

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah dan menyelidiki pengaruh pembelajaran geometri dengan *Wingeom* dalam peningkatan kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa. Pengaruh pembelajaran tersebut dilihat dengan cara membandingkan kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Pembelajaran geometri di kelas eksperimen menggunakan program komputer *Wingeom*, sedangkan pembelajaran di kelas kontrol secara konvensional.

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen. Sudjana dan Ibrahim (2009) menyatakan bahwa penelitian kuasi eksperimen merupakan suatu penelitian dalam upaya mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang tidak terkontrol secara ketat atau penuh, pengontrolan disesuaikan dengan kondisi yang ada (situasional). Selanjutnya, desain penelitian yang digunakan adalah *Nonequivalent Control Group Design*. Desain tersebut digambarkan sebagai berikut.

Kelas Eksperimen	:	O	X	O

Kelas Kontrol	:	O		O

Keterangan:

- O : Tes (*Pretest* atau *Posttest*) kemampuan spasial dan penalaran matematis
- X : Perlakuan (pembelajaran geometri dengan *Wingeom*)

(Sugiyono, 2011)

Penelitian ini terdiri dari variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol. Variabel bebasnya adalah pembelajaran geometri dengan *Wingeom*; variabel terikatnya adalah kemampuan spasial dan penalaran matematis; dan variabel kontrolnya adalah kategori kemampuan awal matematis. Kategori kemampuan awal matematis diperoleh dari data hasil ulangan harian siswa. Data tersebut diranking dan dikelompokkan berdasarkan kategori KAM (tinggi, sedang, dan rendah) dengan menggunakan kriteria 27% masing-masing untuk kategori kemampuan awal tinggi dan rendah (Sudjana, 2010). Adapun keterkaitan antara variabel bebas, variabel terikat dan variabel kontrol disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.1
Keterkaitan antara Variabel Bebas, Variabel Terikat, dan Variabel Kontrol

Kemampuan yang Diukur		Spasial (Sp)		Penalaran (Pn)	
Pembelajaran		(PK)	(PW)	(PK)	(PW)
Kategori Kemampuan Awal	Tinggi (T)	(PK) (T)	(PW) (T)	(PK) (T)	(PW) (T)
	Sedang (S)	(PK) (S)	(PW) (S)	(PK) (S)	(PW) (S)
	Rendah (R)	(PK) (R)	(PW) (R)	(PK) (R)	(PW) (R)
Keseluruhan		(Sp) (PK)	(Sp) (PW)	(Pn) (PK)	(Pn) (PW)

Keterangan:

PK : Pembelajaran geometri secara konvensional

PW : Pembelajaran geometri dengan *Wingeom*

B. Populasi dan Sampel Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di MTs Al-Basyariah Kabupaten Bandung. MTs Al-Basyariah merupakan sekolah sederajat SMP yang berakreditasi A. Populasinya adalah seluruh siswa kelas VIII Tahun Ajaran 2011/2012 semester genap yang terdiri dari 6 kelas. Penggunaan *Wingeom* dalam penelitian ini khusus untuk materi dimensi tiga, sehingga alasan pemilihan kelas VIII sebagai populasi karena materi dimensi tiga merupakan materi pokok pada kelas VIII.

Sampel penelitian dipilih dengan teknik *purposive sampling*, yaitu penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2011). Sampel penelitian sebanyak dua kelas, yaitu kelas VIII C yang dijadikan kelas eksperimen dan kelas VIII D dijadikan kelas kontrol. Sampel penelitian tersebut merupakan kelas yang diberikan guru materi pelajaran di tempat dilaksanakannya penelitian dengan pertimbangan bahwa siswa pada kedua kelas yang dijadikan sampel memiliki karakteristik dan kemampuan akademik yang relatif setara.

C. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan berupa tes dan non-tes. Instrumen dalam bentuk tes terdiri dari tes kemampuan spasial dan penalaran matematis dalam bentuk jawaban singkat dan uraian, sedangkan instrumen dalam bentuk non-tes skala sikap siswa dan lembar observasi. Masing-masing instrumen tersebut selengkapnya diuraikan sebagai berikut.

1. Tes Kemampuan Spasial dan Penalaran Matematis

Tes diberikan kepada siswa untuk mengukur kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa sebelum dan sesudah proses pembelajaran pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Materi yang diujikan adalah materi dimensi tiga, yaitu Bangun Ruang Kubus, Balok, Prisma dan Limas. Instrumen tes kemampuan spasial matematis terdiri dari enam soal berbentuk essay dengan jawaban singkat, sedangkan instrumen tes penalaran matematis terdiri dari empat soal uraian. Indikator masing-masing kemampuan dapat dilihat pada Lampiran B.1.

Penyusunan tes instrumen diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal, kemudian dilanjutkan dengan penyusunan soal, membuat alternatif jawaban dan aturan skor untuk masing-masing butir soal. Sebelum digunakan, instrumen diujicobakan terlebih dahulu untuk memeriksa validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran soal. Instrumen tes diujicobakan kepada siswa kelas IX SMP N 7 Sumedang sebanyak 34 orang siswa. Perhitungan hasil uji coba tersebut adalah sebagai berikut.

a. Validitas Butir Soal

Menurut Sudijono (2001), validitas dari suatu tes adalah ketepatan mengukur yang dimiliki oleh sebutir soal dalam mengukur apa yang seharusnya diukur lewat butir soal tersebut. Untuk menguji validitas tiap butir soal, skor-skor yang ada pada item tes dikorelasikan dengan skor total. Perhitungan validitas butir soal akan dilakukan dengan rumus korelasi *Product Momen* dengan angka kasar (Arikunto, 2009: 78), yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan : r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya sampel

X = skor soal nomor ke- i setiap siswa

Y = Skor total setiap siswa

Kemungkinan interpretasinya dengan taraf signifikan 0,05 yaitu:

- (i) Jika $r_{hit} \leq r_{tabel}$, maka korelasi tidak signifikan
- (ii) Jika $r_{hit} > r_{tabel}$, maka korelasi signifikan

Interpretasi berdasarkan nilai koefisien korelasi validitas butir soal disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.2
Interpretasi Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	Kurang

Sumber : Arikunto (2009)

Data uji coba diolah dengan bantuan *Microsoft Excel 2007*. Perhitungan dengan *software Anates* versi 4.0 dapat dilihat pada lampiran C.2. Rangkuman uji validitas tes kemampuan spasial matematis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.3
Uji Validitas Soal Tes Kemampuan Spasial Matematis

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
1	0,579	Cukup
2	0,768	Tinggi
3	0,601	Tinggi
4	0,854	Sangat Tinggi
6	0,757	Tinggi
7	0,822	Sangat Tinggi

Dari Tabel 2.3, tampak bahwa soal-soal tes kemampuan spasial matematis sudah valid. Artinya, ketujuh soal tersebut dapat dikatakan layak untuk mengukur kemampuan spasial matematis siswa. Soal nomor 1 validitasnya termasuk kategori cukup. Soal nomor 2, 3 dan 6 validitasnya termasuk kategori tinggi. Untuk soal nomor 4 dan 7 koefisien korelasinya lebih dari 0,80 berarti soal tersebut validitasnya sangat tinggi.

Tabel 3.4
Uji Validitas Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Soal	Koefisien Korelasi	Interpretasi
5a	0,667	Tinggi
5b	0,740	Tinggi
5c	0,737	Tinggi
8a	0,799	Tinggi
8b	0,686	Tinggi
8c	0,854	Sangat Tinggi
8d	0,844	Sangat Tinggi
9a	0,739	Tinggi
9b	0,712	Tinggi
10a	0,827	Sangat Tinggi
10b	0,718	Tinggi

Dari Tabel 3.4 dapat dilihat bahwa semua soal kemampuan penalaran matematis validitasnya termasuk kategori tinggi dan sangat tinggi, berarti dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi semua soal sudah tepat untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa.

b. Reliabilitas Butir Soal

Menurut Arikunto (2009), suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap (Arikunto, 2009). Untuk mengukur realibilitas digunakan perhitungan *Cronbach's Alpha* atau Koefisien Alpha (Arifin, 2009). Rumus yang digunakan, yaitu:

$$a = \frac{R}{R-1} \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_x^2} \right)$$

Keterangan:

a = reliabilitas instrumen

R = jumlah butir soal

S_i^2 = variansi butir soal

S_x^2 = variansi skor total

Tingkat reliabilitas dari soal uji coba kemampuan spasial dan penalaran matematis menggunakan interpretasi dari Guilford (Ruseffendi, 2005: 160), yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.5
Klasifikasi Tingkat Reliabilitas

Besarnya a	Tingkat Reliabilitas
$0,00 \leq a \leq 0,20$	Kecil
$0,20 < a \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < a \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < a \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 < a \leq 1,00$	Sangat tinggi

Rangkuman perhitungan reliabilitas dengan menggunakan *Microsoft Excel 2007* dari hasil uji coba soal tes kemampuan spasial dan penalaran matematis dapat dilihat pada tabel dibawah ini, sedangkan untuk perhitungan realibilitas dengan program Anates versi 4.0 dapat dilihat pada Lampiran C.1.

Tabel 3.6
Uji Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Spasial Matematis

Kemampuan	a	Interpretasi
Spasial	0,703	Tinggi
Penalaran	0,918	Sangat Tinggi

Dari Tabel 3.6, tampak bahwa reliabilitas hasil uji coba tes kemampuan spasial termasuk kategori tinggi, sedangkan untuk tes kemampuan penalaran termasuk kategori sangat tinggi. Artinya, tingkat ketepatan dan konsistensi soal-soal tes yang digunakan dalam instrumen sudah layak untuk mengukur kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa. Hal ini sesuai dengan yang diungkapkan Arikunto (2009) bahwa suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

c. Daya Pembeda

Arikunto (2009) mengungkapkan bahwa daya pembeda soal merupakan kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Daya pembeda suatu butir soal dikatakan tidak baik jika butir soal tersebut dapat dijawab benar oleh siswa yang berkemampuan tinggi maupun siswa yang berkemampuan rendah. Selain itu, jika suatu butir soal tidak dapat dijawab benar oleh siswa berkemampuan tinggi maupun siswa berkemampuan rendah, maka daya pembeda butir soal tersebut juga tidak baik.

Berdasarkan skor hasil uji coba tes kemampuan spasial dan penalaran matematis, seluruh siswa dikelompokkan menjadi tiga kategori dengan jumlah siswa yang seimbang, yaitu kategori siswa yang mendapat skor tinggi, sedang dan rendah. Kelompok siswa yang mendapatkan skor tinggi disebut sebagai kelompok atas, sedangkan kelompok siswa yang mendapat skor rendah disebut sebagai kelompok bawah.

Rumus yang digunakan untuk menghitung daya pembeda dari masing-masing butir soal tes kemampuan spasial dan penalaran matematis, yaitu:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A \cdot \text{Skor Maks Soal}}$$

Keterangan :

DP = Daya pembeda

JB_A = Jumlah skor dari kelompok atas (unggul)

JB_B = Jumlah skor siswa dari kelompok bawah (asor)

JS_A = Jumlah siswa dari kelompok atas

Daya pembeda instrumen tes kemampuan spasial dan penalaran matematis menggunakan interpretasi sebagai berikut.

Tabel 3.7
Koefisien Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
$DP \geq 0,40$	Sangat baik
$0,30 \leq DP < 0,40$	Baik
$0,20 \leq DP < 0,30$	Cukup
$DP < 0,20$	Tidak baik

Sumber: Depdiknas (2006)

Rangkuman hasil uji daya pembeda tes kemampuan spasial matematis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.8
Uji Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Spasial Matematis

Nomor Soal	Koefisien Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,136	Tidak baik
2	0,886	Sangat baik
3	0,159	Tidak baik
4	0,545	Sangat baik
6	0,659	Sangat baik
7	0,364	Baik

Dari Tabel 3.8, tampak bahwa ada dua butir soal yang daya pembedanya tidak baik, yaitu soal nomor 1 dan nomor 3. Hal ini dikarenakan soal nomor 1 dapat dijawab benar hampir dari seluruh siswa, sedangkan untuk soal nomor 3 kebanyakan siswa tidak dapat menjawab dengan benar. Artinya, berdasarkan soal nomor 1 dan nomor 3, tidak dapat dibedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa berkemampuan rendah. Selanjutnya, daya pembeda untuk soal nomor 2, 4 dan 6 dari tabel tampak sudah sangat baik. Berarti dari soal tersebut sudah dapat benar-benar membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan berkemampuan rendah.

Rangkuman hasil uji daya pembeda tes kemampuan penalaran matematis disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3.9
Uji Daya Pembeda Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
5a	0,250	Cukup
5b	0,205	Cukup
5c	0,273	Cukup
8a	0,523	Sangat Baik
8b	0,250	Cukup
8c	0,318	Baik
8d	0,318	Baik
9a	0,295	Cukup
9b	0,273	Cukup
10a	0,295	Cukup
10b	0,205	Cukup

Soal tes kemampuan penalaran matematis, dari Tabel 3.9 dapat dilihat bahwa daya pembeda sebagian besar dari soal-soalnya termasuk kategori cukup, yaitu sebanyak 8 soal. Hal ini dikarenakan sebagian besar siswa tidak dapat menjawab dengan benar soal tes yang diberikan. Hanya 1 soal saja yang memiliki daya pembeda sangat baik. Selanjutnya, soal-soal tersebut direvisi atau diperbaiki agar dapat digunakan dalam penelitian.

d. Tingkat Kesukaran Soal

Butir-butir soal dikatakan baik, jika tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah (Arikunto, 2009). Analisis tingkat kesukaran soal perlu untuk dilakukan untuk mengetahui derajat kesukaran butir soal yang telah dibuat. Tingkat kesukaran pada masing-masing butir soal dihitung menggunakan rumus berikut (Sudjana, 2010: 137):

$$I = \frac{B}{N}$$

Keterangan:

- I = Indeks kesukaran untuk setiap butir soal
 B = Jumlah nilai yang didapat seluruh siswa dalam menjawab soal yang dimaksudkan
 N = Jumlah nilai maksimum ideal seluruh siswa pada butir soal

Klasifikasi interpretasi tingkat kesukaran butir soal yang digunakan, yaitu:

Tabel 3.10
Koefisien Tingkat Kesukaran Soal

Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$TK > 0,70$	Mudah
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$TK < 0,30$	Sukar

Sumber: Depdiknas (2006)

Rangkuman hasil perhitungan uji tingkat kesukaran untuk tiap butir soal tes kemampuan spasial matematis dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.11
Uji Tingkat Kesukaran Soal Tes Kemampuan Spasial Matematis

Nomor Soal	Koefisien Tingkat Kesukaran	Interpretasi
1	0,432	Sedang
2	0,511	Sedang
3	0,125	Sukar
4	0,545	Sedang
6	0,330	Sedang
7	0,318	Sedang

Berdasarkan Tabel 3.11, dapat dilihat bahwa soal nomor 3 merupakan butir soal kemampuan spasial kategori sukar, sedangkan kelima soal lainnya merupakan kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa soal nomor 3 yang daya pembedanya tidak baik, erat kaitannya dengan sukarnya soal tersebut. Namun, belum tentu sebenarnya siswa tidak mampu untuk mengerjakan soal nomor 3. Terdapat kemungkinan bahwa soal nomor 3 kurang dapat dipahami maksudnya.

Tabel 3.12
Uji Tingkat Kesukaran Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran	Interpretasi
5a	0,648	Sedang
5b	0,352	Sedang
5c	0,295	Sukar
8a	0,580	Sedang
8b	0,398	Sukar
8c	0,295	Sukar
8d	0,227	Sukar
9a	0,375	Sedang
9b	0,273	Sukar
10a	0,239	Sukar
10b	0,170	Sukar

Dapat dilihat di Tabel 3.12 bahwa butir soal kemampuan penalaran matematis tidak ada yang terlalu mudah maupun terlalu sukar. Sebanyak 7 soal yang termasuk kategori sukar dan 4 soal yang termasuk kategori sedang. Salah satu faktor banyaknya butir soal yang termasuk kategori sukar adalah karena waktu yang disediakan untuk menyelesaikan soal-soal tersebut tidak cukup bagi siswa, sehingga banyak siswa yang tidak sempat menjawab beberapa soal tersebut. Selain itu, siswa juga tidak terbiasa diberikan soal-soal kemampuan penalaran seperti soal tes yang diujicobakan.

Tabel 3.13
Rekapitulasi Analisis Hasil Ujicoba Soal
Tes Kemampuan Spasial Matematis

Nomor Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
1	Cukup	Tinggi	Tidak Baik	Sedang
2	Tinggi		Sangat Baik	Sedang
3	Tinggi		Tidak Baik	Sukar
4	Sangat Tinggi		Sangat Baik	Sedang
6	Tinggi		Sangat Baik	Sedang
7	Sangat Tinggi		Baik	Sedang

Tabel 3.14
Rekapitulasi Analisis Hasil Ujicoba Soal
Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Nomor Soal	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran
5a	Tinggi	Sangat Tinggi	Cukup	Sedang
5b	Tinggi		Cukup	Sedang
5c	Tinggi		Cukup	Sukar
8a	Tinggi		Sangat Baik	Sedang
8b	Tinggi		Cukup	Sukar
8c	Sangat Tinggi		Baik	Sukar
8d	Sangat Tinggi		Baik	Sukar
9a	Tinggi		Cukup	Sedang
9b	Tinggi		Cukup	Sukar
10a	Sangat Tinggi		Cukup	Sukar
10b	Tinggi		Cukup	Sukar

Berdasarkan hasil analisis terhadap hasil ujicoba tes kemampuan spasial dan penalaran matematis, sebanyak 3 buah soal dari tes kemampuan penalaran tidak digunakan dalam penelitian dengan pertimbangan bahwa waktu tes yang disediakan tidak cukup untuk menyelesaikan semua butir soal kemampuan penalaran. Namun demikian, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa soal-soal tes tersebut sudah memenuhi syarat dan layak untuk digunakan dalam penelitian setelah dikonsultasikan dengan dosen pembimbing.

2. Skala Sikap

Skala sikap berisi pernyataan-pernyataan untuk mengetahui respon siswa terhadap matematika, pembelajaran geometri dengan *Wingeom*, serta soal-soal kemampuan spasial dan penalaran matematis. Indikator dari sikap terhadap matematika, yaitu: 1) Menunjukkan kesukaan terhadap pelajaran matematika; 2) Menunjukkan kesungguhan dalam mengikuti pembelajaran matematika; 3) Menunjukkan persetujuan terhadap manfaat matematika. Indikator dari sikap

terhadap pembelajaran geometri dengan *Winggeom*, yaitu: 1) Menunjukkan kesukaan terhadap pembelajaran matematika dengan *Winggeom*; 2) Menunjukkan persetujuan terhadap pembelajaran geometri dengan *Winggeom*; 3) Menunjukkan partisipasi dalam pembelajaran matematika dengan *Winggeom*. Selanjutnya, untuk indikator dari sikap terhadap soal-soal kemampuan spasial dan penalaran matematis adalah menunjukkan apresiasi terhadap soal-soal kemampuan spasial dan penalaran matematis.

Skala sikap ini terdiri dari 15 butir pernyataan positif dan 15 butir pernyataan negatif. Penyusunan skala sikap berpedoman pada bentuk Skala Likert yang terdiri dari empat pilihan respon, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Untuk pernyataan positif pemberian skornya berturut-turut adalah 4, 3, 2, 1 dan sebaliknya untuk pernyataan negatif diberi skor 1, 2, 3, 4. Alasan menggunakan empat pilihan adalah untuk menghindari respon yang ragu-ragu atau tidak berani memihak dari siswa.

Menganalisa skala sikap siswa dilakukan dengan membandingkan hasil skor respon skala sikap siswa dengan skor netral. Jika skor subjek lebih besar daripada jumlah skor netral maka subjek tersebut memiliki sikap positif. Sebaliknya, jika skor subjek kurang dari skor netral maka subjek tersebut memiliki sikap negatif.

3. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengetahui aktivitas yang dilakukan siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung di kelas eksperimen.

Lembar Observasi juga dapat digunakan sebagai catatan selama pembelajaran dan dijadikan bahan evaluasi. Aktivitas siswa yang diamati pada kegiatan pembelajaran geometri dengan *Winggeom* adalah kesungguhan dan keaktifan siswa selama mengikuti proses pembelajaran, sedangkan aktivitas guru yang diamati, yaitu ketepatan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data yang dianalisis dari penelitian ini diperoleh melalui tes dan angket. Untuk melihat adanya peningkatan kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa, kelas kontrol dan kelas eksperimen masing-masing diberi pretes dan postes. Selanjutnya, untuk mengetahui tentang sikap positif siswa selama proses pembelajaran, yaitu melalui angket skala sikap dan lembar observasi.

E. Tahap Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan dalam tiga tahap kegiatan, yaitu; tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap pengolahan data.

1. Tahap Persiapan

Pada tahap ini terdapat beberapa kegiatan yang dilakukan peneliti, antara lain:

- a. Studi kepustakaan mengenai pembelajaran geometri dengan program *Winggeom*, kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa.
- b. Menyusun instrumen penelitian melalui konsultasi dengan dosen pembimbing, kemudian menguji dan mengolah data hasil uji coba instrumen tersebut.

- c. Mengurus surat perizinan penelitian.
- d. Melakukan observasi pembelajaran di sekolah dan berkonsultasi dengan pihak sekolah, yaitu guru bidang studi matematika untuk menentukan waktu, teknis pelaksanaan penelitian, serta meminta data tentang hasil ulangan harian siswa untuk mengelompokkan siswa berdasarkan kemampuan awal matematis.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan awal dalam tahap ini adalah memberikan pretes pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan awal spasial dan penalaran matematis siswa. Kemudian dilanjutkan dengan pelaksanaan proses pembelajaran matematika materi geometri dengan *Wingeom* di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Peneliti bertindak sebagai guru pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Observasi pada kelas eksperimen dilakukan oleh satu orang guru yang mengajar di tempat pelaksanaan penelitian. Kelas eksperimen dan kelas kontrol mendapat perlakuan yang sama dalam hal jumlah jam pelajaran, materi yang diajarkan, serta soal-soal latihan dan tugas. Selain menggunakan buku paket yang disediakan pihak sekolah, kelas eksperimen diberi modul pembelajaran geometri dengan *Wingeom*. Baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol, materi pelajaran matematika yang diberikan adalah mengenai dimensi tiga, yaitu Bangun Ruang Kubus, Balok, Prisma dan Limas dengan jumlah pertemuan pembelajaran sebanyak enam kali pertemuan.

Setelah seluruh kegiatan pembelajaran dilakukan, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi tes akhir (postes). Soal tes akhir yang diberikan sama dengan soal tes awal (pretes), hal ini dilakukan untuk mengetahui besarnya peningkatan kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa. Waktu pelaksanaan tes yaitu 100 menit. Selain postes, kelas eksperimen diberikan juga angket skala sikap.

3. Tahap Pengolahan Data

Pengolahan data dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 16.0, dan *Microsoft Excell 2007*.

a. Pengolahan Data Hasil Tes Kemampuan Spasial dan Penalaran Matematis

Data hasil pretes dan postes diolah dan dianalisis secara kuantitatif. Dari hasil pretes dapat dilihat kemampuan siswa sebelum diberi pembelajaran, sedangkan melalui hasil postes dapat dilihat kemampuan siswa setelah pembelajaran. Peningkatan kemampuan masing-masing siswa dapat dilihat melalui skor gain ternormalisasi. Sebelum data diolah secara statistik, tahapan kegiatan yang dilakukan yaitu:

- a) Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan alternatif jawaban dan rubrik penskoran yang digunakan.
- b) Peningkatan kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa dihitung dengan menggunakan Gain ternormalisasi (N-Gain).

$$N\text{-gain} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor ideal} - \text{skor pretes}} \text{ (Meltzer, 2002).}$$

Hasil perhitungan indeks *gain* diinterpretasikan dengan menggunakan kategori menurut Hake (Meltzer, 2002) sebagai berikut:

$N\text{-gain} < 0,3$: rendah
$0,3 \leq N\text{-gain} < 0,7$: sedang
$N\text{-gain} \geq 0,7$: tinggi

Untuk melihat gambaran secara umum pencapaian kemampuan spasial dan penalaran matematis siswa dilakukan dengan penghitungan statistik deskriptif, yaitu rerata, simpangan baku, skor maksimal dan minimal. Uji hipotesis dilakukan setelah memeriksa normalitas dan homogenitas data. Taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

a) Uji Normalitas

Rumusan hipotesis yang diuji adalah:

H_0 : sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : sampel berasal dari populasi tidak berdistribusi normal

Uji normalitas menggunakan uji statistik Kolmogorov-Smirnov dengan kriteria pengujian, jika nilai signifikansi $> \alpha$, maka H_0 diterima (Trihendradi, 2008).

b) Uji Homogenitas

Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : variansi pada tiap kelompok data homogen

H_1 : tidak semua variansi pada tiap kelompok data adalah homogen

Uji statistiknya menggunakan Uji *Levene* dengan kriteria pengujian yaitu H_0 diterima apabila nilai signifikannya $>$ taraf signifikansi (Trihendradi, 2008).

Hipotesis penelitian diuji menggunakan statistik inferensial. Adapun uji statistik yang digunakan pada pengolahan data berupa tes adalah sebagai berikut.

a) Uji Perbedaan Dua Rerata

Uji perbedaan dua rerata yang digunakan tergantung dari hasil uji normalitas data dan uji homogenitas variansi data. Hipotesis yang diajukan adalah:

1) Uji dua pihak/arah (*2-tailed*)

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Rerata skor pretes kelas eksperimen sama dengan kelas kontrol

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k$$

Rerata skor pretes kelas eksperimen berbeda dengan kelas kontrol

2) Uji sepihak/searah (*one-tailed*)

$$H_0 : \mu_e = \mu_k$$

Peningkatan kemampuan matematis kelas eksperimen tidak berbeda dengan kelas kontrol

$$H_1 : \mu_e > \mu_k$$

Peningkatan kemampuan matematis kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol

Jika kedua data berdistribusi normal, uji perbedaan dua rerata menggunakan uji statistik parametrik, yaitu uji *Independent-Samples T Test* (Uji-t). Jika variansi kedua kelompok data homogen, nilai signifikansi yang diperhatikan adalah nilai pada baris "*Equal variances assumed*", sedangkan jika variansi kedua kelompok data tidak homogen nilai signifikansi yang diperhatikan yaitu nilai pada baris "*Equal variances not assumed*". Selanjutnya, jika terdapat minimal satu data tidak berdistribusi normal, maka uji perbedaan dua rerata menggunakan uji statistik nonparametrik, yaitu Uji Mann-Whitney karena dua sampel yang diuji saling bebas/independen (Ruseffendi, 1993). Untuk uji dua pihak, kriteria penerimaan H_0 bila nilai signifikan $> \alpha/2$.

b) Uji ANOVA Dua Jalur

Rumusan hipotesis yang diuji dalam uji ANOVA dua jalur yaitu:

- 1) Pengaruh pembelajaran terhadap peningkatan kemampuan spasial dan penalaran matematis

$$H_0 : \mu_e = \mu_k \text{ (tidak ada perbedaan)}$$

$$H_1 : \mu_e \neq \mu_k \text{ (terdapat perbedaan)}$$

- 2) Pengaruh kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan spasial dan penalaran matematis

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 \text{ (semua sama)}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j; \text{ untuk suatu } i \neq j \text{ (minimal satu yang berbeda)}$$

- 3) Pengaruh interaksi faktor pembelajaran dan kategori kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan spasial dan penalaran

H_0 : tidak terdapat interaksi faktor media pembelajaran dan kategori kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan matematis

H_1 : terdapat interaksi faktor media pembelajaran dan kategori kemampuan awal matematis terhadap peningkatan kemampuan matematis

Kriteria penerimaan H_0 bila nilai signifikansi $> \alpha$ (Trihendradi, 2008).

c) Uji Perbandingan Tiga Rerata

Uji ini dilakukan membandingkan rerata tiga kemampuan awal yaitu tinggi, sedang, dan rendah. Uji yang digunakan adalah Uji Scheffe, karena uji ini

dapat digunakan untuk membandingkan sampel yang saling bebas. Selain itu, uji ini juga berlaku untuk membandingkan sampel yang tidak sama besar (Ruseffendi, 1993). Rumusan hipotesis yang diuji adalah:

$$H_0 : \mu_i = \mu_j; i, j = 1, 2, 3 \text{ (semua sama)}$$

$$H_1 : \mu_i \neq \mu_j; i, j = 1, 2, 3 \text{ (minimal satu yang berbeda)}$$

Kriteria penerimaan H_0 , yaitu jika nilai signifikansi $> \alpha$ (Trihendradi, 2008).

b. Pengolahan Data Skala Sikap

Perhitungan skor sikap siswa dilakukan dengan memberikan skor pada setiap pilihan respon pernyataan sikap siswa dengan model Skala Likert. Setelah data dikumpulkan, kemudian ditransformasi menjadi data interval menggunakan *Microsoft Office Excel 2007*. Selanjutnya, masing-masing skor butir pernyataan dibandingkan dengan skor netralnya. Uji hipotesis menggunakan Uji *One-Sample T Test* (uji-t satu sampel). Kriteria pengujian, yaitu terima H_0 jika nilai signifikansi $> \alpha$ (Trihendradi, 2008).

c. Pengolahan Data Hasil Observasi

Data hasil observasi aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung pengolahannya dilakukan dengan menghitung persentase rerata penilaian dari observer. Hal ini dapat dijadikan refleksi terhadap proses pembelajaran agar pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik dari pembelajaran sebelumnya dan sesuai dengan perencanaan yang telah disusun.

F. Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan mulai bulan Januari 2012 sampai dengan Juni 2012.

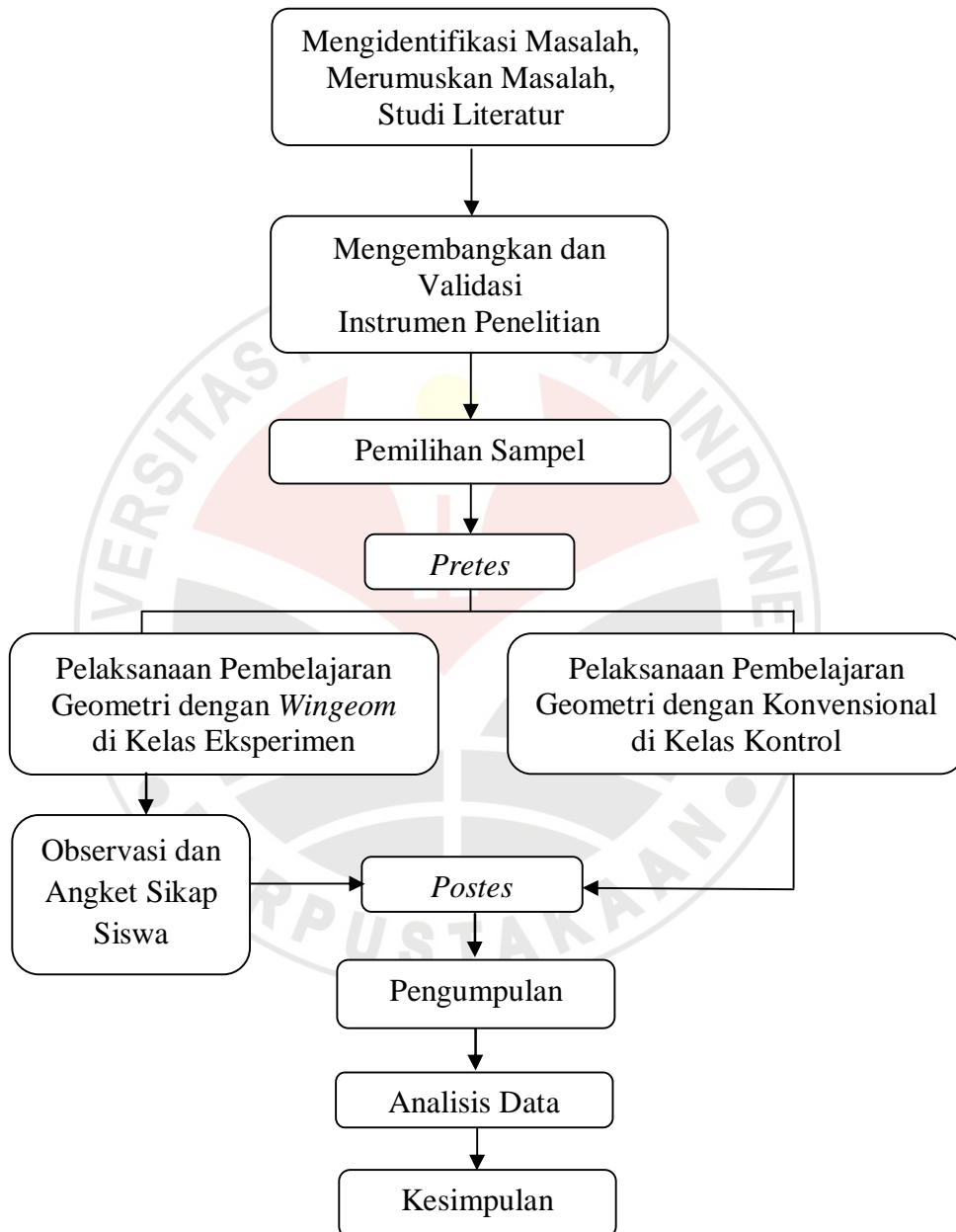
Jadwal kegiatan penelitian dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3.15
Jadwal Kegiatan Penelitian

No	Kegiatan	Tahun 2012					
		Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun
1	Penyusunan Proposal						
2	Seminar Proposal						
3	Penyusunan Instrumen Penelitian						
4	Kunjungan ke Sekolah						
5	Pengumpulan Data						
6	Pengolahan Data						
7	Pengolahan Tesis						

G. Prosedur Penelitian

Berikut ini disajikan diagram alur prosedur pelaksanaan penelitian



Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian