

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian adalah cara yang digunakan dalam penulisan penelitian. Pada penelitian ini ada dua kelompok subjek eksperimen yang diberikan perlakuan berbeda, yaitu kelompok eksperimen pertama melakukan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga konkret (kelas konkret) dan kelompok eksperimen kedua melakukan pembelajaran dengan menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) (kelas maya). Kedua kelompok ini diberikan pretes dan postes dengan menggunakan instrument yang sama. Penelitian ini merupakan penelitian *quasi experiment*, 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 (2005) 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:

$$\begin{array}{c} O \quad X_1 \quad O \\ O \quad X_2 \quad O \end{array}$$

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 yang berbeda, yaitu alat peraga konkret dan alat peraga maya (*virtual manipulative*).

Nia Kania , 2013

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

a. Variabel Penelitian

1) Variabel Bebas

Yang dimaksud variabel bebas dalam penelitian ini adalah perlakuan yang diberikan secara bebas pada kelas eksperimen. Penggunaan alat peraga konkret (X_1) dan alat peraga maya (*virtual manipulative*) (X_2) merupakan variabel bebas.

2) Variabel Terikat

Sementara itu, variabel terikat yang dimaksud dalam penelitian ini adalah variabel yang hasilnya dipengaruhi oleh variabel bebas, yaitu *visual thinking* (Y_1).

Hubungan antar variabel dapat dilihat bagan dibawah ini;

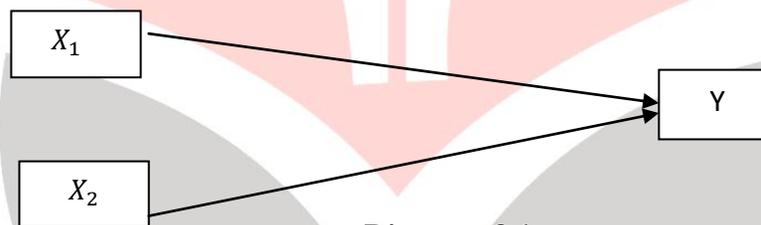


Diagram 3.1
Hubungan antar Variabel

b. Operasional Variabel Penelitian

Berdasarkan kerangka berfikir yang telah dijabarkan, maka variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas, yaitu; Alat Peraga Konkret dan Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*) serta variabel terikat, yaitu *Visual Thinking*. Untuk menghindari salah penafsiran dalam penelitian dan untuk memudahkan dalam memperoleh data, maka variabel bebas dan variabel terikat dioperasionalkan dalam bentuk indikator-indikator sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian.

Operasionalisasi variabel tersebut dirinci ke dalam kolom variabel, kolom dimensi dan kolom indikator. Seperti yang terlihat dalam Tabel 3.1 di bawah ini;

Nia Kania , 2013

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

Tabel 3.1
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 (<i>Virtual Manipulative</i>) (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
<i>Visual Thinking</i> (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;

Nia Kania , 2013

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

		5. Siswa mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri.
--	--	--

B. Populasi dan Sampel

Populasi adalah keseluruhan subjek penelitian. Sugiyono (2012) menyatakan bahwa populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti dan kemudian ditarik kesimpulannya.

Penggunaan alat peraga dapat diberikan di semua jenjang pendidikan disesuaikan dengan tingkat kemampuan berfikir siswa dan karakteristik materi pembelajaran, baik di sekolah dasar, sekolah menengah, maupun pendidikan tinggi di Indonesia. Tetapi, dikarenakan masalah dalam penelitian ini adalah mengenai rendahnya kemampuan *visual thinking* siswa pada tingkat sekolah menengah pertama, maka subjek yang diambil adalah siswa sekolah menengah pertama.

Selanjutnya melihat keefektifan waktu, biaya, tenaga yang dimiliki oleh peneliti dan untuk memudahkan dalam mengontrol penelitian, maka penelitian ini dilakukan di Provinsi Jawa Barat. Dengan pertimbangan, berdasarkan hasil tes yang diselenggarakan oleh Puspendik merilis nilai rata-rata Ujian Nasional matematika SMP tahun ajaran 2011/2012 di Provinsi Jawa Barat menempati urutan ke-2 tertinggi skala Nasional dengan kata lain sama atau mendekati nilai rerata UN Nasional.

Dari semua kota/kabupaten yang ada di Provinsi Jawa Barat, dipilih Kabupaten Majalengka sebagai tempat penelitian. Hal ini mengingat Kabupaten Majalengka merupakan tempat peneliti berdomisili, dan berdasarkan hasil observasi pendahuluan di Kabupaten tersebut.

Dari semua sekolah yang ada di Kabupaten Majalengka dipilihlah SMPN 1 Jatiwangi, karena SMP tersebut memiliki nilai rata-rata UN matematika SMP yang mendekati nilai rata-rata UN matematika Provinsi Jawa Barat yaitu 7,50. Berdasarkan hasil observasi pendahuluan, tentang kemampuan siswa dalam materi bangun ruang

Nia Kania , 2013

sisi lengkung, masih banyak ditemukan kekeliruan dalam memahami konsep tentang bangun ruang sisi lengkung. Selain itu, banyak juga siswa yang masih salah dalam menentukan rumus yang hendak digunakan. Selain itu, sekolah tersebut juga terdapat laboratorium komputer, elemen yang penting dalam penelitian ini.

Dari tiga tingkatan kelas yang ada di SMP tersebut yaitu kelas VII, kelas VIII dan kelas IX, yang dijadikan objek penelitian adalah kelas VIII. Adapun pertimbangannya adalah (a) telah banyak memperoleh materi prasyarat untuk materi yang dijadikan objek penelitian; (b) terdapat pokok bahasan yang dianggap tepat untuk digunakan dalam penelitian; (c) siswa kelas VIII merupakan siswa yang terbilang masih cocok menggunakan alat peraga konkret berdasarkan kemampuan cara berfikirnya yang pada umumnya siswa masih berada pada tahap berfikir operasional konkret. Maka, dipilihlah kelas VIII SMPN 1 Jatiwangi sebagai populasi penelitian.

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi, Sugiyono (2012). Pemilihan sampel penelitian menggunakan teknik *purposive sampling*. Peneliti menerima keadaan sampel yang diambil berdasarkan pertimbangan tertentu. Menurut Sugiyono (2012) pengambilan sampel dengan cara *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu.

Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak dua kelas, satu kelas adalah kelas eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran alat peraga konkret dan satu kelas eksperimen dengan menggunakan media pembelajaran alat peraga maya (*virtual manipulative*). Jadi, sampel dalam penelitian ini adalah siswa SMPN 1 Jatiwangi kelas VIII yang dipilih secara acak menurut kelas. Didapat kelas VIII-E sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan alat peraga konkret dan kelas VIII-F sebagai kelas eksperimen dengan menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*).

Nia Kania , 2013

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

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMPN 1 Jatiwangi Kabupaten Majalengka Provinsi Jawa Barat. Penelitian ini dilaksanakan sejak 6 Mei 2013 sampai dengan 1 Juni 2013.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan adalah tes kemampuan *visual thinking* dalam pembelajaran matematika berupa tes uraian dan instrument non tes berupa lembar observasi dan wawancara untuk mengetahui sikap siswa dalam pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga. Sebelum dipergunakan sebagai alat pengumpul data, terlebih dahulu diujicobakan kepada kelas yang telah mempelajari pokok bahasan yang diteskan. Uji coba instrument tes bertujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran tes tersebut. Sementara itu, instrument non tes, ujicoba dilakukan untuk melakukan pembobotan pada tiap butir sikap dalam pembelajaran. Dengan adanya analisis instrument, peneliti bisa mengetahui apakah perangkat tersebut sudah memenuhi syarat untuk penelitian atau belum, jika sudah memenuhi syarat maka instrument tersebut dapat diterapkan di lapangan.

a. Tes Kemampuan *Visual Thinking*.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes awal dan tes akhir. Jenis tes yang digunakan dalam pembelajaran ini yaitu tes tipe subjektif (uraian). Hal ini mengingat *visual thinking* merupakan kemampuan individu dan memerlukan ruang gerak yang lebih luas bagi siswa dalam mengemukakan pendapat, penilaian, serta penjelasannya terhadap materi yang dipelajari. Sehingga tepat kiranya menggunakan jenis tes ini. Agar tercipta keseimbangan, maka tipe tes uraian ini digunakan untuk kedua kelompok sampel, yaitu untuk kelompok alat peraga konkret dan kelompok alat peraga maya (*virtual manipulative*). Selain berbagai pertimbangan di atas, dalam tes tipe uraian proses berpikir siswa dalam

Nia Kania , 2013

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

menyelesaikan soal matematika terlihat dengan jelas, melalui tes ini dapat terlihat pula sejauh mana kemampuan *visual thinking* yang dimiliki siswa.

Selain itu, tes bentuk uraian memiliki beberapa kelebihan seperti yang dikemukakan oleh Suherman dkk (2003: 77) yaitu diantaranya:

1. Pembuatan soal bentuk uraian relatif lebih mudah dan dapat dibuat dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama.
2. Karena dalam menjawab soal bentuk uraian siswa dituntut untuk menjawabnya secara rinci, maka proses berfikir, ketelitian, sistematika penyusunan dapat dievaluasi. Terjadinya bias hasil evaluasi dapat dihindari karena tidak ada sistem tebakan atau untung-untungan. Hasil evaluasi lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa sebenarnya.
3. Proses pengerjaan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa, karena tes tersebut menuntut siswa agar berfikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan.

Tes untuk mengukur *visual thinking* siswa berjumlah 7 butir soal. Indikator dari aspek *visual thinking* pada perangkat soal dapat dilihat pada Tabel 3.2 berikut:

Tabel 3.2
Indikator *Visual Thinking* pada Soal Tes

Aspek	Indikator yang Diukur	No. Soal
<i>Visual Thinking</i>	Melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri	2
	Mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan penampakkannya 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 penampakkannya secara utuh	3b
	Mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri	1
	Menyelesaikan soal rutin dengan mengoprasikan (menerapkan) pada bangun geometri	5, 6, 4

Nia Kania , 2013

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

Sebelum soal tes kemampuan *visual thinking* digunakan, terlebih dahulu untuk melihat validitas isi dan validitas muka.

Validitas muka yang dimaksudkan adalah kejelasan bahasa/redaksional dan gambar/representasi dari setiap butir tes yang diberikan. Sedangkan validitas isi yang dimaksudkan adalah kesesuaian materi tes dengan kisi-kisi tes, indikator kemampuan yang diukur dan tingkat kesukaran untuk siswa.

Pemeriksaan validitas muka dikonsultasikan kepada dosen pembimbing. Selain itu, pemeriksaan validitas muka juga dilakukan oleh orang yang dipandang ahli, yaitu dosen matakuliah geometri, guru matematika di sekolah yang bersangkutan dan rekan dari S2 pendidikan matematika

Selanjutnya soal tes diujicobakan pada siswa diluar sampel penelitian, yaitu siswa kelas IX sebanyak 33 orang yang telah terlebih dahulu mendapatkan pembelajaran mengenai materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. Ujicoba soal tes dilaksanakan pada tanggal 17 April 2013. Setelah ujicoba soal tes dilaksanakan, kemudian dilakukan analisis mengenai validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda dan indeks kesukaran.

Adapun teknik penskoran kemampuan *visual thinking* matematika adalah mengacu kepada kriteria penskoran *Holistic Scoring Rubriks* yang dikemukakan oleh Cai, Lane dan Jakabcsin (dalam Ansari, 2003) yang kemudian dimodifikasi dari kriteria penskoran visualisasi geometri sebagai berikut:

Tabel 3.3
Kriteria Penskoran Visualisasi Geometri

Skor	Kriteria Visualisasi Geometri
3	Semua penjelasan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan yang diberikan
2	Penjelasan yang diberikan kurang lengkap dan kurang merepresentasi dari pertanyaan yang diberikan

Nia Kania , 2013

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

1	Penjelasan yang diberikan hanya sedikit mengandung penjelasan
0	Tidak ada jawaban sama sekali

Dalam penelitian ini kriteria penskoran *visual thinking* berpedoman pada kriteria penskoran visualisasi geometri yang telah dimodifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.4
Kriteria Penskoran *Visual Thinking*

Indikator yang Diukur	Respon Siswa terhadap Soal	Skor	Skor Mak
Melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri	Melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri dengan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	3	9
	Melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri kurang lengkap dan kurang merepresentasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	2	
	Melukis, menggambar, atau menjiplak bangun geometri hanya sedikit mengandung penjelasan sesuai indikator yang diberikan	1	
	Tidak ada jawaban sama sekali	0	
Mengidentifikasi bangun geometri berdasarkan penampakkannya secara utuh: (a) gambar sederhana, diagram atau seperangkat guntingan dalam posisi yang berbeda; (b) bentuk dan konfigurasi lain yang	Mengidentifikasi bangun geometri dengan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	3	3
	Mengidentifikasi bangun geometri dengan kurang lengkap dan kurang merepresentasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	2	
	Mengidentifikasi bangun geometri dan hanya sedikit mengandung penjelasan sesuai indikator yang diberikan	1	
	Tidak ada jawaban sama sekali	0	

Nia Kania , 2013

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

lebih kompleks.			
Secara verbal, siswa mendeskripsikan bangun geometri dengan penampakkannya secara utuh	Mendeskripsikan bangun geometri dengan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	3	3
	Mendeskripsikan bangun geometri dengan kurang lengkap dan kurang merepresentasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	2	
	Mendeskripsikan bangun geometri dan hanya sedikit mengandung penjelasan sesuai indikator yang diberikan	1	
	Tidak ada jawaban sama sekali	0	
Mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri	Mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri dengan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	3	6
	Mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri dengan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan bangun geometri dengan kurang lengkap dan kurang merepresentasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	2	
	Mengidentifikasi bagian-bagian bangun geometri dengan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan bangun geometri dan hanya sedikit mengandung penjelasan sesuai indikator yang diberikan	1	
	Tidak ada jawaban sama sekali	0	
Menyelesaikan soal rutin dengan mengoprasikan (menerapkan) pada bangun geometri	Semua penjelasan lengkap dan merupakan representasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	3	6
	Penjelasan yang diberikan kurang lengkap dan kurang merepresentasi dari pertanyaan sesuai indikator yang diberikan	2	
	Penjelasan yang diberikan hanya sedikit mengandung penjelasan konsep sesuai	1	

Nia Kania , 2013

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

	indikator yang diberikan		
	Tidak ada jawaban sama sekali	0	

Setelah ujicoba soal tes dilaksanakan, kemudian dilakukan analisis mengenai validitas butir soal, reliabilitas tes, daya pembeda dan indeks kesukaran sebagai berikut:

1. Validitas Instrumen

Suatu alat evaluasi, dalam hal ini adalah tes *visual thinking* dalam pembelajaran matematika disebut valid jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Validitas adalah tingkat ketepatan tes mengukur sesuatu yang hendak diukur. Untuk mengetahui valid atau tidaknya sebuah instrumen, dilakukanlah analisis validitas butir soal.

Rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien validitas butir soal adalah rumus korelasi produk momen memakai angka kasar (*raw score*) (Suherman dan Sukjaya, 1990: 154) sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(n(\sum x^2) - (\sum x)^2)(n(\sum y^2) - (\sum y)^2)}}, \text{ dengan:}$$

r_{xy} = Koefisien korelasi antara X dan Y

x = Skor tiap butir soal

y = Skor total

n = Banyaknya siswa

Adapun untuk menentukan tingkat validitas soal digunakan kriteria menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 147), sebagai berikut:

Tabel 3.5
Kriteria Koefisien Korelasi

Nilai r_{xy}	Kriteria
----------------	----------

Nia Kania , 2013

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

$0,90 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 < r_{xy} \leq 0,90$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

Hasil uji validitas butir soal dalam penelitian ini disajikan pada Tabel 3.6 di bawah ini:

Tabel 3.6
Rekapitulasi Validitas Tiap Butir Soal

No. Soal	$\sum x$	$\sum x^2$	$\sum xy$	n	r_{xy}	Tingkat Validitas
1	183	1199	4664	33	0,81	Tinggi
2	63	137	1551	33	0,66	Sedang
3a	82	212	1943	33	0,68	Sedang
3b	86	320	2260	33	0,68	Sedang
4	100	416	2606	33	0,68	Sedang
5	112	504	2968	33	0,82	Tinggi
6	118	580	3130	33	0,77	Tinggi

Hasil perhitungan secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran hal 251.

2. Reliabilitas Instrumen

Suatu alat evaluasi dikatakan reliabel, jika alat tersebut mampu memberikan hasil pengukuran yang tetap sama (konsisten, ajeg), jika pengukurannya dilakukan terhadap subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu dan tempat yang berbeda.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk uraian, sehingga rumus yang digunakan untuk menghitung koefisien reliabilitas tes adalah sebagai berikut :

Nia Kania , 2013

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

(a) Menghitung reliabilitas soal menggunakan rumus *Cronbach Alpha*:

$$r_{11} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right) \dots\dots (Suherman dan Sukjaya, 1990: 194)$$

Keterangan :

r_{11} = Koefisien Reliabilitas

n = Banyak Butir Soal

S_i^2 = Varians Skor Setiap Butir Soal

S_t^2 = Varians Skor Total

(b) Jumlah varians skor setiap item dan varians total, dapat dihitung dengan menggunakan rumus :

$$S_i^2 = \frac{\sum x_i^2 - \frac{(\sum x_i)^2}{n}}{n} \dots\dots (Suherman dan Sukjaya, 1990: 194)$$

Keterangan :

S_i^2 = Varians tiap skor soal

$\sum x_i$ = Jumlah tiap skor soal

$\sum x_i^2$ = Jumlah kuadrat tiap skor soal

n = Jumlah siswa

Adapun kriteria koefisien korelasi menurut Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990: 160) dapat dilihat pada Tabel 3.7 sebagai berikut :

Tabel 3.7
Kriteria Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Kriteria
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi

Nia Kania , 2013

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

$0,80 < r_{11} \leq 1,00$

Sangat Tinggi

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh koefisien reliabilitas tes adalah 0,82. Berdasarkan kriteria koefisien reliabilitas menurut Guilford (dalam Suherman dan Sukjaya, 1990: 160) dapat disimpulkan bahwa instrument penelitian yang menggunakan soal tipe uraian ini diinterpretasikan sebagai soal yang reliabilitasnya tinggi. Perhitungan koefisien reliabilitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran hal 254.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang berkemampuan tinggi dengan testi yang berkemampuan rendah. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda tiap butir soal adalah:

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda

\bar{x}_A = Rata-rata skor kelompok atas tiap butir soal

\bar{x}_B = Rata-rata skor kelompok bawah tiap butir soal

SMI = Skor Maksimum Ideal

Sedangkan untuk menentukan kriteria daya pembeda tiap butir soal digunakan kriteria menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 202) sebagai berikut :

Tabel 3.8
Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek

Nia Kania , 2013

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

$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Hasil perhitungan untuk menentukan daya pembeda soal disajikan pada Tabel 3.9 di bawah ini:

Tabel 3.9
Rekapitulasi Daya Pembeda Butir Soal

No. Soal	\bar{x}_A	\bar{x}_B	SMI	DP	Kriteria
1	8,00	2,88	9	0,56	Baik
2	2,44	1,22	3	0,40	Cukup Baik
3a	2,88	2,11	3	0,26	Cukup Baik
3b	4,56	1,56	6	0,50	Baik
4	4,67	1,33	6	0,56	Baik
5	4,89	1,33	6	0,59	Baik
6	5,11	1,33	6	0,63	Baik

Perhitungan daya pembeda secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran hal 256.

4. Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran tiap butir soal dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran masing-masing soal yang diberikan, apakah soal tersebut termasuk kategori mudah, sedang atau sukar. Karena bentuk tes yang digunakan adalah tes uraian, maka rumus yang digunakan untuk menghitung indeks/tingkat kesukaran soal adalah:

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI} \dots\dots\dots (\text{Suherman dan Sukjaya, 1990: 213})$$

Keterangan :

IK = Indeks Kesukaran

\bar{x} = Rata-rata Skor

SMI = Skor Maksimum Ideal

Nia Kania , 2013

Adapun untuk menentukan tingkat kesukaran soal digunakan kriteria menurut Suherman dan Sukjaya (1990: 213) sebagai berikut:

Tabel 3.10
Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
$IK = 0,00$	Sangat Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Sangat Mudah

Hasil perhitungan untuk menentukan daya pembeda soal disajikan pada Tabel 3.11 di bawah ini:

Tabel 3.11
Rekapitulasi Indeks Kesukaran

No. Soal	\bar{x}_A	\bar{x}_B	\bar{x}	SMI	IK	Kriteria
1	8,00	2,88	5,44	9	0,60	Sedang
2	2,44	1,22	1,83	3	0,61	Sedang
3a	2,88	2,11	2,50	3	0,83	Mudah
3b	4,56	1,56	3,06	6	0,51	Sedang
4	4,67	1,33	3,00	6	0,50	Sedang
5	4,89	1,33	3,11	6	0,52	Sedang
6	5,11	1,33	3,22	6	0,54	Sedang

Perhitungan indeks kesukaran secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran hal 259.

b. Lembar Observasi

Tujuan dari lembar observasi ini adalah untuk mengetahui kekurangan-kekurangan terhadap proses pembelajaran sehingga pembelajaran berikutnya dapat

Nia Kania , 2013

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

menjadi lebih baik dan sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Menurut Ruseffendi (2005) observasi penting dilakukan karena melalui angket dan wawancara, masih ada hal yang belum bisa terungkap yaitu mengenai keadaan wajar yang sebenarnya sedang terjadi. Adapun dalam penelitian ini, dalam melakukan observasi setiap tindakan yang diambil yaitu aktivitas belajar siswa dan aktivitas guru pada kedua kelas eksperimen. Lembar observasi digunakan pada kedua kelas eksperimen karena indikator-indikator pengamatan yang dikembangkan dibuat khusus untuk mengamati pelaksanaan pembelajaran dengan penggunaan alat peraga konkret dan alat maya (*virtual manipulative*) yang meliputi: mendengarkan, memperhatikan penjelasan guru/teman, melakukan manipulasi alat peraga, bertanya antara siswa dengan guru, berdiskusi antar siswa dengan siswa, menjawab pertanyaan.

Selain itu, lembar observasi juga digunakan untuk mengetahui aktivitas guru selama proses pembelajaran berlangsung di kedua kelas. Lembar observasi dapat dijadikan guru sebagai bahan evaluasi dalam memberikan pengajaran kepada siswa, sehingga diharapkan menjadi lebih baik pada pembelajaran berikutnya. Observer dalam penelitian ini adalah guru matematika di sekolah tempat dilaksanakannya penelitian, pengisian lembar observasi dilakukan sebanyak lima kali selama proses pembelajaran dilaksanakan.

c. Wawancara

Ruseffendi (2005) menyatakan bahwa wawancara adalah suatu cara mengumpulkan data yang sering digunakan jika kita mau mengetahui sesuatu yang bila dengan cara angket atau cara lainnya belum bisa terungkap atau belum jelas.

Wawancara yang diberikan merupakan format wawancara tertulis. Dalam format wawancara tersebut siswa tidak diharuskan menuliskan namanya. Hal ini bertujuan untuk memberikan keleluasaan pada siswa dalam mengungkapkan pendapatnya mengenai pembelajaran, baik itu pendapat positif, maupun pendapat negatif.

Nia Kania , 2013

E. Kelengkapan Penelitian

a. Silabus

Silabus salah satu perangkat yang digunakan guru sebagai acuan untuk merencanakan dan melaksanakan program pelajaran. Silabus memuat rencana pembelajaran pada suatu kelompok mata pelajaran/tema tertentu yang mencakup standar kompetensi, kompetensi dasar, materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, indikator, penilaian, alokasi waktu, dan sumber/bahan/alat belajar. Silabus merupakan penjabaran standar kompetensi dan kompetensi dasar ke dalam materi pokok/pembelajaran, kegiatan pembelajaran, dan indikator pencapaian kompetensi untuk penilaian.

b. RPP

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) adalah seperangkat rencana pembelajaran yang mendukung seorang guru dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. RPP yang disusun memuat indikator yang mengukur penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan yaitu mengenai Bangun Ruang Sisi Lengkung, mengukur kemampuan *visual thinking* siswa pada pokok bahasan bangun ruang sisi lengkung. Tujuan pembelajaran lebih diarahkan pada peningkatan kemampuan *visual thinking*. Metode dan langkah-langkah pembelajaran disesuaikan dengan model pembelajaran yang digunakan, terutama dalam penggunaan alat peraga.

c. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk materi Bangun Ruang Sisi Lengkung. Materi pembelajaran dalam penelitian ini disusun dalam bentuk Lembar Aktivitas Siswa (LAS). Bahan ajar tersebut dikembangkan dari topik matematika berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) yang berlaku di Sekolah Menengah Pertama. Adapun materi yang dipilih adalah pokok bahasan Bangun

Nia Kania , 2013

Ruang Sisi Lengkung. Semua perangkat pembelajaran untuk kelompok kelas yang menggunakan alat peraga konkret ditampilkan kedalam program *Adobe Flash* sebagai bahan ajar untuk kelompok kelas yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*).

1) Alat dan Bahan

a. Alat Peraga Konkret

Alat peraga konkret dengan menggunakan benda-benda yang ada di lingkungan siswa sebagai alat peraga. Pada peragaan pertama, siswa mendiskusikan unsur-unsur dan sifat-sifat yang terdapat pada tabung, kerucut dan bola. Pada peragaan ini, siswa menggunakan benda yang berbentuk tabung, kerucut dan bola. Pada pertemuan kedua guru mengajak siswa untuk menemukan luas permukaan tabung dan kerucut. Pada pertemuan sebelumnya, guru menugaskan siswa secara berkelompok untuk membawa kaleng bekas yang masih memiliki label dan membuat benda berbentuk kerucut yang memiliki alas. Pada pertemuan ketiga guru mengajak siswa untuk menemukan luas permukaan bola. Pada peragaan ini, guru menyiapkan sendiri alat peraganya berupa: buah jeruk, catter dan jangka untuk dibagikan kepada setiap siswa. Pada pertemuan keempat, guru mengajak siswa untuk menemukan rumus volume tabung dan kerucut. Pada pertemuan sebelumnya, guru telah menugaskan siswa secara berkelompok untuk membuat tabung dan kerucut yang memiliki tinggi dan diameter sama. Pada pertemuan kelima, guru mengajak siswa untuk menemukan rumus volume bola. Pada pertemuan sebelumnya, guru telah menugaskan siswa secara berkelompok untuk membuat kerucut dan bola yang memiliki diameter sama.

b. Alat Peraga Maya (*Virtual Manipulative*)

Alat peraga yang dirancang dengan bantuan komputer melalui program *Adobe Flash* yang disajikan secara visual sebagai objek dinamis. Pada

Nia Kania , 2013

peragaan pertama, menjelaskan unsur-unsur dan sifat-sifat yang terdapat pada tabung, kerucut dan bola. Pada pertemuan kedua mengajak siswa untuk menemukan luas permukaan tabung dan kerucut. Pada pertemuan ketiga mengajak siswa untuk menemukan luas permukaan bola. Pada pertemuan keempat, mengajak siswa untuk menemukan rumus volume tabung dan kerucut. Pada pertemuan kelima, mengajak siswa untuk menemukan rumus volume bola.

2) Ilustrasi Pembelajaran

Pembelajaran di dalam kelas dapat dilihat melalui tabel yang disajikan di bawah ini:

Tabel 3.12
Ilustrasi Pembelajaran

No	Alat Peraga Konkret	Alat Peraga Maya (<i>Virtual Manipulative</i>)
1.	Memotivasi siswa untuk siap belajar dengan baik dan guru menginformasikan materi yang akan dipelajari dan menyampaikan tujuan pembelajaran	Memotivasi siswa untuk siap belajar dengan baik dan guru menginformasikan materi yang akan dipelajari dan menyampaikan tujuan pembelajaran
2.	Mengelompokkan siswa secara konstan selama pembelajaran berlangsung yang beranggotakan 4 orang	Memberikan penjelasan tentang instruksi yang terdapat pada komputer dalam pembelajaran
3.	Memberikan penjelasan tentang benda-benda konkret yang digunakan dalam pembelajaran	Membimbing siswa melakukan manipulasi di dalam komputer
4.	Membimbing siswa melakukan peragaan sesuai petunjuk yang terdapat pada LAS	Memberikan waktu yang cukup untuk mempelajari materi yang sedang dipelajari
5.	Memberikan waktu yang cukup untuk mempelajari materi yang sedang dipelajari	Mengamati dan membimbing kegiatan siswa

Nia Kania , 2013

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

6.	Mengamati dan membimbing kegiatan siswa	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya
7.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya	Memberikan penjelasan jika masih ada yang kurang dipahami siswa
8.	Memberikan penjelasan jika masih ada yang kurang dipahami siswa	Memberikan beberapa soal untuk latihan kepada siswa
9.	Memberikan beberapa soal untuk latihan kepada siswa	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempersentasikan hasil kerjanya
10.	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mempersentasikan hasil kerjanya di depan kelas	Bersama siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan
11.	Bersama siswa menyimpulkan pembelajaran yang telah dilakukan	Memberikan pekerjaan rumah dan memberikan materi untuk pertemuan berikutnya
12.	Memberikan pekerjaan rumah dan memberikan materi untuk pertemuan berikutnya	Menutup pembelajaran
13.	Menutup pembelajaran	

F. Prosedur Penelitian

Untuk mengontrol dan mengarahkan penelitian yang dilakukan agar dapat berjalan secara efektif dan efisien, maka perlu dirancang suatu prosedur penelitian yang terencana. Sesuai maksudnya, prosedur penelitian merupakan arahan dalam melaksanakan penelitian dari awal hingga akhir, dengan harapan bahwa penelitian akan berjalan sesuai dengan rencana.

Penelitian kuasi eksperimen ini dilaksanakan melalui beberapa tahapan dan alur kerja. Dalam penelitian ini peneliti berperan sebagai guru yang memimpin pembelajaran di kelas. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan untuk lebih

Nia Kania , 2013

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

terjaminnya pelaksanaan penggunaan alat peraga dalam pembelajaran. Selain itu peneliti juga bisa langsung mengamati aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Berikut ini adalah tahapan penelitian:

1. Tahap Persiapan

Penulis mengawali penelitian ini dengan mempersiapkan terlebih dahulu segala prasyarat penelitian, seperti:

- a. Pembuatan proposal dengan mengidentifikasi masalah, potensi dan peluang yang terkait dengan pembelajaran matematika.
- b. Melakukan observasi pendahuluan ke sekolah rencana lokasi penelitian.
- c. Seminar proposal untuk memperoleh koreksi dan masukan dari pembimbing tesis.
- d. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian.
- e. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan bahan ajar penelitian
- f. Penyusunan instrument penelitian dan rancangan pembelajaran.
- g. Mengujicobakan perangkat instrumen tes terhadap kelas yang memiliki kriteria yang sama dengan kelas yang akan diteliti.
- h. Menganalisis validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dari perangkat tes tersebut.

2. Pelaksanaan Penelitian di Kelas

Setelah melakukan segala persyaratan sebelum penelitian, maka peneliti memulai melaksanakan penelitian yang diawali dengan:

- a. Memberikan pretes pada masing-masing sampel dengan maksud untuk mengetahui kondisi awal masing-masing kelas dengan soal yang diberikan memiliki kriteria yang sama.
- b. Mengolah dan menganalisis hasil pretes.

Nia Kania , 2013

- c. Melakukan penelitian dengan melakukan pembelajaran pada masing-masing kelas dengan kriteria yang sama, perbedaannya terletak pada penggunaan alat peraga di kelas. Kelas yang menggunakan alat peraga konkret dengan kelas yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*). Dalam hal ini, observasi pun mulai dilakukan untuk mengetahui kondisi awal sikap dan antusiasme siswa terhadap pembelajaran di kelas serta terhadap penggunaan alat peraga.
- d. Memberikan postes pada kedua kelas sampel (soal yang diberikan sama).
- e. Mengolah dan menganalisis data hasil postes.
- f. Memberikan panduan wawancara kepada siswa dan guru untuk mengetahui respons siswa dan guru terhadap pembelajaran serta untuk mengetahui adakah peningkatan baik dari segi hasil belajar siswa maupun peran sertanya di dalam pembelajaran yang ditelusuri dari keduanya.
- g. Membuat interpretasi dan kesimpulan penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan.

Tahapan penelitian ini dapat dilihat pada gambar diagram di bawah ini :

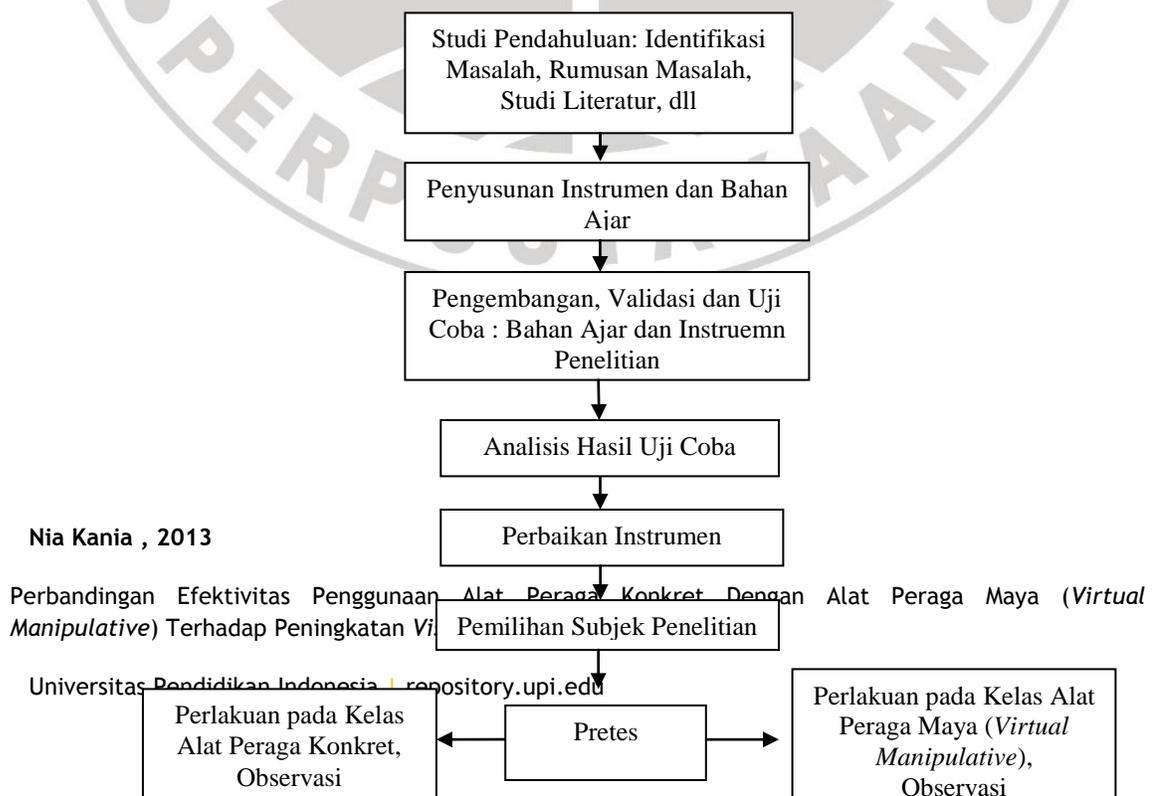


Diagram 3.2
Alur Penelitian

G. Tekni Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada setiap kegiatan siswa dan situasi yang berkaitan dengan penelitian menggunakan instrumen berupa soal pretes dan postes, wawancara dan lembar observasi. Teknik pengumpulan data secara lengkap disajikan pada Tabel 3.13 berikut:

Tabel 3.13
Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik Pengumpulan	Instrumen
1.	Siswa	Kemampuan awal <i>visual thinking</i> siswa (kelas konkret dan kelas maya).	Tes awal (pretes)	Butir soal uraian yang memuat indikator <i>visual thinking</i> .
2.	Siswa	Kemampuan akhir <i>visual thinking</i> siswa	Tes akhir (postes)	Butir soal uraian yang memuat indikator

Nia Kania , 2013

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

		(kelas konkret dan kelas maya).		kemampuan <i>visual thinking</i>
3.	Siswa	Respon terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga (kelas konkret dan kelas maya).	Wawancara	Wawancara yang memuat pertanyaan mengenai respon dan saran siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga
4.	Observer	Aktivitas guru dan aktivitas siswa selama proses pembelajaran matematika dengan menggunakan alat peraga (kelas konkret dan kelas maya).	Observasi	Lembar observasi mengenai aktivitas guru dan aktivitas siswa yang berupa daftar isian.

H. Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berasal dari tes hasil belajar siswa (pretes dan postes) dan non-tes (pedoman observasi dan wawancara). Data yang diperoleh tersebut diolah untuk mendapatkan hasil yang diinginkan. Data kuantitatif yang diperoleh kemudian diolah secara statistik dan dianalisis secara deskriptif dan inferensial. Dalam hal ini, analisis statistik deskriptif digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagai mana adanya tanpa bermaksud membuat generalisasi. Sementara itu, analisis statistik inferensial adalah teknik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya diberlakukan untuk populasi (Sugiyono, 2012).

Pada statistik inferensial terdapat statistik parametris dan nonparametris. Statistik parametris digunakan untuk menguji parameter populasi melalui data yang diperoleh dari sampel, sedangkan statistik nonparametris tidak menguji parameter populasi, tetapi menguji distribusi. Emory (Sugiyono, 2012) menyatakan “*The parametric test are more powerful are generally the tests of choice if their use assumptions are*”
 Nia Kania , 2013

reasonably met". Selanjutnya Phophan (Sugiyono, 2012) menyatakan bahwa "...parametric procedures are often markedly more powerful than their nonparametric counterparts". Maka dari itu, untuk menguji hipotesis penelitian yang telah dirumuskan, peneliti mengupayakan pengujian dengan statistik parametris terlebih dahulu. Jika pada prosesnya asumsi untuk pengujian statistik parametris tidak terpenuhi, maka pengujian selanjutnya dilakukan dengan menggunakan statistik nonparametris.

Adapun pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

a. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif dalam penelitian ini adalah nilai-nilai yang diperoleh siswa kelas yang menggunakan alat peraga konkret dan alat peraga maya (*virtual manipulative*) pada tes awal (pretes) maupun tes akhir (postes). Untuk analisis data kuantitatif dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data hasil pretes dan postes adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Melakukan uji normalitas skor tes kemampuan *visual thinking* kelas yang menggunakan alat peraga konkret dan kelas yang menggunakan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov* pada SPSS 18.0 *for windows* pada taraf signifikansi 5% dengan kriteria jika nilai Sig (p) $> \alpha$, maka sebaran berdistribusi normal.

Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Dengan kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1) Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak, artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

2) Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka H_0 diterima, artinya sampel

Nia Kania , 2013

berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Melakukan uji homogenitas varians dari kedua kelompok alat peraga konkret dan alat peraga maya (*virtual manipulative*) dengan menggunakan uji *Levene* pada SPSS 18.0 *for windows* dengan kriteria jika nilai Sig (p) $> \alpha$, maka dapat disimpulkan data berasal dari populasi yang varians sama.

Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel.

H_1 : Terdapat perbedaan varians antara kedua kelompok sampel.

3) Uji Perbedaan Rata-rata Pretes

Jika normalitas dan homogenitas varians dipenuhi, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan analisis uji t dengan menggunakan SPSS 18.0 *for windows* pada kriteria pengujian terima H_0 jika nilai probabilitas (sig) $> \alpha$ yang berarti tidak terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan diantara kedua kelompok data. Sebaliknya jika nilai probabilitas (sig) $< \alpha$ maka tolak H_0 dan terima H_A artinya minimal kelompok data berbeda. Analisis dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal *visual thinking* pada kedua kelas. Penggunaan uji perbedaan rata-rata terhadap kemampuan awal karena peneliti mengharapkan kedua kelas memiliki kemampuan awal *visual thinking* yang sama.

Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal *visual thinking* siswa antara kelas konkret dan kelas maya

$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan awal *visual thinking* siswa antara kelas konkret dan kelas maya

Dengan kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

1) Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak.

Nia Kania , 2013

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

- 2) Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka H_0 diterima
- 3) Apabila salah satu kedua distribusi dari kedua kelas tersebut tidak normal maka dilakukan uji nonparametrik dengan menggunakan SPSS 18.0 *for windows* yaitu uji *Mann Whitney-U* dengan kriteria probabilitas Sig (p) > α , maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan.
- 4) Jika normalitas dipenuhi sedangkan uji homogenitas varians tidak dipenuhi, maka dilakukan uji t' dengan menggunakan SPSS 18.0 *for windows* pada taraf signifikansi 5%.

4) Uji Perbedaan Rata-rata Postes

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, jika hasil uji perbedaan rata-rata kemampuan awal menunjukkan bahwa kedua kelas memiliki kemampuan awal yang sama, maka perhitungan selanjutnya adalah uji perbedaan rata-rata terhadap kemampuan akhir. Jika hasil pengujian normalitas dan homogenitas terhadap kemampuan akhir kedua kelas menunjukkan bahwa kedua data berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian perbedaan rata-rata kemampuan akhir selanjutnya menggunakan uji- t (*Independent sample T-Test*). Jika data normal dan tidak homogen, maka dilanjutkan dengan uji- t' dan jika data tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*. Taraf signifikansi dalam uji perbedaan rata-rata kemampuan akhir adalah $\alpha = 0,05 = 5 \%$.

Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir *visual thinking* siswa antara kelas konkret dan kelas maya

$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan akhir *visual thinking* siswa antara kelas konkret dan kelas maya

Dengan kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika nilai signifikansi kurang dari 0,05 maka H_0 ditolak.

Nia Kania , 2013

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

- 2) Jika nilai signifikansi lebih dari 0,05 maka H_0 diterima
- 5) Uji Perbedaan Rata-rata Peningkatan Kemampuan *Visual Thinking*

Analisis terhadap kemampuan akhir atau *n-Gain* dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan *visual thinking* setelah mendapatkan perlakuan melalui pembelajaran dengan menggunakan alat peraga. Penggunaan uji perbedaan dua rata-rata terhadap peningkatan atau *N-gain* dimaksudkan untuk menguji hipotesis penelitian yang telah dirumuskan.

Besar peningkatan tersebut dapat dihitung menggunakan rumus gain ternormalisasi dari Hake (Meltzer, 2002) sebagai berikut :

$$g = \frac{\text{Skor Postes} - \text{skor Pretes}}{\text{Skor Ideal} - \text{Skor Pretes}}$$

Hipotesis yang akan diuji adalah sebagai berikut:

“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.

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan peningkatan *visual thinking* siswa antara kelas konkret dan kelas maya

$H_A: \mu_1 \neq \mu_2$ Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan peningkatan *visual thinking* siswa antara kelas konkret dan kelas maya

Dengan kriteria pengujiannya adalah sebagai berikut:

- 1) Jika $sig (2 - tailed) < \alpha = 0,05$, maka H_0 ditolak.
- 2) Jika $sig (2 - tailed) \geq \alpha = 0,05$, maka H_0 diterima.

Skor *n-Gain* dapat dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yaitu rendah, sedang, dan tinggi. Kategorinya adalah sebagai berikut:

Tabel 3.14
Kriteria Skor *n-Gain*

Nia Kania , 2013

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

Skor Gain	Kategori
$g < 0,3$	Rendah
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g \geq 0,7$	Tinggi

(Hake, 1999)

6) Menghitung Efektivitas

Efektivitas berhubungan dengan bagaimana pencapaian tujuan atau hasil yang diperoleh, kegunaan atau manfaat dari hasil yang diperoleh. Efektivitas dapat dicapai apabila semua unsur/komponen yang terdapat pada pembelajaran berfungsi sesuai dengan tujuan dan sasaran yang telah ditetapkan sebelumnya.

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 kedua kelompok. Adapun rumus yang digunakan untuk mengukur efektivitas ini berdasarkan rumus Suter (2012):

$$d = \frac{((rata - rata \text{ eksperimen } 1) - (rata - rata \text{ eksperimen } 2))}{standar \text{ deviasi eksperimen } 1 + standar \text{ deviasi eksperimen } 2}$$

Dengan klasifikasi Suter, (2012: 224) sebagai berikut;

Tabel 3.15***Effect Sizes and Percentiles***

<i>d</i>	Approximate Percentile (%)
-2,00	2
-1,50	7
-1,00	16

Nia Kania , 2013

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

-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

b. Lembar Observasi

Tujuan dari lembar observasi dan pedoman wawancara ini adalah untuk mengetahui kekurangan-kekurangan terhadap proses pembelajaran sehingga pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik dan sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Adapun dalam penelitian ini, dalam melakukan observasi setiap tindakan yang diambil yaitu aktivitas belajar siswa pada kedua kelas eksperimen. Lembar observasi digunakan pada kedua kelas eksperimen dengan indikator-indikator pengamatan yang dikembangkan dibuat khusus untuk mengamati pelaksanaan pembelajaran dengan penggunaan alat peraga konkret dan alat maya (*virtual manipulative*) dalam hasil belajar yang meliputi aspek kemampuan *visual thinking* siswa. Observasinya dilakukan oleh guru di sekolah tempat penelitian.

Pengolahan data dari lembar observasi dilakukan dari hasil penilaian yang dilakukan pada setiap aspek kegiatan siswa dalam lembar observasi tersebut dinyatakan secara kualitatif dalam tiga kategori penilaian, yaitu: 1= tidak pernah terjadi, 2= jarang terjadi, 3= Sedang, 4= sering terjadi, 5= selalu terjadi. Setelah itu dari pertemuan hasil observasi dicari rata-ratanya dan dipersentasekan. Sementara itu, observasi yang dilakukan terhadap guru bertujuan untuk melihat kesesuaian cara guru mengajar dengan skenario pembelajaran yang telah ditetapkan.

c. Pedoman Wawancara

Nia Kania , 2013

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

Wawancara pada penelitian ini berupa pertanyaan-pertanyaan yang disusun secara sistematis untuk mengungkap respon siswa terhadap penggunaan alat peraga dalam pembelajaran. Wawancara dilakukan terhadap siswa dan guru. Terhadap siswa dilaksanakan pada pertemuan terakhir. Format wawancara yang diberikan pada siswa adalah format wawancara tertulis, sedangkan terhadap guru dilaksanakan setelah wawancara terhadap siswa. Data yang telah dikumpulkan kemudian dianalisis secara deskriptif untuk mengetahui respon siswa dan guru terhadap penggunaan alat peraga dalam pembelajaran.

I. Jadwal Kegiatan

Tabel 3.16
Jadwal Kegiatan Penelitian

Kegiatan	Tahun 2012		Tahun 2013						
	Nop	Des	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
Penyusunan Proposal									
Seminar Proposal									
Penyusunan Instrumen Penelitian									
Pelaksanaan Penelitian									
Pengumpulan Data									
Pengolahan Data									

Nia Kania , 2013

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