

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Matematika sangat penting bagi setiap orang untuk mengembangkan proses berpikir manusia sehingga menjadi logis dan sistematis. Matematika adalah suatu ilmu universal yang dijadikan dasar dalam perkembangan teknologi modern. Selain itu Matematika juga memiliki peran dalam berbagai disiplin dan dapat mengembangkan pola pikir manusia (BSNP, 2006). Matematika diperlukan oleh setiap peserta didik untuk membekali peserta didik dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Obyek-obyek penelaahan dalam pelajaran matematika bersifat abstrak, yang artinya hanya ada dalam pemikiran manusia sehingga matematika itu hanyalah suatu hasil karya dari kerja otak manusia (Hudojo, 2003:40). Sifat abstrak inilah yang secara langsung bersinggungan dengan kemampuan siswa mengerjakan persoalan matematika.

Salah satu cabang ilmu dalam pelajaran Matematika adalah geometri. Dalam belajar geometri menurut NCTM (2000), terdapat empat indikator yang harus dicapai, yaitu: 1) mampu menganalisis sifat dan karakteristik bangun dimensi dua atau dimensi tiga dan mengembangkan alasan dari hubungan bangun geometris, 2) menentukan lokasi dan menjelaskan hubungan spasial menggunakan sistem koordinat atau menggunakan sistem penyajian lainnya, 3) menerapkan transformasi dan menggunakan simetrisasi untuk menganalisis situasi matematis, dan 4) menggunakan visualisasi, penalaran spasial, dan pemodelan geometris untuk menyelesaikan permasalahan. Sedangkan menurut Depdiknas (2003:9), kemampuan yang harus dicapai oleh siswa SMA sederajat yaitu: 1) mampu mengidentifikasi bangun datar dan bangun ruang menurut sifat, unsur, atau kesebangunannya, 2) mampu melakukan operasi hitung yang melibatkan keliling, luas, volume, dan satuan pengukuran, 3) mampu menaksir ukuran (misal: panjang, luas, volume) dari benda atau bangun geometri, 4) mampu mengaplikasikan

konsep geometri dalam menentukan posisi, jarak, sudut, dan transformasi, dalam pemecahan masalah. Sementara menurut Kemendikbud (2013) kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran geometri adalah: 1) mampu mengelompokkan benda menurut tampilan bentuknya, 2) mampu mengelompokkan benda menurut bentuknya dan disertai justifikasi, 3) menemukan pola bangun datar untuk menarik kesimpulan atau menyusun justifikasi sederhana, 4) mengelompokkan bangun ruang berdasarkan sifatnya, 5) memahami bangun datar berdasarkan sifat-sifat atau fitur-fitur dan transformasi yang menghubungkannya, 6) mengelompokkan bangun datar menurut kesebangunan dan/atau kekongruenan, 7) memanfaatkan pendekatan koordinat dalam menyelesaikan masalah geometri, 8) menganalisis sifat-sifat sederhana dari bangun ruang seperti diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal dan 9) memahami sifat geometri bidang yang meliputi dalil titik berat segitiga, dalil intersep, dalil segmen garis, dan menggunakannya dalam membuktikan sifat geometri.

Berdasarkan kompetensi yang harus dicapai yang tertera pada kurikulum 2013 kaitannya dengan kemampuan spasial dapat diuraikan sebagai berikut: 1) mampu mengelompokkan benda menurut tampilan bentuknya, kompetensi ini memerlukan kemampuan *spatial relation* karena pada kompetensi ini anak diminta untuk mengenal berbagai bentuk bangun ruang dan mampu menceritakan tentang bangun ruang tersebut yang dalam prosesnya terdapat proses membandingkan bangun yang satu dengan bangun yang lainnya, 2) mengelompokkan bangun ruang berdasarkan sifatnya, kompetensi ini selain memerlukan kemampuan *spatial relation* dan *mental rotation* untuk menentukan pola dari sisi penyusun bangun ruang, juga memerlukan kemampuan *spatial orientation* yang digunakan untuk memandang bangun ruang dari sudut pandang yang berbeda serta *visualization* untuk menentukan jaring-jaring dari suatu bangun ruang; 3) memahami bangun datar berdasarkan sifat-sifat atau fitur-fitur dan transformasi yang menghubungkannya, kompetensi ini memerlukan kemampuan *spatial relation* untuk membandingkan sifat-sifat bangun datar, *spatial perception* untuk membantu menentukan fitur-fitur bangun datar seperti banyak sisi keteraturan dan ukuran bangun datar, dan *spatial orientation* untuk

memudahkan menentukan ukuran bangun datar; 4) mengelompokkan bangun datar menurut kesebangunan dan/atau kekongruenan, kompetensi ini memerlukan kemampuan *spatial relation* dan *spatial perception* untuk menentukan sifat refleksi, simetris, dan transitif dalam menentukan kongruensi bangun datar, dan kemampuan *spatial orientation* untuk menentukan kesebangunan dari berbagai sudut pandang; 5) menganalisis sifat-sifat sederhana dari bangun ruang seperti diagonal ruang, diagonal bidang, dan bidang diagonal, kompetensi ini memerlukan kemampuan *spatial perception*, *visualization*, *spatial relation*, dan *spatial orientation*. *visualization* dan *spatial orientation* digunakan untuk menentukan bentuk dari bidang diagonal, sedangkan *spatial perception* dan *spatial orientation* digunakan untuk menentukan diagonal bidang ataupun ruang beserta ukuran-ukurannya; 6) memahami sifat geometri bidang yang meliputi dalil titik berat segitiga, dalil intersep, dalil segmen garis, dan menggunakannya dalam membuktikan sifat geometri, kompetensi ini memerlukan kemampuan *spatial perception*, *spatial relation* dan *spatial orientation*. *spatial perception* dan *spatial orientation* digunakan untuk menentukan komponen-komponen yang diperlukan untuk menentukan titik berat segitiga, garis sejajar pada dalil intersep, dan dalil-dalil pada segmen garis. *Spatial relation* digunakan untuk menentukan perbandingan sisi yang dihasilkan pada dalil intersep serta dalil-dalil segmen garis lainnya.

Kemampuan spasial juga erat kaitannya dengan kurikulum yang ada di Indonesia. Kemendikbud (2012) memaparkan beberapa prinsip pengembangan kurikulum yang berkaitan dengan kemampuan spasial yang merupakan suatu bagian dari keterampilan berpikir, diantaranya: 1) model kurikulum berbasis kompetensi ditandai oleh pengembangan kompetensi berupa sikap, pengetahuan, keterampilan berpikir, dan keterampilan psikomotorik yang dikemas dalam berbagai mata pelajaran, 2) kurikulum dikembangkan dengan memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan perbedaan dalam kemampuan dan minat, 3) kurikulum harus relevan dengan kebutuhan kehidupan.

Dalam belajar geometri, tentu sangat erat kaitannya dengan kemampuan spasial, yaitu kemampuan tilikan ruang. Seperti yang diungkapkan oleh Sherman

(Tambunan, 2006) bahwa matematika dan berpikir spasial mempunyai korelasi yang positif, artinya dalam belajar matematika terutama pada materi pokok dimensi tiga, kemampuan spasial diperlukan untuk memudahkan mempelajari matematika. Selain karena memang dibangun oleh materi bangun datar yang juga abstrak, materi bangun ruang juga membutuhkan kemampuan untuk merubah benda yang berbentuk dimensi tiga ke dalam bidang dimensi dua.

Kemampuan spasial diperlukan dalam mempelajari materi Geometri. Selain itu kemampuan spasial juga diperlukan dalam beraktifitas dalam kehidupan sehari-hari diantaranya: 1) mengemudikan kendaraan di jalan raya, 2) mencorat-coret, melukis, menggambar, memahat dan kegiatan seni lainnya, 3) membaca peta, grafik, bagan dan diagram, 4) menikmati acara televisi, video, *slides*, film, dan foto, 5) mengingat mimpi (Hoerr, 2010). Selain itu kemampuan spasial berguna dalam bidang studi lainnya, diantaranya: 1) seorang astronom memahami tata surya dan pergerakan antar planetnya, 2) seorang *engineer* yang memahami hubungan antar komponen dalam mesin, dan 3) seorang ahli radiologi yang menginterpretasikan gambar sinar X.

Di sisi lain, berdasarkan hasil berbagai penelitian (Darwanto, 2007:101) menunjukkan bahwa proses belajar dan mengajar dengan menggunakan sarana audio visual mampu meningkatkan efisiensi pengajaran 20%-50% jika dibandingkan dengan pengajaran yang lebih ditekankan melalui bentuk kata-kata yang menjurus kearah verbalisme. Hal ini didukung oleh pendapat Dale (Arsyad, 2009:10) yang menyebutkan bahwa pemerolehan hasil belajar melalui indera pandang berkisar 75%, melalui indera dengar sekitar 13%, dan melalui indera lainnya sekitar 12%. Artinya pengalaman sangat berperan dalam tingkat keefektifan pembelajaran.

Selaras dengan hal ini, Bruner (Arsyad, 2009:7) mengemukakan tiga tingkatan utama modus belajar yaitu pengalaman langsung, pengalaman piktorial/gambar dan pengalaman abstrak. Ketiga tingkatan tersebut saling berinteraksi sehingga memperoleh pengalaman yang baru. Teori dari Bruner inilah yang mendasari Dale (Arsyad, 2009:9) menggambarkan tingkatan-tingkatan

itu sebagai suatu proses komunikasi. Lebih lanjut lagi Dale menggambarannya dalam Kerucut Pengalaman Dale berikut.



Gambar 1.1 Kerucut Pengalaman Dale (Indriana, 2011:24)

Pengembangan kerucut tersebut bukan berdasarkan tingkat kesulitan, melainkan dari banyaknya indera yang turut serta dalam proses penerimaan isi pengajaran. Pengalaman langsung dan bertujuan tentu memberikan kesan paling bermakna mengenai informasi yang terkandung dalam sebuah pengalaman. Sedangkan untuk tingkat verbal, indera yang dilibatkannya terbatas. Oleh karena itu Geometri perlu dikemas dalam sesuatu yang menarik dan melibatkan banyak indera sehingga siswa tertarik untuk mempelajari matematika dan pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Berdasarkan hasil PISA (2012), Indonesia berada pada urutan 64 dari 65 negara peringkat kecerdasan matematika. Beberapa soal yang terdapat pada tes PISA adalah sebagai berikut:

Contoh soal nomor 1

GARAGE

A garage manufacturer's "basic" range includes models with just one window and one door.

George chooses the following model from the "basic" range. The position of the window and the door are shown here.

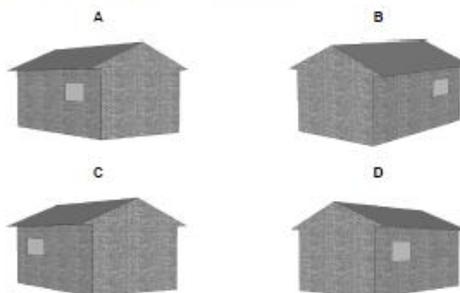


Question 1: GARAGE

PMB91Q01

The illustrations below show different "basic" models as viewed from the back. Only one of these illustrations matches the model above chosen by George.

Which model did George choose? Circle A, B, C or D.



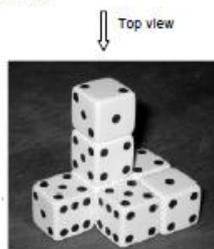
Gambar 1.2

Contoh Soal Kemampuan Spasial I (PISA, 2012)

Contoh soal nomor 2

A CONSTRUCTION WITH DICE (1 ITEM)

In the picture below a construction has been made using seven identical dice with their faces numbered from 1 to 6.



When the construction is viewed from the top, only 5 dice can be seen.

Question 1: A CONSTRUCTION WITH DICE

PMB37Q01 - 0 1 2 3

How many dots in total can be seen when this construction is viewed from the top?

Number of dots seen:

Gambar 1.3

Contoh Soal Kemampuan Spasial II (PISA, 2012)

Burhanuddin Latif, 2014

Peningkatan Kemampuan Spasial dan Kemandirian Belajar Siswa SMA dengan menggunakan Pembelajaran Berbantuan Komputer Melalui Program Cabri 3D

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Contoh soal nomor 3

SEEING THE TOWER

Question 1: SEEING THE TOWER M833Q01

In Figures 1 and 2 below, you see two drawings of the same tower. In Figure 1 you see three faces of the roof of the tower. In Figure 2 you see four faces.

Figure 1

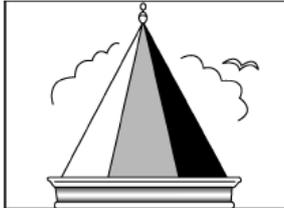
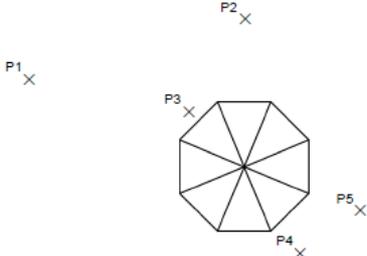


Figure 2



In the following diagram, the view of the roof of the tower, from above, is shown. Five positions are shown on the diagram. Each is marked with a cross (x) and they are labelled P1 – P5.

From each of these positions, a person viewing the tower would be able to see a number of faces of the roof of the tower.



Gambar 1.4

Contoh Soal Kemampuan Spasial III (PISA, 2012)

Soal tersebut adalah soal yang memerlukan kemampuan spasial yaitu *spatial orientation* untuk soal nomor 1 dan nomor 3, serta *spatial relation* untuk soal nomor 2. Berdasarkan peringkat Indonesia pada PISA 2012, kemampuan siswa di Indonesia masih rendah dalam hal kemampuan spasial. Hal ini berbanding lurus dengan perhatian terhadap kemampuan spasial yang sangat erat kaitannya dengan geometri. Seperti yang diungkapkan oleh Syahputra (2011) yang menyatakan bahwa seringkali kita tidak memperhatikan kemampuan spasial siswa. Berdasarkan penelitian Nuraeni (Fu'ad, 2013:4) menyatakan banyak siswa yang mengalami kesulitan dalam memahami geometri, terutama geometri ruang.

Burhanuddin Latif, 2014

Peningkatan Kemampuan Spasial dan Kemandirian Belajar Siswa SMA dengan menggunakan Pembelajaran Berbantuan Komputer Melalui Program Cabri 3D

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Salah satu faktor yang menjadi penyebabnya adalah proses pembelajaran geometri tersebut. Di lapangan, dalam pembelajaran geometri misalkan bangun ruang kubus atau balok yang dilakukan hanyalah memberikan informasi mengenai banyaknya rusuk, banyaknya bidang, cara untuk mencari luas dan cara untuk mencari volume tanpa mengajak anak untuk mengeksplorasi bangun-bangun geometri bila diputar, dibalik dan dipandang dari sudut pandang yang berbeda (Syahputra, 2011). Maka dari itu perlu digunakan media pembelajaran yang mampu memfasilitasi siswa untuk melakukan eksplorasi yang berkaitan dengan materi geometri, salah satunya adalah media pembelajaran berbantuan computer dengan menggunakan program Cabri 3D. Sehingga penulis berkeinginan untuk melakukan penelitian yang berjudul *“Peningkatan Kemampuan Spasial dan Kemandirian Belajar Siswa SMA dengan Menggunakan Pembelajaran Berbantuan Komputer melalui Program Cabri 3D”*.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Apakah peningkatan kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran dengan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan peningkatan kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
2. Apakah pencapaian kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran dengan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan pencapaian kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
3. Apakah peningkatan kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran dengan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan peningkatan kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?
4. Apakah pencapaian kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran dengan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan

pencapaian kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah

1. Mengetahui apakah peningkatan kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran dengan menggunakan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan peningkatan kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
2. Mengetahui apakah pencapaian kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran dengan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan pencapaian kemampuan spasial siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Mengetahui apakah peningkatan kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran dengan menggunakan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan peningkatan kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.
4. Mengetahui apakah pencapaian kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran dengan program Cabri 3D lebih baik dibandingkan dengan pencapaian kemandirian belajar siswa yang menggunakan pembelajaran konvensional.

D. Manfaat Penulisan

Manfaat dari penelitian ini berdasarkan tujuan penelitian di atas adalah menjadi bahan penelitian sebagai salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan spasial siswa.

E. Definisi Operasional

Agar pada kajian dalam makalah ini tidak terjadi kesalahpahaman, kerancuan makna, atau perbedaan persepsi, maka beberapa istilah perlu didefinisikan secara operasional. Istilah-istilah tersebut adalah:

1. Kemampuan Spasial

Kemampuan spasial adalah kemampuan untuk membayangkan komponen-komponen yang terdapat dalam ruang dengan tepat serta mampu memanipulasi di dalam pikirannya dengan indikator sebagai berikut:

- a. *Spatial perception* adalah kemampuan menentukan letak horizontal serta letak vertikal,
- b. *Visualization* adalah kemampuan menentukan aturan perubahan atau perpindahan penyusunnya dari suatu susunan,
- c. *Spatial Relation* adalah kemampuan menentukan susunan dari suatu obyek dan bagiannya serta hubungannya satu sama lain, dan
- d. *Spatial Orientation* adalah kemampuan menentukan benda dari berbagai keadaan.

2. Pembelajaran Berbantuan Komputer Cabri 3D

Pembelajaran Berbantuan Komputer Cabri 3D adalah pembelajaran dengan software Cabri 3D yang berfungsi untuk membantu siswa memahami materi tanpa menggantikan peran guru.

3. Kemandirian Belajar

Kemandirian belajar adalah suatu sikap untuk mencapai tujuan dengan cara menggunakan langkah-langkah mandiri yang dikelola dan diatur sedemikian rupa dengan indikator sebagai berikut: 1) membuat rencana belajar, 2) mencari informasi, 3) ketidaktergantungan terhadap orang lain, 4) memiliki kepercayaan diri, 5) memiliki rasa tanggung jawab, dan 6) melakukan kontrol diri.