

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

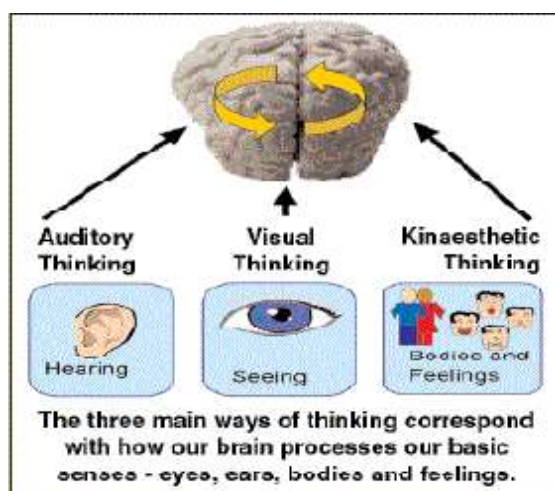
Pendidikan merupakan salah satu aspek yang memegang peranan penting terhadap kualitas Sumber Daya Manusia (SDM), untuk memperoleh sumber daya manusia yang berkualitas perlu adanya perbaikan dan inovasi dalam bidang pendidikan, khususnya bidang pendidikan matematika. Matematika merupakan suatu ilmu universal yang menjadi dasar perkembangan teknologi modern. Selain itu, matematika juga memiliki peranan penting dalam berbagai disiplin ilmu serta bertujuan untuk memajukan pola pikir manusia (Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, 2006). Lebih lanjut, Clapham dan Nicholson (2009) dalam buku *Oxford Concise Dictionary of Mathematics* mengatakan bahwa matematika merupakan suatu cabang penelitian manusia yang mengaitkan studi tentang bilangan, data, bidang, ruang dan keterkaitannya, khususnya pada penggeneralisasian, abstraksi, serta pengaplikasiannya dalam kehidupan sehari-hari. Karena terdapatnya hubungan antara matematika dalam kehidupan sehari-hari, maka matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang selalu dipelajari pada setiap jenjang pendidikan mulai dari Sekolah Dasar (SD), Sekolah Menengah Pertama (SMP), dan Sekolah Menengah Atas (SMA). Hal ini sesuai dengan Permendiknas Nomor. 22 Tahun 2006. Selain itu, matematika juga dipelajari pada perguruan tinggi yang ada di Indonesia maupun yang ada di luar negeri.

Mengingat pentingnya matematika dalam setiap jenjang pendidikan, maka diperlukan pembelajaran matematika yang dapat melatih proses berpikir peserta didik. Adapun proses berpikir yang dimaksud dalam Permendiknas Nomor. 22 Tahun 2006 (Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, 2006) tentang Standar Kompetensi (SK) lulusan mata pelajaran matematika mengatakan bahwa mata pelajaran matematika bertujuan untuk membekali peserta didik agar memiliki kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerja sama. Sejalan dengan itu, Permendiknas Nomor. 22 (Departemen Pendidikan Nasional Republik Indonesia, 2006) tentang Standar Isi

(SI) menyatakan bahwa tujuan pembelajaran matematika agar peserta didik memiliki kemampuan sebagai berikut:

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah.
2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi yang diperoleh.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan yaitu rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah.

Lebih lanjut, *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) menetapkan lima standar kemampuan matematis yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu “kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan representasi (*representation*)”. Selain itu, Sword (2005) juga mengemukakan tiga cara berpikir, yaitu “(1) *auditory thinking*; (2) *visual thinking*; (3) *kinaesthetic thinking*”.



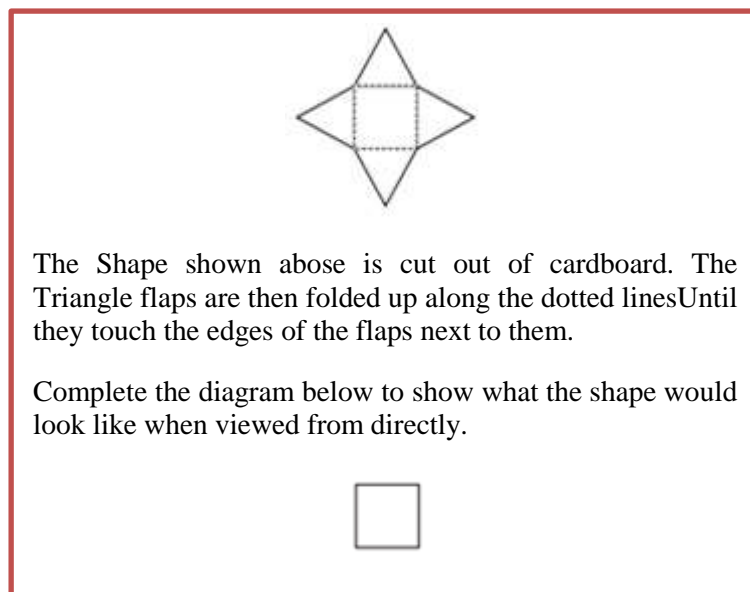
Gambar 1.1
Tiga Cara Berpikir Menurut Sword

Berdasarkan tiga cara berpikir yang dikemukakan oleh Sword (2005) salah satunya yaitu *visual thinking*. Adapun kemampuan kognitif yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah kemampuan *visual thinking*. Hershkowitz (Kania, 2013) mengatakan bahwa *visual thinking* merupakan suatu kemampuan siswa dalam merepresentasikan, mentransformasikan, mengeneralisasikan, mengkomunikasi, mendokumentasikan, dan merefleksikan objek atau benda menjadi informasi visual. Lebih lanjut, Gumanti (2014) juga mengatakan bahwa *visual thinking* merupakan suatu kemampuan dalam memahami, menafsirkan, dan memproduksi semua jenis informasi, kemudian mengubah informasi tersebut ke dalam bentuk gambar, grafik, tabel, diagram, atau bentuk-bentuk lainnya. Sehingga *visual thinking* sangat penting untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam memahami, menafsirkan, memproduksi informasi, dan mentransformasikan informasi ke dalam bentuk-bentuk lain.

Hadamard (Thornton, 2001) mengatakan bahwa *visual thinking* menjadi bagian penting dalam berpikir matematis. Sejalan dengan itu, Thornton (2001) juga mengungkapkan bahwa visualisasi dapat memberikan pendekatan yang sederhana dan sangat ampuh dalam mengembangkan dan memecahkan masalah matematika, serta membuat koneksi dalam berbagai bidang matematika.

Sementara itu, Giaquinto (2007) mengatakan bahwa imajinasi visual berperan penting dalam memperluas pengetahuan geometri. Sejalan dengan itu, Dwirahayu (2012) mengatakan bahwa kemampuan visual merupakan salah satu kemampuan dasar dalam berpikir spasial (keruangan) yang mendukung pada pemahaman konsep matematika, khususnya pada bidang kajian geometri. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan *visual thinking* sangat diperlukan dalam memecahkan masalah serta melatih pola pikir siswa agar dapat berpindah dari pola pikir abstrak ke konkret dan pola pikir konkret ke abstrak.

Fakta dilapangan belumlah sesuai dengan apa yang diharapkan dalam pembelajaran matematika, karena pada kenyataannya kemampuan *visual thinking* siswa masih rendah. Hal ini dapat dilihat dari hasil TIMSS 2011 pada contoh soal *visual thinking* sebagai berikut:



Gambar 1.2
Contoh Soal *Visual Thinking* Menurut TIMSS 2011

Berdasarkan hasil TIMSS 2011 pada contoh soal *visual thinking* diperoleh bahwa persentasi siswa SMP di Indonesia yang menjawab benar hanya 27% sedangkan rata-rata internasional menunjukkan 58%. Adapun kekeliruan yang dilakukan siswa pada umumnya terletak pada ketidakmampuan siswa dalam membayangkan gambar jika dilihat langsung dari atas. Selain itu, penelitian Kania (2013) menyatakan bahwa kelemahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri antara lain disebabkan karena lemahnya keterampilan dasar geometri yang meliputi: keterampilan visual, verbal, menggambar, logika, dan terapan.

Surya (2011) mengemukakan kesalahan yang dilakukan dalam mengerjakan soal berikut:

Sebuah kolam renang diketahui panjang kolam 60 meter, lebar kolam 20 meter, dalam kolam yang dangkal 1 meter dan kolam yang ujung satu lagi 5 meter. Dasar kolam renang landai dari yang dangkal hingga yang dalam. Jika kolam diisi penuh air. Permasalahan yang diberikan kepada siswa: a. Gambarlah situasi kolam renang tersebut. b. Tentukan volume air kolam renang tersebut.

Berdasarkan studi pendahuluan yang dilakukan Surya, diperoleh bahwa kesalahan tidak hanya dilakukan oleh siswa melainkan guru juga mengalami kesalahan dalam menyelesaikan soal tersebut. Adapun hasil persentase yang diperoleh berdasarkan studi pendahuluan yang telah dilakukan yaitu sebanyak 75% guru SMP dari 40 guru yang diteliti kesulitan dalam menggambarkan masalah kolam

renang dan salah dalam memecahkan masalah pada kasus tersebut. Hampir seluruh siswa (60 siswa) juga keliru dalam menggambarkan kasus kolam renang tersebut. Dengan demikian, kemampuan siswa dalam mengubah informasi yang diberikan menjadi informasi visual berupa gambar, grafik, diagram, tabel, ataupun dengan kata-kata yang dapat membantu siswa dalam memecahkan suatu masalah masih perlu ditingkatkan.

Salah satu faktor yang menjadi penyebab lemahnya kemampuan matematis siswa yaitu kurang terlibatnya siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Hal ini dapat menyebabkan siswa lebih cenderung untuk menghafalkan rumus dari pada membangun pemahamannya sendiri, sehingga siswa sering mengalami miskonsepsi dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan matematika serta dapat mengakibatkan pembelajaran menjadi kurang efektif.

Dalam mengatasi permasalahan-permasalahan tersebut, guru sebaiknya dapat menggunakan pembelajaran yang lebih inovatif yang dapat membuat siswa merasa tertarik dan nyaman selama proses pembelajaran berlangsung, serta mampu memfasilitasi berkembangnya kemampuan *visual thinking* pada siswa. Adapun pembelajaran yang dimaksud yaitu pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D.

Witzel (2005) Pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) merupakan suatu pendekatan yang mengajarkan siswa melalui tiga tahap belajar, yaitu (1) konkret; (2) representasi; dan (3) abstrak. Diawal pembelajaran, siswa belajar melalui manipulasi fisik benda konkret, diikuti dengan belajar melalui representasi bergambar dari manipulasi benda konkret, dan diakhiri dengan pemecahan masalah matematika menggunakan notasi abstrak.

Riccomini (Yuliawaty, 2011) mengatakan bahwa tujuan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan CRA yaitu untuk dapat memastikan pemahaman siswa yang lebih menyeluruh terhadap konsep atau keterampilan matematika yang siswa dapatkan di kelas serta untuk dapat mengembangkan pemahaman konkret siswa, pada dasarnya akan lebih mudah bagi siswa untuk memahami konsep atau keterampilan matematika pada tahap konkret daripada langsung melakukannya pada tahap abstrak. Adapun salah satu kelebihan dari pendekatan CRA dalam pembelajaran matematika menurut NCTM (Rahmawati, 2013) yaitu “keuntungan

dari pendekatan ini terletak pada intensitas dan kekonkretan yang membantu siswa mempertahankan kerangka kerja dalam memori kerja untuk menyelesaikan masalah”.

Mengingat pada dasarnya matematika tersebut bersifat abstrak, khususnya dalam materi geometri, maka diperlukan kemampuan *visual thinking* yang baik agar dapat memecahkan masalah matematika. Selain pendekatan CRA diperlukan alat bantu lain yang dapat mendukung siswa untuk meningkatkan kemampuan *visual thinking*, alat bantu tersebut berupa *software* Cabri 3D. Cabri 3D merupakan *software* yang dapat membantu siswa dalam memahami dan mengatasi persoalan-persoalan yang berkaitan dengan materi geometri dimensi tiga. Sejalan dengan itu, Cabri 3D juga merupakan aplikasi komputer yang dapat memberikan siswa gambaran yang tampak nyata pada layar komputer. Melalui *software* Cabri 3D pembelajaran menjadi lebih menarik dan inovatif serta dapat meningkatkan rasa keingintahuan yang tinggi pada siswa untuk mempelajarinya.

Lebih lanjut, Hidayati (Pitriani, 2014) mengatakan bahwa salah satu penyebab siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep matematika dapat ditinjau dari faktor eksternal. Faktor eksternal yang dimaksud adalah alat peraga yang dapat membantu siswa untuk membayangkan objek geometri yang abstrak. Oleh sebab itu, dibutuhkan suatu alat bantu untuk memahami geometri ruang.

Dengan demikian, pengkolaborasi antara pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D diharapkan mampu melatih pola pikir visual siswa. Selain itu, dengan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D diharapkan mampu memfasilitasi siswa agar memiliki kemampuan dalam merepresentasikan, mentransformasikan, mengeneralisasikan, mengkomunikasi, dan merefleksikan informasi visual ke dalam bentuk-bentuk lain. Sehingga siswa dapat mencapai dan meningkatkan kemampuan *visual thinking* menjadi lebih baik.

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis ingin melakukan penelitian yang berjudul **“Peningkatan Kemampuan *Visual Thinking* Matematis Siswa Melalui Pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) Berbantuan *Software* Cabri 3D”**

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka yang akan dijadikan rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Apakah peningkatan kemampuan *visual thinking* matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran ekspositori?
2. Bagaimana *effect size* (kontribusi) pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D terhadap kemampuan *visual thinking* matematis siswa?
3. Bagaimana analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan *visual thinking* matematis?

C. Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan masalah yang telah ditentukan, maka yang akan menjadi tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui sejauh mana peningkatan kemampuan *visual thinking* matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D lebih tinggi daripada pembelajaran ekspositori.
2. Mengetahui sejauh mana *effect size* (kontribusi) pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D terhadap kemampuan *visual thinking* matematis siswa.
3. Mengetahui analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal tes kemampuan *visual thinking* matematis.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan, wawasan dan pengalaman tentang peningkatan kemampuan *visual thinking* matematis melalui pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D serta dapat melihat kontribusi pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D terhadap kemampuan *visual thinking* matematis.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi siswa

Diharapkan dengan menggunakan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D siswa mampu meningkatkan kemampuan *visual thinking* matematis yang akan berdampak pada peningkatan hasil belajar siswa.

b. Bagi guru

Penggunaan pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif untuk meningkatkan kemampuan *visual thinking* matematis siswa dan menjadi sumber rujukan bagi guru untuk membuat proses pembelajaran yang lebih inovasi sehingga lebih mudah dipahami dan disenangi oleh siswa.

c. Bagi sekolah

Sebagai bahan pertimbangan atau rujukan dalam rangka meningkatkan kemampuan *visual thinking* matematis siswa terhadap pembelajaran matematika.

d. Bagi peneliti lain

Memberikan informasi dan gambaran langsung bagi peneliti lain mengenai pendekatan *Concrete-Representational-Abstract* (CRA) berbantuan *software* Cabri 3D terhadap peningkatan kemampuan *visual thinking* matematis siswa.

E. Definisi Operasional

1. Kemampuan *visual thinking* merupakan suatu aktivitas dari proses berpikir yang dapat melatih kemampuan siswa dalam membayangkan atau menggambarkan serta menunjukkan perubahan bentuk. Adapun indikator *visual thinking* yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) mengidentifikasi dan mengklasifikasikan bangun geometri berdasarkan gambar; (2) melukis atau menggambar representasi dari informasi yang diberikan untuk menemukan dan menyimpulkan suatu pola; (3) menjelaskan serta mengkomunikasikan apa yang dilihat dan diperoleh untuk mengidentifikasi bentuk berdasarkan informasi yang diberikan; (4) merepresentasikan suatu permasalahan ke dalam bentuk gambar yang dapat membantu menghubungkan dan mengkomunikasikan suatu informasi untuk menyelesaikan suatu masalah.
2. Pendekatan CRA merupakan suatu pendekatan pembelajaran matematika yang di mulai dari tahap konkret, kemudian dilanjutkan tahap representasi, dan diakhiri tahap abstrak.
3. *Software Cabri 3D* merupakan suatu alat teknologi yang interaktif dan dapat membantu siswa dalam memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi geometri, khususnya materi bangun ruang sisi datar.
4. Analisis kesalahan yang dimaksud dalam penelitian ini yaitu mengklasifikasi jenis kesalahan dilakukan siswa ke dalam kesalahan miskonsepsi, kesalahan biasa, dan kesalahan ketidaktahuan berdasarkan indikator kemampuan *visual thinking*.