

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimen (*experimental research*), yaitu penelitian yang melihat hubungan sebab akibat dimana perlakuan yang diberikan terhadap variabel bebas dilihat hasilnya pada variabel terikat (Ruseffendi, 2005: 35). Variabel bebas (*independent variable*) dalam penelitian ini adalah pembelajaran *problem posing* sedangkan variabel terikat (*dependent variable*) adalah kemampuan penalaran dan kemampuan komunikasi matematika.

Desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes-postes, yaitu adanya pretes dan postes (0) yang berbentuk tes penalaran dan komunikasi matematika. Kelompok yang satu (kelompok eksperimen) memperoleh perlakuan pembelajaran *problem posing* (X) sedangkan kelompok yang satu lagi (kelompok kontrol) tidak memperoleh perlakuan pembelajaran *problem posing*. Kelompok kontrol tidak memperoleh perlakuan khusus. Desain penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

A 0 X 0

A 0 0 (Ruseffendi, 2005: 50)

B. Subjek Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas IV Sekolah Dasar Negeri (SDN) di Kota Bandung. Dari sebanyak 769 sekolah, terlebih dahulu digolongkan

sekolah ke dalam tiga kategori, yaitu sekolah dengan kualifikasi rendah, sedang, dan tinggi berdasarkan perolehan nilai rata-rata matematika pada UASBN tahun 2008. Dari setiap kualifikasi dipilih satu atau dua sekolah, yaitu: SDN Pasir Kaliki 96/2 dan SDN Sukarasa 1 yang mewakili sekolah kualifikasi rendah dengan nilai rata-rata 5,59 dan 5,40; SDN Panorama 1 dan SDN Pajajaran 2 yang mewakili sekolah kualifikasi sedang dengan nilai rata-rata 6,74 dan 6,26; dan SDN Dr. Cipto yang mewakili sekolah kualifikasi tinggi dengan nilai rata-rata 8,96 (Dinas Pendidikan Kota Bandung, 2008).

Dari kelima sekolah tersebut ditentukan kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen adalah SDN Pasir Kaliki 96/2 (sekolah kualifikasi rendah), SDN Panorama 1 (sekolah kualifikasi sedang), dan SDN Dr. Cipto kelas IV-A (sekolah kualifikasi tinggi). Sedangkan kelompok kontrol adalah SDN Sukarasa 1 (sekolah kualifikasi rendah), SDN Pajajaran 2 (sekolah kualifikasi sedang), dan SDN Dr. Cipto kelas IV-B (sekolah kualifikasi tinggi).

C. Instrumen Penelitian

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis, yaitu tes dan non-tes. Instrumen dalam jenis tes adalah tes penalaran dan komunikasi matematika. Instrumen dalam jenis non-tes terdiri dari lembar observasi kegiatan siswa dan guru, angket sikap siswa, jurnal siswa, serta pedoman wawancara untuk siswa dan guru.

1. Tes Penalaran dan Komunikasi Matematika

Tes penalaran dan komunikasi matematika diberikan di awal pembelajaran (pretes) dan di akhir pembelajaran (postes). Soal yang diujikan pada pretes dan postes dibuat sedikit berbeda namun tetap setara, yaitu mempunyai kisi-kisi, jumlah soal, nomor soal, dan tingkat kesukaran yang sama. Hal ini dilakukan untuk menghindari siswa dapat menyelesaikan soal postes karena telah pernah menyelesaikan soal tersebut sebelumnya.

Jumlah soal dalam tes penalaran dan komunikasi matematika sebanyak 10 butir. Setiap butir soal disusun dalam bentuk *essay* (tes uraian) karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat lebih mengeksplor dan mengemukakan ide-ide matematikanya. Hal ini sesuai dengan yang dipersyaratkan oleh Petersson, Resnick dan Lubienski (Herman, 2006: 73) bahwa tes dengan tipe ini cocok untuk mengukur daya matematis siswa.

Tes penalaran dan komunikasi matematika ini dikembangkan oleh peneliti dari materi bangun ruang (balok dan kubus) dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- Membuat kisi-kisi tes yang sesuai dengan indikator pembelajaran, indikator kemampuan penalaran matematika, dan indikator kemampuan komunikasi matematika yang disesuaikan dengan tingkat kesukaran soal. Kisi-kisi tes penalaran dan komunikasi matematika dapat dilihat pada Lampiran 3.1.
- Membuat soal berdasarkan kisi-kisi. Soal tes penalaran dan komunikasi matematika (pretes dan postes) dapat dilihat pada Lampiran 3.2.

- Menilai validitas muka dan validitas isi (*content validity*) yang dilakukan oleh dosen pembimbing dan guru kelas IV SD.
- Memeriksa tingkat keterbacaan soal yang dilakukan oleh mahasiswa S2 Program Studi Pendidikan Dasar, guru SD, dan beberapa orang siswa SD.
- Mengujicobakan tes yang kemudian dilanjutkan dengan menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

a. Pedoman penyekoran tes penalaran dan komunikasi

Untuk memperoleh data yang objektif dari tes penalaran dan komunikasi matematika, maka ditentukan pedoman penyekoran yang proporsional untuk setiap butir soal. Dalam penelitian ini, penyekoran menggunakan rubrik yang dibedakan untuk masing-masing kemampuan.

Pedoman penyekoran untuk mengukur kemampuan penalaran matematika diadaptasi dari Carroll (1999) yang disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1
Pedoman Penyekoran Tes Penalaran Matematika

Skor	Indikator
0	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak ada jawaban, atau • Menjawab tidak sesuai dengan pertanyaan, atau • Tidak ada jawaban yang benar
1	<ul style="list-style-type: none"> • Hanya sebagian penjelasan dengan menggunakan gambar, fakta, dan hubungan • Mengikuti argumen-argumen logis dalam menyelesaikan soal • Menarik kesimpulan logis dengan benar
2	<ul style="list-style-type: none"> • Hampir semua penjelasan menggunakan gambar, fakta, dan hubungan • Mengikuti argumen-argumen logis dalam menyelesaikan soal • Menarik kesimpulan logis dengan benar
3	<ul style="list-style-type: none"> • Semua penjelasan menggunakan gambar, fakta, dan hubungan • Mengikuti argumen-argumen logis dalam menyelesaikan soal • Menarik kesimpulan logis dengan lengkap (jelas) dan benar

Sedangkan pedoman penyekoran untuk mengukur kemampuan komunikasi matematika diadaptasi dari Cai, Lane, & Jacobcsin (1996) yang disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2
Pedoman Penyekoran Tes Komunikasi Matematika

Skor	Menulis	Menggambar
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperlihatkan bukan memahami konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa	
1	Hanya sedikit penjelasan mengenai konsep, ide, atau situasi dari suatu gambar yang dituliskan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat matematik yang benar	Hanya sedikit gambar, diagram, atau tabel yang benar
2	Penjelasan mengenai konsep, ide, atau situasi dari suatu gambar yang dituliskan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat matematik masuk akal, namun hanya sebagian yang benar	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel namun kurang lengkap dan benar
3	Penjelasan mengenai konsep, ide, atau situasi dari suatu gambar yang dituliskan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat matematik masuk akal dan benar, meskipun tidak tersusun secara logis atau terdapat kesalahan bahasa	Melukiskan diagram, gambar, atau tabel secara lengkap dan benar
4	Penjelasan mengenai konsep, ide, atau situasi dari suatu gambar yang dituliskan dengan kata-kata sendiri dalam bentuk penulisan kalimat matematik masuk akal dan jelas serta tersusun secara logis	
	Skor maksimal adalah 4	Skor maksimal adalah 3

b. Analisis uji coba tes penalaran dan komunikasi matematika

Sebelum pretes dilakukan, instrumen terlebih dahulu diujicobakan kepada sekelompok siswa kelas V SD yang telah mempelajari materi bangun ruang (balok dan kubus). Uji coba dilakukan pada satu sekolah yang mewakili sekolah kualifikasi sedang, yaitu SDN Pajajaran 1 Bandung. Jumlah siswa yang mengikuti uji coba ini sebanyak 27 orang. Uji coba instrumen dianalisis dengan menggunakan program ANATES Versi 4.0.5.

1). Validitas

Pengujian validitas dimaksudkan untuk melihat tingkat keandalan atau kesahihan (ketepatan) suatu alat ukur. Suatu instrumen dikatakan valid jika dapat mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono dalam Akdon, 2008: 143). 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 mengonsultasikannya dengan nilai r *product moment table* pada interval kepercayaan 95% dengan derajat kebebasan $n - 2$. Setiap butir soal dikatakan valid jika nilai r_{XY} lebih besar daripada nilai r_{tabel} (Muhidin dan Abdurahman, 2007: 35-36). Hasil analisis validitas tes penalaran dan komunikasi matematika disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Analisis Validitas Tes Penalaran dan Komunikasi Matematika

Nomor Soal	r_{XY}	r_{tabel}	Keterangan
1	0,508	0,381	Valid
2	0,490	0,381	Valid
3	0,675	0,381	Valid
4	0,724	0,381	Valid
5	0,622	0,381	Valid
6	0,573	0,381	Valid
7	0,576	0,381	Valid
8	0,531	0,381	Valid
9	0,645	0,381	Valid
10	0,640	0,381	Valid

Dari Tabel 3.3 dapat disimpulkan bahwa walaupun koefisien korelasi (r_{XY}) berbeda namun tetap lebih besar jika dibandingkan dengan nilai r_{tabel} . Dengan demikian, semua butir soal dalam tes penalaran dan komunikasi matematika adalah valid.

2). Reliabilitas

Pengujian reliabilitas dilakukan untuk mengukur ketetapan instrumen atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi tersebut. Suatu alat evaluasi (instrumen) dikatakan baik bila reliabilitasnya tinggi. Untuk mengetahui apakah suatu tes memiliki reliabilitas tinggi, sedang atau rendah dapat dilihat dari nilai koefisien reliabilitasnya.

Dengan bantuan program ANATES Versi 4.0.5. diperoleh koefisien reliabilitas tes sebesar 0,75 yang berarti bahwa tes penalaran dan komunikasi matematika mempunyai reliabilitas yang tinggi.

3). Daya pembeda

Perhitungan daya pembeda dimaksudkan untuk mengetahui sejauh mana suatu alat evaluasi (tes) dapat membedakan antara siswa yang berada pada kelompok atas (kemampuan tinggi) dan siswa yang berada pada kelompok bawah (kemampuan rendah).

Dengan bantuan program ANATES Versi 4.0.5. diperoleh persentase daya pembeda untuk setiap butir soal yang disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Analisis Daya Pembeda Tes Penalaran dan Komunikasi Matematika

Nomor Soal	Daya Pembeda (%)	Interpretasi Daya Pembeda
1	42,86	Baik
2	42,86	Baik
3	61,90	Sangat baik
4	52,38	Sangat baik
5	42,86	Baik
6	30,95	Baik
7	40,48	Baik
8	54,76	Sangat baik
9	32,65	Baik
10	32,65	Baik

Dari Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa dari sepuluh soal yang terdapat pada tes penalaran dan komunikasi matematika, tiga di antaranya mempunyai daya pembeda yang sangat baik sedangkan yang lainnya mempunyai daya pembeda yang baik.

4). Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran soal diperoleh dengan menghitung persentase siswa dalam menjawab butir soal dengan benar. Semakin kecil persentase menunjukkan bahwa butir soal semakin sukar dan semakin besar persentase menunjukkan bahwa butir soal semakin mudah.

Dengan bantuan program ANATES Versi 4.0.5. diperoleh indeks tingkat kesukaran untuk tes penalaran dan komunikasi matematika yang disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5
Analisis Tingkat Kesukaran Tes Penalaran dan Komunikasi Matematika

Nomor Soal	Tingkat Kesukaran (%)	Interpretasi Tingkat Kesukaran
1	50,00	Sedang
2	50,00	Sedang
3	54,76	Sedang
4	64,29	Sedang
5	33,67	Sedang
6	27,38	Sukar
7	46,43	Sedang
8	41,67	Sedang
9	34,69	Sedang
10	36,73	Sedang

Dari Tabel 3.5 dapat disimpulkan bahwa walaupun persentase tingkat kesukaran tiap butir soal berbeda namun memiliki interpretasi yang sama yaitu kategori soal sedang kecuali soal nomor 6 yang merupakan kategori soal sukar.

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran maka tes penalaran dan komunikasi matematika 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 3.3.

2. Lembar Observasi Kegiatan Siswa dan Guru

Lembar observasi dalam penelitian ini digunakan untuk mengamati dan menelaah aktivitas siswa dan guru dalam pembelajaran. Lembar observasi aktivitas siswa terdiri dari item-item yang memuat seluruh aktivitas siswa menyangkut berbicara dan berkomunikasi (*oral activity and communicating*),

menulis (*writing activity*) dan melakukan (*doing activity*). Lembar observasi aktivitas guru terdiri dari item-item yang memuat aktivitas guru sebagai motivator dan fasilitator bagi siswa dalam pembelajaran.

Lembar observasi ini hanya digunakan pada kelas eksperimen karena indikator pengamatan yang dikembangkan adalah untuk memonitor pelaksanaan pembelajaran *problem posing*. Setiap aktivitas yang dilakukan oleh siswa dan guru dicatat dalam lembar observasi selama berlangsungnya pembelajaran. Lembar observasi aktivitas siswa dan guru disajikan pada Lampiran 3.4 dan Lampiran 3.5.

3. Angket Sikap Siswa

Sikap merupakan salah satu komponen afektif yang merupakan kecenderungan seseorang merespon secara positif atau negatif terhadap suatu objek, situasi, konsep, atau kelompok individu.

Angket sikap siswa digunakan untuk mengetahui motivasi dan sikap siswa terhadap pembelajaran matematika, khususnya pembelajaran *problem posing*. Angket sikap siswa memuat pernyataan-pernyataan yang menyangkut segala perasaan, sikap, minat dan pandangan siswa terhadap pembelajaran matematika.

Dalam angket sikap siswa, terdapat 25 butir pernyataan yang memiliki empat pilihan yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Pernyataan-pernyataan tersebut meliputi pernyataan yang bersifat positif dan pernyataan yang bersifat negatif. Kisi-kisi dan angket sikap siswa secara lengkap disajikan pada Lampiran 3.6 dan Lampiran 3.7.

Angket sikap siswa diberikan kepada ketiga kelas eksperimen setelah pelaksanaan postes. Dari pilihan jawaban siswa, dilakukan penyekoran yang mengacu kepada skala Likert. Selanjutnya dihitung rerata skor sikap yang kemudian dibandingkan dengan rerata skor netral.

4. Jurnal Siswa

Pemberian jurnal siswa bertujuan untuk memperoleh gambaran mengenai perasaan dan tanggapan siswa selama pembelajaran yang dialaminya pada saat itu. Jurnal siswa diberikan pada setiap akhir pembelajaran kepada siswa yang berada dalam kelas eksperimen.

Jurnal siswa dianalisis dengan mengelompokkan kesan dan komentar siswa ke dalam kelompok komentar positif, negatif, biasa saja, atau tidak ada komentar sama sekali. Format jurnal siswa disajikan pada Lampiran 3.8.

5. Wawancara

Wawancara dilakukan pada akhir penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan informasi secara lisan dari siswa dan guru terhadap pembelajaran *problem posing* yang telah dilaksanakan. Pedoman wawancara dengan siswa dan guru disajikan pada Lampiran 3.9 dan Lampiran 3.10.

6. Catatan Lapangan

Catatan lapangan merupakan kumpulan dari berbagai aktivitas, kejadian serta temuan-temuan yang didapatkan dalam pembelajaran di luar item-item yang

tercantum dalam lembar observasi. Isi dari catatan lapangan ini berupa laporan kejadian berbentuk *essay* yang meliputi: kejadian-kejadian luar biasa atau unik yang dilakukan siswa, sebab dan alasan siswa melakukan suatu aktivitas, kesulitan-kesulitan siswa dalam pembelajaran, analisis soal, dampak-dampak pembelajaran yang tidak diharapkan, serta berbagai hal di luar rencana yang secara kebetulan terjadi dalam kelas.

D. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif berupa hasil tes penalaran dan komunikasi matematika, hasil observasi aktivitas siswa dan guru, hasil angket sikap siswa, serta jurnal siswa. Sedangkan data kualitatif berupa hasil wawancara dan pengamatan yang dilakukan selama pembelajaran.

E. Teknik Pengolahan Data Hasil Tes

Data yang diperoleh dari hasil tes (pretes dan postes) diolah dengan mengikuti langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Memberi skor sesuai dengan pedoman penyekoran.
- b. Menghitung peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika dengan menggunakan rumus:

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}} \text{ (Hake dalam Alim, 2008: 61)}$$

Keterangan: S_{post} adalah skor postes

S_{pre} adalah skor pretes

S_{maks} adalah skor maksimum

- c. Menghitung rerata skor pretes, postes, dan gain ternormalisasi.
- d. Menghitung simpangan baku.
- e. Melakukan uji normalitas untuk mengetahui distribusi data
- f. Melakukan uji homogenitas untuk mengetahui tingkat kehomogenan data atau untuk mengetahui apakah variansi data sama atau tidak.
- g. Menguji perbedaan rerata dengan menggunakan ANOVA dua jalur.

F. Kegiatan Pembelajaran

Dalam penelitian ini terdapat dua kelompok pembelajaran. Kelompok pertama (eksperimen) mendapatkan pembelajaran *problem posing*. Sedangkan kelompok kedua (kontrol) mendapatkan pembelajaran biasa. Namun demikian, pembelajaran pada dua kelompok tetap mengacu kepada silabus yang telah disepakati antara peneliti dan guru yang mengajar pada dua kelompok tersebut.

Kegiatan pembelajaran pada kelompok kontrol dilakukan seperti biasanya, yaitu guru mengawali pembelajaran dengan membahas soal-soal sebelumnya, kemudian memberikan penjelasan konsep yang baru secara informatif yang dilanjutkan dengan memberikan contoh soal dan diakhiri dengan memberikan soal latihan. Pada kelompok kontrol tidak ada perlakuan khusus dari peneliti.

Sedangkan kegiatan pembelajaran pada kelompok eksperimen selengkapnya dapat dilihat pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang terdapat pada Lampiran 3.11.

G. Bahan Ajar

Untuk menunjang pembelajaran dalam penelitian ini, digunakan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Bahan ajar didesain agar kemampuan penalaran dan komunikasi matematika siswa dapat berkembang dengan baik. Bahan ajar dalam penelitian ini berupa lembar aktivitas siswa dan lembar *problem posing*.

Lembar aktivitas siswa berisikan konsep matematika, dalam hal ini sifat-sifat balok, sifat-sifat kubus, jaring-jaring balok, dan jaring-jaring kubus. Konsep matematika tersebut akan dapat ditemukan oleh siswa melalui penarikan kesimpulan dari beberapa tugas yang terdapat dalam lembar aktivitas siswa.

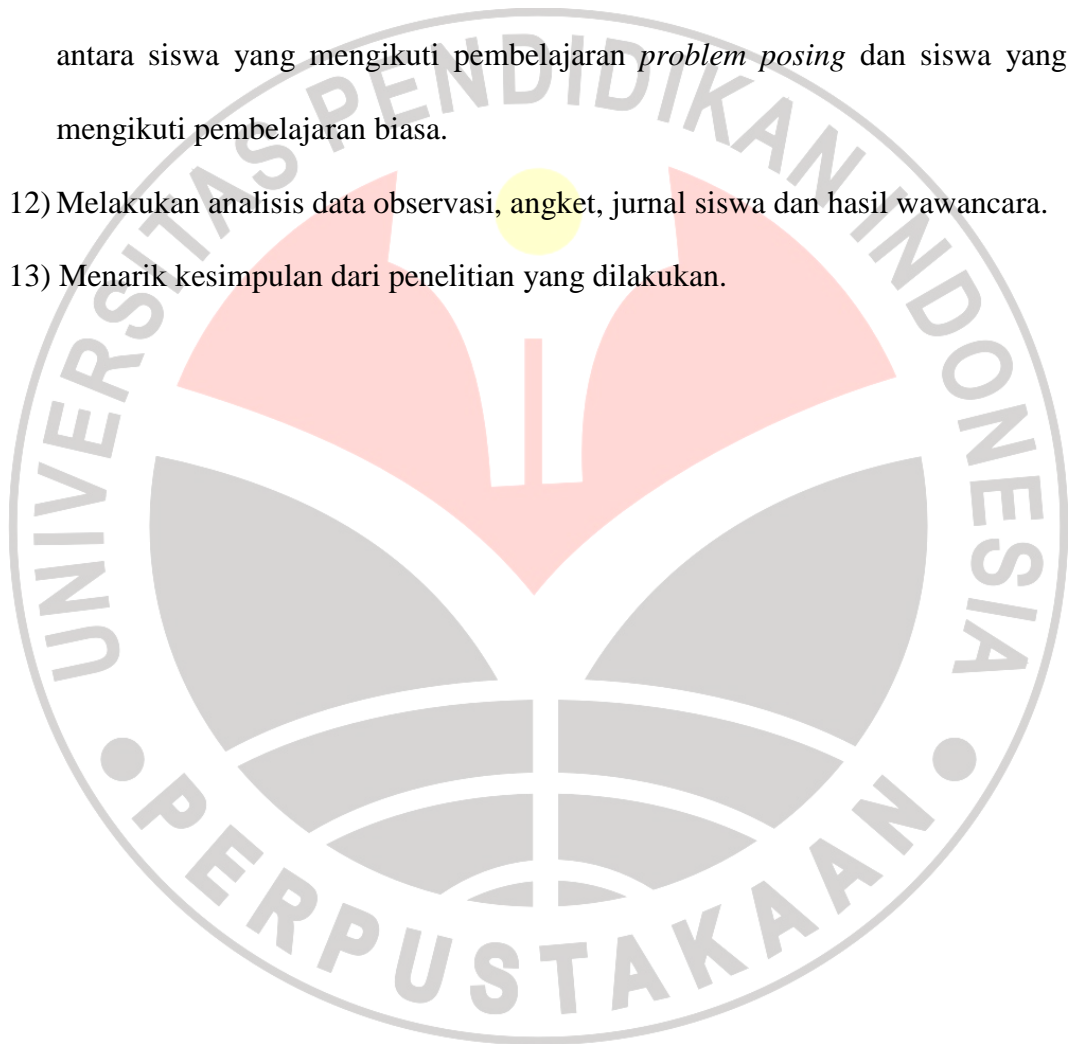
Sedangkan lembar *problem posing* berisikan satu situasi yang berhubungan dengan materi yang dipelajari pada saat itu. Dari situasi tersebut, siswa diminta untuk merumuskan sejumlah pertanyaan dan menyelesaikan salah satu dari pertanyaan yang telah dibuatnya. Kedua bahan ajar ini hanya diberikan kepada kelompok eksperimen pada setiap pertemuan. Secara keseluruhan, jumlah pertemuan dalam penelitian ini adalah sebanyak enam kali yang disesuaikan dengan jadwal mata pelajaran matematika pada kelas yang bersangkutan. Secara lengkap, bahan ajar dapat dilihat pada Lampiran 3.12.

H. Prosedur Penelitian

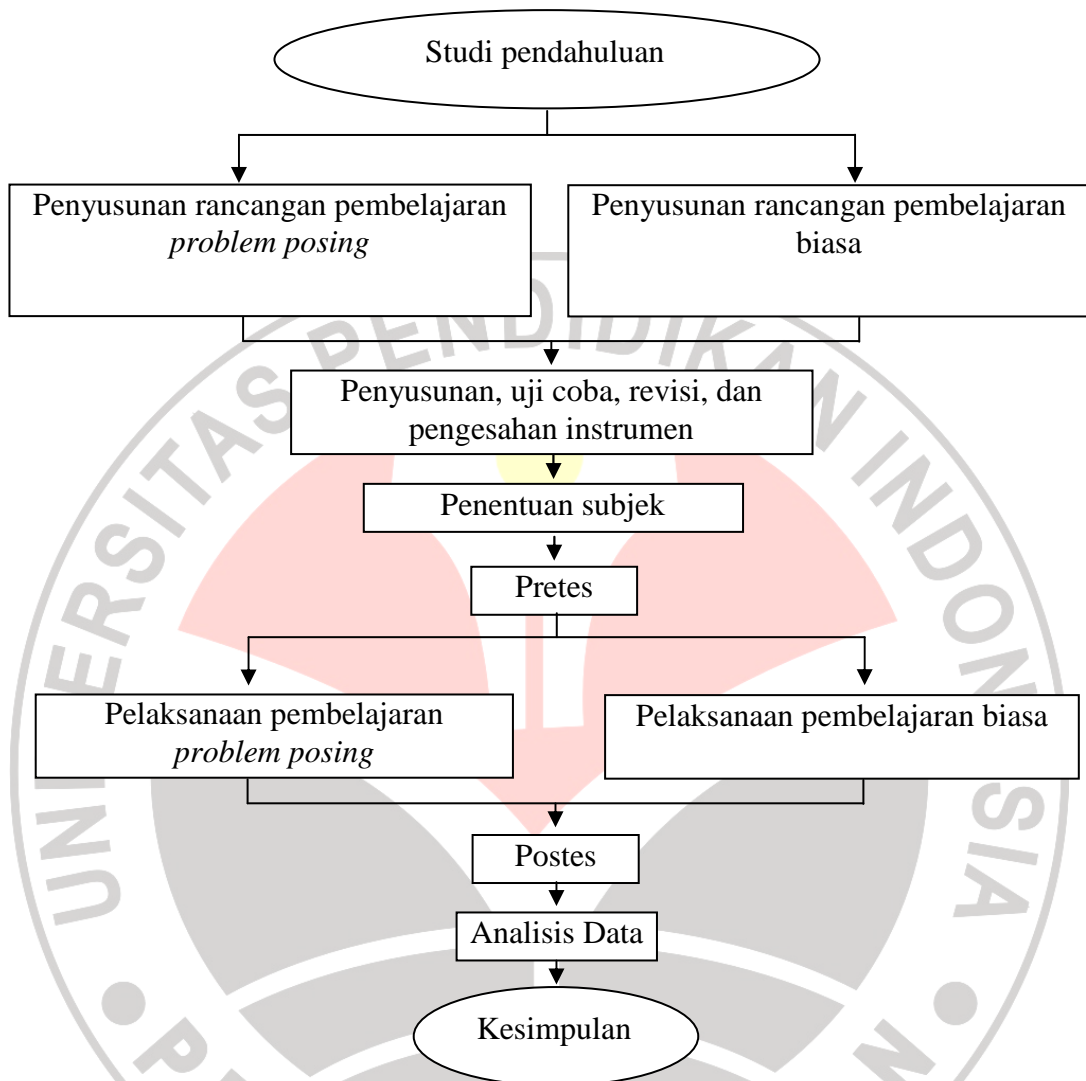
Adapun prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

- 1) Melakukan studi kepustakaan tentang pembelajaran matematika di sekolah dasar.
- 2) Melakukan observasi/studi pendahuluan melalui wawancara dengan guru sekolah dasar atau guru yang mengajar matematika untuk memperoleh informasi mengenai proses belajar mengajar, hasil belajar siswa, serta permasalahan yang ditemui dalam pembelajaran.
- 3) Menyusun proposal penelitian.
- 4) Menyusun instrumen yang akan digunakan dalam penelitian.
- 5) Melakukan uji coba instrumen.
- 6) Menentukan subjek penelitian.
- 7) Memperkenalkan pembelajaran *problem posing*, berdiskusi, memberikan pelatihan dan simulasi kepada guru yang mengajar di kelas eksperimen.
- 8) Memberikan pretes kepada kedua kelompok penelitian, kemudian menentukan rerata dan simpangan baku dari masing-masing kelompok untuk mengetahui kesamaan kemampuan kedua kelompok terhadap konsep matematika.
- 9) Mengusahakan agar kondisi kedua kelompok tetap sama, kecuali pada pemberian perlakuan. Perlakuan yang diberikan pada kelompok eksperimen adalah pembelajaran *problem posing* sedangkan pada kelompok kontrol adalah pembelajaran matematika biasa.

- 10) Memberikan postes kepada kedua kelompok untuk mengetahui kemampuan penalaran dan komunikasi matematika setelah mendapat perlakuan yang berbeda.
- 11) Melakukan pengolahan dan analisis data hasil penelitian untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran dan komunikasi matematika antara siswa yang mengikuti pembelajaran *problem posing* dan siswa yang mengikuti pembelajaran biasa.
- 12) Melakukan analisis data observasi, angket, jurnal siswa dan hasil wawancara.
- 13) Menarik kesimpulan dari penelitian yang dilakukan.



Secara skematis, prosedur penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1
Skema Prosedur Penelitian