

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini secara umum menguraikan mengenai pendahuluan dalam penelitian ini. Dimulai dari latar belakang yang menguraikan topik yang diangkat dalam penelitian ini, dilanjutkan dengan adanya identifikasi yang spesifik mengenai masalah yang diteliti, selanjutnya menyusun tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini serta memberikan gambaran mengenai manfaat yang diberikan dari penelitian ini. Berikut ini pemaparan dalam bab pertama mengenai penelitian ini.

1.1 Latar Belakang Masalah

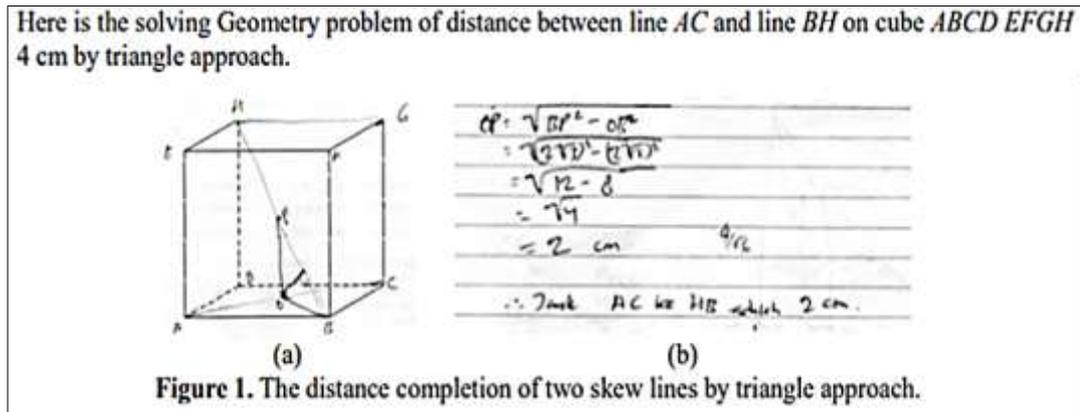
Tujuan pendidikan nasional adalah untuk mengembangkan potensi siswa menjadi individu yang memiliki karakter. Karakter yang dimaksud dalam tujuan pendidikan nasional merupakan karakter yang dimiliki siswa untuk aktif dan mampu menghadapi masalah. Salah satu mata pelajaran yang diperoleh siswa dari SD, SMP, hingga SMA adalah matematika. Matematika dapat mengembangkan potensi siswa agar mampu berpikir secara produktif, meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir secara logis, kritis dan teliti, serta mampu membantu siswa dalam memecahkan masalah (Abramovich dkk., 2019; Cockcroft, 1982; Cresswell & Speelman, 2020; Suryadi, 2010). Berdasarkan hal tersebut, pembelajaran matematika dapat menunjang terwujudnya tujuan pendidikan nasional.

Salah satu bagian dari matematika adalah geometri. Geometri merupakan bagian matematika yang diantaranya membahas mengenai titik, garis, bidang, bangun datar, bangun ruang, dan hubungan antar objek geometri di samping pengukuran geometri yang meliputi panjang, sudut, luas, volume, dan lain sebagainya (Biber dkk., 2021). Berdasarkan hal tersebut, geometri merupakan bagian matematika yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan manusia dan dapat membantu siswa untuk meningkatkan kemampuan logika (berpikir logis) siswa agar berpikir secara rasional atau dengan kata lain geometri merupakan topik yang sangat dekat dengan siswa sehingga geometri dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah sehari-hari (Arifin dkk., 2014; Citrowati, 2019; Sulistiowati dkk., 2019). Selain itu, pembelajaran geometri juga dapat menyelesaikan masalah di bidang matematika lainnya, sehingga geometri

merupakan salah satu topik penting dalam matematika yang dapat digunakan sebagai alat bantu untuk memahami topik matematika lainnya (Özerem, 2012; Rohendi dkk., 2018).

Namun kenyataannya dalam pembelajaran geometri di kelas, siswa dan guru sering mengalami masalah. Berdasarkan penelitian sebelumnya, salah satu masalah dalam pembelajaran geometri yaitu pada pembelajaran bangun ruang yang berlangsung di kelas, guru maupun siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep pada materi tersebut karena konsep geometri yang dirasa abstrak dan kompleks (Adolphus, 2011; Zhang, 2021). Penelitian lainnya yang menyatakan bahwa adanya masalah dalam pembelajaran geometri adalah hasil penelitian yang menyatakan bahwa pemahaman siswa terhadap konsep pada materi geometri kurang dari kemampuan pemahaman siswa terhadap konsep pada materi matematika lainnya sehingga siswa merasa kesulitan untuk mempelajarinya (Kusumah dkk., 2020; Sari dkk., 2018; Ubi & Odiong, 2018).

Berbagai penelitian memberi indikasi bahwa siswa mengalami kesulitan dalam mempelajari geometri secara khusus pada materi dimensi tiga. Geometri yang tentunya termasuk dengan materi dimensi tiga pada dasarnya bersifat abstrak sehingga siswa kerap kali mengalami kesulitan untuk memahami materi tersebut (Kusumah dkk., 2020). Salah satu masalah yang dialami siswa dalam mempelajari materi dimensi tiga khususnya pada konsep jarak teridentifikasi dari penelitian sebelumnya yang menunjukkan bahwa siswa kurang menguasai konsep jarak antar dua segmen garis pada kubus seperti gambar 1.1 (Alghadari & Herman, 2018, hlm. 3).



Gambar 1.1 Kesalahan Siswa pada Soal Jarak Garis ke Garis

Berdasarkan penelitian tersebut, siswa sudah mampu menunjukkan segitiga yang tepat untuk menentukan jarak dari \overline{AC} ke \overline{HB} yaitu segitiga BDP , tetapi berdasarkan jawaban tersebut, siswa beranggapan bahwa \overline{OP} merupakan jarak dari \overline{AC} ke \overline{HB} , padahal jarak yang dimaksud adalah segmen garis yang melewati titik O dan tegak lurus \overline{BP} sesuai dengan definisi jarak dalam matematika. Penelitian tersebut juga menyatakan bahwa kendala penyelesaian masalah geometri yang dialami siswa tidak hanya berfokus pada visualisasi untuk membantu pembelajaran dengan menggunakan teknologi, melainkan ada juga kendala konseptual yang sering tidak disadari (F. Alghadari & Herman, 2018). Hal ini juga sejalan dengan penelitian lainnya yang menyatakan bahwa dua hal penting dalam pengetahuan adalah *conceptual understanding* dan *procedural skills*, dimana *conceptual understanding* merupakan objek utama dalam pendidikan matematika (Cummings, 2015). Hasil penelitian lainnya menunjukkan hal yang sama bahwa siswa mengalami kesulitan dalam menentukan panjang segmen garis yang mewakili jarak antar garis dan bidang yang ditunjukkan pada gambar 1.2 (Minarti et al., 2018, hlm. 5).

There is an ambiguity when student complete test about the distance between line AC and plane BEG on cube $ABCD EFGH$. The following is presented in figure 3.

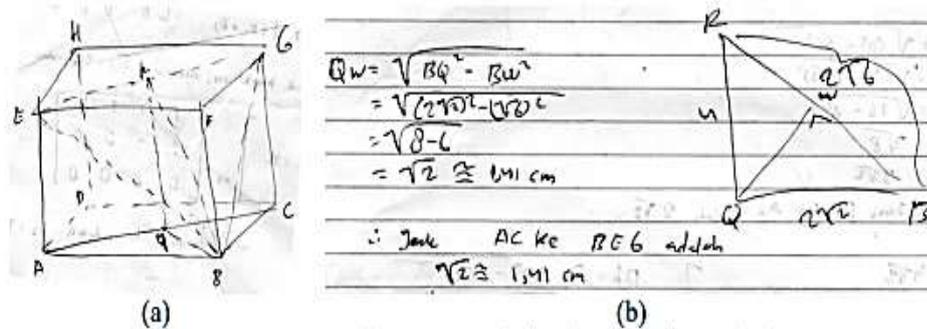


Figure 3. Geometry distance completion between line and plane

Gambar 1.2 Kesalahan Siswa pada Soal Jarak Garis ke Bidang

Berdasarkan jawaban siswa tersebut, pada segitiga BQR jarak titik Q terhadap \overline{RB} adalah \overline{QW} dengan W merupakan titik tengah \overline{RB} . Segitiga BQR merupakan segitiga sembarang, sehingga titik W bukanlah titik tengah \overline{RB} . Penelitian tersebut menyatakan bahwa faktor yang berpengaruh terhadap pemecahan masalah geometri adalah pengetahuan dan pengalaman dalam pembelajaran konsep sebelumnya sehingga muncul kesalahan akibat dari konsep yang tidak terkonstruksi dengan baik (Minarti dkk., 2018). Penelitian lain juga menunjukkan bahwa siswa cenderung melakukan operasi sebagai suatu cara yang telah dipelajari bukan sebagai definisi atau makna sehingga penyelesaian masalah geometri yang dilakukan siswa hanya dipandang sebagai suatu cara tanpa memahami konsep dari prosedur yang dilakukan sehingga siswa kurang terbiasa secara aktif mengembangkan pengetahuannya sendiri dalam menyelesaikan permasalahan geometri dan konsep geometri tersebut tidak terkonstruksi dengan baik (Mawarni & Dahlan, 2019; Ozkan dkk., 2018). Hal ini sejalan dengan penelitian lain yang menyatakan bahwa untuk memahami konsep dalam matematika, siswa tidak hanya memahami apa yang harus dilakukan, tetapi siswa juga harus mampu menjelaskan mengapa hal tersebut dilakukan, sehingga siswa mampu menyesuaikan pengetahuan yang dimilikinya dalam menyelesaikan masalah matematika karena pada dasarnya matematika terdiri dari dua himpunan yang saling melengkapi dimana himpunan pertama merupakan himpunan yang berisi cara seseorang memahami (*Ways of Understanding*) aksioma, definisi, teorema, bukti, masalah, dan solusi masalah,

serta himpunan kedua yang berisi mengenai proses berpikir seseorang (*Ways of Thinking*) (Cummings, 2015; Harel, 2008). Berdasarkan hasil-hasil penelitian tersebut, siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep geometri khususnya pada konsep jarak antara garis ke titik dan jarak antara garis ke garis yang siswa pelajari secara khusus pada materi dimensi tiga, dimana kesulitan tersebut teridentifikasi dari kesalahan yang siswa lakukan ketika menyelesaikan soal yang berkaitan dengan materi dimensi tiga yang meliputi jarak garis ke titik dan jarak antara garis ke garis.

Kesalahan yang dilakukan siswa bukan merupakan suatu hal yang disengaja “*An obstacle is thus made apparent by errors, but these errors are not due to chance*” (Brousseau, 2002, hlm. 84), sehingga hal tersebut akan menimbulkan kesulitan siswa. Berdasarkan uraian sebelumnya mengenai kesalahan siswa pada penelitian sebelumnya, kesulitan siswa cenderung terjadi pada kendala konseptual dalam memahami konsep jarak yang terlihat dari kesalahan yang dilakukan siswa ketika menyelesaikan masalah jarak pada materi dimensi tiga yang tentunya kekeliruan penyelesaian tersebut disebabkan oleh pengalaman dan pemahaman siswa sebagai dampak dari proses pembelajaran yang berlangsung. Kesulitan-kesulitan yang dialami siswa dalam memahami konsep jarak pada materi dimensi tiga tersebut tentunya akan membuat proses pembelajaran menjadi terhambat yang dapat disebut sebagai hambatan belajar atau *learning obstacles* siswa secara khusus ketika siswa memahami konsep jarak pada materi dimensi tiga. *Learning obstacles* tersebut tentunya harus didasarkan dari berbagai sudut pandang yang saling berhubungan sehingga *learning obstacles* dapat diklasifikasikan menjadi tiga berdasarkan sumbernya yaitu *ontogenic obstacles*, *didactical obstacles*, dan *epistemological obstacles* (Brousseau, 2002). Menurut Brousseau (2002) *ontogenic obstacle* merupakan hambatan yang berhubungan dengan kesiapan mental serta kematangan cara berpikir siswa dalam menerima pengetahuan dan menurut Suryadi (2018) *ontogenic obstacles* dibagi menjadi tiga, yaitu *ontogenic obstacles* yang bersifat psikologis, instrumental, dan konseptual. Selanjutnya *didactical obstacles* merupakan hambatan yang disebabkan oleh sistem didaktis seperti urutan, tahapan, atau penyajian ketika pembelajaran di dalam kelas berlangsung dan *didactical obstacles* memiliki pertimbangan-pertimbangan seperti urutan materi baik secara

struktural (keterkaitan antar konsep) ataupun secara fungsional (kesinambungan proses berpikir dan tahapan penyajian) (Brousseau, 2002). Selanjutnya *epistemological obstacles* merupakan hambatan yang disebabkan oleh keterbatasan pemahaman serta penguasaan siswa terhadap sesuatu dalam kaitannya dengan konteks tertentu. Berdasarkan hal tersebut, *learning obstacles* tentunya akan berpengaruh terhadap pemahaman siswa terhadap suatu konsep sehingga akan berpengaruh terhadap proses pembelajaran yang dialaminya.

Proses pembelajaran siswa tentunya tidak lepas dari tindakan dan perilaku siswa ketika proses pembelajaran tersebut berlangsung. Salah satu ilmu yang mempelajari mengenai tindakan dan perilaku manusia adalah *praxeology*. *Praxeology* merupakan suatu teori mengenai tindakan manusia dimana setiap perilaku manusia memiliki tujuan. *Praxeology* terdiri dari empat komponen yaitu, *type of task*, *technique*, *technology*, dan *theory* (Chevallard, 1999). *Type of task* dapat diartikan sebagai bagian dari pembelajaran (baik secara spesifik maupun umum). Selanjutnya *technique* digunakan untuk menyelesaikan *type of task* tersebut. Justifikasi berdasarkan *technique* dan *type of task* tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan *technology* dan *theory*. Berdasarkan hal tersebut empat komponen *praxeology* dapat digunakan untuk mengidentifikasi hambatan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

Terhambatnya siswa dalam memahami konsep geometri menurut Van Hiele disebabkan karena belum sesuainya tahapan berpikir siswa untuk mencapai suatu konsep geometri (Fuys dkk., 2013; Pusey, 2003). Artinya apabila siswa diberikan suatu konsep yang belum sesuai dengan tahap berpikirnya, hal ini akan berdampak pada pemahaman konsep geometri siswa, sehingga penyesuaian tahap berpikir dengan konsep geometri yang akan diterima siswa menjadi salah satu cara agar siswa mampu memahami konsep geometri dengan baik dan benar. Adapun tahapan berpikir yang dimaksud, Van Hiele membaginya menjadi lima level berpikir yang meliputi tahap *visualization* (pengenalan), *analysis* (analisis), *informal deduction* (pengurutan), *deduction* (deduksi), dan *rigor* (keakuratan), dimana lima tahapan tersebut tentunya dapat menjadi salah satu indikator untuk mengukur pemahaman dan kemampuan geometri siswa sehingga hal ini akan membantu proses identifikasi *learning obstacles* yang dialami siswa.

Hambatan belajar yang dialami siswa dan juga level berpikir geometri siswa berdasarkan level berpikir Van Hiele tentunya harus diatasi dengan adanya solusi-solusi untuk mengatasi hal tersebut. Solusi-solusi yang diberikan dapat dilakukan dengan memikirkan prediksi-prediksi respon siswa serta antisipasi dari respon tersebut atau dapat disebut sebagai antisipasi didaktis guna menciptakan proses belajar siswa yang optimal (Sukmawati dkk., 2003; Suryadi, 2010). Antisipasi didaktis bergantung pada hasil dari analisis *learning obstacles* siswa dan level berpikir geometri siswa berdasarkan level berpikir Van Hiele sehingga antisipasi didaktis ini diharapkan mampu memberi solusi terhadap *learning obstacles* dan level berpikir geometri siswa berdasarkan level berpikir Van Hiele siswa dalam pembelajaran geometri khususnya pada materi dimensi tiga.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, hasil penelitian-penelitian sebelumnya belum secara spesifik menggambarkan *learning obstacles* dan antisipasi didaktis siswa pada materi dimensi tiga secara khusus apabila dikaitkan dengan proses berpikir geometri siswa berdasarkan level berpikir Van Hiele. Hambatan serta proses berpikir geometri siswa memiliki pengaruh penting dalam proses pembelajaran sehingga diperlukan penelusuran yang lebih rinci untuk mengidentifikasi *learning obstacles* siswa dalam memahami konsep jarak pada materi dimensi tiga dan juga proses berpikir geometri pada level berpikir Van Hiele. Selain itu, diperlukannya antisipasi didaktis berdasarkan *learning obstacles* yang teridentifikasi dan level berpikir geometri sehingga antisipasi didaktis tersebut dapat diterapkan dalam pembelajaran guna menciptakan proses pembelajaran yang optimal. Berdasarkan hal tersebut, penelusuran ini nantinya akan menjadi gambaran dalam pembuatan desain pembelajaran guna mengatasi *learning obstacles* siswa terutama pada masalah pemahaman konsep yang dirasa cukup sering dialami oleh siswa berdasarkan penelitian-penelitian sebelumnya sehingga pembelajaran yang berlangsung diharapkan lebih optimal. Oleh karena itu peneliti akan menelusurinya dengan melakukan penelitian yang berjudul “*Learning Obstacles* dan Antisipasi Didaktis Siswa SMA pada Materi Dimensi Tiga Ditinjau Berdasarkan Teori Van Hiele”.

1.2 Tujuan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penelitian ini memiliki tujuan untuk menghasilkan gambaran mengenai *learning obstacle* yang dialami siswa dan antisipasi didaktis siswa SMA dalam materi dimensi tiga yang ditinjau berdasarkan teori Van Hiele yang diperoleh melalui pengalaman siswa dalam memperoleh pemahaman pada materi dimensi tiga, analisis buku teks matematika yang didasarkan atas teori *praxeology*, dan kemampuan geometri siswa berdasarkan level berpikir Van Hiele

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan tujuan penelitian tersebut, untuk memperjelas masalah, peneliti membuat beberapa rumusan masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana *learning obstacles* yang dialami siswa dalam memahami konsep jarak pada materi dimensi tiga?
2. Bagaimana kemampuan berpikir geometri siswa berdasarkan level berpikir Van Hiele sebelum mempelajari materi dimensi tiga?
3. Bagaimana desain didaktis yang dirancang untuk mengatasi *learning obstacles* siswa mengenai konsep jarak pada materi dimensi tiga?
4. Bagaimana antisipasi didaktis yang dapat dilakukan guru berdasarkan *learning obstacles* dan level berpikir geometri siswa yang ditinjau berdasarkan teori Van Hiele pada materi dimensi tiga?

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut.

1. Bagi peneliti (teoritis), dapat memperoleh gambaran mengenai *learning obstacles* yang dialami siswa, kemampuan geometri siswa, rancangan desain didaktis untuk mengatasi *learning obstacles*, dan antisipasi didaktis yang dapat dilakukan ketika berlangsungnya pembelajaran materi dimensi tiga ditinjau berdasarkan teori Van Hiele.
2. Bagi guru matematika (praktis), dapat memberikan pengetahuan mengenai *learning obstacles* siswa dan kemampuan geometri siswa juga dapat menjadikan desain didaktis dan antisipasi didaktis yang dirancang sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan dalam pembelajaran khususnya materi dimensi tiga.

3. Bagi pembaca (praktis), dapat menjadi tambahan wawasan untuk mengetahui *learning obstacles* siswa, kemampuan geometri siswa, desain didaktis, dan antisipasi didaktis dalam memahami materi dimensi tiga yang ditinjau berdasarkan teori Van Hiele sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut.