

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pesatnya perkembangan teknologi dan ilmu pengetahuan mengakibatkan derasnya arus informasi dan komunikasi yang semakin mudah diperoleh. Menurut Herman (2007: 5) pada era informasi global ini, semua pihak memungkinkan mendapatkan informasi secara melimpah, cepat, dan mudah dari berbagai sumber dan dari berbagai penjuru dunia.

Diperlukan manusia-manusia yang mampu berpikir kritis, logis, sistematis, dan kreatif guna menyaring, memperoleh, memilih, mengelola dan memanfaatkan setiap informasi yang didapatnya sehingga menjadi sebuah pengetahuan serta alat untuk bertindak dan mengambil keputusan yang tepat. Cara berpikir di atas dapat dikembangkan melalui belajar matematika, karena matematika memiliki struktur dan keterkaitan yang kuat dan jelas antar konsepnya sehingga memungkinkan siswa terampil berpikir rasional. Turmudi (2009) "... penguasaan mata pelajaran matematika memudahkan siswa untuk melatih berfikir logis, analitis, sistematis, kritis, kreatif dan inovatif yang difungsikan untuk mendukung pembentukan kompetensi program keahlian".

Sebagaimana diketahui bahwa hirarki matematika bersifat kaku dan ketat. Konsep-konsep dalam matematika membutuhkan definisi, aturan dan prinsip yang terdefinisi sebagai prasyaratnya. Hal ini tentu akan melatih cara berfikir dengan sistematis dan teliti. Sejalan dengan pendapat Plato (dalam Sugilar, 2012) bahwa seseorang yang baik dalam matematika akan cenderung baik pula dalam proses berfikirnya, dan seseorang yang dilatih dalam matematika memiliki kecenderungan menjadi pemikir yang baik.

Standar kompetensi matematika sekolah disusun sebagai landasan pembelajaran untuk mengembangkan kemampuan tersebut di atas. Standar ini dirinci dalam kompetensi dasar, indikator, dan materi pokok, untuk setiap aspeknya. Dalam KTSP terdapat lima standar isi dalam matematika yakni:

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

Bilangan dan Operasinya, Aljabar, Geometri, Pengukuran, Analisis Data dan Probabilitas.

Geometri merupakan salah satu cabang matematika yang dipelajari di sekolah. Materi Geometri dalam matematika SMP meliputi garis, sudut, bangun datar, kesebangunan bangun ruang, dan Pythagoras. Materi geometri dapat memberikan situasi kepada siswa untuk belajar struktur matematika, yaitu pengembangan kumpulan teorema dalam sistem matematika.

Pendekatan yang digunakan dalam mengajarkan geometri biasanya cenderung berbeda dengan materi matematika lain. Dalam mengajarkan geometri, siswa diperkenalkan tentang belajar dengan menggunakan sistem matematika (melalui penggunaan berbagai macam postulat atau aksioma, teorema, definisi dan mengerjakan dengan pembuktian) dan pada saat yang sama siswa juga belajar tentang materi geometri itu sendiri. Burger & Shaughnessy (1993:140) menyatakan bahwa geometri merupakan lingkungan untuk mempelajari struktur matematika.

Dengan mempelajari struktur matematika, siswa akan terlatih berpikir logis, sistematis dan kritis. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Budiarto (2000:439) bahwa tujuan pembelajaran geometri adalah untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, mengembangkan intuisi keruangan, menanamkan pengetahuan untuk menunjang materi yang lain, dan dapat membaca serta menginterpretasikan argumen-argumen matematik.

Geometri merupakan salah satu materi yang dapat digunakan untuk mencapai kemampuan berpikir matematik. Tingkat berpikir siswa dalam geometri menurut teori van Hiele lebih banyak bergantung pada isi dan metode pembelajaran. Tahap berpikir van Hiele dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Tahap 0 (Visualisasi), tahap ini juga dikenal dengan tahap dasar, tahap rekognisi, tahap holistik, dan tahap visual.
2. Tahap 1 (Analisis), tahap ini juga dikenal dengan tahap deskriptif. Pada tahap ini sudah tampak adanya analisis terhadap konsep dan sifat-sifatnya.

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

3. Tahap 2 (Deduksi Informal), tahap ini juga dikenal dengan tahap abstrak, tahap abstrak/relasional, tahap teoritik, dan tahap keterkaitan. Pada tahap ini, siswa sudah dapat melihat hubungan sifat-sifat pada suatu bangun geometri dan sifat-sifat antara beberapa bangun geometri.
4. Tahap 3 (Deduksi), tahap ini juga dikenal dengan tahap deduksi formal. Pada tahap ini siswa dapat menyusun bukti, tidak hanya sekedar menerima bukti.
5. Tahap 4 (Rigor), pada tahap ini siswa bernalar secara formal dalam sistem matematika dan dapat menganalisis konsekuensi dari manipulasi aksioma dan definisi. Saling keterkaitan antara bentuk yang tidak didefinisikan, aksioma, definisi, teorema dan pembuktian formal dapat dipahami.

Alasan penting mempelajari geometri diungkapkan oleh Walle (1994): (a) geometri memberikan apresiasi yang utuh; (b) eksplorasi geometrik dapat membantu mengembangkan keterampilan pemecahan masalah; (c) geometri memainkan peranan utama dalam bidang matematika lainnya; (d) geometri digunakan oleh banyak orang dalam kehidupan; (e) geometri penuh dengan tantangan dan menarik.

Lebih lanjut NCTM (2000) memaparkan empat kemampuan geometri yang harus dimiliki siswa, 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.

Dalam pembelajaran geometri, kemampuan visualisasi ruang merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa sebagaimana yang direkomendasikan NCTM. Sifat abstrak dari geometri menuntut kemampuan siswa untuk

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

membayangkan bentuk dan posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu. Dalam bukunya, Giaquinto (2007:50) mengatakan bahwa “*visual imagination seems to play an important role in extending geometrical knowledge*”. Sejalan dengan Giaquinto, Dwirahayu (2013) mengatakan bahwa kemampuan visual merupakan salah satu kemampuan dasar dalam berpikir spasial (keruangan) yang mendukung pada pemahaman konsep matematika, khususnya pada bidang kajian geometri.

Visualisasi adalah aktivitas mempersepsi, mengkonstruksi atau merepresentasikan konsep matematika untuk menanamkan pemahaman konsep matematika yang kuat sehingga dapat membantu mendapatkan strategi yang tepat dalam pemecahan masalah matematis. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Bartoline (dalam Idris, 2006) rendahnya kemampuan visualisasi siswa akan menyebabkan siswa tidak dapat menyelesaikan masalah matematika dengan baik. Hal ini dipertegas oleh Guzman (2002) yang mengatakan bahwa visualisasi merupakan aspek yang sangat penting dalam matematika dan sangat berguna dalam banyak tugas yang berkaitan dengan matematisasi, tidak hanya geometri atau yang berhubungan langsung dengan aspek keruangan, tetapi juga aspek lain seperti analisis matematis.

Visualisasi dapat mempermudah memahami masalah, memberikan gambaran umum penyelesaian masalah dan menganalisis permasalahan serta memahami bagaimana unsur-unsur dalam masalah matematika. Sebagaimana yang dikemukakan Nurdin (2012) bahwa visualisasi memungkinkan siswa mengidentifikasi masalah dalam bentuk yang lebih sederhana, menemukan hubungan (koneksi), pemecahan masalah dan kemudian memformalkan pemahaman masalah yang diberikan serta mengidentifikasi metode yang digunakan untuk masalah yang serupa. Hal ini dipertegas oleh Giaquinto (2007) mengatakan bahwa visualisasi dapat menggambarkan kasus definisi, sehingga memberikan kita pemahaman yang lebih jelas tentang aplikasi, membantu kita memahami deskripsi dari situasi matematika atau langkah-langkah dalam

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

beberapa penalaran yang diberikan kalimat demi kalimat, juga memberi gambaran proposisi untuk penyelidikan atau ide untuk bukti.

Visualisasi diharapkan dapat menjadi jembatan dalam merepresentasikan konsep-konsep matematika agar lebih mudah dipahami. Kemampuan berpikir dalam matematika untuk menyatakan kedudukan antara unsur-unsur suatu bangun ruang, mengkonstruksi dan merepresentasikan model-model geometri yang digambar pada bidang datar, serta menduga dan menentukan ukuran yang sebenarnya dari stimulus visual objek. Kemampuan matematika inilah yang disebut dengan kemampuan berfikir visual (*visual thinking*).

Visual thinking adalah aktivitas dalam matematika untuk merepresentasikan, mengkomunikasikan, membayangkan dan membuktikan informasi visual dari objek nyata/gambar. *Visual thinking* didefinisikan oleh Hershkowitz (1998) sebagai kemampuan merepresentasikan, mentransformasikan, menggeneralisasikan, mengkomunikasi, mendokumentasikan dan merefleksikan objek atau benda menjadi informasi visual. Lebih lanjut, Wileman (Stokes, 2001) mendeskripsikan *visual thinking* sebagai kemampuan untuk mengubah informasi dari semua jenis ke dalam gambar, grafik atau bentuk-bentuk lain yang dapat membantu mengkomunikasikan informasi.

Visual thinking mempunyai hubungan positif dengan materi geometri di dalam pembelajaran matematika. *Visual thinking* dalam pembelajaran geometri dapat mendorong kemampuan pengorganisasian dalam proses memahami, mengkomunikasikan informasi dan mengingat konsep-konsep geometri secara lebih bermakna. Hal ini juga diamini oleh pendapat yang diungkapkan Bishop (dalam Saragih, 2000), kemampuan *visual thinking* dalam geometri merupakan kemampuan menginterpretasikan informasi yang melibatkan gambar-gambar yang relevan, dan kemampuan untuk memproses visual, melibatkan perhitungan transformasi visual yang relevan.

Hal ini dipertegas oleh pendapat Ismi dan Hidayatulloh (2011) yang menyatakan bahwa *visual thinking* memegang peranan penting dalam keberhasilan pembelajaran geometri sebagai objek yang kajiannya bersifat abstrak.

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

Sebab siswa yang belajar tanpa mengandalkan *visual thinking*, rawan mengalami miskonsepsi (kesalahan konsep). Contohnya, ketika siswa dihadapkan pada konsep kerucut, siswa menganggap bahwa kerucut memiliki titik sudut. Lebih lanjut Nurdin (2012) menegaskan bahwa melalui *visual thinking*, penyelesaian masalah dapat diperoleh, bahkan tanpa melakukan perhitungan. Hal ini menjelaskan bahwa *visual thinking* adalah kemampuan untuk membayangkan dari objek visual.

Namun fakta di lapangan menunjukkan rendahnya kemampuan matematika siswa pada topik geometri berdasarkan beberapa penelitian, yaitu: Husaeni, (2006:1) menunjukkan bahwa prestasi geometri siswa SD masih rendah, sedangkan penelitian Sunardi (2001) menyatakan bahwa di SMP ditemukan bahwa masih banyak siswa yang belum memahami konsep-konsep geometri. Sementara Madja (Abdussakir, 2010) mengemukakan bahwa hasil tes geometri siswa SMU kurang memuaskan jika dibandingkan dengan materi matematika lainnya.

Hasil survey *Programme for International Student Assessment (PISA)* 2000/2001 menunjukkan bahwa siswa lemah dalam geometri, khususnya dalam pemahaman ruang dan bentuk. Hasil terbaru dari *Trends International Mathematics Science Study (TIMSS)* tahun 2011 menunjukkan bahwa penguasaan matematika siswa Indonesia kelas delapan SMP berada di peringkat ke-38 dari 45 negara. Topik soal yang diujikan adalah domain konten geometri mengenai bentuk-bentuk geometri, pengukuran, letak dan perpindahan. Kondisi ini menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia, khususnya di jenjang SMP belum optimal.

Dari penelitian-penelitian tersebut ditemukan bahwa penguasaan konsep geometri siswa relatif masih rendah. Kelemahan siswa dalam menyelesaikan masalah geometri antara lain disebabkan karena lemahnya keterampilan dasar geometri yang meliputi: keterampilan visual, verbal, menggambar, logika dan terapan. Hal ini pula dialami oleh siswa SMPN 1 Jatiwangi Kabupaten Majalengka. Berdasarkan hasil observasi pendahuluan, tentang kemampuan siswa

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

dalam materi bangun ruang sisi lengkung, masih banyak ditemukan kekeliruan dalam menyelesaikan soal-soal tentang bangun ruang sisi lengkung, salah satunya adalah kesalahan dalam memahami konsep dasar mengenai kerucut. Siswa menganggap bahwa kerucut memiliki titik sudut. Selain itu, banyak juga siswa yang masih salah dalam menentukan rumus yang hendak digunakan.

Hal ini dapat disebabkan siswa kurang memahami konsep secara benar dan lebih cenderung hanya menghafalkan rumus. Rendahnya kompetensi siswa dalam matematika terutama dalam materi geometri, patut diduga karena siswa kesulitan didalam mengkonstruksi secara rinci bangun ruang geometri yang dilihatnya. Dengan kata lain siswa memiliki kemampuan *visual thinking* yang rendah dalam melihat dan memahami gambar atau objek yang diberikan. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang dilakukan Kariadinata (2010) bahwa pada umumnya siswa merasa kesulitan dalam mengkonstruksi bangun ruang geometri.

Rendahnya kemampuan dalam mengkonstruksi konsep dalam geometri dari hasil penelitian TIMSS disebabkan oleh penekanan pembelajaran geometri oleh guru cenderung pada pemberian informasi yang sifatnya mekanis dan menghafal. Turmudi (2008:11) memandang bahwa pembelajaran matematika selama ini kurang melibatkan siswa secara aktif, sebagaimana dikemukakannya bahwa “pembelajaran matematika selama ini disampaikan kepada siswa secara informatif, artinya siswa hanya memperoleh informasi dari guru saja sehingga derajat “kemelekatannya” juga dapat dikatakan rendah”

Pembelajaran matematika yang kurang melibatkan siswa secara aktif akan menyebabkan siswa tidak dapat menggunakan kemampuan matematikanya secara optimal dalam pembelajaran matematika. Pada akhirnya siswa mempelajari matematika dengan menghafal rumus atau konsep sehingga menyebabkan verbalisme bahkan tidak jarang menjadi miskonsepsi sehingga siswa mudah lupa dan kebingungan dalam memecahkan suatu permasalahan matematis, sehingga mengakibatkan pembelajaran tidak efektif.

Hal ini pun sesuai dengan penelitian Wahyudin (1999) yang menunjukkan bahwa kemampuan matematika siswa sangat rendah. Secara rinci Wahyudin

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

(1999) menemukan lima kelemahan yang ada pada siswa antara lain: kurang memiliki pengetahuan prasyarat yang baik, kurang memiliki kemampuan untuk memahami serta mengenali konsep-konsep dasar matematika (aksioma, definisi, kaidah, teorema) yang berkaitan dengan pokok bahasan yang sedang dibicarakan, kurang memiliki kemampuan dan ketelitian dalam menyimak atau mengenali sebuah persoalan atau soal-soal matematika yang berkaitan dengan pokok bahasan tertentu, kurang memiliki kemampuan menyimak kembali sebuah jawaban yang diperoleh (apakah jawaban itu mungkin atau tidak), dan kurang memiliki kemampuan nalar yang logis dalam menyelesaikan persoalan atau soal-soal matematika.

Seperti kita ketahui, sejauh ini pembelajaran dengan metode ekspositori menjadi pilihan utama dalam pembelajaran matematika. Lebih lanjut Soedjadi (dalam Nurlaela, 2012) menilai bahwa selama ini sebagian besar guru matematika cenderung melaksanakan praktek pengajaran yang monoton kepada siswanya dengan tahap-tahap: menyajikan teori, definisi atau teorema dilanjutkan dengan memberikan contoh dan diakhiri dengan latihan soal-soal. Selanjutnya data hasil penelitian dari PUSKUR menunjukkan fakta serupa, ternyata metode ceramah dengan guru menulis di papan tulis merupakan metode yang paling sering digunakan (Kaswan, 2005:1).

Praktek pendidikan yang memperlakukan siswa sebagai objek akan mengakibatkan ketidakleluasaan siswa untuk mengembangkan ide-ide kreatif, mengakibatkan berkurangnya minat siswa dalam belajar, kurangnya kesempatan untuk mengkonstruksi pemahamannya tentang konsep matematika dalam menemukan berbagai alternatif pemecahan masalah. Sehingga mengakibatkan pembelajaran tidak efektif dan kurang tepat sasaran.

Menjadikan siswa sebagai subjek pembelajaran akan meningkatkan keterlibatan siswa. Hal ini akan berdampak positif kepada siswa dalam menemukan dan membangun pengetahuannya sendiri. Sehingga pemahamannya tentang konsep akan bermakna dan tahan lama. Hal ini akan mampu mendongkrak kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif. Hal ini diperkuat oleh pendapat

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

Eggen dan Kauchak (dalam Fanyadhiba, 2011) menyatakan bahwa suatu pembelajaran akan efektif bila siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi (pengetahuan).

Sudah seharusnya kita mengupayakan berbagai alternatif dan inovasi dalam rangka meningkatkan kemampuan matematika siswa Indonesia. Termasuk dalam peningkatan kemampuan berfikir visual (*visual thinking*) siswa dalam pembelajaran geometri. Kemampuan *visual thinking* memiliki hubungan yang erat dengan kemampuan pemahaman konsep-konsep matematika. Siswa yang memiliki kemampuan *visual thinking* yang baik akan berpengaruh signifikan terhadap penguasaan konsep matematika secara mantap.

Maka dalam menyampaikan konsep matematika yang abstrak dan teoritis dibutuhkan media pembelajaran yang dapat menginterpretasikan konsep matematika tersebut menjadi lebih konkret, sehingga dapat dipahami oleh siswa. Hal ini diperkuat oleh pendapat Dale (dalam Sanjaya, 2012) yang mengatakan bahwa pengetahuan akan semakin abstrak apabila hanya disampaikan melalui bahasa verbal.

Media pembelajaran dapat diartikan sebagai semua benda yang menjadi perantara terjadinya proses belajar, dapat berwujud perangkat lunak, maupun perangkat keras. Hal ini diperkuat oleh pendapat Hamalik (2003) yang mengemukakan bahwa pemakaian media pembelajaran dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi, dan rangsangan kegiatan belajar, dan akan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa.

Kusumah (2012) mengatakan bahwa “media adalah segala sesuatu yang dapat menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat siswa sehingga terjadi proses belajar”. Lebih lanjut Kusumah menjabarkan kegunaan media dalam pembelajaran matematika, yaitu (1) memperjelas penyajian pesan agar tidak terlalu bersifat verbalistik; (2) mengatasi keterbatasan ruang, waktu dan daya indera; (3) menimbulkan kegairahan belajar; (4) memungkinkan interaksi yang lebih langsung antara siswa dengan lingkungan

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

dan kenyataan; (5) memungkinkan siswa belajar mandiri; (6) memberikan perangsang yang sama; (7) mempersamakan pengalaman; (8) menimbulkan persepsi yang sama.

Dari pemaparan di atas, penggunaan media dalam pembelajaran matematika dapat menjadi alat bantu dalam menyampaikan konsep-konsep matematika yang abstrak sehingga mudah dipahami oleh siswa. Selain itu, dapat menumbuhkan motivasi atas keterlibatannya dalam pembelajaran, sehingga siswa akan mengingat apa yang telah dilakukannya dalam jangka waktu yang lama.

Berdasarkan fungsinya media pengajaran dapat berbentuk alat peraga dan sarana. Alat peraga adalah bagian dari media pembelajaran. Menurut Estiningsih (Pujiati, 2004) alat peraga merupakan media pengajaran yang mengandung atau membawakan ciri-ciri dari konsep yang dipelajari.

Alat peraga adalah alat bantu untuk menjelaskan atau mewujudkan konsep matematika di dalam kegiatan mendidik atau mengajar supaya yang diajarkan mudah dimengerti anak didik (Ruseffendi, 1992: 141). Penggunaan alat peraga mampu memfasilitasi siswa dalam belajar matematika, selain kemampuan mengenal, memahami, dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip dan ide matematika, kemampuan menyelesaikan masalah matematika, kemampuan bernalar matematika, dan kemampuan melakukan koneksi matematika. *“Students can use the visual models to develop computation skills or solve contextual problems”* (Blanke, 2008).

Alat peraga matematika adalah seperangkat benda konkret yang dirancang, dibuat, dihimpun atau disusun secara sengaja yang digunakan untuk membantu menanamkan atau mengembangkan konsep-konsep atau prinsip-prinsip dalam matematika (Iswadji, 2003:1). Salah satu aspek yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep matematika yang abstrak dan teoritis adalah dengan menggunakan alat peraga, sehingga mengurangi terjadinya verbalisme. Hal ini pun diamini oleh Aprianto (2008b) dengan peragaan dapat meletakkan dasar-dasar yang nyata untuk berfikir, oleh karena itu dapat mengurangi terjadinya verbalisme.

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

Keuntungan menggunakan alat peraga dalam pembelajaran matematika adalah melibatkan siswa secara aktif dan memberikan pengalaman yang nyata dan diharapkan dapat bertahan lama dalam ingatan. Selain itu, efektivitas belajar siswa dapat meningkat karena pembelajaran yang menggunakan alat peraga dapat mengoptimalkan fungsi seluruh panca indra siswa (Pujianti, 2004:1). Dalam penggunaan alat peraga mampu memfasilitasi siswa dalam belajar matematika, selain kemampuan mengenali, memahami, dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip, dan ide matematika, kemampuan menyelesaikan masalah matematika, kemampuan bernalar matematika, dan kemampuan melakukan koneksi matematika.

Alat peraga yang pada umumnya sering digunakan adalah alat peraga yang dapat dilihat dan dipegang (konkret). Alat peraga seperti ini disebut alat peraga konkret. Jadi alat peraga konkret adalah benda-benda konkret yang digunakan untuk memvisualisasikan dalam tiga dimensi fakta, konsep, prinsip, atau prosedur matematika agar menjadi lebih konkret.

Berbagai inovasi dalam pembelajaran matematika selalu mengarah pada pembelajaran yang mengaktifkan siswa seoptimal mungkin untuk mencapai tujuan-tujuan belajarnya. Pembelajaran inovatif ini berbeda dengan pembelajaran konvensional, setidaknya bisa dilihat dari dua hal. Pertama, pembelajaran inovatif lebih terpusat pada siswa, dan kedua, pembelajaran inovatif tidak saja diarahkan untuk mencapai tujuan akademik saja, namun juga tujuan afektif atau sosial.

Dalam beberapa tahun terakhir ini, penggunaan alat peraga dalam dunia pendidikan semakin maju, tidak hanya terbatas pada penggunaan alat peraga yang bersifat konkret. Namun sudah mulai memasyarakat penggunaan alat peraga berbasis komputer. *National Council of Teacher of Mathematics* (NCTM) (dalam Ardhi, 2007) mengatakan bahwa elektronika seperti kalkulator dan komputer merupakan alat esensial untuk kegiatan seperti belajar mengajar dan melakukan aktivitas matematika.

Kehadiran dan kemajuan teknologi telah hadir di hadapan kita untuk dimanfaatkan secara optimal demi meningkatkan kualitas belajar siswa. Teknologi

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

memberikan peluang dan perluasan interaksi serta mempermudah komunikasi antara guru dan siswa dalam penyampaian informasi materi. Dengan penggunaan sumber belajar dan alat penyampaian materi matematika yang beragam diikuti kemajuan teknologi yang sangat menarik apabila diterapkan dalam proses belajar, pembelajaran matematika menjadi menyenangkan, mudah dimengerti atau tidak abstrak lagi dan juga tidak monoton.

Alat peraga maya (*virtual manipulative*) adalah sebuah media dalam pembelajaran matematika yang berbasis teknologi komputer dengan representasi visual objek dinamis untuk membangun pengetahuan matematika. Alat peraga maya (*virtual manipulative*) ini bukan alat untuk membantu siswa menyelesaikan soal-soal matematika.

Penggunaan alat peraga ini hanyalah untuk membantu siswa dalam memahami konsep matematika, dan diharapkan mengkonstruksikan ide, pengetahuan, fakta, prosedur untuk menyelesaikan masalah matematika. Menurut Moyer, *et.al* (2002) *virtual manipulative* pada intinya sama dengan *concret manipulative* yaitu penggunaan objek konkret yang bisa digerak-gerakan walaupun dalam hal ini menggunakan *mouse*, atau dengan kata lain *virtual manipulative* adalah alat peraga yang berbantuan komputer.

Di dalam dunia pendidikan, komputer yang dimanfaatkan sebagai media untuk menyampaikan materi pelajaran kepada siswa yaitu menjadi alat peraga. Sebagai alat peraga komputer memiliki keunggulan dalam hal interaksi, menumbuhkan minat belajar mandiri serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan siswa. Penggunaan alat peraga berbasis komputer yang dirancang secara interaktif dapat meningkatkan motivasi belajar siswa. Diana (2011) mengatakan bahwa “ketersediaan alat peraga berbasis komputer juga berdampak pada bagaimana siswa belajar matematika, melakukan percobaan, berpikir logis dan mengembangkan kemampuan memecahkan masalah, serta dapat mengembangkan kosa kata matematika dan bahasa

Perlu diketahui bahwa mungkin tidak semua materi matematika dapat disajikan dengan menggunakan alat peraga biasa maupun alat peraga yang

Nia Kania , 2013

berbasis komputer, tetapi setidaknya guru mempunyai alternatif baru dalam pembelajaran matematika. Selama ini guru lebih cenderung menulis di papan tulis untuk menyampaikan konsep matematika kepada siswa. Hal ini mengakibatkan siswa hanya menghafal rumus yang diberikan, sehingga menimbulkan verbalisme dalam mempelajari konsep-konsep matematika.

Dengan semakin banyaknya alat peraga sebagai media pembelajaran alternatif, timbul pertanyaan mana yang lebih efektif dalam pembelajaran matematika menggunakan alat peraga konkret atau alat peraga maya (*virtual manipulative*)? Berdasarkan hal tersebut, penulis terdorong untuk melakukan penelitian dengan judul “Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimanakah kualitas pencapaian *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga konkret dalam pembelajaran matematika?
2. Bagaimanakah kualitas pencapaian *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran matematika?
3. Bagaimanakah kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga konkret dalam pembelajaran matematika?
4. Bagaimanakah kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran matematika?
5. Apakah terdapat perbedaan kualitas peningkatan *visual thinking* siswa antara yang menggunakan alat peraga konkret dengan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran matematika?
6. Bagaimanakah aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga konkret terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika?

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

7. Bagaimanakah aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika?
8. Bagaimanakah tingkat efektivitas penggunaan alat peraga konkret dan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika?

C. Tujuan Penelitian

Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya peningkatan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk :

1. Untuk mengetahui kualitas pencapaian *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga konkret dalam pembelajaran matematika
2. Untuk mengetahui kualitas pencapaian *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran matematika.
3. Untuk mengetahui kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga konkret dalam pembelajaran matematika
4. Untuk mengetahui kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran matematika.
5. Untuk mengetahui perbedaan kualitas peningkatan *visual thinking* siswa antara yang menggunakan alat peraga konkret dengan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran matematika
6. Untuk mengetahui aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga konkret terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika
7. Untuk mengetahui aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika.

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

8. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan alat peraga konkret dan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan masukan berarti dalam memperbaiki mutu pendidikan matematika di kelas, khususnya untuk meningkatkan *visual thinking* siswa. Diharapkan juga dapat diaplikasikan dan dikembangkan menjadi lebih baik dalam pembelajaran matematika. Masukan-masukan yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa
Pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga diharapkan dapat meningkatkan kemampuan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika.
2. Bagi guru
Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan variasi strategi pembelajaran matematika agar dapat diaplikasikan dan dikembangkan menjadi baik sehingga dapat meningkatkan kemampuan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika.
3. Bagi sekolah
Sebagai bahan masukan dalam rangka mengembangkan kemampuan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika yang erat kaitannya dengan pembelajaran matematika.
4. Bagi peneliti
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai efektivitas pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga untuk meningkatkan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika.

E. Definisi Operasional

Nia Kania , 2013

Perbandingan Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Konkret Dengan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) Terhadap Peningkatan *Visual Thinking* Siswa

Untuk menghindari terjadinya perbedaan penafsiran dalam memahami istilah-istilah yang terdapat pada penelitian ini, penulis menetapkan beberapa definisi operasional, yaitu :

1. Efektivitas

Efektivitas dapat diartikan sebagai suatu taraf/tingkatan yang menunjukkan tingkat keberhasilan pencapaian kompetensi tujuan pada bidang studi. Keefektifan pengajaran didukung oleh komponen pengajaran yang dilakukan guru. Cara mengukur efektivitas pembelajaran diperoleh dari selisih rata-rata *gain* ternormalisasi dari kedua kelas dibagi jumlah dari deviasi standar kedua kelas.

2. Alat Peraga Konkret

Alat peraga konkret adalah alat bantu yang dibuat dari benda-benda konkret untuk dapat menyampaikan konsep matematika yang sulit dipahami secara real.

3. Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*)

Alat peraga maya (*virtual manipulative*) adalah media pembelajaran interaktif yang berbasis komputer dari sebuah objek dinamis untuk membangun pengetahuan matematika.

4. *Visual Thinking*

Visual thinking adalah proses berfikir analitis dalam memahami, menafsirkan dan memproduksi pesan secara visual dari semua jenis informasi kemudian mengubahnya ke dalam bentuk gambar, grafik atau bentuk-bentuk lain.