EFEKTIVITAS PENGGUNAAN ALAT PERAGA MAYA (*VIRTUAL MANIPULATIVE*) TERHADAP PENINGKATAN *VISUAL THINKING* SISWA

Nia Kania[1)]
[1)]Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Majalengka
Jl. Universitas Majalengka No.1, Majalengka
Email: kaniasoehenda@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika sebagai upaya mendongkrak kemampuan siswa dalam kemampuan geometri. Salah satu variabel yang dapat membantu siswa dalam memiliki kemampuan persepsi (*visualisasi*) adalah dengan menggunakan media pembelajaran. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat efektivitas penggunaan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap peningkatan *visual thinking* siswa. Penelitian ini merupakan kuasi eksperimen dengan desain penelitian berbentuk kelompok pretes-postes. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 1 Jatiwangi. Sementara itu, sampel yang dipilih secara purposif melibatkan 78 siswa kelas VIII sebanyak dua kelas. Satu kelas menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajarnya. Instrumen penelitian berupa tes kemampuan *visual thinking*, wawancara dan lembar observasi. Analisis data menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*, uji *Levene*, Uji *t*. Hasil penelitian menunjukkan: (1) Kualitas pencapaian *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dikategorikan tinggi; (2) Kualitas peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) adalah kategori sedang; (3) Aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap peningkatan *visual thinking* dapat meningkat secara signifikan; (4) Alat peraga maya (*virtual manipulative*) memiliki efektivitas yang signifikan terhadap peningkatan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika.

Kata kunci: *efektivitas, alat peraga maya, virtual manipulative, visual thinking*.

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

THE EFFECTIVENESS OF VIRTUAL MANIPULATIVE ON THE ENHANCEMENT OF STUDENTS' *VISUAL THINKING*

Nia Kania
Dosen Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Majalengka
Jl. Universitas Majalengka No.1, Majalengka
Email: kaniasoehenda@gmail.com

ABSTRACT

This research focuses on improving visual thinking skills of students in learning mathematics as an effort to boost students' skills in geometry capabilities. One of the variables that can assist students in having perceptual abilities (visualization) is the use of instructional media . The purpose of this study was to compare the effectiveness of using concrete with props props virtual (virtual manipulative) to increase students' visual thinking . This study is a quasi- experimental research design shaped group pretest - posttest . The population in this study were all students of class VIII SMPN 1 Jatiwangi. Meanwhile, purposively selected sample of 78 eighth grade students involved as much as two -class research instrument in the form of visual thinking ability tests, interviews and observation sheet. Analysis of the data using the Kolmogorov - Smirnov test, Levene test, t test. The results showed : (1) The quality of visual thinking student achievement who use props virtual (virtual manipulative) categorized as high; (2) The quality increase of visual thinking students ability who use virtual props (virtual manipulative) is the medium category; (3) The activities of students who use virtual props (virtual manipulative) to increase visual thinking can be improved significantly; (4) The effectiveness visual thinking ability props have significant of students in mathematics learning.

.

Keywords : effectiveness , concrete props , props virtual (virtual manipulative) , visual thinking .

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Geometri merupakan salah satu materi yang dapat digunakan untuk mencapai kemampuan berfikir matematika. Dalam pembelajaran geometri, kemampuan visualisasi ruang merupakan kemampuan yang harus dimiliki siswa sebagaimana yang direkomendasikan NCTM. Sifat abstrak dari geometri menuntut kemampuan siswa untuk membayangkan bentuk dan posisi suatu objek geometri yang dipandang dari sudut pandang tertentu. 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.

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.

Visual thinking mempunyai hubungan positif dengan materi geometri di dalam pembelajaran matematika. 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.

Namun fakta di lapangan menunjukkan rendahnya kemampuan matematika siswa pada topik geometri berdasarkan hasil terbaru dari *Trends International Mathematics Science Study (TIMSS)* tahun 2011 menunjukkan bahwa penguasaan matematika siswa Indonesia kelas delapan SMP berada di peringkat 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.

Salah satu solusi permasalahan di atas adalah penggunaan media pembelajaran yang dapat menginterpretasikan konsep matematika tersebut menjadi lebih konkret. Hal ini diperkuat oleh pendapat Dale (dalam Sanjaya, 2012) bahwa pengetahuan akan semakin abstrak apabila hanya disampaikan melalui bahasa verbal.

Salah satu media dalam pembelajaran adalah alat peraga. Beberapa tahun terakhir, penggunaan alat peraga berbasis komputer sudah mulai memasyarakat, yang disebut sebagai alat peraga maya *(virtual manipulative)*.

Berdasarkan hal tersebut, tersusun rumusan masalah sebagai berikut: (1) Bagaimanakah kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya *(virtual manipulative)* dalam pembelajaran matematika? (2) Bagaimanakah kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya *(virtual manipulative)* dalam pembelajaran matematika? (3) Bagaimanakah aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap peningkatan *visual thinking* pembelajaran matematika? (4) Bagaimanakah tingkat efektivitas penggunaan alat peraga maya *(virtual manipulative)* terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika?

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Tujuan Penelitian

Sedangkan tujuan dari penelitian ini adalah untuk menelaah: (1) Kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya *(virtual manipulative)* dalam pembelajaran matematika? (2) Kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya *(virtual manipulative)* dalam pembelajaran matematika? (3) Aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap peningkatan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika (3) Efektivitas penggunaan alat peraga maya *(virtual manipulative)* terhadap kualitas peningkatan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika.

Kajian Teori

Matematika (dalam bahasa inggris *mathematics*) berasal dari bahasa latin, yaitu *mathematica*, yang berarti *"relating to learning"*. Matematika dikenal sebagai dasar ilmu, karena dalam pembelajarannya akan melatih kemampuan kritis, logis, analitis dan sistematis. Matematika dengan berbagai peranannya menjadikannya sebagai ilmu yang sangat penting. Cornelius (dalam Astuti, 2002: 10) mengemukakan 5 alasan pentingnya belajar matematika yaitu: 1) sarana berfikir yang jelas dan logis; 2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari; 3) sarana untuk menganal pola hubungan dan generalisasi pengalaman; 4) untuk mengembangkan kreativitas; 5) untuk mengembangkan kesadaran terhadap perkembangan budaya. Sementara itu, menurut James dan James (dalam Suherman, 2001), mengatakan bahwa matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran, dan konsep-konsep yang berhubungan satu dengan yang lain.

Media pembelajaran adalah setiap orang, materi atau peristiwa yang memberi kesempatan kepada pembelajar untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Sebagaimana yang dikatakan Sanjaya (2012: 59) yang mengatakan media pembelajaran adalah alat yang mengandung pesan pendidikan.

Efektivitas penggunaan media pembelajaran bukan ditentukan oleh seberapa canggih dan modernnya alat yang disediakan oleh guru. Melainkan kesesuaian media tersebut dengan materi (*content*) pelajaran yang diajarkan. Mungkin saja guru mengajar tanpa bantuan media pembelajaran, karena materi yang disajikan adalah materi yang sederhana dan tidak terlalu berat, sehingga cukup dengan memberi penjelasan secara verbal. Guru dalam menggunakan media pembelajaran harus memperhatikan secara cermat berbagai prinsip dan aturan yang harus dipatuhi dalam penggunaan media pembelajaran.

Penggunaan media pembelajaran seyogyanya memberi kemudahan, bukan menjadi penghalang keberhasilan pembelajaran yang diakibatkan oleh ketidaktahuan atau ketidakfahaman guru tentang kaidah dalam penggunaan media pembelajaran. Pengembangan media pembelajaran hendaknya mempertimbangkan karakteristik siswa yang dituju, sehingga pesan yang ingin disampaikan benar-benar dapat mencapai sasaran dan tujuan yang ingin dicapai. Misalnya usia dapat mempengaruhi interpretasi simbol dan tanda-tanda yang digunakan dalam menyampaikan pesan pada instruksional media.

Sasaran dalam penggunaan media pembelajaran menurut Widyantini dan Sigit (2009) adalah: (1) Siswa dapat memperoleh berbagai pengalaman nyata sehingga materi pembelajaran mudah dipahami; (2) Meningkatkan motivasi belajar siswa; (3) Mendorong siswa mengingat apa yang sudah dipelajari.

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Alat peraga yang menjadi fokus dalam penelitian ini adalah penggunaan alat peraga maya *(virtual manipulative).* Penggunaan alat peraga maya menurut Sudjana (2003: 137) menjalaskan beberapa keuntungan penggunaan media komputer dalam pembelajaran diantaranya: (1) Cara kerja komputer mampu membangkitkan motivasi belajar siswa; (2) Warna, musik dan grafis animasi dapat memberikan kesan realisme, simulasi dan sebagainya; (3) kesabaran, kebiasaan pribadi yang dapat diprogram melengkapi suasana sikap yang lebih positif, terutama bagi siswa yang lamban; (4) Guru memiliki waktu yang lebih banyak untuk membantu mengawasi siswa lebih dekat.

Slavin (1997) menyatakan bahwa terdapat empat indikator dalam menentukan keefektifan pembelajaran,yaitu: (a) Kualitas pembelajaran, artinya banyaknya informasi atau ketrampilan yang disajikan sehingga siswa dapat mempelajarinya dengan mudah; (b) Kesesuaian tingkat pembelajaran, artinya sejauh mana guru memastikan kesiapan siswa untuk mempelajari materi baru; (c) Insentif, artinya seberapa besar usaha guru memotivasi siswa mengerjakan tugas belajar dari materi pelajaran yang disampaikan; (d) Semakin besar motivasi yang diberikan guru kepada siswa maka keaktifan semakin besar pula, dengan demikian pembelajaran semakin efektif; (e) Waktu, artinya lamanya waktu yang diberikan kepada siswa untuk mempelajari materi yang diberikan. Pembelajaran akan efektif jika siswa dapat menyelesaikan pembelajaran sesuai waktu yang diberikan.

Tahap berfikir visual *(visual thinking)* merupakan tahapan dasar yang harus dimiliki siswa dalam belajar matematika, khususnya dalam pembahasan geometri. Adapun karakteristik dari *visual thinking* yang diadopsi dari tahapan berfikir Van Hiel adalah sebagai berikut; (1) Siswa mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan penampakannya secara utuh: (a) gambar sederhana, diagram atau seperangkat guntingan dalam posisi yang berbeda; (b) bentuk dan konfigurasi lain yang lebih kompleks; (2) Siswa melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri; (3) Secara verbal, siswa mendeskripsikan bangun geometri dengan penampakannya secara utuh; (4) Siswa menyelesaikan soal rutin dengan mengoprasikan (menerapkan) pada bangun geometri dengan tidak menggunakan sifat-sifat yang diterapkan secara umum; (5) Siswa mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri.

METODE PENELITIAN

Jenis dan Sumber Data

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment.* Populasi adalah keseluruhan SMPN 1 Jatiwangi. Sampel penelitian adalah kelas VIII sebanyak dua kelas. Satu kelas sebagai kelas eksperimen yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajarannya. Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan *visual thinking,* observasi dan wawancara.

Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen, dengan pertimbangan bahwa kelompok yang sudah ada sebelumnya tidak dibentuk menjadi kelompok baru; dengan kata lain random yang digunakan bukan random sebenarnya, tetapi random kelas (acak kelas). Menurut Ruseffendi (1994) pada kuasi eksperimen, subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi menerima keadaan subjek apa adanya, desain penelitiannya adalah perbandingan kelompok statik yang dapat digambarkan sebagai berikut:

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

$$O \; X_1 \; O$$
$$O \; X_2 \; O$$

Keterangan:
O : Pretes dan Postes
X_1 : Pembelajaran dengan alat peraga konkret
X_2 : Pembelajaran dengan alat peraga maya *(virtual manipulative)*

Data penelitian ini dianalisis secara kuantitatif. Tujuan dari metode penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan peningkatan *visual thinking* siswa SMP sebagai akibat dari suatu pembelajaran. Kedua kelas merupakan kelompok eksperimen yang diberi perlakuan berbeda dengan menggunakan dua alat peraga

Operasionalisasi variabel tersebut dirinci ke dalam kolom variabel, kolom dimensi dan kolom indikator. Seperti yang terlihat dalam tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1
Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Dimensi	Indikator
Alat Peraga Konkret (X_1)	Meningkatkan motivasi Memberikan pengalaman nyata Memberikan ingatan yang lama	1. Motivasi 2. Memahami hubungan konsep dengan benda disekitar 3. Menurunkan keabstrakan konsep 4. Menyajikan konsep abstrak dalam bentuk konkret
Alat Peraga Maya *(Virtual Manipulative)* (X_2)	Membangkitkan Motivasi belajar siswa Simulasi Kesabaran Waktu yang Efektif	1. Mengakomodasi siswa yang lamban menerima pelajaran 2. Menampilkan animasi untuk mengilustrasi proses 3. Kendali belajar di tangan siswa 4. Melakukan belajar mandiri dengan pantauan
Visual Thinking (Y)	Mengidentifikasi Melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri; Mendeskripsikan Menyelesaikan soal rutin	1. Siswa mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan penampakannya secara utuh: (a) gambar sederhana, diagram atau seperangkat guntingan dalam posisi yang berbeda; (b) bentuk dan konfigurasi lain yang lebih kompleks 2. Siswa melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri; 3. Secara verbal, siswa mendeskripsikan bangun geometri dengan penampakannya secara utuh; 4. Siswa menyelesaikan soal rutin dengan mengoprasikan (menerapkan) pada bangun geometri dengan tidak menggunakan sifat-sifat yang diterapkan secara umum; 5. Siswa mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri.

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Tes untuk mengukur *visual thinking* siswa berjumlah 6 butir soal. Indikator dari aspek *visual thinking* pada perangkat soal dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2
Indikator dari Aspek *Visual Thinking* pada Soal Tes

Aspek	Indikator yang diukur	No. Soal
Visual thinking	melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri	2
	mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan penampakannya secara utuh: (a) gambar sederhana, diagram atau seperangkat guntingan dalam posisi yang berbeda; (b) bentuk dan konfigurasi lain yang lebih kompleks.	3a
	secara verbal, siswa mendeskripsikan bangun geometri dengan penampakannya secara utuh	3b
	mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri	1
	menyelesaikan soal rutin dengan mengoprasikan (menerapkan) pada bangun geometri	5, 6, 4

Data yang digunakan untuk mengukur efektivitas adalah data *n-gain* dari kedua kelompok. Adapun rumus yang digunakan untuk mengukur efektivitas ini berdasarkan rumus Suter:

$$d = \frac{rata - rata\ kelas\ eksperimen\ 1 - rata - rata\ kelas\ eksperimen\ 2}{standar\ deviasi\ eksperimen\ 1 + standar\ diviasi\ eksperimen\ 2}$$

Dengan klasifikasinya menurut Suter (2012: 224) sebagai berikut;

Tabel 3
Effect Sizes and Percentiles

d	Approximate Percentile (%)
-2,00	2
-1,50	7
-1,00	16
-0,80	21
-0,50	31
-0,20	42
0,00	50
0,20	58
0,50	69
0,80	79
1,00	84
1.50	93
2.00	98

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Analisi Data

Analisis data *n-gain* bertujuan untuk mengetahui peningkatan ternormalisasi (*n-gain*) kemampuan *visual thinking* siswa pada masing-masing kelas setelah memperoleh pembelajaran dengan menggunakan alat peraga. Pada Tabel 4 disajikan deskriptif pengolahan data sebagai berikut:

Tabel 4
Daftar Skor Kemampuan *Visual Thinking* Siswa

Tes	Kelas Maya		
	pretes	postes	<g>
Jumlas Subjek	39	39	
Rata-rata	7,44	28,51	0,66
Simpangan Baku	2,29	5,66	0,17

Berdasarkan tabel di atas, siswa pada kelas maya mampu mencapai *n-gain* dengan rata-rata 0,66. Berdasarkan kriteria dari Hake (1999), hal ini menunjukkan bahwa peningkatan dikategorikan sedang untuk kedua kelompok

Uji normalitas varians data yang dilakukan untuk mengetahui kesamaan varians dari kedua kelompok sampel. Dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05 kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 (Sig) < 0,05. Hasil perhitungan normalitas *n-gain* dari kedua kelas yang digambarkan melalui tabel 5 sebagai berikut:

Tabel 5
Hasil Uji Normalitas Data *N-gain*

Kelas	*Kolmogorov-Sminov* (sig)	Kesimpulan
Alat Peraga Maya	0,200	Normal

Berdasarkan hasil tes normalitas data *n-gain* di atas tampak bahwa nilai signifikansi untuk uji *Kolmogorov-Sminov* dari kelompok alat peraga konkret 0,189 > α dan kelompok alat peraga maya 0,200 > α. Dengan demikian H_0 diterima, yang berarti bahwa kedua sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians data yang dilakukan dengan uji *Levene*, dengan tujuan untuk mengetahui kesamaan varians dari kedua kelompok sampel. Dengan menggunakan taraf signifikansi 0,05 kriteria pengujiannya adalah tolak H_0 (Sig) < 0,05. Hasil perhitungannya diperlihatkan pada Tabel 6 di bawah ini:

Tabel 6
Hasil Uji Homogenitas Data *N-gain*

		Levene Statistic			
	Mean	,868	1	76	,355

Berdasarkan hasil tes homogenitas varians data tes awal di atas tampak bahwa nilai signifikansi adalah 0,355. Dengan demikian dapat ditarik kesimpulan bahwa tidak terdapat perbedaan varians antara kelompok alat peraga konkret dan kelompok alat peraga maya.

Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas varians yang telah dilakukan diperoleh bahwa data *n-gain* kedua kelompok sampel berasal dari distribusi normal dan keduanya tidak memiliki perbedaan varians. Hasil perhitungan uji *t* data *n-gain* diperlihatkan pada tabel 7 di bawah ini:

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Tabel 7
Hasil Uji *t* Data *N-gain*

	t-test for Equality of Means						
	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
						Lower	Upper
Equal variances assumed	,854	76	,396	,0306769023	,0359078765	-,0408398318	,1021936365
ınces not assumed	,854	72,586	,396	,0306769023	,0359078765	-,0408942627	,1022480673

Dari hasil perhitungan diperoleh nilai signifikansi $\frac{1}{2} \times \alpha = 0{,}198$ maka H_0 diterima. Dengan kata lain, tidak terdapat perbedaan rata-rata antara kedua kelompok sampel.

Hal ini berarti pada taraf signifikansi 5%, peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika yang menggunakan alat peraga konkret sama dengan yang menggunakan alat peraga maya *(virtual manipulative).*

Analisis efektivitas mengenai bagaimana pencapaian tujuan atau hasil yang diperoleh, kegunaan atau manfaat dari hasil yang diperoleh, tingkat daya fungsi sebuah unsur, dalam hal ini mengukur efektivitas penggunaan alat peraga dalam pembelajaran matematika. Coe (2002) *"effect size is a simple way of quantifying the difference between two groups that has many advantages over the use of tests of statistical significance alone"*.

Data yang digunakan untuk mengukur efektivitas adalah data *n-gain* dari kelompok yang menggunakan alat peraga maya *(virtual manipulative).*

Tabel 8
Analisis Hasil *N-gain* Siswa

Statistik Deskriptif	**Kemampuan *Visual Thinking***
Jumlah Subjek	39
Maksimal	1,00
Minimal	0,31
Rata-rata	0,66
Median	0,66
Rentang	0,34
Simpangan Baku	0,17
Ragam (varians)	0,031

$$d = \frac{0{,}69 - 0{,}66}{0{,}14 + 0{,}17}$$

$$d = 0{,}09$$

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Efektivitas penggunaan alat peraga dalam upaya meningkatkan kemampuan *visual thinking* siswa diperoleh nilai *d* sebesar *0,09.* Menurut Suter nilai ini dapat diinterpretasikan bahwa tingkat efektivitas penggunaan alat peraga menghasilkan peningkatan dari 50% sampai 58% kebanyakan sekolah mungkin akan dikategorikan sebagai peningkatan yang cukup besar.

Untuk menghitung effect size pada uji-t digunakan rumus Cohen's (Thalheimer, 2002: 4) sebagai berikut;

$$d = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{s_{gab}}$$

Untuk menghitung S_{gab} dengan rumus sebagai berikut:

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2+(n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

Keterangan:
$\overline{x_1}$: rerata kelas eksperimen
$\overline{x_2}$: rerata kelas kontrol
n_1: jumlah siswa kelas eksperimen
n_2: jumlah siswa kelas kontrol
S_1^2: variansi kelas eksperimen
S_2^2: variansi kelas kontrol

Tabel 9
Kategori Efektivitas

Cohen's Standard	Effect Size	Persentase (%)
LARGE	2,0	97,7
	1,9	97,1
	1,8	96,4
	1,7	95,5
	1,6	94,5
	1,5	93,3
	1,4	91,9
	1,3	90
	1,2	88
	1,1	86
	1,0	84
	0,9	82
	0,8	79
MEDIUM	0,7	76
	0,6	73
	0,5	69
SMALL	0,4	66
	0,3	62
	0,2	58
	0,1	54
	0,0	50

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Hasil Penelitian

Penggunaan alat peraga dalam pembelajaran memberikan dampak yang cukup signifikan pada kedua kelas. Penggunaan alat peraga konkret pada kelas konkret memberikan suasan yang berbeda. Siswa terlibat secara aktif dalam proses mencari, menemukan dan menentukan kebenaran dari sebuah konsep matematika. Siswa diberikan kesempatan untuk memanipulasi alat peraga, dengan cara ini siswa dapat pengalaman yang nyata dalam proses pembelajaran.

Hasil postes dianalisis secara statistik dengan hasil rata-rata pada kelompok konkret sebesar 29,33 (75,20% dari skor ideal) dan pada kelas maya sebesar 28,51 (73,10% dari skol ideal). Pencapaian hasil belajar pada kedua kelas memiliki selisih 2,1%. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan alat peraga konkret dan alat peraga maya sama-sama berpengaruh dalam meningkatkan kemampuan *visual thinking* siswa pada materi bangun ruang sisi lengkung.

Hasil deskriptif pencapaian pada indikator kemampuan *visual thinking* siswa pada kelas konkret persentasenya mencapai 50% untuk setiap indikator. Hal ini mengindikasikan bahwa lebih dari setengah jumlah siswa mampu menjawab dengan benar soal-soal yang mewakili indikator tersebut. Hal ini mengindikasikan bahwa siswa telah mampu membayangkan/ber-*visual thinking* dengan baik, sehingga mampu menjawab soal dengan benar.

Sementara itu, hasil pencapaian pada indikator kemampuan *visual thinking* siswa pada kelas maya tidak jauh berbeda dengan pencapain yang diperoleh pada kelas konkret, pada kelas maya pun terlihat bahwa persentase mencapai 50% untuk setiap indikator. Hal ini menunjukkan bahwa lebih dari setengah jumlah siswa mampu menjawab dengan benar soal-soal yang mewakili indikator tersebut.

Maka hal ini menjelaskan bahwa tidak terdapat perbedaan peningkatan kualitas kemampuan *visual thinking* secara signifikan antara siswa yang menggunakan alat peraga konkret dengan alat peraga maya *(virtual manipulative)* dalam pembelajaran matematika.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Beberapa kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini sebagai berikut: (1) Kualitas pencapaian *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga konkret dikategorikan tinggi; (2) Kualitas pencapaian *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dikategorikan tinggi; (3) Kualitas peningkatan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga konkret adalah kategori sedang; (4) Kualitas peningkatan kemampuan *visual thinking* siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) adalah kategori sedang; (5) Tidak terdapat perbedaan peningkatan *visual thinking* antara siswa yang menggunakan alat peraga konkret dengan siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran matematika; (6) Aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga konkret terhadap peningkatan *visual thinking* dapat meningkat secara signifikan; (7) Aktivitas siswa yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) terhadap peningkatan *visual thinking* dapat meningkat secara signifikan; (8) kedua alat peraga memiliki efektivitas yang signifikan terhadap peningkatan *visual thinking* siswa dalam pembelajaran matematika.

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Saran

Berdasarkan kesimpulan yang sudah diuraikan di atas, maka dipaparkan beberapa saran dari peneliti diantaranya yaitu:

1. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dapat meningkatkan kemampuan *visual thinking* siswa, Untuk itu, disarankan kepada guru unuk dapat menjadikan alternatif pembelajaran di dalam kelas. Penggunaan alat peraga dapat meningkatkan aktivitas dan juga motivasi siswa dalam pembelajaran.
2. Untuk penggunaan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dalam pembelajaran, sebaiknya dilakukan di sekolah dengan fasilititas labolatorium yang memadai dan menunjang pembelajaran.
3. Bagi guru, hendaknya lebih ditingkatkan kemampuan dalam menguasai aplikasi komputer, sehingga dapat menggunakan komputer sebagai alat peraga dalam pembelajaran.
4. Bagi peneliti lain, kemampuan matematika yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan *visual thinking* siswa SMP pada materi bangun Ruang Sisi lengkung, sekiranya dapat dilanjutkan pada kemampuan yang lain dan materi lainnya.
5. Berdasarkan temuan penelitian, penggunakan alat peraga maya (*virtual manupulative*) memiliki prospek yang bagus untuk digunakan sebagai alat peraga dalam pembelajaran matematika. Akan tetapi, dibutuhkan pembiasaan dalam menggunakannya. Semakin sering digunakan, akan semakin luwes dalam penggunaannya, sehingga akan memberikan rasa nyaman dalam penggunaannya.
6. Bagi peneliti selanjutnya, sekiranya dapat dibandingkan pula dengan kelas tanpa menggunakan alat peraga dalam pembelajarannya, sehingga menggunakan tiga kelas perbandingan.

DAFTAR PUSTAKA

Coe, R. (2002). *It's the Effect Size, Stuoid[1]: What Effect Size is and Why it is Important.* Presented at the British Educational research Association Annual Cenference.

Dwirahayu, G. (2013). *Pengaruh Strategi Pembelajaran Eksploratif terhadap Peningkatan kemampuan Visualisai, Pemahaman Konsep Geometri dan Karakter Siswa*. Bandung: Disertasi Jurusan Pendidikan Matematika SPs UPI Bandung. Tidak diterbitkan

Giaquinto, M. (2007). *Visual Thinking in Mathematics An epistemological study*. United States by Oxford University Press Inc., New York.

Hake, R. (1999). Analyzing Change/Gain Scores. Area-D-American Educational Research Association's Division D, Measurement and Research Methology. [Online]. Tersedia: www.physics.indiana.edu/-sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf. [3 Februari 2013].

Saragih, S. (2000). *Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dengan Menggunakan Laboratorium Mini untuk Meningkatkan Kemampuan Keruangan*. Tesis Universitas Negeri Surabaya. Tidak dipublikasikan.

Sanjaya, W. (2012). *Media Komunikasi Pembelajaran.* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Slavin, R. E. (1977). *Education Psychology Theory and Practice. Fifth Edition.* Allyn and Bacon: Boston.

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X

Sudjana. N. (2003). *Teknik Analisis Regresi dan Korelasi.* Bandung: Tarsito.

Supriatna. (2006). *Penggunaan Alat Peraga Keping untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa dalam Operasi Penjumlahan dan Pengurangan Bilangan Bulat di Kelas V SD Negeri Durman I Kota Bandung. (Penelitian Tindakan Kelas).* Tesis Jurusan Pendidikan Matematika SPs UPI Bandung. Tidak diterbitkan.

Suter, W.N. (2012). *Introduction to Educational Research: A Critical Thinking Approach.* Second Editon. SAGE Publication.

Trends International Mathematics Science Study (TIMSS). (2011). [online]. Tersedia: http://doelfproduct.blogspot.com/2013/01/hasil-timss-terbaru. html. Diakses tanggal 31 Januari 2013.

Widyantini, T.H, dan Sigit, T.G. (2009). *Pemanfaatan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika SMP Diklat SMP Jenjang Dasar*.. Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependidikan Matematika. Yogyakarta: Tidak Diterbitkan.

Copyright ©2016, Jurnal THEOREMS (*The Original Research of Mathematics*)
ISSN: 2528-102X