

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pada penelitian ini ada dua kelompok subjek penelitian yaitu kelompok eksperimen melakukan pembelajaran matematika dengan pemanfaatan benda manipulatif dan kelompok kontrol melakukan pembelajaran konvensional. Kedua kelompok diberikan pretes dan postes, dengan menggunakan instrumen tes yang sama. Sudjana dan Ibrahim (2009: 44) menyatakan bahwa penelitian kuasi eksperimen adalah suatu penelitian yang berusaha mencari pengaruh variabel tertentu terhadap variabel lain dalam kondisi yang tidak terkontrol secara ketat atau penuh, pengontrolan disesuaikan dengan kondisi yang ada (situasional). Pada penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas yaitu pemanfaatan benda manipulatif dalam pembelajaran matematika pada materi sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang, sedangkan variabel terikat yaitu pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang.

Pendekatan kualitatif digunakan untuk memperoleh gambaran tentang sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pemanfaatan benda manipulatif. Sedangkan pendekatan kuantitatif digunakan untuk memperoleh gambaran tentang pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang siswa. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain pretes-postes

kelompok kontrol tanpa acak (Ruseffendi, 2005) dengan rancangan seperti pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Desain Penelitian

Kelompok	Tes Awal	Perlakuan	Tes Akhir
E	O	X	O
C	O	-	O

Keterangan:

O X O = pretes dilanjutkan dengan perlakuan (pembelajaran matematika dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif), kemudian dilanjutkan dengan postes

O O = pretes, tidak adanya perlakuan (pembelajaran konvensional), kemudian dilanjutkan dengan postes

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini adalah:

1. Tanpa acak dipilih dua kelompok dari subjek penelitian yang tersedia, yaitu dari masing-masing kualifikasi sekolah 2 kelas, selanjutnya subjek yang terpilih masing-masing sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol.
2. Memberikan pelatihan kepada guru tentang pembelajaran matematika dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif pada materi pokok sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang, dan membuat kesepakatan bahwa pembelajaran dilaksanakan oleh guru yang bersangkutan, peneliti bertugas sebagai observer dan partner guru, dan pembelajaran dilaksanakan sesuai dengan jadwal yang telah direncanakan.
3. Setiap kelompok diberikan pretes kemudian menentukan nilai rerata dan simpangan baku dari tiap-tiap kelompok untuk mengetahui kesamaan tingkat

penguasaan kedua kelompok terhadap pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang.

4. Memberikan perlakuan kepada tiap-tiap kelompok, perlakuan yang diberikan kepada kelompok eksperimen yaitu pembelajaran dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif sedangkan kepada kelompok kontrol diberikan perlakuan dengan pembelajaran konvensional atau yang biasanya guru laksanakan.
5. Kemudian kepada setiap kelompok diberikan postes untuk mengetahui pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang.
6. Menggunakan uji t, untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang antara siswa yang menggunakan pembelajaran dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional.
7. Menggunakan uji Anova dua jalur, untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang antara siswa yang menggunakan pembelajaran matematika dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif dengan yang menggunakan pembelajaran konvensional ditinjau dari level sekolah.

3.2 Lokasi dan Subjek Penelitian

Provinsi Aceh merupakan salah satu provinsi yang memiliki sumber daya alam yang melimpah, sumber daya mineral dan gas bumi, bijih besi dan emas, sumber daya laut dan pesisir, dan juga sumber daya hutannya. Namun sumber daya manusia di Provinsi Aceh masih kurang, terutama dalam hal pendidikan

yaitu kurangnya tenaga pengajar yang memiliki kompetensi sesuai dengan bidang keahliannya, khususnya di tingkat sekolah dasar. Masih banyak guru-guru yang mengajar di kelas-kelas sekolah dasar adalah guru-guru kelas yang harus menguasai seluruh mata pelajaran karena belum banyaknya guru-guru bidang studi. Latar belakang pendidikan guru-guru pun masih banyak yang lulusan D2 PGSD, tetapi sebagian besar sedang melanjutkan studi ke jenjang Sarjana. Melihat besarnya keinginan meraih pendidikan yang lebih baik, hal ini mendorong pemerintah daerah untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia tersebut dengan membuat kebijakan untuk mengirimkan siswa-siswa terbaik dan guru-guru berprestasi untuk melanjutkan pendidikan ke berbagai perguruan tinggi terbaik dalam dan luar negeri.



Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian

Kabupaten Bireuen tempat di mana penelitian ini dilaksanakan merupakan salah satu Kabupaten yang mengalami pemekaran di Provinsi Aceh yang dulunya

adalah bagian dari Kabupaten Aceh Utara. Kabupaten Bireuen terdiri atas 17 Kecamatan, salah satu Kecamatan tersebut adalah Kecamatan Pandrah. Di Kecamatan Pandrah ini dilakukan penelitian tentang “Pemanfaatan Benda-Benda Manipulatif untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Geometri dan Kemampuan Tilikan Ruang Siswa Kelas V Sekolah Dasar”.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas V SD di Kecamatan Pandrah Kabupaten Bireuen. Di Kecamatan Pandrah terdapat 1 gugus Sekolah Dasar yang terdiri dari 6 SDN, di mana berdasarkan urutan hasil UASBN Tahun Ajaran 2009/2010 Sekolah Dasar di kecamatan ini dibagi menjadi 3 level yaitu level tinggi, sedang, dan rendah. Level ini bukanlah level yang dapat digeneralisasikan dengan level tingkat nasional, karena level ini hanya digunakan dalam kepentingan penelitian peneliti. Sekolah-sekolah dasar di Kecamatan Pandrah secara umum dapat dikategorikan sebagai sekolah-sekolah dalam level sedang dan rendah.

Dengan desain pretes-postes kelompok kontrol tanpa acak, maka seluruh sekolah di Kecamatan Pandrah digunakan sebagai subjek penelitian, di mana 3 sekolah sebagai kelompok eksperimen dengan level tinggi, sedang dan rendah dan 3 sekolah sebagai kelompok kontrol dengan level tinggi, sedang dan rendah. Sekolah dengan kategori level tinggi adalah SDN 1 Pandrah dan SDN 2 Pandrah, kategori level sedang adalah SDN 3 Pandrah dan SDN 4 Pandrah, dan kategori rendah adalah SDN 5 Pandrah dan SDN 6 Pandrah.

Dari ke enam sekolah tersebut ditentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah SDN 2 Pandrah (sekolah

kualifikasi tinggi), SDN 3 Pandrah (sekolah kualifikasi sedang), dan SDN 6 Pandrah (sekolah kualifikasi rendah). Sedangkan kelompok kontrol adalah SDN 1 Pandrah (sekolah kualifikasi tinggi), SDN 4 Pandrah (sekolah kualifikasi sedang), dan SDN 5 Pandrah (sekolah kualifikasi rendah).

3.3 Pengembangan Instrumen Penelitian

Pengembangan instrumen penelitian meliputi pemaparan tentang instrumen apa saja yang digunakan dalam penelitian ini dan analisis dari pengembangan instrumen penelitian, yaitu sebagai berikut:

3.3.1 Instrumen Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua jenis instrumen, yaitu tes dan non-tes. Instrumen jenis tes terdiri dari dua sub tes yang berbentuk tes uraian. Tes yang pertama untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep geometri dan tes ke dua untuk mengukur kemampuan tilikan ruang siswa. Sedangkan instrumen non tes berupa angket skala sikap, lembar observasi, dan pedoman wawancara untuk mengetahui respon guru dan siswa terhadap pembelajaran matematika dengan pemanfaatan benda-benda manipulatif.

Uji coba instrumen dilakukan untuk melihat validitas butir tes, reliabilitas tes, daya pembeda butir tes, dan tingkat kesukaran butir tes. Selanjutnya data hasil uji coba instrumen dianalisis dengan menggunakan program Anates Versi 4.0.5., setiap instrumen penelitian ini selanjutnya dibahas sebagai berikut:

1. Tes Pemahaman Konsep Geometri

Tujuan dari penyusunan soal tes pemahaman konsep geometri adalah untuk mengukur kemampuan pemahaman konsep geometri sebelum dan setelah proses pembelajaran. Soal yang dibuat berupa tes uraian yang soalnya memuat aspek-aspek kemampuan pemahaman konsep. Dipilihnya tes berbentuk uraian dimaksudkan agar dapat terlihat kemampuan melakukan dan mempertimbangkan induksi dalam proses menjawabnya serta dimaksudkan juga untuk meminimalisir unsur tebakan.

Kemampuan pemahaman konsep geometri dalam hal ini merupakan kemampuan secara menyeluruh terhadap materi yang telah disampaikan setelah kedua kelompok mendapat perlakuan. Tes kemampuan pemahaman konsep geometri dalam hal ini terdiri dari 6 soal dalam bentuk uraian. Kriteria pemberian skor untuk tes pemahaman konsep berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996: 141) yang kemudian diadaptasi. Kriteria skor untuk soal tes pemahaman konsep dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kriteria Skor Pemahaman Konsep

Respon siswa	Skor
Tidak ada jawaban/ salah menginterpretasikan	0
Jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah	1
Jawaban kurang lengkap (sebagian petunjuk diikuti), penggunaan algoritma lengkap, namun mengandung perhitungan yang salah	2
Jawaban hampir lengkap (sebagian petunjuk diikuti), penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, namun mengandung sedikit kesalahan	3
Jawaban lengkap (hampir semua petunjuk soal diikuti), penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, dan melakukan perhitungan dengan benar	4

Diadaptasi dari Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996: 141)

2. Tes Kemampuan Tilikan Ruang

Tes tilikan ruang ini diberikan sebelum dan sesudah perlakuan terhadap kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pemilihan bentuk tes uraian ini bertujuan untuk mengungkapkan kemampuan tilikan ruang siswa pada kedua kelompok. Dalam penyusunan tes tilikan ruang, terlebih dahulu disusun kisi-kisi soal, yang dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban. Kemudian menyusun pedoman pemberian skor tiap butir soal tes kemampuan tilikan ruang, di mana setiap butir soal mempunyai bobot nilai.

Tes kemampuan tilikan ruang dalam hal ini terdiri dari 4 soal dalam bentuk uraian. Kriteria pemberian skor untuk tes kemampuan tilikan ruang merujuk kepada pedoman penskoran tes pemahaman konsep yang berpedoman pada *Holistic Scoring Rubrics* yang dikemukakan oleh Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996: 141) yang kemudian diadaptasi. Kriteria skor untuk soal tes tilikan ruang dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Kriteria Skor Tilikan Ruang

Respon siswa	Skor
Tidak ada jawaban/ salah menginterpretasikan	0
Jawaban sebagian besar mengandung perhitungan yang salah	1
Jawaban kurang lengkap (sebagian petunjuk diikuti), penggunaan algoritma lengkap, hanya sebagian penjelasan dengan menggunakan gambar, namun mengandung perhitungan yang salah	2
Jawaban hampir lengkap (sebagian petunjuk diikuti), penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, hampir semua penjelasan menggunakan gambar, namun mengandung sedikit kesalahan	3
Jawaban lengkap (hampir semua petunjuk soal diikuti), penggunaan algoritma secara lengkap dan benar, semua penjelasan menggunakan gambar, dan melakukan perhitungan dengan benar	4

Diadaptasi dari Cai, Lane, dan Jakabcsin (1996: 141)

3. Angket Skala Sikap

Skala sikap yang digunakan dalam penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika, pembelajaran dengan pemanfaatan benda-benda manipulatif, dan soal-soal pemahaman konsep geometri dan tilikan ruang. Angket skala sikap diberikan kepada siswa kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan pemanfaatan benda-benda manipulatif yang dilakukan setelah pembelajaran dan postes.

Angket skala sikap yang dipakai dalam penelitian ini adalah model skala Likert dengan modifikasi seperlunya. Setiap pertanyaan dilengkapi empat pilihan jawaban yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Sedangkan pemberian skor skala untuk setiap pilihan jawaban positif berturut-turut 4, 3, 2, 1, dan sebaliknya 1, 2, 3, 4 untuk pernyataan negatif. Dan format angket yang digunakan peneliti diadaptasi dari angket yang disusun oleh Nirmala (2009).

Dalam penyusunan angket sikap ini, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi yang memuat tentang sikap siswa dan indikator yang akan diukur. Kisi-kisi angket selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.6 dan angket sikap siswa selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 3.7.

4. Lembar Observasi

Lembar observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengamati dan menelaah pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan benda manipulatif. Lembar observasi ini terdiri dari indikator-indikator pengamatan yang dikembangkan untuk memonitor munculnya karakteristik pembelajaran dengan

pemanfaatan benda manipulatif dalam proses pembelajaran. Dalam lembar observasi ini memuat aktivitas siswa dan aktivitas guru dalam pembelajaran kelas eksperimen.

Salah satu tujuan dari lembar observasi ini adalah untuk membuat refleksi terhadap proses pembelajaran yang dilakukan, sehingga diharapkan pada pembelajaran berikutnya menjadi lebih baik. Selanjutnya dalam lembar observasi dapat digunakan untuk menelaah secara lebih mendalam tentang temuan yang diperoleh dari hasil penelitian. Lembar observasi tentang kegiatan siswa selengkapnya tersaji pada Lampiran 3.8 dan lembar observasi tentang kegiatan guru selengkapnya tersaji pada Lampiran 3.9.

5. Wawancara

Wawancara pada penelitian ini dilakukan pada guru dan siswa kelompok eksperimen yaitu guru yang mengajar dan siswa yang belajar dengan menggunakan benda-benda manipulatif pada materi pokok sifat-sifat bangun datar dan bangun ruang. Wawancara ini terdiri dari pertanyaan-pertanyaan tentang kesulitan yang dihadapi guru dan siswa, tanggapan atau pendapat guru dan siswa secara lisan terhadap pembelajaran yang telah dilakukan. Pedoman wawancara tersaji pada Lampiran 3.10 dan 3.11.

6. Bahan Ajar

Sesuai dengan tujuan penelitian, bahan ajar yang dikembangkan dalam studi ini dirancang sesuai dengan kurikulum sekolah yang berlaku (KTSP 2006) sehingga siswa dimungkinkan mencapai kompetensi matematis yang relevan

dengan materi ajar yang dipelajari. Bahan ajar yang digunakan berbentuk Lembar Kegiatan Siswa (LKS) yang berisikan tugas-tugas yang harus diselesaikan oleh siswa. Selain itu bahan ajar didesain agar pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang dapat berkembang dengan baik. Tugas berbentuk uraian dan berupa soal yang disusun sedemikian rupa sehingga memenuhi indikator pemahaman konsep dan kemampuan penalaran matematik yang ditentukan dalam penelitian ini. Selain itu, tugas disusun agar siswa dapat mengerjakan secara bersama-sama dalam kelompok. Bahan ajar berupa LKS ini dapat dilihat pada Lampiran 3.12.

3.3.2 Analisis Instrumen Penelitian

Untuk keperluan pengumpulan data penelitian dibutuhkan suatu instrumen berupa tes yang baik. Tes yang baik biasanya memenuhi kriteria validitas tinggi, reliabilitas tinggi, daya pembeda yang baik, dan tingkat kesukaran yang sedang. Untuk mengetahui karakteristik kualitas tes yang digunakan tersebut diuji coba untuk mendapatkan gambaran validitas, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya dengan menggunakan Anates Versi 4.0.5 dengan klasifikasi soal tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang.

Instrumen ini dikembangkan melalui beberapa tahap, yaitu: tahap pembuatan instrumen, tahap penyaringan dan tahap ujicoba instrumen (untuk tes pemahaman konsep dan kemampuan tilikan ruang). Sebelum soal diujicobakan, peneliti mendiskusikan terlebih dahulu dengan rekan-rekan S2 Pendas konsentrasi Matematika angkatan 2009 dan guru kelas VI SDN 2 Sarijadi Bandung, kemudian

dikonsultasikan dengan dosen pembimbing. Pada awalnya instrumen tes pemahaman konsep dan kemampuan tilikan ruang diujicobakan secara terbatas kepada 5 orang siswa kelas 6 SD. Naskah tes pemahaman konsep dan kemampuan tilikan ruang yang diujicobakan tersebut dapat dilihat pada Lampiran 3.2 Kemudian hasilnya dianalisis menggunakan Anates Versi 4.0.5.

Namun berdasarkan hasil analisis tersebut masih terdapat 2 butir soal yang belum valid, yaitu butir soal nomor 2 dan 10. Hal ini dikarenakan redaksi soal yang belum bisa dimengerti oleh siswa dan soal nomor 10 yang hampir serupa dengan nomor 3. Setelah itu penulis kembali mendiskusikan hal tersebut dengan dosen pembimbing dan sepakat untuk menghilangkan soal nomor 10 dan tetap menggunakan keseluruhan soal tes lainnya dengan mengubah redaksi soal terlebih dahulu. Naskah tes pemahaman konsep dan kemampuan tilikan ruang setelah direvisi dapat dilihat pada Lampiran 3.3 dan kunci jawabannya pada Lampiran 3.4. Selanjutnya instrumen tes pemahaman konsep dan kemampuan tilikan ruang diujicobakan di luar kelas subjek penelitian. Kelas yang menjadi tempat ujicoba instrumen yaitu kelas VI SDN 2 Sarijadi Bandung, karena materi tersebut belum diajarkan di kelas V.

Adapun hasil uji coba instrumen yang kemudian hasilnya dianalisis dengan menggunakan program Anates versi 4.0.5 dapat dideskripsikan sebagai berikut:

1. Validitas butir soal

Sebuah tes dikatakan valid apabila tes tersebut dapat mengukur apa yang hendak diukur. Menurut Ruseffendi (2005), suatu instrumen dikatakan valid bila

instrumen itu untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur; derajat ketepatan mengukurnya benar; validitasnya tinggi. Pengujian validitas dilakukan dengan analisis faktor, yaitu mengkorelasikan antara skor butir soal dengan skor total dengan menggunakan rumus *Pearson Product Moment*.

Dengan bantuan program Anates Versi 4.0.5 dapat diperoleh secara langsung koefisien korelasi setiap butir soal. Setelah diketahui koefisien korelasi (r_{xy}), maka langkah selanjutnya adalah mengkonsultasikannya dengan r product moment tabel pada interval kepercayaan 95% dengan derajat kebebasan $n - 2$. Menurut Sugiyono (2010: 182), setiap butir soal dikatakan valid jika nilai r_{hitung} lebih besar dari r_{tabel} dan sebaliknya bila harga r_{hitung} dibawah dari r_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa butir soal tersebut tidak valid, sehingga harus diperbaiki atau dibuang. Hasil analisis validitas tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang disajikan dalam Tabel 3.4 berikut ini:

Tabel 3.4 Analisis Validitas Tes Pemahaman Konsep Geometri dan Kemampuan Tilikan Ruang

No. Soal	r_{xy}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,400	0,349	Valid
2	0,350	0,349	Valid
3	0,648	0,349	Valid
4	0,652	0,349	Valid
5	0,391	0,349	Valid
6	0,633	0,349	Valid
7	0,560	0,349	Valid
8	0,417	0,349	Valid
9	0,641	0,349	Valid
10	0,449	0,349	Valid
11	0,700	0,349	Valid

Berdasarkan Tabel 3.4 dapat diketahui, bahwa untuk setiap soal nilai r_{hitung} lebih besar dari nilai r_{tabel} . Dengan demikian, semua butir soal dalam tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang adalah valid.

2. Reliabilitas

Suatu alat instrumen memiliki reliabilitas yang baik bila alat ukur itu memiliki konsistensi yang handal walaupun dikerjakan oleh siapapun (dalam level yang sama), kapanpun dan di manapun berada, serta bila reliabilitasnya tinggi. Untuk mengetahui apakah suatu tes memiliki reliabilitas tinggi, sedang atau rendah dapat dilihat dari nilai koefisien reliabilitasnya. Menurut Nurgana (dalam Ruseffendi, 2005) interpretasi besarnya koefisien korelasi mengikuti kategori-kategori sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kategori Reliabilitas Instrumen Tes

Koefisien	Kategori
$r = 0$	Tidak berkorelasi
$0,00 < r < 0,20$	Rendah sekali
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r < 0,60$	Sedang
$0,60 \leq r < 0,80$	Tinggi
$0,80 \leq r < 1,00$	Tinggi sekali
$r = 1,00$	Sempurna

Berdasarkan hasil uji coba reliabilitas butir soal secara keseluruhan diperoleh koefisien korelasi tes sebesar 0,75 yang berarti bahwa tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang mempunyai reliabilitas yang tinggi.

3. Tingkat Kesukaran

Analisis ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran setiap soal (indeks kesukaran), yang akan digunakan dalam menentukan apakah setiap soal itu termasuk dalam kelompok soal mudah, sedang, atau sukar. Besarnya indeks kesukaran antara 0,00 sampai dengan 1,00. Hasil perhitungan tingkat kesukaran dari setiap item soal, kemudian ditafsirkan menurut Arikunto (2009) berikut ini:

Tabel 3.6 Kategori Indeks Kesukaran

Batasan	Kategori
$0,00 < P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 < P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 < P \leq 1,00$	Mudah

Berdasarkan hasil perhitungan terhadap uji coba, diketahui bahwa indeks kesukaran butir tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang seperti disajikan dalam Tabel 3.7 di bawah ini:

Tabel 3.7 Analisis Kesukaran Tes Pemahaman Konsep Geometri dan Kemampuan Tilikan Ruang

No	Tingkat Kesukaran (%)	Interpretasi Tingkat Kesukaran
1	67,19	Sedang
2	54,69	Sedang
3	4,69	Sukar
4	62,50	Sedang
5	34,38	Sedang
6	37,50	Sedang
7	42,19	Sedang
8	12,50	Sukar
9	28,13	Sukar
10	62,50	Sedang
11	73,44	Mudah

Dari Tabel 3.7 dapat disimpulkan bahwa dari sebelas soal tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang terdapat tiga soal dengan kategori sukar dan 1 soal dengan kategori mudah sedangkan selebihnya merupakan soal dengan kategori soal sedang, yaitu 7 soal.

4. Daya Pembeda

Untuk mengetahui sebuah soal baik atau tidak, maka soal tersebut perlu dianalisis daya pembedanya. Daya pembeda adalah kemampuan untuk dapat membedakan antara siswa yang mempunyai kemampuan dalam menjawab soal dengan siswa yang tidak mampu menjawab soal (Arikunto, 2009). Hasil penghitungan daya pembeda diinterpretasikan seperti tabel berikut:

Tabel 3.8 Kategori Daya Pembeda Butir Soal

Koefisien	Kategori
$0,70 < DP \leq 1,00$	Baik Sekali
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek

Berdasarkan hasil perhitungan data uji coba, diketahui bahwa daya pembeda tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang seperti disajikan dalam Tabel 3.9 di bawah ini.

Tabel 3.9 Analisis Daya Pembeda Tes Pemahaman Konsep Geometri dan Kemampuan Tilikan Ruang

No Soal	Daya Pembeda (%)	Interpretasi Daya Pembeda
1	53,13	Baik
2	81,25	Baik Sekali
3	18,75	Cukup
4	62,50	Baik
5	75,00	Baik Sekali
6	100,00	Baik Sekali
7	56,25	Baik
8	25,00	Cukup
9	100,00	Baik Sekali
10	62,50	Baik
11	81,25	Baik Sekali

Dari Tabel 3.9 dapat diketahui bahwa 2 soal mempunyai daya pembeda cukup, 4 soal mempunyai daya pembeda baik, dan 5 soal mempunyai daya pembeda baik sekali.

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran, maka tes pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang yang telah diujicobakan dapat digunakan sebagai instrumen pada penelitian ini. Hasil analisis uji instrumen yang diperoleh dari program Anates Versi 4.0.5 serta klasifikasi interpretasi reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran secara lengkap disajikan pada Lampiran 3.5.

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini dikumpulkan melalui tes, lembar observasi, angket skala sikap, dan wawancara. Data yang berkaitan dengan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang siswa dikumpulkan melalui tes (pretes dan postes). Sedangkan data yang berkaitan dengan sikap siswa dalam

belajar matematika sebagai akibat pembelajaran dengan pemanfaatan benda-benda manipulatif, dikumpulkan melalui angket skala sikap, lembar observasi dan wawancara.

3.5 Teknik Pengolahan Data

Data yang terkumpul dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang diolah dengan teknik perhitungan secara statistik menggunakan program *SPSS for windows versi 17.0*. Data tersebut kemudian menjadi bahan rujukan pengambilan keputusan dari enam buah hipotesis penelitian yang diajukan. Untuk mendeskripsikan hasil penelitian, maka dibutuhkan data pendukung berupa hasil observasi pembelajaran, angket siswa serta hasil wawancara guru dan siswa. Berikut dipaparkan penjelasan tentang teknik pengolahan data dari instrumen tes dan non-tes:

1. Data Hasil Tes Pemahaman Konsep Geometri dan Kemampuan Tilikan Ruang

Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang siswa antara yang belajar matematika dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif dalam pendekatan konstruktivisme dan tahapan geometri Van Hiele dengan siswa yang pembelajarannya secara konvensional, maka data yang diolah berupa skor tes awal (pretes) dan tes akhir (postes) pada kedua kelompok. Perbedaan yang terjadi pada kedua kelompok dihitung dengan membandingkan rerata skor tes (uji beda), baik pretes maupun postes, serta peningkatan skornya (*N-Gain*). Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain faktor (*N-Gain*), yaitu:

$$g = \frac{S_{Post} - S_{Pre}}{S_{Maks} - S_{Pre}} \quad \text{Hake (dalam Meltzer, 2002).}$$

Keterangan:

S_{Post} = Skor Postes

S_{Pre} = Skor Pretes

S_{Maks} = Skor Maksimum

Hasil perhitungan N-Gain kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan klasifikasi dari Hake yaitu:

Tabel 3.10 Klasifikasi N-Gain (g)

Besarnya g	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Sumber: Hake (dalam Meltzer, 2002)

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang siswa antara yang diajarkan dengan pembelajaran yang memanfaatkan benda-benda manipulatif dalam pendekatan konstruktivisme dan tahapan geometri Van Hiele dibandingkan dengan pembelajaran konvensional berdasarkan level sekolah, digunakan uji anova dua jalur (*Two Way Anova*).

Persyaratan yang harus dipenuhi dalam pengolahan data kuantitatif dengan menggunakan statistik parametrik adalah data berdistribusi normal dan homogen (Akdon, 2007). Untuk menguji normalitas data, digunakan uji satu sampel Kolmogrov-Smirnov (*One Sample Kolmogrov-Smirnov*), dan untuk menguji homogenitas data digunakan uji Lavene (*Lavene's Test*). Prosedur uji statistik selanjutnya adalah uji beda rata-rata menggunakan Uji t (*Independent-Samples T*

Test), jika data berdistribusi normal dan homogen. Pada uji homogenitas, jika varian sama, maka uji t menggunakan *Equal Variance Assumed* (diasumsikan varian sama) dan jika varian berbeda, maka menggunakan *Equal Variance Not Assumed* (diasumsikan varian berbeda) (Priyatno, 2009). Namun, dapat juga jika data tidak berdistribusi normal atau tidak homogen maka dapat menggunakan uji statistik non parametrik yaitu uji dua sampel independen (*2 Independent Samples Test*). Uji yang digunakan dalam *2 Independent Samples Test*, yaitu Uji Mann Whitney U.

2. Data Hasil Observasi dan Wawancara

Data hasil observasi yang dianalisis adalah aktivitas siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Mengenai yang dilaporkan dalam lembar observasi adalah sesuatu yang ada dalam keadaan wajar (Ruseffendi, 2005). Namun demikian tetap ada kelemahannya, yaitu subjektivitas observer, misalnya: observer dapat bertindak kurang objektif, kurang cekatan, lupa, tidak terawasi, dan lain-lain.

Tujuan dari lembar observasi tersebut adalah untuk membuat refleksi terhadap proses pembelajaran, agar pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik dari pada tindakan pembelajaran sebelumnya dan sesuai dengan skenario yang telah dibuat. Lebih jauh lagi, lembar observasi ini digunakan juga untuk mengejar lebih jauh tentang temuan yang diperoleh secara kuantitatif dan kualitatif.

Dalam penelitian ini dilakukan observasi setiap tindakan, yang dicatat yaitu aktivitas belajar siswa pada kelas eksperimen. Lembar observasi ini hanya

digunakan pada kelas eksperimen, karena indikator-indikator pengamatan yang dikembangkan hanya dibuat untuk memonitor pelaksanaan pembelajaran melalui pembelajaran matematika dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif dan observasi tersebut dilakukan oleh peneliti.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data statistik yang digunakan yaitu statistik deskriptif dan statistik inferensial. Statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis. Hipotesis dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Uji hipotesis menggunakan uji t dengan menggunakan uji statistik *Compare Mean Independent Samples Test* dan Anova dua jalur, setelah sebelumnya dilakukan uji Normalitas dan uji Homogenitas Varians dengan *SPSS for windows versi 17.0*.

3.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini dikelompokkan dalam tiga tahap, yaitu: tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap analisis data. Prosedur penelitian ini dirancang untuk memudahkan dalam pelaksanaannya.

1. Tahap Persiapan

Persiapan penelitian ini dimulai dengan pembuatan proposal kemudian melaksanakan seminar proposal untuk memperoleh koreksi dan masukan dari tim pembimbing tesis terhadap permasalahan yang diangkat dalam penelitian. Selanjutnya disusun kisi-kisi dan instrumen tes serta merancang bahan ajar yang

memuat kemampuan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang yang diukur dalam penelitian ini dalam bentuk LKS (Lembar Kegiatan Siswa). Kemudian dilakukan validasi dan *judgement* terhadap instrumen tes dengan dua cara yaitu validasi ahli dan validasi empirik. Validasi empirik hanya dilakukan untuk menguji keterandalan instrumen tes kemampuan pemahaman konsep geometri dan kemampuan tilikan ruang, yaitu untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal. Hasil ujicoba dianalisis menggunakan Anates Versi 4.0.5. Kemudian dilakukan revisi dan penyempurnaan instrumen tes. Perangkat lain yang disusun adalah angket skala sikap siswa, lembar observasi aktivitas siswa dan guru, dan pedoman wawancara guru dan siswa.

Selanjutnya, peneliti mengkonfirmasi ke sekolah yang menjadi lokasi penelitian untuk mengkonsultasikan waktu, teknis pelaksanaan penelitian dan berkonsultasi dengan guru kelas di masing-masing sekolah. Kemudian membagi 3 sekolah dari 6 sekolah sebagai sampel penelitian yang ada di lokasi penelitian untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapat pembelajaran matematika dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif dalam pendekatan konstruktivisme dan tahapan geometri Van Hiele, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional yaitu pembelajaran yang seperti biasanya guru laksanakan.

2. Tahap Pelaksanaan

Memberikan pelatihan tentang bagaimana cara pemanfaatan benda-benda manipulatif dan proses pembelajaran matematika dengan memanfaatkan benda-

benda manipulatif tersebut dalam pendekatan konstruktivisme dan tahapan geometri Van Hiele kepada guru-guru yang bersangkutan di sekolah-sekolah sebagai kelompok eksperimen. Langkah selanjutnya melaksanakan pretes pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa terhadap materi yang akan diberikan sebelum perlakuan dilaksanakan. Setelah tes awal dilaksanakan, diberi perlakuan terhadap kedua kelas, yaitu pembelajaran matematika dengan memanfaatkan benda-benda manipulatif tersebut dalam pendekatan konstruktivisme dan tahapan geometri Van Hiele pada tahap pengenalan dan tahap analisis di kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional di kelas kontrol. Pembelajaran dilaksanakan selama lima kali pertemuan. Saat pembelajaran berlangsung peneliti berperan sebagai observer.

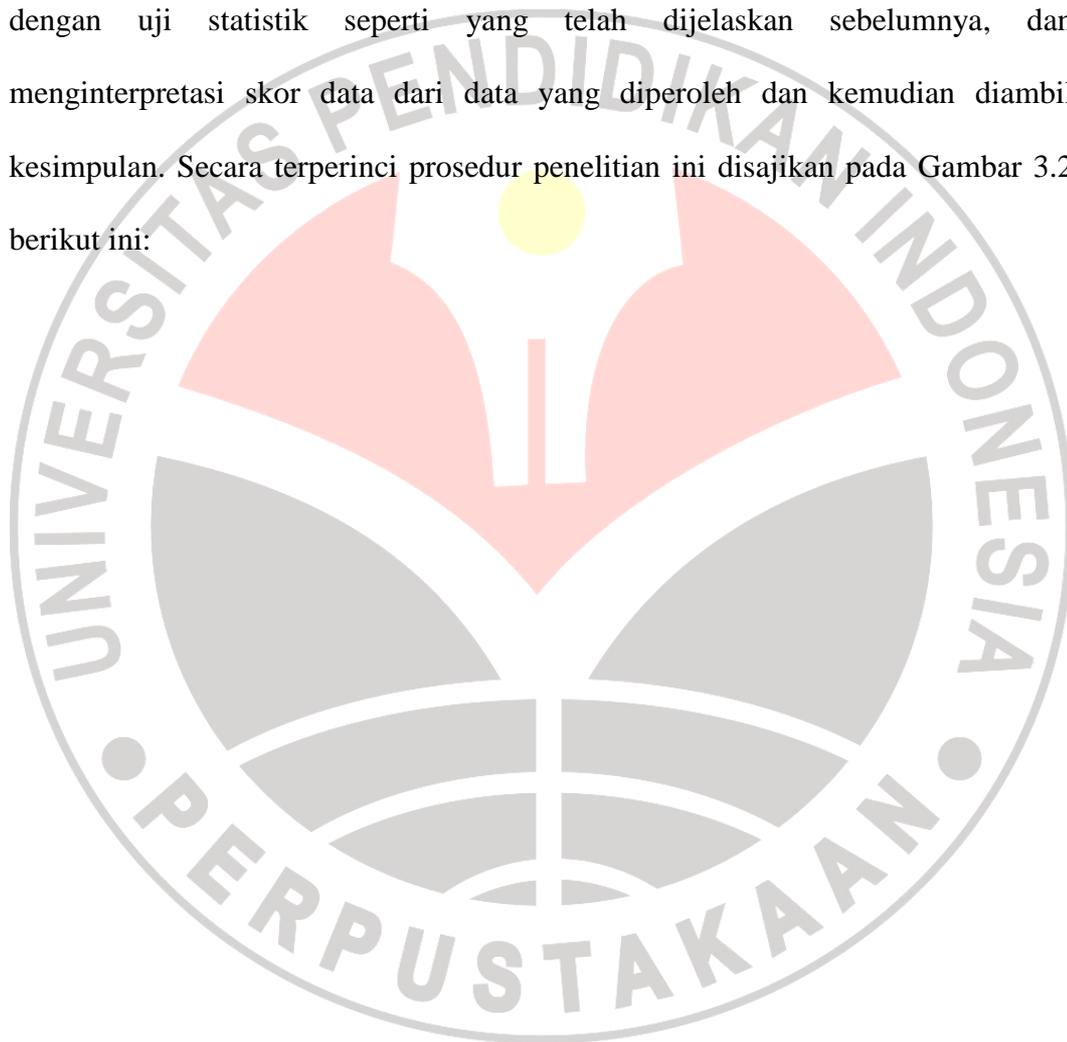
Pelaksanaan pembelajaran konvensional di kelompok kontrol hanya berupa pembelajaran seperti biasanya yang guru laksanakan, yaitu dengan menggunakan metode ceramah dan terkadang tanya jawab, namun lebih kepada *teacher centered* dan pembelajaran geometri disini tidak menggunakan teorema Van Hiele dan pendekatan konstruktivisme. Di mana dalam mengajar guru menjelaskan konsep bangun datar dan bangun ruang hanya dengan menggambar di papan tulis. Benda manipulatif yang digunakan hanya kertas berpetak, benda-benda di sekitar siswa yang serupa dengan bangun datar dan bangun ruang.

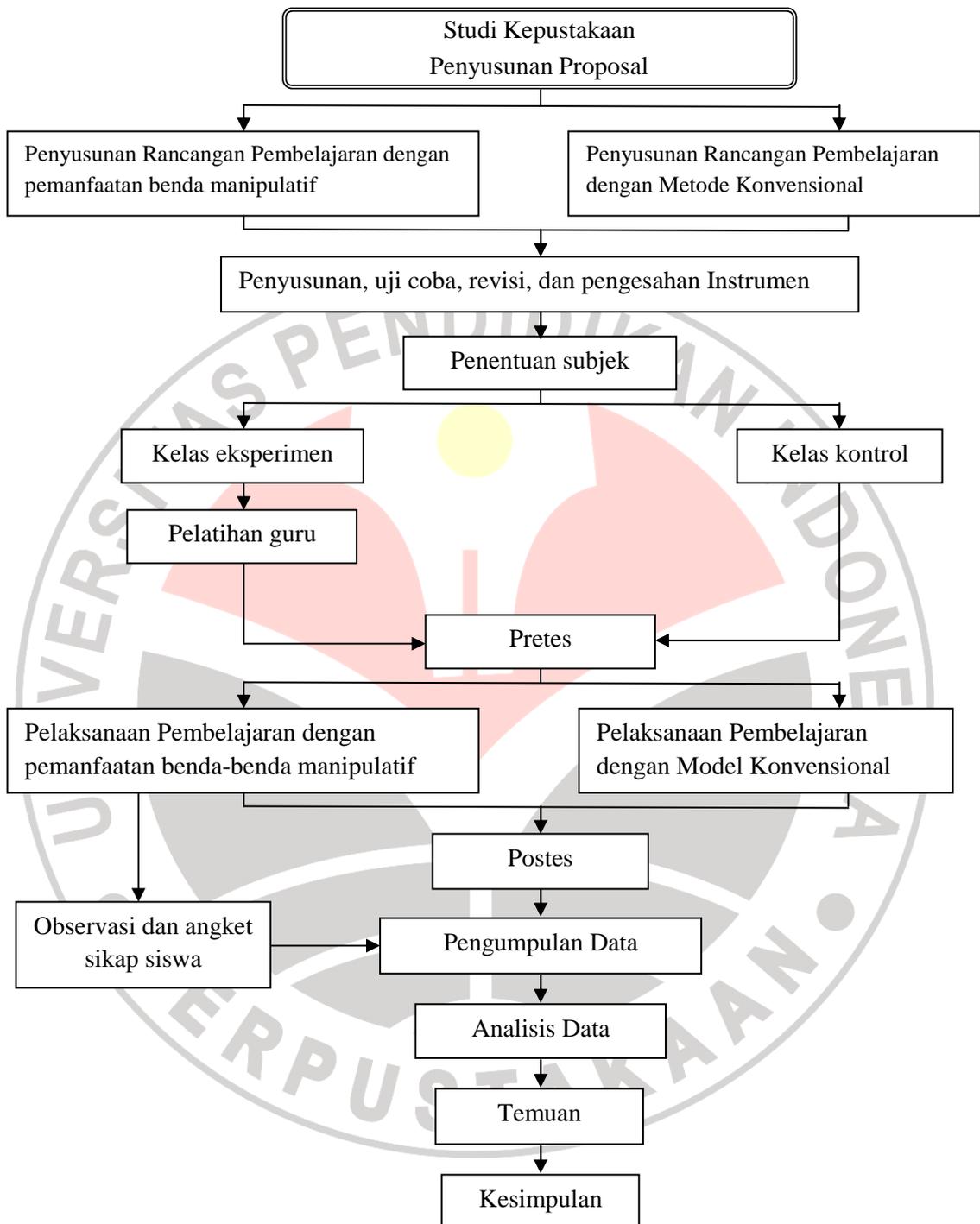
Setelah semua pembelajaran selesai, diberikan postes pada kedua kelompok dengan soal yang diujikan sama dengan soal-soal pada pretes serta pengisian angket skala sikap di kelas eksperimen. Dan mewawancarai guru-guru

yang mengajar pada kelompok eksperimen secara langsung dan begitu juga terhadap siswa di kelompok eksperimen.

3. Tahap Pengolahan dan Analisis Data

Pada tahap ini peneliti melakukan pengolahan dan analisis skor data tes dengan uji statistik seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, dan menginterpretasi skor data dari data yang diperoleh dan kemudian diambil kesimpulan. Secara terperinci prosedur penelitian ini disajikan pada Gambar 3.2 berikut ini:





Gambar 3.2 Prosedur Penelitian