

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Matematika merupakan mata pelajaran yang penting pada jenjang sekolah dasar, sekolah menengah pertama, sekolah menengah atas, hingga perguruan tinggi. Menurut Afgani (2011), kebermaknaan dalam belajar matematika akan muncul manakala aktivitas yang dikembangkan dalam belajar matematika memuat standar proses pembelajaran matematika, yakni pemahaman, penalaran, komunikasi, koneksi, pemecahan masalah, dan representasi.

Matematika secara garis besar dibagi menjadi empat cabang yaitu Aritmatika, Aljabar, Geometri, dan Analisis (Bell dalam Abdussakir dan Nur laili Achadiyah, 2009:388). Pembelajaran geometri menjadi salah satu hal penting dalam matematika karena geometri mendukung banyak topik yang sangat berperan dalam pemecahan masalah. Tujuan pembelajaran geometri adalah mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi Visual Spasial mengenai dunia nyata, menanamkan pengetahuan yang dibutuhkan untuk matematika lanjut dan juga diharapkan dapat mengajarkan cara membaca dan menginterpretasikan argumen matematika. Dibalik pembelajaran geometri, diperlukan kemampuan untuk mempelajari geometri terutama dalam aplikasi di kehidupan.

Kemampuan spasial merupakan satu konsep dalam Berpikir spasial. Linn dan Petersen (National Academy of Science, 2006:44) mengelompokkan kemampuan spasial ke dalam tiga kategori yaitu: (1) persepsi spasial, (2) rotasi mental, dan (3) visualisasi spasial. Dipandang dari konteks matematika khususnya

geometri ternyata kemampuan spasial sangat penting untuk ditingkatkan, hal ini mengacu dari hasil penelitian berikut ini. Dalam National Academy of Science (2006:45) dikemukakan bahwa setiap siswa harus berusaha mengembangkan kemampuan dan penginderaan spasialnya yang sangat berguna dalam memahami relasi dan sifat-sifat dalam geometri untuk memecahkan masalah matematika dan masalah dalam kehidupan sehari-hari.

Jika dipandang dari konteks kehidupan sehari-hari kemampuan spasial juga perlu ditingkatkan, hal ini mengacu dari pendapat Barke dan Engida (2001:237) yang mengemukakan bahwa kemampuan spasial merupakan faktor kecerdasan utama yang tidak hanya penting untuk matematika dan science, tetapi juga perlu untuk keberhasilan dalam banyak profesi. Gardner (Republika on line, 2008) yang pada intinya menulis bahwa anak membutuhkan kemampuan spasial dalam aktivitas bereksplorasi misalnya ketika anak melukis, mewarnai, menempel, bermain kertas lipat. Seorang pilot juga sangat membutuhkan kemampuan spasial yang tinggi untuk mengetahui dengan baik dimana tanah atau lapangan selama dia bermanuver. Demikian seorang Arsitek juga sangat membutuhkan kemampuan spasial yang tinggi untuk merancang sebuah bangun yang indah.

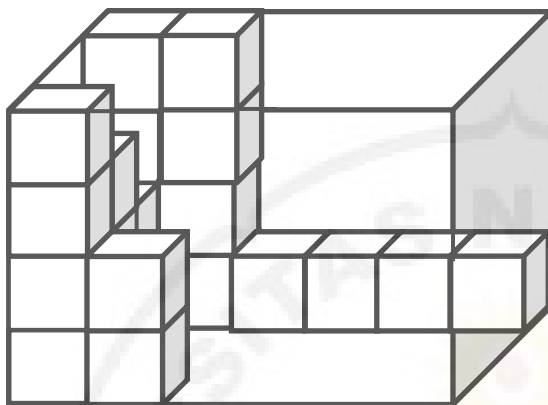
Dalam konteks kurikulum, NCTM (2000: 29) telah menentukan 5 standar isi dalam standar matematika, yaitu bilangan dan operasinya, pemecahan masalah, geometri, pengukuran, dan peluang dan analisis data. Dalam geometri terdapat unsur penggunaan visualisasi, penalaran spasial dan pemodelan. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan spasial merupakan tuntutan kurikulum yang harus diakomodasi dalam pembelajaran di kelas. Dalam kurikulum nasional di

Indonesia, dari tingkat sekolah dasar sampai perguruan tinggi siswa/ mahasiswa dituntut untuk dapat menguasai materi geometri bidang dan geometri ruang yang notabene juga membutuhkan kemampuan spasial.

Siswa kesulitan membayangkan secara visual dalam menyelesaikan persoalan geometri. Hal ini didukung oleh hasil wawancara dengan salah seorang guru di SMK Bima Utomo dan salah satu murid kelas XII, kemampuan spasial siswa dalam kehidupan sehari-hari masih rendah. Dalam pembelajaran matematika, guru hanya menekankan pemahaman konsep matematika dan penghafalan rumus-rumus matematika saja, guru juga hanya memberikan LKPD, guru yang aktif memberikan materi sedangkan siswa pasif. Sejalan penelitian Hadi(2007) model pembelajaran *Teacher Centered Learning* mempunyai efektivitas pembelajaran rendah. Akibatnya banyak siswa yang mampu menyajikan tingkat hapalan yang baik terhadap materi ajar yang diterimanya, tetapi pada kenyataannya mereka memahaminya. Sebagian besar siswa tidak mampu menghubungkan antara apa yang dipelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dipergunakan atau dimanfaatkan.

Kendalanya mencakup kesulitan dalam memvisualkan gambar dan memberikan persepsi yang tepat terhadap gambar atau masalah geometri. Diantaranya beberapa soal yang menekankan pada kemampuan spasial siswa tersebut. Salah satu bentuk soalnya adalah sebagai berikut.

Berdasarkan gambar diatas Dody menyusun kotak kapur didalam kardus tanpa ditutup.



- Tuliskan nama bangun disamping?
- Berapa banyak kotak kapur satuan/volume yang menyusun bangun ini?
- Gambarkan bentuk isi dalam kardus jika terlihat dari bagian atas kardus?

Gambar 1.1 soal kubus dan balok

1. a) Kubus  
b) 19 Kotak kapur  
c)

- Siswa masih tidak mengklasifikasikan bentuk geometri
- Siswa tidak mampu dalam membayangkan benda-benda abstrak dari berbagai bentuk benda geometri
- Siswa tidak mampu menggambarkan serta membayangkan ketika benda berubah posisi.

Gambar 1.1 jawaban siswa

Terlihat dari jawaban siswa sulit membayangkan dan memvisualisasikan karena dalam proses pembelajaran selama ini, pengembangan kemampuan spasial siswa masih kurang diperhatikan Oleh karena itu hal ini perlu diperhatikan khususnya dalam geometri karena mengingat bahwa materi geometri merupakan salah satu materi yang sangat penting dalam matematika.

Olkun (2008) menemukan hasil dalam penelitiannya bahwa kemampuan spasial memiliki peranan penting dalam menunjang perkembangan kemampuan siswa dalam matematika. Siswa dengan kemampuan spasial yang baik cenderung memiliki prestasi belajar matematika yang lebih baik dari pada teman sebaya

mereka dengan kemampuan spasial yang rendah. Begitu pula dengan penelitian yang dilakukan oleh Tambunan (2006) menemukan bahwa terdapat hubungan yang positif antara kemampuan spasial dengan prestasi belajar matematika baik pada kemampuan spasial total maupun kemampuan spasial topologi dan kemampuan spasial euclidis. Namun tidak ditemukan hubungan yang positif antara kemampuan spasial proyektif dengan prestasi belajar matematika. Sedangkan Yenilmez & Kursat (2015), Verdine, dkk., (2013) penelitiannya pada siswa kelas 6 menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan matematika tinggi cenderung memiliki kemampuan Visualisasi Spasial yang lebih baik dari pada siswa dengan kemampuan matematika sedang dan rendah, tapi tidak ditemukan hubungan antara kemampuan spasial dengan gender. Hal ini sesuai dengan penelitian lain yang telah dilakukan sebelumnya oleh Turgut and Yilmaz (2012) kemampuan spasial yang significant antara laki-laki dan perempuan.

Demikian pentingnya kemampuan spasial ini untuk perkembangan wawasan menuju hubungan numerik, sehingga kita semua terutama para guru dituntut untuk memberikan perhatian yang lebih dari cukup agar kemampuan spasial diajarkan dengan sungguh-sungguh sesuai dengan amanat kurikulum. Guru dapat menggunakan pendekatan pembelajaran yang cocok dan secara teoritis dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Salah satu ahli pendidikan yang juga memperhatikan tingkat kemampuan kognitif adalah Van Hiele. Penelitian yang dilakukan Van Hiele melahirkan beberapa kesimpulan mengenai tahap-tahap perkembangan kognitif anak dalam memahami geometri.

Teori Van Hiele menyatakan tingkat berpikir geometri siswa secara berurutan melalui 5 tahap/level. Menurut Slameto (2010 :13),

Van Hiele menyatakan bahwa terdapat 5 tingkat berpikir anak dalam bidang geometri, yaitu :

- a. Tingkat 0 (visualisasi). Pada tingkat ini siswa mengenal bentuk-bentuk geometri hanya sekedar karakteristik visual dan penampakkannya.
- b. Tingkat 1 (analisis). Pada tingkat ini siswa sudah mulai mengenal sifat-sifat yang dimiliki bangun geometri yang diamati
- c. Tingkat 2 (abstraksi). Pada tingkat ini siswa sudah mengenal dan memahami sifat-sifat suatu bangun geometri yang satu sama lainnya saling berhubungan.
- d. Tingkat 3 (reduksi). Pada tahap ini siswa telah mampu menarik kesimpulan secara deduktif, yaitu menarik kesimpulan yang bersifat umum dan menuju ke hal-hal yang bersifat khusus.
- e. Tingkat 4 (rigor). Pada tingkat ini, siswa sudah mulai menyadari pentingnya ketepatan prinsip-prinsip dasar yang melandasi suatu pembuktian.

Pembelajaran geometri dengan Teori Van Hiele adalah suatu teori tentang tingkat berpikir siswa dalam mempelajari geometri, dimana siswa tidak dapat naik ke tingkat tinggi tanpa melewati tingkat yang lebih rendah. Proses perkembangan dari tahap yang satu ke tahap berikutnya tidak ditentukan oleh umur dan kematangan biologis, tetapi lebih bergantung pada pembelajaran dari guru dan proses belajar yang dilalui siswa.

Siswa harus diperhatikan kesiapannya untuk mengikuti kegiatan dalam pembelajaran, sikap, minat dan kondisi fisiologinya. Dengan penerapan tahap pembelajaran Van Hiele diharapkan membantu siswa dalam memahami konsep geometri. Dipilihnya pembelajaran dengan teori Van Hiele sebagai dasar dalam pembelajaran geometri, Nur'aeni (2010:29) dengan alasan yaitu:

(1)Teori Van Hiele memfokuskan pada belajar geometri, (2) Teori Van Hiele menyediakan tingkatan hierarkis pemahaman dalam belajar geometri dimana setiap tingkat menunjukkan proses berpikir yang digunakan seseorang dalam belajar konsep geometri, (3) setiap tingkatan memiliki simbol dan bahasa tersendiri, (4) Teori Van Hiele menyediakan deskriptor umum pada setiap tingkatan yang dapat dijabarkan ke dalam deskriptor yang lebih operasional dan setiap tingkatan dapat dikembangkan tahap-tahap pembelajarannya, (5) Teori Van Hiele memiliki keakuratan dalam mendeskripsikan berpikir siswa dalam geometri.

Dengan demikian usaha untuk memperbaiki proses pembelajaran melalui upaya pemilihan model pembelajaran yang tepat dan inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah juga merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting untuk dilakukan. Selama ini guru masih cenderung menggunakan model pembelajaran ekspositori, di mana sebagian besar kegiatan belajar mengajar masih didominasi oleh guru yang secara aktif mengajarkan matematika, lalu memberikan contoh dan latihan, di sisi lain siswa hanya mendengar, mencatat, dan mengerjakan soal yang diberikan guru. Kondisi seperti ini tidak akan menumbuhkembangkan aspek kepribadian, kemampuan, dan aktivitas siswa seperti yang diharapkan. Karena itu dibutuhkan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa bekerjasama dalam kelompok untuk berbagi ide selama proses pemecahan masalah, sehingga siswa akan memahami, menghayati, dan mengambil pelajaran dari pengalamannya.

Salah satu model pembelajaran yang disarankan untuk pembelajaran di kelas yaitu model pembelajaran berbasis masalah memiliki ciri-ciri seperti pembelajaran dimulai dengan pemberian masalah, masalah memiliki konteks dengan dunia nyata, siswa secara berkelompok aktif merumuskan masalah dan mengidentifikasi kesenjangan pengetahuan mereka, mempelajari dan mencari sendiri materi yang terkait dengan masalah dan melaporkan solusi dari masalah.

Sementara pendidik lebih banyak memfasilitasi. Dengan demikian dalam pembelajaran berbasis masalah guru tidak menyajikan konsep matematika yang sudah jadi, namun melalui kegiatan pemecahan masalah siswa dibawa ke arah menemukan konsep sendiri. Menurut Oguz-Unver & Arabacioglu (2011: 304), prinsip utama pembelajaran berbasis masalah adalah memaksimalkan pembelajaran dengan menyelidiki, menjelaskan, dan menyelesaikan masalah kontekstual dan bermakna. Oleh karena itu, model pembelajaran berbasis masalah ini dapat digunakan untuk mendorong siswa untuk aktif dalam proses pembelajaran.

Ketika diminta untuk menentukan secara acak susunan suatu kumpulan benda, siswa cenderung untuk menghitung setiap benda satu persatu. Saat diberi kumpulan benda yang lebih banyak siswa akan mengalami kesulitan untuk menentukan jumlah benda-benda tersebut apabila mereka masih menggunakan cara tradisional tersebut untuk menghitungnya. Butterworth (dalam Scandpower, 2014) mengemukakan bahwa siswa yang tidak menggunakan struktur matematika dalam penyelesaian masalah dan cenderung menghitung benda satu persatu akan mengalami kendala dalam perkembangan kemampuan matematika mereka.

Dalam penyampaian suatu materi pembelajaran, guru harus memperhatikan tingkat kemampuan kognitif peserta didik. Setiap peserta didik memiliki tingkat kemampuan kognitif yang berbeda-beda. Perbedaan individu dalam perkembangan kognitif menunjuk kepada perbedaan dalam kemampuan dan kecepatan belajar. Menurut Piaget & Inhelder (dalam Oktaviana, 2016) menyatakan bahwa kemampuan spasial sebagai abstrak yang di dalamnya meliputi hubungan spasial (kemampuan untuk mengamati hubungan posisi objek



dalam ruang), kerangka acuan (tanda yang dipakai sebagai patokan untuk menentukan posisi objek dari berbagai sudut pandang), konservasi jarak (kemampuan untuk memperkirakan jarak antara dua titik), representasi spasial dengan memanipulasi secara kognitif), rotasi mental (membayangkan perputaran objek dalam ruang).

Berdasarkan uraian di atas, akan dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui kesulitan *Spatial Ability* siswa berdasarkan kriteria Van Hiele dalam pembelajaran berbasis masalah di SMK Bima Utomo.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah di atas, maka permasalahan yang muncul dapat diidentifikasi sebagai berikut:

1. Siswa menemukan banyak kesulitan untuk memahami objek atau gambar bangun geometri
2. Pada anak usia sekolah menengah atas kemampuan spasial ini sangat penting karena kemampuan spasial erat hubungannya dengan aspek kognitif secara umum. Namun pada kenyataannya kemampuan spasial kurang diperhatikan dalam proses belajar mengajar
3. Pembelajaran matematika di sekolah pada umumnya masih berpusat kepada guru, sehingga tidak ada interaksi belajar yang baik di kelas
4. Pembelajaran berbasis masalah dengan teori Van Hiele salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa terhadap matematika pada materi geometri

### 1.3 Batasan Masalah

Berbagai masalah yang telah diidentifikasi di atas merupakan masalah yang cukup luas dan kompleks, serta cakupan materi matematika yang sangat banyak. Mengingat keterbatasan waktu dan kemampuan dari penulis maka perlu dilakukan pembatasan masalah agar penelitian yang dilakukan lebih fokus.

Adapun peneliti akan meneliti permasalahan sebagai berikut:

1. Penelitian ini dibatasi untuk mengetahui kemampuan spasial siswa dalam konteks level Van Hiele.
2. Penelitian ini dibatasi untuk mengetahui tingkat kesulitan kemampuan spasial siswa berdasarkan level Van Hiele.

### 1.4 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat kemampuan spasial siswa berdasarkan level Van Hiele dalam penerapan pembelajaran berbasis masalah?
2. Bagaimana kesulitan siswa dalam memecahkan masalah daya ruang dengan level Van Hiele?

### 1.5 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui tingkat kemampuan spasial siswa dalam level Van Hiele dalam penerapan pembelajaran berbasis masalah?
2. Untuk mengetahui kesulitan siswa dalam pemecahan masalah daya ruang dengan level Van Hiele?

## 1.6 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat dari hasil temuan yang merupakan masukan bagi pembaharuan kegiatan belajar mengajar di sekolah. Penelitian ini juga diharapkan dapat menjadi masukan bagi guru dalam menciptakan suasana pembelajaran yang baru, yang aktif dan menyenangkan. Manfaat yang diharapkan oleh peneliti dalam penelitian analisis ini antara lain adalah sebagai berikut :

1. Hasil penelitian ini dapat digunakan untuk menambah wawasan ilmu pengetahuan guna meningkatkan kualitas pembelajaran khususnya yang berkaitan dengan pembelajaran Geometri berbasis teori Van Hiele dengan pembelajaran berbasis masalah.
2. Memberikan kontribusi dan bahan acuan pengembangan kurikulum, lembaga pendidikan dan pengelolannya dalam penerapannya menjadi salah satu alternatif dalam pengembangan ilmu pengetahuan
3. Memberikan suatu alternatif bagaimana cara meningkatkan kemampuan spasial siswa agar semakin baik.
4. Sebagai sumber informasi bagi sekolah perlunya merancang sistem pembelajaran sebagai upaya mengatasi kesulitan siswa dalam memvisualisasikan pemahamannya dalam mempelajari matematika khususnya materi geometri.
5. Dengan penelitian ini diharapkan peneliti dapat menambah wawasan dan pengetahuan mengenai gaya belajar dan kesulitan siswa dalam pembelajaran geometri siswa

### 1.7 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran terhadap istilah-istilah yang terdapat pada rumusan masalah dalam penelitian ini, maka perlu dikemukakan definisi operasional berikut :

1. Kemampuan spasial adalah kemampuan untuk memvisualisaikan gambar yang didalamnya termasuk kemampuan mengenal bentuk dan benda secara tepat, melakukan perubahan suatu benda dalam pikirannya dan mengenali perubahan tersebut, menggambarkan suatu hal atau benda dalam pikiran dan mengubahnya dalam bentuk nyata, mengungkapkan data dalam suatu grafik serta kepekaan terhadap keseimbangan, relasi, warna, garis, bentuk dan ruang.
2. Teori Van Hiele adalah suatu teori tentang tingkat berpikir siswa dalam mempelajari geometri secara berurutan melalui 5 tahap/level yaitu: “(1)Teori Van Hiele memfokuskan pada belajar geometri, (2) Teori Van Hiele menyediakan tingkatan hierarkis pemahaman dalam belajar geometri dimana setiap tingkat menunjukkan proses berpikir yang digunakan seseorang dalam belajar konsep geometri, (3) setiap tingkatan memiliki simbol dan bahasa tersendiri, (4) Teori Van Hiele menyediakan deskriptor umum pada setiap tingkatan yang dapat dijabarkan ke dalam deskriptor yang lebih operasional dan setiap tingkatan dapat dikembangkan tahap-tahap pembelajarannya, (5) Teori Van Hiele memiliki keakuratan dalam mendeskripsikan berpikir siswa dalam geometri”.
3. Model pembelajaran adalah suatu pola atau kerangka konseptual yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan dan mewujudkan suatu

proses pembelajaran untuk membantu siswa, sehingga tujuan pembelajaran tercapai.

4. Pembelajaran berbasis masalah adalah model pembelajaran dengan proses yang menerapkan tahapan-tahapan : orientasi siswa pada masalah, mengorganisasi siswa untuk belajar, membimbing penyelidikan individual maupun kelompok, mengembangkan dan menyajikan hasil karya, menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah.

