkan bahwa tingkat berpikir geometri adalah suatu kemampuan yang menunjukkan tingkat berpikir siswa dalam belajar geometri, Suatu aktivitas mental mengubah informasi geometri dalam memori untuk membentuk konsep, memecahkan masalah, membuat keputusan, dan menghubungkan ide-ide geometri.

3. *High Order Thinking Skills* (HOTS)

Brookheart (2010) mengklasifikasikan *High Order Thinking* (HOT) terbagi dalam tiga kategori:

- a. Berpikir tingkat tinggi dalam hal transfer. Transfer menuntut siswa tidak hanya mengingat tetapi juga mengkritisi permasalahan, dan dapat menggunakan apa yang telah mereka pelajari.
- b. Berpikir kritis didefinisikan kritis sebagai “pemikiran yang cerdas”, yang meliputi penalaran, tanya jawab, dan menyelidiki, mengamati dan menggambarkan, membandingkan dan menghubungkan, menemukan kompleksitas, dan menjelajah sudut pandang.
- c. pemecahan masalah. Pemecahan masalah merupakan penggunaan satu atau lebih proses berpikir tingkat tinggi yang tepat untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

High Order Thinking Skills (HOTS) ketrampilan yang erat kaitannya dengan ketrampilan berpikir sesuai dengan ranah kognitif,

afektif, dan psikomotor yang menjadi satu kesatuan dalam proses belajar mengajar. Keterampilan berpikir tingkat tinggi pada taksonomi bloom (Ariyana,dkk 2018) berupa keterampilan menganalisis (*analysing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). Anderson & Krathwohl (2015) menjelaskan level kognitif HOTS, pertama menganalisis yaitu melibatkan proses kognitif memilah bagian yang relevan atau penting dari sebuah struktur (membedakan), mengidentifikasi elemen agar membentuk sebuah struktur yang koheren (mengorganisasikan), dan menentukan sudut pandang, pendapat, nilai atau tujuan (mengatribusikan). Kedua, mengevaluasi yaitu melibatkan proses kognitif memeriksa (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria internal) dan mengkritik (keputusan-keputusan yang diambil berdasarkan kriteria eksternal). Ketiga, kegiatan mencipta dapat dibagi menjadi tiga tingkat: (1) penggambaran masalah, yang didalamnya siswa berusaha mencari solusinya, (2) perencanaan solusi, yang didalamnya siswa mengkaji kemungkinan-kemungkinan dan membuat rencana yang dapat dilakukan, (3) eksekusi solusi, yang didalamnya siswa berhasil melaksanakan rencananya dengan baik.

Tabel 2.1 Proses Kognitif sesuai dengan level kognitif Bloom (Ariyana,dkk 2018).

Proses Kognitif			Definisi
C4	HOTS	Menganalisis	Memecahkan materi ke dalam bagian-bagiannya dan menentukan

		bagaimana bagian-bagian itu terhubung antarbagian dan struktur atau tujuan keseluruhan
C5	Mengevaluasi	Membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar
C6	Mencipta	Menempatkan unsur-unsur secara bersama-sama untuk membentuk keseluruhan secara koheren atau fungsional; menyusun kembali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru.

Permasalahan soal HOTS memiliki karakteristik tersendiri karena mencakup indikator menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Menurut Setiawati, dkk. (2018), soal-soal *High Order Thinking Skills* memiliki karakteristik:

- a. Mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan proses: menganalisis, merefleksi, memberikan argumen (alasan), menerapkan konsep pada situasi berbeda, menyusun, menciptakan
 - b. Berbasis permasalahan kontekstual
- Soal-soal HOTS berbasis kontekstual dimana peserta didik mampu menerapkan konsep pembelajaran di kelas untuk menyelesaikan

masalah pada kehidupan sehari-hari. Permasalahan kontekstual yang dihadapi oleh masyarakat dunia saat ini terkait dengan lingkungan hidup, kesehatan, kebumihantukan dan ruang angkasa, serta pemanfaatan ilmu pengetahuan dan teknologi dalam berbagai aspek kehidupan.

Berdasarkan definisi *High Order Thinking Skills* (HOTS), Penelitian ini mengacu pada indikator HOTS yang sesuai dengan Anderson dan Krathwohl: pertama, menganalisis menentukan sudut pandang, pendapat, nilai atau tujuan. Kedua, mengevaluasi yaitu membuat pertimbangan berdasarkan kriteria atau standar. Ketiga, mencipta yaitu menyusun kembali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru.

B. Penelitian Relevan

Penelitian yang berkaitan dengan tingkat berpikir geometri Van Hiele pada penyelesaian soal tipe HOTS telah dilakukan oleh beberapa peneliti terdahulu. Penelitian yang berkaitan dengan tingkat berpikir geometri Van Hiele diantaranya: Fitriyani, dkk (2018: 58) melalui penelitiannya terhadap mahasiswa Universitas Ahmad Dahlan, menyimpulkan bahwa sebagian besar siswa program pendidikan matematika berada di level 1 (analisis), hanya beberapa siswa yang telah memenuhi level 3 (deduksi) sementara tidak ada siswa yang memenuhi level 4 (ketelitian) Van Hiele. Selanjutnya, Sholihah, dkk. (2017: 2) terhadap siswa kelas VII C SMP Negeri 6 Garut mengemukakan bahwa ketercapaian tingkatan berpikir baru mencapai tingkatan analisis (tingkat 1). Ketercapaian tingkatan berpikir Van Hiele yang paling baik dicapai sebesar pada tingkat 1 (Analisis). Untuk tingkat 2

(deduksi informal) dan tingkat 3 (deduksi) belum ada siswa yang mampu mencapai tingkatan tersebut.

Penelitian di atas relevan untuk dijadikan sumber informasi dalam penelitian ini karena memiliki persamaan dengan penelitian yang akan dilakukan dimana penelitian tersebut mendeskripsikan tentang tingkat berpikir geometri Van Hiele. Perbedaannya pada penelitian ini tidak hanya menggambarkan tingkat berpikir geometri siswa saja, tetapi penelitian ini akan menggambarkan tingkat berpikir geometri Van Hiele pada penyelesaian soal HOTS.

C. Materi

Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi bangun ruang sisi datar.

Tabel 2.2 Kompetensi Isi Dan Kompetensi Dasar Bangun Ruang Sisi Datar

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar
3. Memahami dan menerapkan pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.	3.9. Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma, dan limas)

Indikator

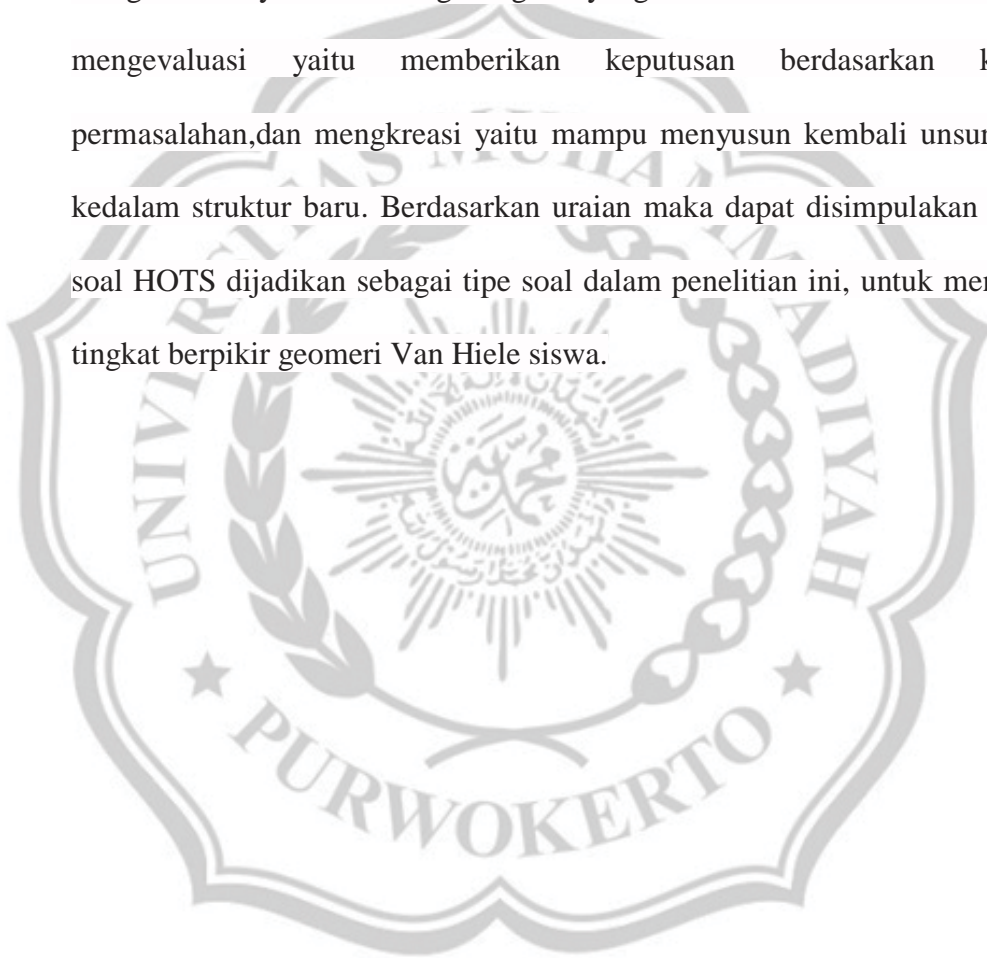
- 3.9.1 Siswa dapat memecahkan masalah kontekstual berkaitan dengan volume balok.
- 3.9.2 Siswa dapat memecahkan masalah kontekstual berkaitan dengan volume prisma
- 3.9.3 Siswa dapat menentukan luas permukaan dengan bangun prisma
- 3.9.4 Siswa dapat menentukan luas permukaan dengan bangun balok dan limas segiempat.
- 3.9.5 Siswa dapat menyusun pembuktian permasalahan berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun datar

D. Kerangka Berpikir

Geometri merupakan salah satu cabang dari ilmu matematika. Geometri dianggap sebagai materi yang sulit dipahami. Oleh karena itu, pemahaman berpikir geometri perlu ditekankan agar siswa mudah dalam memecahkan permasalahan geometri. Pemahaman berpikir geometri dapat diukur dengan tingkatan berpikir geometri Van Hiele karena tingkatan tersebut menjelaskan pengembangan pemikiran siswa dari tingkatan dasar hingga ke tingkatan yang lebih tinggi. Tingkatan Van Hiele yaitu: (1) visualisasi, (2) analisis, (3) deduksi informal, (4) deduksi. (5) akurasi.

Kemudian, Pengajaran keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) saat ini menjadi pusat perhatian bagi pendidikan di Indonesia. Kurikulum matematika yang direvisi telah bergeser penekanan pada pembinaan *High Order Thinking Skills* (HOTS). *High Order Thinking* (HOTS) dapat dianggap

sebagai ketrampilan yang diperlukan untuk mengikuti perkembangan global. Soal HOTS pertama kali mulai dibicarakan ketika Kemendikbud mengeluarkan kebijakan untuk memasukkan soal HOTS di Ujian Nasional 2018 dan berlanjut hingga saat ini. Soal HOTS erat kaitannya dengan proses menganalisis yaitu membagi bagian yang relevan dari sebuah struktur, mengevaluasi yaitu memberikan keputusan berdasarkan kriteria permasalahan, dan mengkreasi yaitu mampu menyusun kembali unsur-unsur ke dalam struktur baru. Berdasarkan uraian maka dapat disimpulkan bahwa soal HOTS dijadikan sebagai tipe soal dalam penelitian ini, untuk mengukur tingkat berpikir geomeri Van Hiele siswa.



Bagan Kerangka Berpikir

