

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian ini bermaksud menerapkan suatu model pendekatan pembelajaran matematika dengan menggunakan metode eksperimen. Pendekatan pembelajaran yang digunakan adalah pendekatan keterampilan proses matematika. Sedangkan akibat yang akan diukur adalah kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa.

Disain penelitian yang digunakan berbentuk *pretest-posttest-control group*, yaitu disain kelompok kontrol pretes dan postes yang melibatkan dua kelompok. Dua kelompok tersebut, yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Perbedaan antara kedua kelompok tersebut adalah perlakuan dalam proses belajar-mengajar. Eksperimen proses belajar-mengajarnya memperoleh perlakuan dengan pendekatan keterampilan proses matematika, sedangkan kelompok kontrol memperoleh pengajaran biasa.

Penggunaan kelompok kontrol dimaksudkan untuk mengontrol agar kelompok yang satu (kelompok eksperimen) betul-betul memperoleh pengajaran dengan pendekatan keterampilan proses matematika sebagaimana mestinya sedangkan kelompok yang satu lagi (kelompok kontrol) tidak memperoleh pengajaran dengan pendekatan keterampilan proses matematika.

Untuk memperoleh data pada kedua kelompok tersebut diberikan pretes dan postes. Soal-soal yang diberikan untuk pretes identik dengan soal-soal pada postes.

Disain yang digunakan dalam penelitian ini adalah disain kelompok kontrol pretes-postes (Ruseffendi, 2001:45) yaitu:

A O X O

A O O

Keterangan:

A : Subjek yang dipilih secara acak berdasarkan kelas

O : Pretes, postes yang diberikan pada kelas kontrol dan eksperimen

X : Kelas yang diberi perlakuan pengajaran dengan pendekatan ketrampilan proses matematika

B. Populasi dan Sampel

Subyek populasi penelitian ini adalah siswa pada salah satu MTs.N Kota Bandung yaitu Madrasah Tsanawiyah Negeri 2 Kota Bandung kelas VIII semester genap tahun ajaran 2007/2008 sebanyak enam kelas (VIII_A, VIII_B, VIII_C, VIII_D, VIII_E dan VIII_F) terdiri dari 244 siswa. Sedangkan teknik pengambilan sampelnya menggunakan *cluster sampling*, yakni cara pengambilan sampel secara random (acak) yang didasarkan kepada kelompok/kelas, tidak didasarkan kepada anggota-anggotanya (Ruseffendi, 2001:84). Keenam kelas tersebut mempunyai kesetaraan, karena tidak ada kelas unggulan. Pemilihan kelas kontrol maupun kelas eksperimen tanpa pertimbangan lain karena kedua kelas memiliki kemampuan yang hampir sama, namun ditentukan lewat undian. Pengundian dilakukan dengan cara menuliskan dua kelas secara berpasangan pada kertas undian untuk dijadikan kelas kontrol dan kelas eksperimen, yaitu VIII_{A-B}, VIII_{A-C}, VIII_{A-D}, VIII_{A-E}, VIII_{A-F}, VIII_{B-C}, VIII_{B-D}, VIII_{B-E}, VIII_{B-F}, VIII_{C-D}, VIII_{C-E}, VIII_{C-F}, VIII_{D-E}, VIII_{D-F}, dan VIII_{E-F}. Hasilnya adalah kelas VIII_D dan VIII_E sebagai sampel penelitian. Untuk memilih kelas eksperimen dan kelas kontrol, dari kedua kelas tersebut ditetapkan secara acak dengan pengundian. Hasilnya adalah kelas VIII_D sebagai kelas kontrol dan kelas VIII_E sebagai kelas eksperimen.

C. Variabel Penelitian

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebasnya adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika. Sedangkan variabel terikat ada dua yaitu kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis.

D. Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data dalam penelitian ini dibuat instrumen penelitian. Instrumen dalam penelitian ini terdiri dari tes dan non-tes. Tes dalam penelitian ini adalah tes kemampuan penalaran dan tes kemampuan komunikasi matematis. Sedangkan yang termasuk instrumen non-tes adalah angket skala sikap dan tanggapan guru.

1. Tes

Tes dilakukan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis dan kemampuan komunikasi matematis. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tipe uraian. Tes tipe uraian digunakan karena dapat lebih menggambarkan kemampuan siswa dalam menguasai kemampuan penalaran dan komunikasi matematis.

Indikator tes kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini yaitu generalisasi, penalaran kondisional, penalaran proposional, dan silogisme. Sedangkan indikator kemampuan komunikasi matematis dalam penelitian ini yaitu, (1) Menyatakan suatu situasi dengan gambar atau grafik (*Drawing*), (2) menyatakan suatu situasi ke dalam model matematika (*mathematical expression*), dan (3) menjelaskan ide atau situasi dari suatu gambar atau grafik yang diberikan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk tulisan (*written*).

Adapun pemberian skor untuk soal-soal penalaran matematis mengikuti pedoman *holistic scale* dari *North Carolina Department of Public Instruction* (dalam Ratnaningsih, 2003) sedangkan pemberian skor untuk soal-soal komunikasi matematis mengikuti pedoman Ansari (2003) seperti berikut:

Tabel 3.1

Pemberian Skor Soal Penalaran Matematis

Respon Siswa terhadap Soal	Skor
Tidak ada jawaban/ Menjawab tidak sesuai dengan pertanyaan/ Tidak ada yang benar	0
Hanya sebagian aspek dari pertanyaan dijawab dengan benar	1
Hampir semua aspek dari pertanyaan dijawab dengan benar	2
Semua aspek pertanyaan dijawab dengan lengkap/jelas dan benar benar	3

Tabel 3.2

Pemberian Skor Soal Komunikasi Matematis

Skor	Menulis	Menggambar	Ekspresi Matematis
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan tidak memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa		
1	Hanya sedikit dari penjelasan yang benar	Hanya sedikit dari gambar, diagram atau tabel yang benar	Hanya sedikit dari model matematika yang benar
2	Penjelasan secara matematika masuk akal namun hanya sebagian yang benar	Melukiskan diagram, gambar atau tabel namun kurang lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar, namun salah mendapatkan solusi
3	Penjelasan secara matematika masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat kesalahan bahasa	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar	Membuat model matematika dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap
4	Penjelasan secara matematis masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis		
Skor maksimal	4	3	3

Sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu dikembangkan melalui beberapa tahap, yaitu: tahap pembuatan kisi-kisi instrumen, tahap pembuatan instrumen, tahap penyaringan instrumen, dan tahap ujicoba instrumen.

Sebelum dilakukan uji coba tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis, peneliti meminta pertimbangan kepada seorang rekan sejawat (mahasiswa S-2 matematika UPI), rekan seprofesi (alumni S-3 matematika UPI) dan dosen pembimbing. Akhirnya hasil uji coba ini dianalisis validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soalnya.

Ujicoba soal dilaksanakan pada siswa kelas IX-F MTsN 2 Kota Bandung pada hari Senin, 19 Mei 2008. Diujicobakan pada siswa kelas IX, karena mereka dianggap sudah pernah mempelajari materi tentang bangun ruang bersisi lengkung.

langkah-langkah dalam menganalisa instrumen itu adalah sebagai berikut:

a. Uji Validitas Soal

Untuk menghitung validitas soal, digunakan korelasi *product moment*.

Dengan rumus (Suherman dan Sukjaya, 1990: 154) sebagai berikut:

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

Keterangan:

r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

X = Skor tiap soal

Y = Skor total

N = Banyaknya siswa

Adapun kriteria validitasnya menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990 : 177) dapat dilihat dalam Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3
Penggolongan Indeks Validitas

Indeks Validitas	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Baik
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	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

Sedangkan untuk pengujian signifikansi koefisien korelasi digunakan uji- t dengan rumus:

$$t = r \sqrt{\frac{n-2}{1-r^2}} \quad (\text{Sudjana, 1989 : 380}).$$

Setelah dilakukan perhitungan, t_{hitung} dibandingkan dengan t_{tabel} pada taraf signifikansi 0,05, derajat kebebasan (dk) = $n - 2$ dan jika $t_{\text{tabel}} < t_{\text{hitung}}$, maka butir soal signifikan.

Perhitungan validitas item tes dilakukan dengan menggunakan program Excel dan hasilnya disajikan pada lampiran B. Untuk tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis masing-masing berdasarkan kriteria koefisien korelasi dengan $n = 32$ dan $dk = 32 - 2 = 30$, $t_{\text{tabel}} = 2,04$ pada taraf signifikansi 0,05.

Dari hasil perhitungan, diperoleh hasil bahwa dari 7 butir soal tes kemampuan penalaran matematis, soal nomor 5 tidak signifikan dan 6 butir soal lainnya signifikan. Sedangkan dari 5 butir soal tes kemampuan komunikasi matematis, soal nomor 5 tidak signifikan dan 4 butir soal lainnya signifikan.

b. Uji Reliabilitas Soal

Karena soal yang digunakan dalam tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis ini bentuknya uraian, maka rumus yang digunakan adalah

Cronbach Alpha. Menghitung reliabilitas dengan menggunakan rumus Alpha berikut:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right), \quad (\text{Suherman dan Sukjaya, 1990 : 194})$$

Keterangan:

n = Banyak butir soal (item)

s_i^2 = Jumlah varians skor setiap item

s_t^2 = Varians skor total

Kriteria reliabilitas menurut Guilford (Suherman dan Sukjaya, 1990 : 177) dapat dilihat dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4

Penggolongan Indeks Reliabilitas

Indeks Reliabilitas	Interpretasi
$0.80 < r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
$0.60 < r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
$0.40 < r_{11} \leq 0.60$	Sedang
$0.20 < r_{11} \leq 0.40$	Rendah
$r_{11} \leq 0.20$	Sangat Rendah

Perhitungan reliabilitas soal dilakukan dengan menggunakan program Excel dan hasilnya disajikan pada lampiran B. Dari hasil perhitungan reliabilitas, terlihat bahwa tes kemampuan penalaran matematis memiliki reliabilitas sebesar 0,45 dan tes kemampuan komunikasi matematis memiliki reliabilitas sebesar 0,58. Hasil perhitungan ini dikonversikan dengan pengkategorian klasifikasi menurut Guilford, terlihat bahwa tes kemampuan penalaran matematis dan komunikasi matematis tergolong sedang.

c. Daya Pembeda Soal

Menentukan kemampuan soal yang dapat membedakan antara siswa yang

pandai dengan siswa yang kurang dilakukan uji daya pembeda (*DP*) soal. Daya pembeda dihitung dengan membagi *testee* ke dalam dua kelompok: yaitu kelompok atas dan kelompok bawah. Banyak *testee* dalam uji coba soal adalah sebanyak 32 siswa. Karena banyak *testee* lebih dari 30, maka pembagiannya 27% untuk kelompok atas dan 27% untuk kelompok bawah. Sehingga baik kelompok atas maupun kelompok bawah masing-masing diambil 9 siswa. Setelah skor total untuk setiap siswa diurutkan dari yang tertinggi ke yang terendah, maka ditentukan 9 siswa untuk kelompok atas, yaitu siswa-siswa yang tergolong ke dalam 9 skor tertinggi. Demikian juga untuk 9 siswa yang termasuk kelompok bawah, yaitu siswa-siswa yang tergolong mendapat skor 9 terendah. Sedangkan sisanya tergolong ke dalam kelompok sedang. Menghitung Daya Pembeda (*DP*) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}, \quad (\text{Suherman dan Sukjaya, 1990 : 201})$$

Keterangan:

\bar{X}_A = Rata-rata jawaban siswa kelompok atas

\bar{X}_B = Rata-rata jawaban siswa kelompok bawah

SMI = Skor maksimal ideal

Kriteria daya pembeda menurut Suherman dan Sukjaya (1990:202) dapat dilihat dalam Tabel 3.5.

Tabel 3.5

Penggolongan Daya Pembeda

Indeks 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

Perhitungan daya pembeda item soal dilakukan dengan menggunakan program Excel dan hasilnya disajikan pada lampiran B. Hasil perhitungan daya pembeda untuk 7 butir soal kemampuan penalaran matematis, soal yang tergolong baik dapat membedakan siswa yang pandai dengan yang kurang pandai ada 3 Soal yaitu soal nomor 2, 6, dan 7. soal yang tergolong cukup dapat membedakan siswa yang pandai dengan yang kurang pandai ada satu soal yaitu soal nomor 4. Soal yang jelek ada 3 soal yaitu nomor 1, 3, dan 5.

Sedangkan hasil perhitungan daya pembeda untuk 5 butir soal kemampuan penalaran matematis, soal yang tergolong baik dapat membedakan siswa yang pandai dengan yang kurang pandai ada 1 soal yaitu soal nomor 3. Soal yang tergolong cukup dapat membedakan siswa yang pandai dengan yang kurang pandai ada 3 soal yaitu soal nomor 1, 2, dan 4. Soal yang jelek ada 1 soal yaitu nomor 5.

d. Tingkat Kesukaran Soal

Selain uji validitas, uji reliabilitas dan daya pembeda untuk perangkat tes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis dilakukan juga uji lain. Uji ini dilakukan untuk menguji indeks tingkat kesukaran soal. Untuk uji indeks tingkat kesukaran (*TK*) soal rumus yang dipergunakan adalah sebagai berikut :

$$TK = \frac{\bar{X}}{SMI}$$

Keterangan:

\bar{X} = Rata-rata jawaban siswa

SMI = Skor maksimal ideal

Adapun kriteria tingkat kesukaran menurut Suherman dan Sukjaya (1990:213) dapat dilihat dalam Tabel 3.6.

Tabel 3.6
Penggolongan Indeks Tingkat Kesukaran

Indeks Tingkat Kesukaran	Interpretasi
$TK \leq 0,00$	Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK \leq 1,00$	Terlalu Mudah

Perhitungan indeks tingkat kesukaran item soal dilakukan dengan menggunakan program Excel dan hasilnya disajikan pada lampiran B. Hasil perhitungan indeks tingkat kesukaran untuk 7 butir soal kemampuan penalaran matematis, Lima butir soal tergolong sedang yaitu nomor 1, 2, 4, 6, dan 7. Dan satu soal tergolong sukar yaitu nomor 5.

Sedangkan hasil perhitungan indeks tingkat kesukaran untuk 5 butir soal kemampuan komunikasi matematis, tiga soal tergolong mudah yaitu nomor 1, 2, dan 4. Dua soal tergolong sukar yaitu nomor 3 dan 5.

Hasil perhitungan yang meliputi validitas instrumen, daya pembeda instrumen, dan tingkat kesukaran instrumen untuk setiap soal tes kemampuan penalaran matematis dapat dilihat pada Tabel 3.7.

Sedangkan untuk hasil perhitungan yang meliputi validitas instrumen, daya pembeda instrumen, dan tingkat kesukaran instrumen untuk setiap soal tes kemampuan komunikasi matematis dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 3.7
Hasil Analisis Uji Coba Kemampuan Penalaran Matematis

No. Soal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	$t_{\text{hasil}} = 2,24$ (signifikan)	0,13 (jelek)	0,39 (sedang)	dipakai
2	$t_{\text{hasil}} = 2,55$ (signifikan)	0,48 (baik)	0,42 (sedang)	dipakai
3	$t_{\text{hasil}} = 2,26$ (signifikan)	0,19 (jelek)	0,63 (sukar)	dipakai
4	$t_{\text{hasil}} = 3,34$ (signifikan)	0,32 (cukup)	0,39 (sedang)	dipakai
5	$t_{\text{hasil}} = 0,85$ (tidak signifikan)	0,07 (jelek)	0,13 (sukar)	dibuang
6	$t_{\text{hasil}} = 6,01$ (signifikan)	0,51 (baik)	0,36 (sedang)	dipakai
7	$t_{\text{hasil}} = 4,39$ (signifikan)	0,67 (baik)	0,44 (sedang)	dipakai

Tabel 3.8
Hasil Analisis Uji Coba Kemampuan Komunikasi Matematis

No. Soal	Validitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	$t_{\text{hasil}} = 3,62$ (signifikan)	0,22 (cukup)	0,45 (sedang)	dipakai
2	$t_{\text{hasil}} = 6,64$ (signifikan)	0,30 (cukup)	0,34 (sedang)	dipakai
3	$t_{\text{hasil}} = 9,00$ (signifikan)	0,67 (baik)	0,22 (sedang)	dipakai
4	$t_{\text{hasil}} = 4,22$ (signifikan)	0,22 (cukup)	0,38 (sedang)	dipakai
5	$t_{\text{hasil}} = 0,46$ (tidak signifikan)	0,11 (jelek)	0,12 (sukar)	dibuang

Dari hasil analisis butir soal tes kemampuan penalaran matematis, seperti yang terlihat pada Tabel 3.7 soal nomor 5 dibuang karena memiliki nilai validitas yang rendah, dan skor pada item ini tidak memiliki kesejajaran dengan skor total.

Sedangkan dari hasil analisis butir soal tes kemampuan komunikasi matematis, seperti yang terlihat pada Tabel 3.8 soal nomor 5 dibuang karena memiliki nilai validitas yang rendah, dan tidak memberikan dukungan terhadap skor total. Dengan perkataan lain skor pada item ini tidak memiliki kesejajaran dengan skor total.

2. Angket

Angket yang digunakan adalah angket skala sikap siswa dan angket tanggapan guru. Angket skala sikap siswa dengan menggunakan skala Likert. Penggunaan skala sikap bertujuan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan diterapkannya pendekatan keterampilan proses matematika. Skala sikap ini diberikan kepada siswa kelompok eksperimen setelah mereka melaksanakan tes akhir (postes).

Skala sikap dalam penelitian ini terdiri dari 24 pernyataan dengan 4 pilihan jawaban yang skornya, untuk pernyataan positif digunakan skor sebagai berikut: empat untuk SS (sangat setuju), tiga untuk S (setuju), dua untuk TS (tidak setuju), satu untuk STS (sangat tidak setuju). Sedangkan untuk pernyataan negatif

digunakan skor sebaliknya yaitu: satu untuk SS (sangat setuju), dua untuk S (setuju), tiga untuk TS (tidak setuju), empat untuk STS (sangat tidak setuju). Dalam penelitian ini penulis hanya ingin mengetahui rata-rata skor sikap siswa per item dan persentase sikap positif dan negatif siswa terhadap pelajaran matematika dan pembelajaran dengan pendekatan keterampilan proses matematika. Sebelum dilakukan penyebaran skala sikap kepada siswa, agar perangkat skala sikap ini memenuhi persyaratan yang baik, maka terlebih dahulu dosen pembimbing diminta untuk memvalidasi isi setiap itemnya.

Sedangkan angket tanggapan guru yang digunakan adalah daftar isian. Daftar isian untuk guru dimaksudkan untuk mengetahui pendapat guru mengenai pembelajaran matematika yang menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika.

E. Pengembangan Bahan Ajar

Bahan ajar yang digunakan pada penelitian ini disusun dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS) dan soal-soal latihan. Selain itu, pembelajaran dilengkapi dengan buku paket yang disusun Depdiknas dan dari buku penerbit tertentu. Dengan LKS ini, siswa berusaha memahami materi yang sedang dipelajari secara berkelompok, berdiskusi, saling membantu sesama anggota kelompok.

Materi pokok dalam LKS ini adalah Benda Ruang Bersisi Lengkung yang merujuk pada Standar Kompetensi Mata Pelajaran Matematika Kurikulum 2004 untuk SMP/MTs dan dikembangkan dalam 7 LKS dan soal-soal latihan.

Sebelum LKS dan soal-soal latihan digunakan pada kelas eksperimen terlebih dahulu dikonsultasikan kepada pembimbing agar diketahui apakah petunjuk-petunjuk atau kalimat-kalimat yang ada pada LKS/soal-soal latihan sudah

benar. Secara lengkap rencana pembelajaran, pengembangan bahan ajar (LKS), dan soal-soal latihan dapat dilihat pada lampiran A.

F. Prosedur Penelitian

Untuk memperoleh dan mengumpulkan data yang dibutuhkan dalam penelitian ini, maka prosedur penelitian menempuh langkah-langkah yang terdiri dari tiga tahap utama. Ketiga tahapan tersebut yakni tahap persiapan, tahap pelaksanaan di kelas, dan tahap analisis data. Untuk lebih lengkapnya akan diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

Beberapa kegiatan yang dilakukan berkenaan dengan persiapan pelaksanaan penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan penelitian dilakukan melalui tahap-tahap membuat persiapan yang mendukung proses penelitian, yaitu menyusun instrumen penelitian berupa kisi-kisi dan instrumen tes, membuat rencana pembelajaran serta merancang pengembangan bahan ajar (LKS).
- b. Mengurus perijinan penelitian.
- c. Menemui Kepala MTs.N 2 Kota Bandung untuk menyampaikan surat ijin penelitian sekaligus meminta ijin untuk melaksanakan penelitian.
- d. Berkonsultasi dengan guru matematika untuk menentukan waktu, teknis pelaksanaan penelitian, memilih sampel sebanyak dua kelas secara acak dari 6 kelas VIII yang akan dijadikan kelas kontrol dan eksperimen.
- e. Mengujicobakan soal kepada siswa kelas IX-F pada hari Senin, 19 Mei 2008.

2. Tahap Pelaksanaan

Tahap kedua dari penelitian ini adalah tahap pelaksanaan pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika. Yang bertindak sebagai pengajar yaitu peneliti sendiri. Penelitian ini dilaksanakan dengan urutan-urutan sebagai berikut:

- a. Memberikan pretes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis di kelas terpilih dalam penelitian yaitu kelas eksperimen (VIII-E) dan kelas kontrol (VIII-D).
- b. Sebelum pembelajaran dilaksanakan, peneliti terlebih dahulu membuat pengelompokan siswa di kelas eksperimen berdasarkan data dari guru matematika kelas eksperimen. Siswa pada kelas eksperimen yang menggunakan pembelajaran pendekatan keterampilan proses matematika dikelompokkan menjadi beberapa kelompok yang tiap kelompoknya terdiri dari 5-6 orang orang dengan kemampuan akademik dan jenis kelaminnya heterogen.
- c. Melaksanakan kegiatan pembelajaran. Untuk kelas eksperimen pembelajaran matematika menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika sedangkan untuk kelas kontrol menggunakan pembelajaran matematika secara biasa. Lembar Kerja Siswa hanya diberikan kepada kelas eksperimen.
- d. Setelah pembelajaran materi pokok bangun ruang bersisi lengkung selesai dengan 5 kali pertemuan, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol diberi postes kemampuan penalaran dan komunikasi matematis. Tujuannya untuk mengetahui perbedaan kemampuan dari setiap kelas penelitian setelah diberi perlakuan berbeda. Soal-soal yang diberikan pada postes sama dengan soal-soal yang diberikan pada pretes.

- e. Setelah pemberian tes akhir selesai, dilanjutkan dengan pengisian angket skala sikap di kelas eksperimen.
- f. Sebelum penelitian berakhir, untuk mengetahui tanggapan guru terhadap pembelajaran matematika dengan pendekatan keterampilan proses digunakan daftar isian untuk guru yang mengajar matematika sebanyak dua orang dan mengamati langsung pembelajaran matematika ini di kelas eksperimen.

3. Tahap Pengumpulan dan Analisis Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari tiga macam, yaitu tes, angket skala sikap siswa dan daftar isian untuk guru. Dalam pengumpulan data ini terlebih dahulu menentukan sumber data, kemudian jenis data, teknik pengumpulan, dan instrumen yang digunakan. Teknik pengumpulan data secara lengkap dapat dilihat pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9.
Teknik Pengumpulan Data

No	Sumber Data	Jenis Data	Teknik pengumpulan	Instrumen
1	Siswa	Kemampuan Penalaran dan komunikasi matematis awal siswa (kelas eksperimen dan kelas kontrol)	Tes awal (pretes)	Butir soal esai yang bermuatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis
2	Siswa	Kemampuan Penalaran dan komunikasi matematis akhir siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol	Tes akhir (postes)	Butir soal esai yang bermuatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis
3	Guru dan Siswa	Sikap Siswa dan Tanggapan Guru terhadap pembelajaran Matematika	Angket	Angket skala sikap dan daftar isian

b. Teknik Analisis Data

Data hasil penelitian yang diperoleh berupa data kuantitatif, yaitu data yang diperoleh dari hasil pretes dan postes, dan data kualitatif yaitu data yang diperoleh dari tanggapan guru, dan hasil angket isian siswa. Untuk data kuantitatif digunakan alat bantu perhitungan yaitu dengan program komputer SPSS. Setiap pertanyaan penelitian yang tercantum dalam Bab I dijawab dengan menggunakan analisis sebagai berikut :

- 1) Pertanyaan penelitian pertama dan kedua yaitu: a. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan ketrampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa?; dan b. Apakah terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan ketrampilan proses matematika dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa? Data dianalisa dengan langkah-langkah sebagai berikut :
 - a) Membandingkan skor tes awal dan tes akhir untuk mencari peningkatan (gain) yang terjadi sesudah pembelajaran pada masing-masing kelompok yang di hitung dengan rumus g faktor (gain skor ternormalisasi) dengan rumus :

$$g = \frac{S_{akhir} - S_{awal}}{S_{maks} - S_{awal}} \quad (\text{Meltzer, 2002: 1260})$$

Keterangan :

S_{akhir} = skor tes akhir

S_{awal} = skor tes awal

S_{maks} = skor maksimum

Kriteria tingkat gain adalah:

$g > 0,7$: tinggi

$0,3 < g \leq 0,7$: sedang

$g \leq 0,3$: rendah

- b) Melakukan uji normalitas nilai gain kedua kelompok data dengan uji Kolmogrov-Smirnov.
- c) Setelah dilakukan uji normalitas, jika kedua data normal kemudian diuji dengan statistik *uji t*, sedangkan jika tidak normal akan dilakukan uji statistik non parametrik yaitu uji Mann-Withney.
- 2) Pertanyaan penelitian ketiga yaitu: Bagaimana sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa? Data dianalisis secara kuantitatif, yaitu dengan melihat perolehan rata-rata skor sikap dan persentase sikap positif dan sikap negatif. Selanjutnya rata-rata skor sikap siswa dibandingkan dengan skor netral. Skor netral pada penelitian ini sebesar 2,50. Adapun kategorisasi skala sikap adalah sebagai berikut:

$\bar{X} > 2,50$: Positif

$\bar{X} = 2,50$: Netral

$\bar{X} < 2,50$: Negatif

Keterangan

\bar{X} = Rata-rata skor siswa per item.

Selain menganalisis rata-rata skor sikap siswa, juga dianalisis persentase sikap positif dan sikap negatif setiap item pernyataan. Untuk pernyataan positif, sikap positif adalah sikap persetujuan (banyaknya respon S dan SS) dan sikap

negatif adalah sikap ketidaksetujuan (banyaknya respon TS dan STS). Untuk pernyataan negatif, sikap positif adalah sikap ketidaksetujuan (banyaknya respon TS dan STS) dan sikap negatif adalah sikap persetujuan (banyaknya respon TS dan STS).

- 3) Sedangkan pertanyaan penelitian keempat yaitu: Bagaimana tanggapan guru terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan keterampilan proses matematika dalam upaya meningkatkan kemampuan penalaran dan komunikasi matematis siswa? Data hasil daftar isian guru dianalisis secara deskriptif.

