

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang**

Matematika sebagai bagian dari kurikulum, memegang peranan yang sangat penting dalam upaya meningkatkan kualitas lulusan yang mampu bertindak atas dasar pemikiran matematik yaitu secara logis, rasional, kritis, sistematis dalam menyelesaikan persoalan kehidupan sehari-hari atau dalam mempelajari ilmu pengetahuan yang lain. Oleh karena itu, upaya peningkatan kualitas pendidikan pada umumnya dan pembelajaran matematika khususnya menjadi prioritas utama bagi para peneliti pendidikan. Kemampuan berpikir matematik merupakan salah satu faktor yang harus menjadi bahan penelitian, terutama kemampuan berpikir matematik tingkat tinggi. Karena dengan kemampuan tersebut siswa akan lebih mudah memahami matematika dan akan mampu menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari.

Dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dinyatakan bahwa setelah pembelajaran siswa harus memiliki seperangkat kompetensi matematika yang harus ditunjukkan pada hasil belajarnya dalam mata pelajaran matematika. Adapun kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai siswa dalam belajar matematika mulai dari SD, SMP sampai SMA adalah sebagai berikut: 1) pemahaman konsep, 2) penalaran; 3) komunikasi; 4) pemecahan masalah; 5) dan memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan (BSNP, 2006).

Geometri merupakan salah satu materi yang dapat digunakan untuk mencapai kecakapan matematika tersebut. Walle (1994) mengungkap lima alasan mengapa geometri sangat penting untuk dipelajari. Pertama, geometri membantu manusia memiliki apresiasi yang utuh tentang dunianya, geometri dapat dijumpai dalam sistem tata surya, formasi geologi, kristal, tumbuhan dan tanaman, binatang sampai pada karya seni arsitektur dan hasil kerja mesin. Kedua, eksplorasi geometrik dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah. Ketiga, geometri memainkan peranan utama dalam bidang matematika lainnya. Keempat, geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan mereka sehari-hari. Kelima, geometri penuh dengan tantangan dan menarik.

NCTM (2000) menjabarkan empat kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa dalam mempelajari geometri, yaitu: (1) Mampu menganalisis karakter dan sifat dari bentuk geometri baik dua dimensi maupun tiga dimensi, dan mampu membangun argumen-argumen matematika mengenai hubungan geometri dengan yang lainnya; (2) Mampu menentukan kedudukan suatu titik dengan lebih spesifik dan gambaran hubungan spasial dengan menggunakan koordinat geometri serta menghubungkannya dengan sistem yang lain; (3) Aplikasi transformasi dan menggunakannya secara simetris untuk menganalisis situasi matematika; (4) Menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan model geometri untuk memecahkan masalah.

Pada dasarnya geometri mempunyai peluang yang lebih besar untuk dipahami siswa dibandingkan dengan cabang matematika yang lain. Hal ini

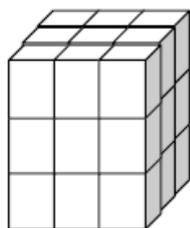
dikarenakan bentuk-bentuk geometri sudah dikenal dan diketahui oleh siswa sebelum mereka belajar matematika, sehingga diharapkan geometri menjadi cabang matematika yang paling mudah dipahami.

Namun pada kenyataannya, masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami geometri. Bukti-bukti di lapangan menunjukkan bahwa hasil belajar geometri masih rendah dan perlu ditingkatkan. Bahkan diantara berbagai cabang matematika, geometri menempati posisi yang paling memprihatinkan. Masih banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami geometri. Ini dapat dilihat pada hasil ujian nasional siswa dalam memecahkan masalah berkaitan dengan konsep geometri. Untuk yang menjawab benar pada konsep menghitung jarak dan sudut antara dua objek (titik, garis dan bidang) di tingkat kabupaten Tasikmalaya 71,86%, tingkat provinsi Jawa Barat 69,09% dan untuk tingkat nasional 64,78% (Puspendik, 2011).

Faktor yang dapat menyebabkan kesulitan siswa dalam mempelajari geometri adalah karena memiliki karakteristik yang abstrak. Kariadinata (2010) mengungkapkan berdasarkan hasil penelitiannya bahwa banyak persoalan geometri yang memerlukan visualisasi dalam pemecahan masalahnya dan pada umumnya siswa merasa kesulitan dalam mengkonstruksi bangun ruang geometri. Artinya, kemampuan spasial matematis siswa lemah. Padahal, bentuk-bentuk geometri dan bangun ruang sudah diperkenalkan kepada anak sejak usia dini seperti kubus, balok dan bola.

Piaget & Inhelder (1971) menyebutkan bahwa kemampuan spasial sebagai konsep abstrak di dalamnya meliputi hubungan spasial, kerangka acuan, hubungan proyektif, konversi jarak, representasi spasial dan rotasi mental. Secara tidak langsung, tidak disebutkan bahwa kemampuan spasial ini mengarah pada tujuan pencapaian hasil belajar geometri ruang. Kemampuan spasial tersebut dapat diperoleh siswa melalui alur perkembangan berdasarkan hubungan spasial topologi (meniru gambar, persepsi posisi spasial), proyektif (mengukur kemampuan mengkoordinasikan sejumlah sudut pandang yang berbeda) dan euclidis (kemampuan mengkoordinasikan salib sumbu pasangan titik, rotasi gambar geometri dua dimensi). Oleh karena itu, untuk mencapai kemampuan spasial, siswa dituntut memiliki kemampuan berpikir abstrak yang baik.

Domain konten soal yang diujikan kepada siswa di Indonesia dalam studi PISA salah satunya adalah geometri. Sub-sub komponen konten yang diuji yaitu perubahan dan keterkaitan, ruang dan bentuk, kuantitas, ketidakpastian dan data. Berikut ini adalah contoh soal yang telah diujikan dalam studi PISA kepada siswa akhir pendidikan dasar atau berusia 15 tahun (Wardhani dan Rumiati, 2011).



Sebuah kubus besar dicat. Kubus besar tersebut kemudian dipotong menjadi tiga bagian dari tiga arah yang berbeda dan menghasilkan banyak kubus kecil seperti gambar di samping. Berapa banyaknya kubus kecil yang dihasilkan?

Analisis hasil studi PISA, ternyata masih banyak siswa Indonesia yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut. Hanya 33,4% siswa peserta Indonesia yang mampu menjawab benar dan sisanya menjawab salah (Wardhani dan Rumiati, 2011). Hal ini menggambarkan bahwa tingkat kemampuan spasial siswa Indonesia masih rendah.

Kemampuan pemecahan masalah pun menjadi salah satu kemampuan yang harus dikembangkan dalam pembelajaran geometri. Kemampuan masalah merupakan aspek yang sangat penting dalam pembelajaran matematika. NCTM (2000) menyatakan bahwa pemecahan masalah bukanlah sekedar tujuan dari belajar matematika tetapi juga merupakan alat utama untuk melakukan atau bekerja dalam matematika.

NCTM (2000) merinci gambaran kemampuan pemecahan masalah yang harus dibangun siswa meliputi: (1) membangun pengetahuan matematika baru sampai dapat memecahkan masalah, (2) memecahkan masalah-masalah yang muncul pada matematika dan konteks lainnya, (3) menggunakan dan mengadaptasi variasi dari strategi yang tepat untuk menyelesaikan masalah, (4) mengawasi dan merefleksi proses dari pemecahan masalah.

Ruseffendi (1991) mengemukakan bahwa kemampuan pemecahan masalah itu penting bukan saja bagi mereka yang di kemudian hari akan mendalami matematika, tetapi juga bagi mereka yang akan menerapkannya baik dalam bidang studi lain maupun dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil tes PISA (2006) tentang matematika, siswa Indonesia berada pada peringkat 52 dari 57 negara, dimana aspek yang dinilai adalah kemampuan pemecahan masalah, kemampuan penalaran, dan kemampuan komunikasi. Hasil ini dapat dijadikan sebagai informasi bahwa masih banyak siswa yang tidak bisa menjawab materi ujian matematika yang berstandar internasional dimana materi tes yang diberikan merupakan soal-soal tidak rutin (pemecahan masalah). Soal seperti ini belum dibiasakan pada siswa dalam pembelajaran matematika di sekolah. Selama ini penekanan pembelajaran matematika adalah pemberian rumus, contoh soal, dan latihan soal rutin. Siswa hanya mengerjakan soal latihan yang langsung diselesaikan dengan menggunakan rumus dan algoritma yang sudah diberikan sehingga siswa hanya dilatih mengingat dan seperti mekanik. Konsekuensinya adalah ketika mereka diberikan soal tidak rutin mereka melakukan banyak kesalahan.

Di SMA, Madja (Abdusakir, 2009) mengemukakan bahwa hasil tes geometri siswa kurang memuaskan jika dibandingkan dengan materi matematika yang lain. Kesulitan siswa dalam memahami konsep-konsep geometri terutama pada konsep-konsep bangun ruang. Sunardi (Purniati, 2004: 2) menyatakan bahwa 433 siswa kelas 3 SLTP yang diteliti terdapat 89% siswa yang menyatakan bahwa persegi bukan persegi panjang, 64,33% siswa menyatakan bahwa belah ketupat bukan jajargenjang dan 36,43% siswa menyatakan bahwa pada persegi panjang, dua sisi yang berhadapan tegak lurus. Menurut Elliot (Ruseffendi, 1990) hanya 5% dari siswa SMU dapat memahami geometri aksiomatik. Selain itu, menurut pengalaman beliau

bahwa masih banyak siswa memahami konsep keliru, lemah dalam tilikan ruang, tidak tuntas menyelesaikan soal dan geometri formalnya lemah.

Geometri sebagai salah satu bagian dari matematika harus dijadikan sebagai salah satu materi yang dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *spatial sense*. Menurut Sabandar (2002) pengajaran geometri di sekolah diharapkan akan memberikan sikap dan kebiasaan sistematis bagi siswa untuk bisa memberikan gambaran tentang hubungan-hubungan diantara bangun-bangun tersebut. Karena itu perlu disediakan kesempatan serta peralatan yang memadai agar siswa bisa mengobservasi, mengeksplorasi, mencoba serta menemukan prinsip-prinsip geometri lewat aktivitas informal untuk kemudian meneruskannya dengan kegiatan formal dan menerapkan apa yang mereka pelajari.

Penentuan model dan pendekatan pembelajaran matematika merupakan kunci awal sebagai usaha pendidik meningkatkan daya matematika peserta didik. Model atau pendekatan pembelajaran yang variatif dan menyediakan banyak pilihan belajar memungkinkan berkembangnya potensi peserta didik. Dengan demikian peserta didik diberi kesempatan berkembang sesuai dengan kapasitas, gaya belajar, maupun pengalaman belajarnya.

Kreativitas dan analisis pendidik di dalam mendesain serta menelaah kecenderungan karakter belajar peserta didik mutlak diperlukan. Selain itu, mempersiapkan peserta didik melalui pengayaan pengetahuan awal merupakan usaha penting lainnya yang harus dilakukan saat

pendidik menentukan desain pembelajaran yang akan dipilih dalam usaha meningkatkan daya matematika peserta didik benar-benar termotivasi untuk berpikir dan berkreasi. Namun dengan tingkat kesulitan lebih tinggi, karena siswa tidak sekedar mengingat konsep-konsep atau materi dasar, melainkan dituntut untuk mampu menganalisis dan sekaligus memecahkan masalah.

Sehubungan dengan permasalahan di atas, maka dapat ditegaskan bahwa usaha perbaikan proses pembelajaran melalui upaya pemilihan model pembelajaran yang tepat dan inovatif dalam pembelajaran matematika di sekolah dasar merupakan suatu kebutuhan yang sangat penting untuk dilakukan. Salah satu model pembelajaran yang diduga dapat digunakan untuk memperbaiki kualitas proses dan hasil belajar adalah model Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM).

Pembelajaran Berbasis masalah memiliki ciri-ciri seperti (Tan, 2003; Wee & Kek, 2002); 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 PBM guru tidak menyajikan konsep matematika dalam bentuk yang sudah jadi, namun melalui kegiatan pemecahan masalah siswa digiring ke arah menemukan konsep sendiri (*reinvention*).

Dalam pembelajaran berbasis masalah, peranan komputer sebagai alat bantu belajar mengajar matematika menjadi sangat penting dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *spatial sense*. Seperti dikemukakan Collen dan Steven (Krismiati, 2008) yang menyebutkan bahwa ribuan siswa menggunakan komputer setiap hari untuk memperbaiki keterampilan dasar matematika, untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah secara efektif, atau untuk mempelajari konsep-konsep yang lebih kompleks.

Teknologi komputer juga memungkinkan siswa belajar matematika dengan lebih mudah dan lebih berkembang, khususnya pada materi-materi yang tidak mudah diajarkan oleh pengajaran atau alat bantu biasa, karena komputer dapat menghadirkan banyak media diantaranya teks, gambar, grafik, tutorial, video, animasi, simulasi dan game (Kusumah, 2004). Kusumah (2007) juga menekankan bahwa, konsep-konsep dan keterampilan tingkat tinggi yang memiliki keterkaitan antara satu unsur dan satu unsur lainnya sulit diajarkan melalui buku semata, karena buku mempunyai keterbatasan yang dihadirkan.

Pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang melibatkan siswa aktif secara optimal, memungkinkan siswa melakukan investigasi, pemecahan masalah yang mengintegrasikan keterampilan dan konsep dari berbagai konten area. Pendekatan ini meliputi menyimpulkan informasi sekitar masalah, melakukan sintesis dan merepresentasikan apa yang didapat kepada orang lain.

Pada pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer ini menghadapkan siswa pada berbagai masalah yang menantang yang dapat menghadirkan kegiatan berpikir siswa dalam menyelesaikan. Masalah yang disajikan dengan bantuan komputer ini, diharapkan dapat lebih memotivasi siswa dalam mempelajari masalah matematika yang diberikan.

Dari uraian diatas, maka diduga pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dan *spatial sense* siswa, yang melibatkan cara berpikir dan bernalar melalui kegiatan konstruksi, eksplorasi, dan penemuan; serta melibatkan cara menyampaikan informasi akan tetapi harus didukung dengan fasilitas sekolah yaitu adanya laboratorium komputer.

Berdasarkan uraian di atas maka penulis bermaksud melakukan penelitian mengenai pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik dan *spatial sense* siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) dalam materi geometri.

## **B. Rumusan Masalah**

Dalam penelitian ini permasalahan dibatasi pada pengembangan aspek kemampuan *spatial sense* dan pemecahan masalah matematik siswa melalui pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer adalah sebagai berikut:

1. Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan *spatial sense* antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?

2. Apakah pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
3. Adakah asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematika dengan kemampuan *spatial sense* siswa?
4. Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer?

### C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan kemampuan *spatial sense* siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer.
2. Untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik dalam geometri siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer.
3. Untuk mengetahui asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematika dengan kemampuan *spatial sense* siswa.
4. Untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer.

#### D. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang telah dikemukakan di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pencapaian dan peningkatan kemampuan *spatial sense* antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Pencapaian dan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik antara siswa yang menggunakan pembelajaran berbasis masalah berbantuan komputer lebih baik daripada siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Terdapat asosiasi antara kemampuan pemecahan masalah matematika dengan kemampuan *spatial sense* siswa dalam geometri siswa.

#### E. Definisi Operasional

1. Kemampuan pemecahan masalah matematik adalah kemampuan dalam menyelesaikan masalah tidak rutin berdasarkan tahapan-tahapan penyelesaian masalah yaitu memahami masalah, merencanakan solusi, menyelesaikan masalah dan memeriksa kembali hasil.
2. Kemampuan spasial yang dimaksud dalam penelitian ini adalah kemampuan 1) membayangkan posisi suatu obyek geometri sesudah obyek geometri itu mengalami rotasi, refleksi atau dilatasi, 2) Dapat membandingkan kaitan hubungan logis dari unsur-unsur suatu bangun ruang, 3) Dapat menduga secara akurat bentuk suatu obyek dipandang dari sudut pandang tertentu, 4) Mampu menentukan obyek yang cocok pada

posisi tertentu dari sederetan obyek bangun geometri ruang, 5) Mampu mengkonstruksi model yang berkaitan dengan suatu obyek geometri ruang, 6) Mampu merepresentasikan model-model bangun geometri yang digambarkan pada bidang datar.

3. Pembelajaran Berbasis Masalah berbantuan komputer adalah pembelajaran yang disajikan dalam bentuk pemberian masalah kepada siswa yang berkaitan dengan masalah sehari-hari dan siswa dibantu dengan komputer menggunakan cabry 3D untuk menemukan konsep yang diajarkan, guru hanya sebagai fasilitator untuk membimbing siswa dalam menyelesaikan permasalahan dan menemukan konsep.