

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menelaah peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, serta mengetahui kemandirian belajar matematis siswa melalui pembelajaran eksploratif. Tujuan diberikannya pengukuran sebelum perlakuan (pretes) adalah untuk melihat kesetaraan kemampuan awal kedua kelompok, sedangkan pemberian postes dilakukan setelah proses belajar mengajar berlangsung, dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan akhir kedua kelompok, serta gain ternormalisasi untuk melihat peningkatan dari masing-masing kelompok pada kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa setelah mendapatkan perlakuan.

Penelitian ini merupakan penelitian *quasi eksperiment*. Pada *quasi eksperiment*, subjek tidak dikelompokkan secara acak, tetapi peneliti menerima keadaan subjek apa adanya (Ruseffendi, 1994). Penggunaan desain ini dilakukan dengan pertimbangan untuk mengefektifkan waktu penelitian supaya tidak membentuk kelas baru yang akan menyebabkan perubahan jadwal yang telah ada. Desain rencana penelitian untuk eksperimen ini adalah desain yang menggunakan pretes dan postes dengan kelompok-kelompok yang tidak diacak (desain kelompok kontrol non ekuivalen), yang diilustrasikan sebagai berikut:

Kelas Eksperimen	:	O	X	O
			
Kelas Kontrol	:	O		O

Sumber : (Sugiyono, 2012)

Keterangan :

O : Pretes dan postes kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematis (Skala kemandirian belajar siswa diberikan di akhir pembelajaran)

X : Perlakuan pembelajaran eksploratif

..... : Subjek tidak dikelompokkan secara acak.

Dalam penelitian ini, instrumen tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang digunakan di awal (pretes) dan akhir (posttes) sama karena melihat ada tidaknya peningkatan akibat perlakuan akan lebih baik jika diukur dengan alat yang sama.

B. Populasi dan Sampel

Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VII pada salah satu sekolah menengah pertama di Kabupaten Agam semester genap tahun ajaran 2012/2013 dengan materi Bangun Datar Segiempat. Peneliti memilih populasi siswa kelas VII dari salah satu sekolah menengah pertama di Kabupaten Sungai Pua tersebut, karena siswa tersebut merupakan kelompok siswa yang dirasa siap untuk menerima perlakuan penelitian ini baik secara waktu dan materi yang tersedia. Dari populasi tersebut dipilih dua kelas secara acak sebagai sampel penelitian yaitu kelas VII-1 dan VII-2. Dari dua kelas tersebut kemudian dipilih lagi secara acak kelas yang menjadi kelompok eksperimen, dan kelas yang menjadi kelompok kontrol. Terpilih siswa kelas VII-1 sebagai kelompok eksperimen dan kelas VII-2 sebagai kelompok kontrol masing-masing berjumlah 23 dan 25 siswa.

C. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang diperlukan, penelitian ini menggunakan dua jenis instrumen yaitu instrumen tes dan instrumen non-tes. Instrumen dalam bentuk tes terdiri dari pretes dan postes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa. Instrumen dalam bentuk non-tes terdiri dari skala kemandirian belajar matematis siswa, lembar observasi yang memuat item-item aktivitas guru dalam pembelajaran. Berikut ini merupakan uraian dari masing-masing instrumen yang digunakan.

1. Tes Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematis

Instrumen tes matematika disusun dalam dua perangkat, yaitu tes kemampuan penalaran dan tes kemampuan komunikasi matematis. Tes kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes

tertulis dalam bentuk uraian. Tes disusun berdasarkan pokok bahasan yang dipelajari siswa kelas VII SMP dengan tahap-tahap sebagai berikut: Pertama, menyusun kisi-kisi soal yang mencakup aspek penalaran yang diukur, indikator, nomor soal, serta skor penilaian. Kedua, menyusun soal beserta alternatif jawaban dari masing-masing butir soal. Untuk memberikan penilaian yang objektif, kriteria pemberian skor untuk soal tes kemampuan penalaran matematis dari *holistic scoring rubrics* Cai, Lane dan Jakabcsin, (Ansari 2003). Kriteria skor untuk tes ini dapat dilihat pada Tabel 3.1 berikut:

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Kemampuan Penalaran Matematis

Skor	Kriteria
4	Semua aspek pertanyaan tentang penalaran matematis dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap.
3	Hampir semua aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar.
2	Hanya sebagian aspek pertanyaan tentang penalaran dan dijawab dengan benar
1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang penalaran atau menarik kesimpulan salah
0	Tidak ada jawaban

Dalam penyusunan soal tes kemampuan komunikasi matematis, diawali dengan penyusunan kisi-kisi soal yang dilanjutkan dengan menyusun alternatif jawaban untuk masing-masing butir soal. Pedoman penskoran tes kemampuan komunikasi matematis diadaptasi dari *holistic scoring rubrics* Cai, Lane dan Jakabcsin, (Ansari 2003)

Tabel 3.2 Kriteria Penilaian Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Kriteria
4	Dapat menjawab semua aspek pertanyaan tentang komunikasi matematis dan dijawab dengan benar dan jelas atau lengkap.
3	Dapat menjawab hampir semua aspek pertanyaan tentang komunikasi dan dijawab dengan benar.
2	Dapat menjawab hanya sebagian aspek pertanyaan tentang komunikasi dan dijawab dengan benar
1	Menjawab tidak sesuai atas aspek pertanyaan tentang komunikasi atau menarik kesimpulan salah

0	Tidak ada jawaban
---	-------------------

Sebelum soal tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis diuji coba secara empiris, pada soal tes dilakukan pengujian validitas logis atau teoritik yakni validitas isi dan muka yang bertujuan untuk menentukan kesesuaian antara soal dan materi.

a. Analisis Validitas Tes

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003). Oleh karena itu, keabsahannya tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya. Dengan demikian suatu alat evaluasi disebut valid jika ia dapat mengevaluasi dengan tepat sesuatu yang dievaluasi itu (Suherman, 2003). Dalam penelitian ini, untuk memperoleh suatu instrumen yang dapat mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa dengan baik dilakukan dengan menggunakan validitas logis dan validitas empirik.

1) Validitas Logis

Validitas logis atau validitas teoritik untuk sebuah instrumen evaluasi menunjuk pada kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan teori dan ketentuan yang ada. Pertimbangan terhadap soal tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis berkenaan dengan validitas muka dan validitas isi.

Validitas muka dilakukan dengan melihat dari sisi muka atau tampilan dari instrumen itu sendiri (Suherman, 2003). Validitas muka dalam penelitian ini dilakukan dengan melihat apakah kalimat atau kata-kata dari instrumen tes yang digunakan sudah tepat dan layak digunakan sehingga tidak menimbulkan tafsiran lain termasuk juga kejelasan gambar dan soal. Sedangkan validitas isi berkenaan dengan keshahihan instrumen tes dengan materi yang akan ditanyakan, baik tiap butir soal maupun menurut soalnya secara keseluruhan (Ruseffendi, 1994). Jadi validitas isi instrumen tes dalam penelitian ini dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang diajarkan, serta dengan melihat kesesuaian dengan indikator kemampuan yang diamati.

Validitas muka dan isi dalam penelitian ini dilakukan dengan meminta pertimbangan ahli (*judgment*) yang berkompeten dengan kemampuan dan materi yang dipelajari, dalam hal ini yang bertindak sebagai ahli adalah tiga orang dosen (dua orang dosen pemimbing dan satu dosen ahli geometri), 1 orang mahasiswa S3 dan satu guru matematika SMP.

Setelah instrumen tes dianalisis validitas logisnya, instrumen tes kemudian dilakukan uji coba. Soal tes penalaran dan komunikasi diujicobakan kepada siswa kelas VIII-1 SMPN 3 Sungai Pua di Kabupaten Agam yang merupakan anggota populasi penelitian ini. Pelaksanaan uji coba dilakukan dua tahap, hal ini dikarenakan soal yang diujicobakan berjumlah 16 butir soal dengan total alokasi waktu pelaksanaan 150 menit, sedangkan waktu yang tersedia untuk satu kali pertemuan hanya 90 menit. Uji coba tahap 1 dilaksanakan pada tanggal 5 maret 2013 dengan jumlah butir soal sebanyak 8 soal (4 butir soal penalaran dan 4 butir soal komunikasi) dan alokasi waktu 75 menit. Uji coba tahap 2 dilaksanakan pada tanggal 12 maret 2013 dengan jumlah butir soal sebanyak 8 soal (5 butir soal penalaran dan 3 butir soal komunikasi) dan alokasi waktu yang sama dengan alokasi waktu pada uji coba tahap 1 yaitu 75 menit.

2) Validitas Empiris

Validitas empiris adalah validitas yang ditinjau dengan kriteria tertentu. Kriteria ini digunakan untuk menentukan tinggi rendahnya koefisien validitas alat evaluasi yang dibuat melalui perhitungan korelasi *product moment* dengan menggunakan angka kasar (Arikunto, 2003) 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

X = Skor siswa suatu butir tes

Y = Jumlah skor total suatu butir tes

N = Jumlah subyek

Dengan mengambil taraf signifikan 0,05 dan taraf kebebasan (dk) = $n - 2$, sehingga didapat kemungkinan interpretasi:

- (i) Jika $t_{hit} \leq t_{tabel}$, maka soal tidak valid
- (ii) Jika $t_{hit} > t_{tabel}$, maka soal valid

Dengan ketentuan klasifikasi koefisien korelasi validitas sebagai berikut:

Tabel 3.3 Klasifikasi Koefisien Korelasi Validitas

Koefisien Validitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	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

Sumber : Guilford (Suherman, 2003)

Pengujian Validitas tes dilakukan dengan menggunakan bantuan software *Anates V.4 for Windows* untuk soal uraian, Hasil perhitungan validitas dari soal yang telah di uji cobakan selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

Tabel 3.4 Validitas Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Butir Soal	r_{xy}	t_{hitung}	Kriteria	Interpretasi
5(a)	0,76	4,96	Tinggi	Valid
5(b)	0,725	4,46	Tinggi	Valid
5(c)	0,691	4,05	Tinggi	Valid
6(a)	0,770	5,12	Tinggi	Valid
6(b)	0,617	3,33	Tinggi	Valid
6(c)	0,429	2,01	Sedang	Tidak Valid
7	0,646	3,59	Tinggi	Valid
8	0,695	4,10	Tinggi	Valid
9	0,663	3,75	Tinggi	Valid

Catatan: $t_{tabel} (\alpha = 0,05) = 2,101$ dengan $N=20$

Dari 9 soal kemampuan penalaran matematis yang diujicobakan, diperoleh 8 butir soal yang memiliki interpretasi tinggi dan 1 butir soal yang memiliki interpretasi sedang tetapi tidak signifikan yaitu soal no 6 (c). Hal ini dikarenakan koefisien t_{hitung} butir soal no 6 (c) yaitu 2,01 lebih kecil dari t_{tabel} yaitu 2,101

Tabel 3.5 Validitas Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Butir Soal	r_{xy}	t_{hitung}	Kriteria	Interpretasi
1(a)	0,863	7,25	Sangat Tinggi	Valid
1(b)	0,818	6,03	Sangat Tinggi	Valid
2(a)	0,784	5,36	Tinggi	Valid
2(b)	0,821	6,10	Sangat Tinggi	Valid
3(a)	0,785	5,38	Tinggi	Valid
3(b)	0,774	5,19	Tinggi	Valid
4	0,772	5,15	Sedang	Valid

Catatan: $t_{tabel} (\alpha = 0,05) = 2,101$ dengan $N=20$

Dari tujuh soal kemampuan komunikasi matematis yang diujicobakan, seluruh soal memiliki kriteria validitas sangat tinggi, yang berarti semua soal sudah memiliki validitas yang baik. Selain itu masing-masing t_{hitung} soal kemampuan komunikasi matematis lebih besar dari t_{tabel} yaitu 2,101, yang berarti seluruh soal kemampuan komunikasi matematis yang diujicobakan signifikan.

b. Analisis Reabilitas Tes

Reliabilitas adalah ketetapan suatu tes apabila diteskan kepada subyek yang sama (Arikunto, 2003). Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama. Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas tes ini adalah rumus *Cronbach's Alpha* (Arikunto, 2003).

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah varians skor suatu butir tes

σ_t^2 = Varians total

n = Banyaknya butir tes

Dengan ketentuan klasifikasi koefisien reliabilitas sebagai berikut:

Tabel 3.6 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Besarnya nilai r_{11}	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Sumber : Guilford (Suherman, 2003)

Pengujian reliabilitas tes dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan software *Anates V.4 for Windows* untuk soal uraian. Hasil reliabilitas soal kemampuan penalaran dan komunikasi matematis disajikan pada Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Kemampuan	r_{11}	Klasifikasi
Penalaran Matematis	0,83	Sangat Tinggi
Komunikasi Matematis	0,78	Tinggi

Hasil analisis reliabilitas pada Tabel 3.7 soal tes kemampuan penalaran dan komunikasi yang diujicobakan menunjukkan bahwa kedua soal kemampuan tersebut telah memenuhi karakteristik yang memadai untuk digunakan dalam penelitian yaitu reliabel dengan klasifikasi sedang untuk soal kemampuan penalaran matematis dan tinggi untuk soal kemampuan komunikasi matematis.

c. Analisis Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah butir soal tes adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah (Suherman, 2003). Daya pembeda butir soal dapat diketahui dengan melihat besar kecilnya angka indeks diskriminasi item. Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda adalah :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{J_A} \quad (\text{Sundayana, 2010})$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

S_A = Jumlah skor kelompok atas suatu butir tes

S_B = Jumlah skor kelompok bawah suatu butir tes

J_A = Jumlah skor ideal suatu butir tes

Ketentuan klasifikasi interpretasi daya pembeda soal sebagai berikut:

Tabel 3.8 Klasifikasi Daya Pembeda Tes

Kriteria Daya Pembeda	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek

Sumber: (Suherman, 2003)

Perhitungan daya pembeda instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan software *Anates V.4 for Windows* untuk soal uraian. Untuk hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B. Berikut disajikan hasil ringkasan daya pembeda tes pada Tabel 3.9 berikut.

Tabel 3.9 Daya Pembeda Butir Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Butir Soal	DP	Interpretasi
5(a)	0,50	Baik
5(b)	0,60	Baik
5(c)	0,55	Baik
6(a)	0,70	Baik
6(b)	0,45	Baik
6(c)	0,20	Jelek
7	0,45	Baik
8	0,45	Baik
9	0,35	Cukup

Hasil analisis daya pembeda tes kemampuan penalaran matematis di atas menunjukkan bahwa, semua butir soal menunjukkan interpretasi baik dan cukup kecuali butir soal 6(c). Sehingga dapat disimpulkan, butir soal no 6(c) sebaiknya diganti, dibuang atau diperbaiki.

Tabel 3.10 Daya Pembeda Butir Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Butir Soal	DP	Interpretasi
1(a)	0,65	Baik
1(b)	0,55	Baik
2(a)	0,50	Baik
2(b)	0,70	Baik
3(a)	0,50	Baik
3(b)	0,55	Baik
4	0,50	Baik

Hasil analisis daya pembeda tes kemampuan penalaran matematis di atas memperlihatkan bahwa, seluruh butir soal yang diujicobakan menunjukkan interpretasi daya beda baik. Sehingga dapat disimpulkan seluruh butir soal tersebut mampu membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

d. Analisis Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal tes (Arikunto, 2003). Tingkat kesukaran untuk soal uraian dapat dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{2J_A} \text{ (Sumdayana, 2010)}$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

S_A = Jumlah skor kelompok atas suatu butir

S_B = Jumlah skor kelompok bawah suatu butir

J_A = Jumlah skor ideal suatu butir

Ketentuan klasifikasi tingkat kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 3.11 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Kriteria Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$TK = 0,00$	Soal Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Soal Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Soal Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Soal Mudah
$TK = 1,00$	Soal Sangat Mudah

Sumber: (Suherman, 2003)

Perhitungan tingkat kesukaran instrumen dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software Anates V.4 for Windows* untuk soal uraian. Untuk hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B. Berikut disajikan hasil ringkasan tingkat kesukaran tes pada Tabel 3.12 berikut.

Tabel 3.12 Tingkat Kesukaran Butir Tes Kemampuan Penalaran Matematis

No Soal	TK	Interpretasi
5(a)	0,70	Sedang
5(b)	0,55	Sedang
5(c)	0,37	Sedang
6(a)	0,45	Sedang
6(b)	0,22	Sukar
6(c)	0,10	Sukar
7	0,47	Sedang
8	0,67	Sedang
9	0,27	Sukar

Berdasarkan hasil analisis tingkat kesukaran tes kemampuan penalaran matematis menunjukkan bahwa terdapat 6 butir soal yang memiliki interpretasi sedang sedangkan butir soal yang lainnya berada pada interpretasi sukar. Berikut

disajikan analisis tingkat kesukaran butir tes kemampuan komunikasi matematis pada Tabel 3.13

Tabel 3.13 Tingkat Kesukaran Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

No Soal	TK	Interpretasi
1(a)	0,58	Sedang
1(b)	0,46	Sedang
2(a)	0,55	Sedang
2(b)	0,55	Sedang
3(a)	0,45	Sedang
3(b)	0,42	Sedang
4	0,40	Sedang

Untuk analisis tingkat kesukaran butir tes kemampuan komunikasi matematis, semua butir soal menunjukkan tingkat kesukaran sedang.

e. Analisis dan Kesimpulan Hasil Uji Coba Instrumen

Setelah melakukan uji validitas, uji reabilitas dan terakhir menganalisis daya beda dan tingkat kesukaran butir soal. Untuk mendapatkan soal yang mampu mengukur kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa maka tahap berikutnya dilakukan analisis dan penarikan kesimpulan terhadap hasil uji coba instrumen tes. Analisis dan kesimpulan terhadap hasil uji coba instrumen tes bertujuan untuk menemukan soal mana yang di pakai, dibuang, atau di perbaiki. Berikut akan disajikan tabel analisis dan penarikan kesimpulan terhadap hasil uji coba instrumen tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa

Tabel 3.14.Rekapitulasi dan Kesimpulan Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

No Soal	Koefisien (r _{xy})	Kriteria	DP	TK	Kesimpulan
5(a)	0,76	Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
5(b)	0,725	Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
5(c)	0,691	Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
6(a)	0,77	Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
6(b)	0,617	Signifikan	Baik	Sukar	Dipakai

6(c)	0,429	Tidak Signifikan	Jelek	Sukar	Dibuang
7	0,646	Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
8	0,695	Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
9	0,663	Signifikan	Cukup	Sukar	Diperbaiki

Berdasarkan Tabel 3.14 dapat disimpulkan seluruh butir soal bisa digunakan kecuali butir soal no 6 (c) harus dibuang, sedangkan butir soal no 9 diperbaiki. Tetapi dari semua soal tes kemampuan penalaran yang di ujicobakan, hanya butir soal no 6 yang tidak digunakan. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu pelaksanaan pretes dan posttes yang tersedia.

Tabel 3.15. Rekapitulasi dan Kesimpulan Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa

No Soal	Koefisien (r _{xy})	Kriteria	DP	TK	Kesimpulan
1(a)	0,863	Sangat Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
1(b)	0,818	Sangat Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
2(a)	0,784	Sangat Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
2(b)	0,821	Sangat Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
3(a)	0,785	Sangat Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
3(b)	0,772	Sangat Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai
4	0,772	Sangat Signifikan	Baik	Sedang	Dipakai

Berdasarkan Tabel 3.15 dapat disimpulkan seluruh soal bisa di gunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi siswa. Tetapi dari semua soal tes kemampuan komunikasi yang di ujicobakan, hanya beberapa soal yang digunakan dalam pelaksanaan pretes dan posttes kemampuan komunikasi. Soal yang digunakan untuk pretest dan posttes adalah soal no 1 (a), 1(b), 3(a) dan 3(b).

2. Skala Kemandirian matematis Siswa

Skala kemandirian belajar diberikan kepada siswa di kelas eksperimen dan disebarkan sesudah perlakuan untuk mengetahui kemandirian belajar matematis siswa selama pembelajaran. Skala kemandirian belajar yang digunakan untuk mengukur kemandirian belajar adalah skala sikap *Likert*. Jawaban dari pernyataan skala *likert* ada empat, yaitu sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS) dan sangat tidak setuju (STS). Skala kemandirian belajar ini terdiri dari butir-butir skala kemandirian yang telah disesuaikan dengan indikator kemandirian belajar

yang diadopsi dan modifikasi dari skala kemandirian belajar matematis Sumarmo (2012).

Sebelum instrumen ini digunakan, dilakukan uji validitas *expert*. Dalam hal ini yang bertindak sebagai ahli atau evaluator adalah tiga dosen (dua dosen pembimbing dan salah satu dosen mata kuliah Evaluasi Pengajaran Matematika), 1 orang mahasiswa S3, 1 orang mahasiswa Program Studi Bahasa Indonesia, 1 orang guru sekolah menengah pertama. Kemudian skala kemandirian belajar matematis ini diujicobakan pada beberapa orang siswa di luar sampel penelitian. Tujuan dari uji coba ini adalah untuk mengetahui tingkat keterbacaan bahasa dan sekaligus memperoleh gambaran apakah pernyataan-pernyataan dari skala kemandirian belajar matematis siswa dapat dipahami oleh siswa. Uji coba terbatas dilakukan kepada 5 orang siswa. Setelah dilakukan uji coba keterbacaan skala kemandirian siswa diperoleh 5 dari 37 butir skala harus diperbaiki. Setelah dilakukan uji validitas dan uji coba maka diperoleh 32 butir skala yang memenuhi kriteria yang memadai dalam penelitian ini.

3. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mengumpulkan semua data tentang aktivitas guru selama proses pembelajaran dilaksanakan di kelas eksperimen untuk setiap kali pertemuan. Aktivitas guru yang akan diamati adalah kemampuan guru dalam melaksanakan pembelajaran eksploratif. Tujuannya adalah untuk dapat memberikan refleksi pada proses pembelajaran, agar pembelajaran berikutnya dapat menjadi lebih baik daripada pembelajaran sebelumnya dan sesuai dengan skenario yang telah dibuat.

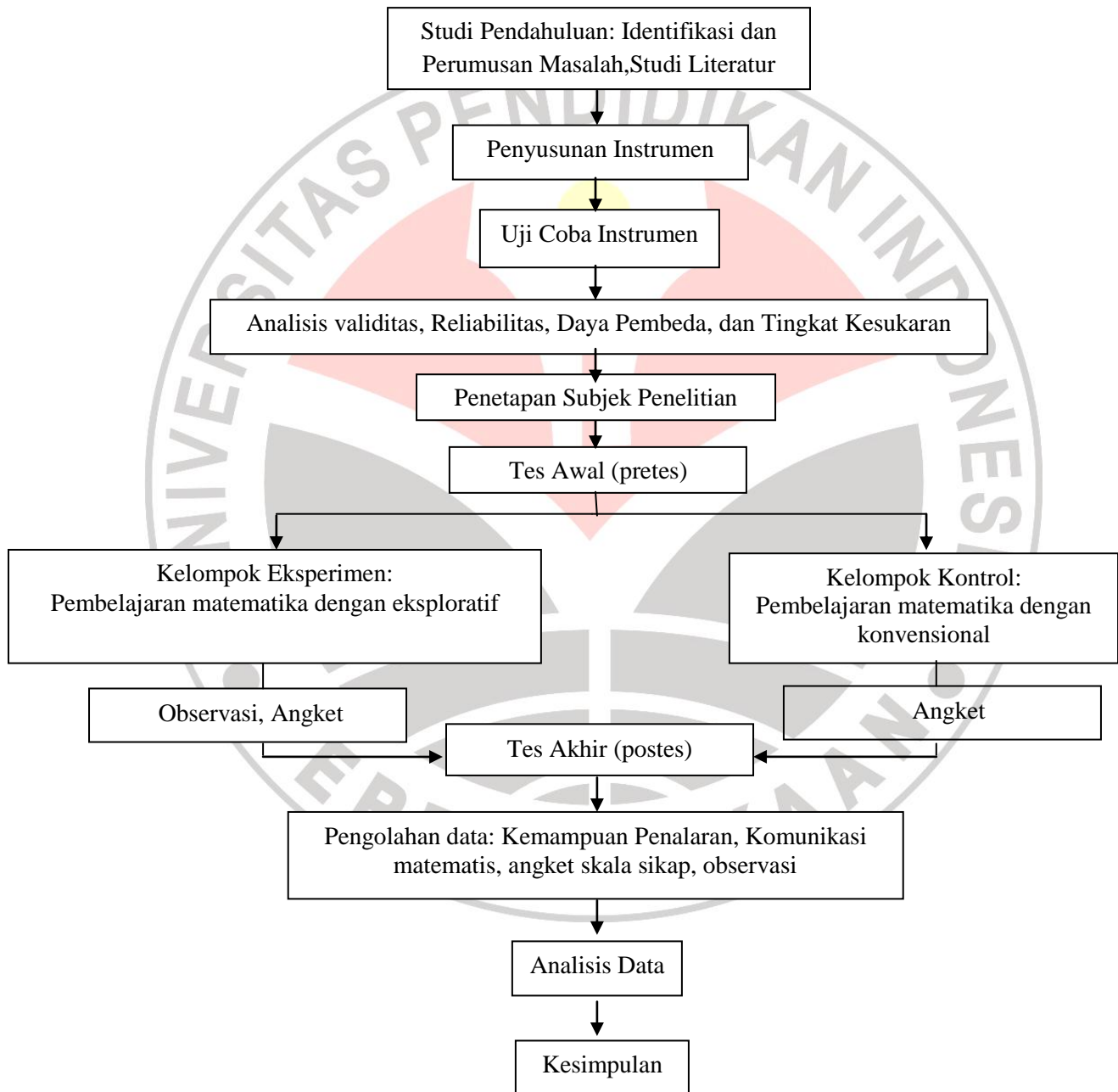
4. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran matematika dengan aktivitas eksplorasi untuk kelompok eksperimen. Bahan ajar yang disusun berdasarkan kurikulum yang berlaku di lapangan yaitu Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan. Isi bahan ajar memuat materi-materi matematika untuk kelas VII semester genap pada pokok

bahasan segiempat, dengan langkah-langkah pembelajaran eksploratif yang diarahkan untuk meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

D. Prosedur Penelitian

Berikut ini adalah tahapan-tahapan yang dilakukan dalam penelitian ini:



Gambar 3.1
Bagan Prosedur Penelitian

E. Teknik Analisis Data

Data yang akan dianalisis adalah data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan penalaran, komunikasi matematis siswa dan data skala kemandirian belajar siswa serta data kualitatif berupa hasil observasi.

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis dan Komunikasi Matematis Siswa

Sebelum data hasil penelitian diolah, terlebih dahulu dipersiapkan beberapa hal, antara lain:

- a. Membuat tabel skor pretest dan posttest siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Membandingkan skor pretest dan posttest untuk mencari peningkatan (gain) yang terjadi sesudah pembelajaran pada masing-masing kelompok yang dihitung dengan rumus gain ternormalisasi Hake (Meltzer, 2002) yaitu:

$$\text{Gain ternormalisasi (g)} = \frac{\text{skor (postes)} - \text{skor (pretes)}}{\text{skor (ideal)} - \text{skor (pretes)}}$$

Dengan kriteria indeks gain seperti pada tabel dibawah ini:

Tabel 3.16 Skor Gain Ternormalisasi

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

Sumber : (Hake, 1999)

Hal pertama yang dilakukan dalam analisis data adalah melakukan analisis deskriptif yang bertujuan untuk melihat gambaran umum pencapaian kemampuan penalaran dan komunikasi matematis yang terdiri dari rerata dan standar deviasi. Kemudian dilakukan uji statistik untuk membuktikan hipotesis pada penelitian ini.

Sebelum dilakukan uji tersebut sebelumnya dilakukan uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Karena penelitian ini menggunakan skala kemandirian belajar matematis yang merupakan data ordinal, maka uji persyaratan analisis data skala kemandirian belajar matematis tidak perlu dilakukan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ruseffendi (1993) menyatakan bahwa uji *Mann-Whitney* adalah uji nonparametrik yang cukup kuat sebagai pengganti uji-t dengan asumsi yang mendasarinya ialah, jenis skalanya paling tidak ordinal sedangkan normalnya distribusi dan homogenitas variansi tidak perlu di uji.

1) Uji Normalitas

Melakukan uji normalitas untuk mengetahui kenormalan data skor pretes, postes dan gain kemampuan penalaran dan komunikasi matematis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun rumusan hipotesisnya adalah:

H_0 : Sampel berasal dari populasi berdistribusi normal

H_a : Sampel tidak berasal dari populasi berdistribusi normal

Uji normalitas dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* pada *software SPSS 17 for Windows* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika nilai Sig. (p-value) $< \alpha$ maka H_0 ditolak

Jika nilai Sig. (p-value) $\geq \alpha$ maka H_0 diterima

2) Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan untuk mengetahui apakah varians kedua kelompok homogen. Adapun hipotesis yang akan diuji adalah:

H_0 : $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (variens skor kelas eksperimen dan kontrol homogen)

H_1 : $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (variens skor kelas eksperimen dan kontrol tidak homogen)

Keterangan:

σ_1^2 = varians skor kelas eksperimen

σ_2^2 = varians skor kelas kontrol

Uji homogenitas varians dilakukan dengan uji *Levene* pada *software SPSS 17 for Windows*, Dengan kriteria uji sebagai berikut:

Jika nilai Sig. (p-value) $< \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 ditolak

Jika nilai Sig. (p-value) $\geq \alpha$ ($\alpha = 0,05$), maka H_0 diterima

3) Uji kesamaan Dua Rerata

Untuk mengetahui bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada kemampuan awal siswa kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran eksploratif dan siswa kelompok kontrol yang memperoleh pembelajaran konvensional maka dilakukan pengujian kesamaan dua rerata.

Hipotesis yang diajukan adalah :

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$: Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal (kemampuan penalaran dan komunikasi matematis) siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$: Terdapat perbedaan kemampuan awal (kemampuan penalaran dan komunikasi matematis) siswa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Jika data kelompok eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dan homogen, maka uji kesamaan rerata dilakukan dengan menggunakan uji-t, sedangkan untuk data yang tidak memenuhi syarat normalitas, uji kesamaan dua rerata dilakukan dengan uji non-parametrik. Jika data yang tidak memenuhi syarat homogenitas varians, maka uji kesamaan dua rerata dilakukan dengan uji-t' (dalam *output* SPSS yang diperhatikan adalah *equal varians not assumed*). Uji kesamaan dua rerata dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS 17 for Windows* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Kriteria pengujian, jika Sig $> 0,05$ maka H_0 diterima, dan jika Sig $\leq 0,05$ maka H_0 ditolak.

4) Uji Hipotesis (Uji perbedaan dua rerata)

Setelah dilakukan uji prasyarat analisis statistik, langkah selanjutnya melakukan uji hipotesis. Untuk membuktikan rumusan hipotesis dalam penelitian ini maka dilakukan uji perbedaan dua rerata posttes atau N-Gain. Dalam

penelitian ini keduanya dibahas. Perhitungan statistik dalam menguji perbedaan dua rerata dilakukan dengan bantuan *software SPSS 17 for Windows*. Berikut ini adalah rumusan hipotesisnya:

HIPOTESIS 1:

“Peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran eksploratif lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.”

HIPOTESIS 2 :

“Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran eksploratif lebih baik daripada siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional.”

Jika data kelompok eksperimen dan kontrol berdistribusi normal dan homogen, maka uji perbedaan dua rerata dilakukan dengan menggunakan uji-t, sedangkan untuk data yang tidak memenuhi syarat normalitas, uji perbedaan dua rerata dilakukan dengan uji non-parametrik. Jika data yang tidak memenuhi syarat homogenitas varians, maka uji perbedaan dua rerata dilakukan dengan uji-t’ (dalam *output SPSS* yang diperhatikan adalah *equal varians not assumed*). Uji perbedaan dua rerata dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS 17 for Windows* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

HIPOTESIS 3 :

“Kemandirian belajar siswa yang memperoleh pembelajaran eksploratif lebih baik dibandingkan dengan siswa yang memperoleh pembelajaran konvensional”

Dalam pengujian hipotesis 3, dilakukan dengan uji *Mann Whitney* karena Uji *Mann Whitney* merupakan uji non parametrik yang paling kuat sebagai pengganti uji-t dengan asumsi yang mendasarinya ialah, jenis skalanya ordinal. Uji *Mann Whitney* dilakukan dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$, Kriteria pengujiannya yaitu terima H_0 untuk $-z_{1/2(1-\alpha)} < z < z_{1/2(1-\alpha)}$, sedangkan tolak H_0 jika

sebaliknya. Uji perbedaan dua rerata dalam penelitian ini dilakukan dengan bantuan *software SPSS 17 for Windows* dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$.

2. Lembar Observasi

Data hasil observasi yang akan dianalisis adalah aktivitas guru selama proses pembelajaran eksploratif. Dari lembar observasi tersebut akan dihitung persentase aktivitas guru tersebut dalam setiap pertemuan. Persentase aktivitas guru dihitung dengan menggunakan rumus (Sudjana, 2008) berikut ini:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Aktivitas

F = Frekuensi aktivitas

N = Jumlah pertemuan