

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen karena dalam pengambilan sampel tidak dilakukan secara acak. Menurut Ruseffendi (2005:35). Penelitian eksperimen atau percobaan (*experimental research*) adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab akibat. Perlakuan yang kita lakukan terhadap variabel bebas kita lihat hasilnya pada variabel terikat.

Dalam penelitian ini perlakuan yang diberikan adalah penerapan model pembelajaran berbasis masalah, sedangkan aspek yang diukurnya adalah kemampuan penalaran matematis siswa. Desain penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol pretes-postes. Dasar pertimbangan dalam memilih desain ini adalah karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan metode pembelajaran langsung. Adapun desain penelitiannya (Ruseffendi, 2005:50) sebagai berikut:

$$\begin{array}{ccc} O & X & O \\ \hline O & & O \end{array}$$

dimana:

- O : pretes atau postes kemampuan penalaran matematis
- X : pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik.

B. Variabel Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua variabel sebagai berikut:

1. Pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik sebagai variabel bebas.
2. Kemampuan penalaran matematis siswa sebagai variabel terikat.

C. Populasi Dan Sampel

Subjek populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII salah satu SMPN di Kabupaten Bandung Barat tahun ajaran 2015/2016. Adapun beberapa pertimbangan di pilihnya siswa di sekolah tersebut sebagai populasinya adalah karena umumnya siswa masih kurang memiliki pola belajar yang mandiri dan masih berpusat pada guru walaupun sudah diterapkan metode belajar kelompok. Selain itu hasil pengamatan peneliti selama melaksanakan Program Latihan Profesi di SMPN tersebut dan dari data nilai yang diberikan oleh guru mata pelajaran matematika, siswa memiliki kemampuan yang beragam, ada siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah, Berdasarkan informasi diketahui bahwa kelas VII SMPN tersebut terdiri dari 10 kelas.

Dalam pengambilan sampel penelitian ini digunakan teknik sampling *nonprobability sampling* dengan jenis *purposive sampling*. *Purposive sampling* dipilih berdasarkan beberapa pertimbangan dan kriteria-kriteria tertentu. Oleh karena itu, pemilihan subjek sampel dilakukan sesuai kelas yang dikondisikan untuk penelitian dari kelas VII SMPN tersebut.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes penalaran matematis, lembar observasi dan dan analisis kesalahan.

1. Tes Kemampuan Penalaran Matematis

Instrumen tes kemampuan penalaran matematis ini berbentuk soal uraian. Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa dalam aspek kognitif, yang meliputi tes awal (*pre test*) dan tes akhir (*post test*). Tes awal digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol serta untuk mengetahui kesetaraan

(homogenitas) di antara kedua kelas tersebut. Tes akhir digunakan untuk mengetahui perbandingan kemampuan penalaran matematis kedua kelas tersebut. Ruang lingkup materi dalam tes ini adalah mengenai materi aritmatika sosial kelas VII SMP. Hasil tes awal dan tes akhir dibandingkan untuk mengetahui *indeks gain* sehingga terlihat kualitas peningkatan kemampuan penalaran matematisnya.

Sebelum tes diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu instrumen tersebut dianalisis validitas isi dan validitas muka oleh dosen pembimbing kemudian diujicobakan kepada siswa di luar sampel. Instrumen evaluasi berupa tes diujicobakan kepada siswa yang telah mempelajari materi aritmatika sosial. Setelah data hasil uji coba diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya dilanjutkan dengan indeks kesukaran dan daya pembeda setiap butir soal. Setelah validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda sudah sesuai dengan apa yang diinginkan peneliti maka instrumen tes kemampuan penalaran matematis ini dikatakan layak sebagai alat ukur pada penelitian.

2. Lembar Observasi

Lembar observasi yang digunakan dalam penelitian terdiri dari dua jenis, yaitu:

a. Lembar Observasi Terhadap Aktivitas atau Kinerja Guru

Adapun pengisian lembar observasi ini dilakukan oleh seorang observer pada saat pembelajaran berlangsung.

b. Lembar Observasi Terhadap Aktivitas Belajar Siswa

Pedoman observasi ini disusun oleh peneliti yang pengisiannya dilakukan oleh observer. Pedoman observasi ini difokuskan pada aktivitas siswa dalam setiap tahapan pembelajarannya.

3. Analisis Kesalahan

Analisis kesalahan disusun dan dikembangkan oleh peneliti bertujuan untuk mengetahui kesulitan dan kesalahan siswa dalam menjawab soal tes

kemampuan penalaran matematis. Kesalahan siswa diamati pada setiap jawaban siswa kelas eksperimen saat tes akhir kemampuan penalaran matematis.

Hasil tes akhir kelas eksperimen merupakan data yang dipakai untuk melakukan analisis kesalahan. Kesalahan siswa ditinjau dari letak kelahan berdasarkan indikatornya dan jenis kesalahan yang siswa lakukan.

E. Uji Instrumen

Membuat instrumen yang sesuai dengan yang diinginkan maka diperlukan uji kelayakan instrumen tes tersebut. Instrumen tes yang diuji hanya tes kemampuan penalaran matematis, karena lembar observasi dan adalah instrumen tes kualitatif yang dinilai secara subjektif peneliti dan pembimbing. Untuk tes kemampuan penalaran matematis perlu dihitung validitas, realibilitas, daya pembeda, dan indeks kesukarannya.

1. Validitas

Suatu alat evaluasi dikatakan valid jika alat evaluasi tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2008). Cara untuk menentukan koefisien validitas yang digunakan dalam penelitian ini dibantu dengan *software* Anates dengan menghasilkan r_{xy} atau koefisien korelasi. Interpretasi mengenai nilai r_{xy} menurut Guilford (Suherman, 2008) kriterianya terbagi dan diinterpretasikan dalam Tabel 3.1 sebagai berikut.

Tabel 3.1
Interpretasi Validitas Nilai r_{xy}

Nilai	Keterangan
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah

$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Berdasarkan hasil uji instrumen, diperoleh nilai korelasi validitas dari instrumen tes kemampuan penalaran matematis tiap butir soal yang disajikan pada Tabel 3.2 sebagai berikut.

Tabel 3.2
Hasil Perhitungan Validitas Tiap Butir Soal

No.	Korelasi	Interpretasi Validitas	Signifikansi
1a	0,512	Validitas sedang	
1b	0,465	Validitas sedang	
2	0,520	Validitas sedang	
3a	0,589	Validitas sedang	Signifikan
3b	0,699	Validitas tinggi	Signifikan
3c	0,637	Validitas tinggi	Signifikan
4	0,619	Validitas tinggi	Signifikan

2. Reliabilitas

Realibilitas suatu alat ukur atau alat evaluasi dimaksudkan sebagai suatu alat yang memberikan hasil yang tetap sama (konsisten/ajeg) (Suherman, 2008). Hasil pengukuran akan tetap sama atau ajeg jika diberikan kepada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda. Cara yang digunakan dalam menentukan koefisien realibilitas menggunakan *software* Anates. Berikut tolak ukur untuk menginterpretasikan koefisien realibilitas menurut Guilford (Suherman, 2008) disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3
Interpretasi Reliabilitas Nilai r_{11}

Koefisien reliabilitas r_{11}	Keterangan
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Derajat reliabilitas sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi

Berdasarkan hasil uji instrumen tes kemampuan penalaran matematis, diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,64 , hal ini menunjukkan bahwa derajat reliabilitas tinggi.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda merupakan sejauh mana tiap butir soal mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (Suherman, 2008). Daya pembeda (DP) dihitung dengan menggunakan *software* Anates. Berikut klasifikasi daya pembeda yang digunakan disajikan pada Tabel 3.4 (Suherman, 2008).

Tabel 3.4.
Interpretasi Indeks Daya Pembeda

Nilai	Keterangan
$0,70 < DP \leq 1,00$	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
----------------	--------------

Berdasarkan hasil uji instrumen tes kemampuan penalaran matematis, diperoleh nilai daya pembeda dari tiap butir soal disajikan pada Tabel 3.5 sebagai berikut.

Tabel 3.5

Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1a	0,32	Cukup
1b	0,42	Baik
2	0,51	Baik
3a	0,55	Baik
3b	0,70	Sangat Baik
3c	0,52	Baik
4	0,47	Baik

4. Indeks Kesukaran

Alat tes yang baik adalah alat tes yang menjadikan soal yang diberikan tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit dan membentuk distribusi normal. Jika soal tersebut terlalu mudah maka frekuensi distribusi yang paling banyak terletak pada skor yang tinggi karena sebagian siswa mendapat nilai yang baik begitupun sebaliknya. Cara mengitung taraf kesukaran menggunakan *software* Anates. Klasifikasi indeks kesukaran yang digunakan disajikan pada Tabel 3.6 sebagai berikut (Suherman, 2008).

Tabel 3.6
Klasifikasi Indeks Kesukaran

IK	Keterangan
IK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal terlalu mudah

Berdasarkan hasil uji instrumen tes kemampuan penalaran matematis, diperoleh nilai indeks kesukaran dari tiap butir soal, sebagai berikut:

Tabel 3.7
Hasil Perhitungan Taraf Kesukaran Tiap Butir Soal

No. Soal	Taraf Kesukaran	Interpretasi
1a	0,71	Mudah
1b	0,61	Sedang
2	0,54	Sedang
3a	0,37	Sedang
3b	0,42	Sedang
3c	0,28	Sukar
4	0,66	Sedang

Rekapitulasi olah data hasil uji coba instrumen tes kemampuan penalaran matematis yang meliputi validitas butir soal, reliabilitas, daya pembeda dan taraf kesukaran disajikan pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel 3.8
Rekapitulasi Analisis Butir Soal

Reliabilitas Tes : 0,64

Interpretasi : Derajat reliabilitas tinggi

No. Soal	Validitas			Daya Pembeda		Taraf Kesukaran		Ket
	Koeff.	Interpretasi	Sign	Koeff.	Interpretasi	Koeff.	Interpretasi	
1a	0,512	Sedang	-	0,32	Cukup	0,71	Mudah	Digunakan
1b	0,465	Sedang	-	0,42	Baik	0,61	Sedang	Digunakan
2	0,520	Sedang	-	0,51	Baik	0,54	Sedang	Digunakan
3a	0,589	Sedang	Signifikan	0,55	Baik	0,37	Sedang	Digunakan
3b	0,699	Tinggi	Signifikan	0,70	Sangat Baik	0,42	Sedang	Digunakan
3c	0,637	Tinggi	Signifikan	0,52	Baik	0,28	Sukar	Digunakan
4	0,619	Tinggi	Signifikan	0,47	Baik	0,66	Sedang	Digunakan

F. Prosedur Penelitian

Secara garis besar, prosedur penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan
 - a) Melakukan studi pendahuluan.
 - b) Mengidentifikasi masalah dan kajian pustaka.
 - c) Membuat proposal penelitian.
 - d) Menentukan materi ajar.
 - e) Menyusun instrumen penelitian.
 - f) Perizinan untuk penelitian.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a) Pemilihan sampel penelitian sebanyak dua kelas, yang disesuaikan dengan materi penelitian dan waktu pelaksanaan penelitian.

- b) Pelaksanaan tes awal kemampuan penalaran matematis.
 - c) Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan mengimplementasikan pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik di dalam kelas eksperimen dan pembelajaran langsung di kelas kontrol.
 - d) Pelaksanaan tes akhir kemampuan penalaran matematis.
3. Tahap Pengumpulan dan Analisis Data
- a) Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan kualitatif.
 - b) Mengolah dan menganalisis data kuantitatif berupa hasil tes awal dan hasil tes akhir.
 - c) Mengolah dan menganalisis data kualitatif berupa menggunakan rubrik dan observasi.
 - d) Membuat kesimpulan dari data yang diperoleh, yaitu mengenai peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

Gambar 3.1

Alur metodologi penelitian



G. Analisis Data

Data yang dikumpulkan kemudian diolah dan dianalisis untuk menguji hipotesis yang telah dirumuskan kemudian diinterpretasikan sesuai dengan hasil

yang didapatkan. Dalam penelitian ini akan dianalisis kedua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif.

1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data yang diperoleh dari instrumen tes. Instrumen tes yang digunakan adalah tes kemampuan penalaran matematis pada tes awal dan tes akhir. Kedua tes tersebut memiliki soal dengan indikator yang sama. Hal ini untuk membantu mengetahui kemampuan penalaran matematis pada siswa. Memberikan skor jawaban siswa sesuai sistem penskoran yang digunakan. Dari analisis data kuantitatif pada tes awal bertujuan untuk mengetahui hasil kemampuan awal kelas eksperimen maupun kelas kontrol, analisis pada tes akhir bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan analisis data *indeks gain* untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dari pada kelas kontrol serta kualitas peningkatannya.

a. Analisis Data *Pre-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Analisis data pre-test atau tes awal bertujuan untuk mengetahui kesamaan kemampuan awal kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas tersebut dilakukan beberapa uji seperti langkah-langkah berikut:

- a) Statistik deskriptif, untuk mengetahui beberapa komponen statistik dari data kedua kelas.
- b) Uji normalitas, menguji normalitas data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05.
- c) Jika kedua data berdistribusi normal maka dilanjut uji homogenitas varians dengan uji *leneve*.
- d) Jika varians data tidak homogen dilanjut uji perbedaan dua rata-rata dengan uji t' (*Independent Sample Test*).

- e) Jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka dilanjut dengan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji *Mann–Whitney*.

b. Analisis Data *Post-Test* Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Analisis data post-test atau tes akhir bertujuan untuk mengetahui perbedaan kemampuan penalaran matematis kelas yang mendapat perlakuan pembelajaran berbasis masalah atau kelas eksperimen dengan kelas yang mendapat pembelajaran konvensional atau kelas kontrol. Untuk mengetahui kemampuan penalaran matematis kedua kelas tersebut dilakukan beberapa uji seperti langkah-langkah berikut:

- a) Statistik deskriptif, untuk mengetahui beberapa komponen statistik dari data kedua kelas.
- b) Uji normalitas, menguji normalitas data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05.
- c) Jika kedua data berdistribusi normal maka dilanjut uji homogenitas varians dengan uji *leneve*.
- d) Jika varians data tidak homogen dilanjut uji perbedaan dua rata-rata dengan uji t' (*Independent Sample Test*).
- e) Jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka dilanjut dengan uji perbedaan dua rata-rata dengan uji *Mann–Whitney*.

c. Analisis Data Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Data kuantitatif yang berupa tes awal dan tes akhir, diolah untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa menggunakan *indeks gain* dari data tes awal dan tes akhir kemampuan penalaran matematis. Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut;

- a) Memberikan skor jawaban siswa sesuai dengan kunci jawaban dan sistem penskoran yang digunakan.
- b) Membuat tabel skor hasil tes awal dan tes akhir siswa.
- c) Peningkatan kompetensi yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus g :

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Keterangan:

S_{post} : Skor Tes Akhir

S_{pre} : Skor Tes Awal

S_{maks} : Skor Maksimum

Hasil perhitungan *indeks gain* kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kalsifikasi dari Hake, yaitu:

Tabel 3.9

Klasifikasi Indeks Gain (g)

Nilai(g)	Interpretasi
$g > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq g \leq 0,70$	Sedang
$g \leq 0,30$	Rendah

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kemampuan penalaran matematis pada kelas kontrol adalah dengan langkah-langkah berikut, yaitu:

- a) Statistik deskriptif, untuk mengetahui beberapa komponen statistik dari data *indeks gain* kedua kelas.
- b) Uji normalitas, menguji normalitas data *indeks gain* menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 0,05.

- c) Jika kedua data berdistribusi normal maka dilanjut uji homogenitas varians dengan uji *leneve*.
- d) Jika varians data tidak homogen dilanjut uji perbedaan dua rata-rata dengan uji t' (*Independent Sample Test*).
- e) Tetapi jika salah satu atau kedua data tidak berdistribusi normal maka dilanjut dengan uji kesamaan dua rata-rata dengan uji *Mann–Whitney*.

2. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif adalah data yang diperoleh dari instrumen tes. Instrumen tes yang digunakan adalah rubrik penilaian terhadap tes kemampuan penalaran matematis pada tes awal dan tes akhir. Kedua tes tersebut memiliki soal dengan indikator yang sama. Hal ini untuk membantu mengetahui kemampuan penalaran matematis pada siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Memberikan skor jawaban siswa sesuai sistem penskoran pada rubrik penilaian. Dari analisis data kualitatif pada tes awal bertujuan untuk mengetahui hasil kemampuan awal kelas eksperimen maupun kelas kontrol, analisis pada tes akhir bertujuan untuk mengetahui kategori kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan analisis data dari lembar observasi yang diisi oleh observer untuk mengetahui apakah aktivitas guru dan siswa dalam kelas sesuai dengan apa yang direncanakan atau tidak.

a. Analisis Kesalahan

Analisis data kesalahan adalah analisis yang digunakan untuk mengetahui persentase kesalahan pada setiap jenis kesalahan yang dilakukan siswa pada saat menjawab soal tes penalaran matematis yang diberikan. Untuk mengetahui kesalahan-kesalahan siswa kita harus juga mengetahui proses atau cara berpikir siswa. Untuk mengetahui proses berpikir siswa kita harus menganalisis dari jawaban siswa sendiri (Adiputra 2015). Dengan proses berpikir siswa, kita dapat

mengetahui kesulitan dan kesalahan siswa pada saat tes. Pedoman analisis kesalahan siswa disajikan pada Tabel 3.10 berikut ini.

Tabel 3.10
Pedoman Analisis Kesalahan Siswa

Indikator Kemampuan Penalaran Matematis	Deskripsi
Mengajukan dugaan berdasarkan alasan logis	Menjelaskan secara detail alasan mengapa dugaan tersebut diajukan berupa perhitungan yang dilakukan.
Memberikan alasan terhadap beberapa solusi	Menjelaskan secara rinci alasan mengapa solusi tersebut benar
Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi	<ul style="list-style-type: none"> - Menentukan konsep selanjutnya berdasarkan konsep yang telah diketahui sebelumnya - Menggunakan konsep dengan benar
Memeriksa kesahihan suatu argumen	Membuktikan nilai kebenaran suatu argumen tersebut dengan cara menjelaskan jawaban

Setelah mendapatkan data hasil tes akhir siswa dilakukan:

- 1) Merekapitulasi hasil tes.
- 2) Mengidentifikasi jenis kesalahan pada setiap jawaban siswa.
- 3) Menghitung jumlah dan persentase setiap jenis kesalahan pengerjaan tes.

Rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jenis kesalahan adalah:

$$p = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

p : persentase

n : banyaknya kesalahan

N : jumlah siswa yang melakukan kesalahan

- 4) Menganalisis jawaban siswa.

b. Analisis Data Lembar Observasi

Aktivitas siswa dan guru selama pembelajaran di kelas dipantau melalui lembar observasi. Pengamatan yang dilakukan pada setiap pertemuan ini bertujuan untuk memberikan data kualitatif mengenai pelaksanaan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan pendekatan saintifik. Lembar observasi yang berisi hal-hal yang diamati selama pembelajaran dan jawaban ya dilakukan mendapat skor 1 dan tidak melakukan mendapat skor 0.

Penilaian aktivitas guru dilihat dari persentase tiap tahap yang dibagi menjadi pendahuluan, kegiatan inti, dan penutup dalam suatu pembelajaran pada tiap pertemuannya. Sedangkan penilaian aktivitas siswa dilihat dari persentase aktivitas siswa dari pertemuan awal hingga pertemuan akhir.