

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### A. Metode dan Desain Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Iskandar (2008:64) metode eksperimen adalah metode penelitian yang menuntut peneliti memanipulasi dan mengendalikan satu atau lebih variabel bebas serta mengamati variabel terikat.

Penelitian ini akan menguji pembelajaran matematika dengan metode *discovery* terhadap peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa. Dalam penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Siswa pada kelas eksperimen memperoleh perlakuan berupa pembelajaran metode *discovery*, sedangkan siswa pada kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Pada kedua kelompok tersebut akan dibandingkan kemampuan penalaran matematis siswanya. Pengelompokan subjek pada penelitian ini dilakukan secara acak (A) kemudian mendapatkan *pretest* (tes awal) dan *posttest* (tes akhir). Sehingga desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah "*pretest posttest control group design*". Adapun desain penelitian ini digambarkan sebagai berikut:

A	O	X	O
A	O		O

Keterangan :

- A = Pengambilan sampel (kelas) secara acak
- O = *Pretest* dan *Posttest*

X = Perlakuan berupa penerapan metode *discovery*

## B. Populasi dan Sampel

Subjek populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 10 Bandung tahun ajaran 2010/2011. Adapun beberapa pertimbangan dipilihnya siswa kelas X SMA Negeri 10 Bandung sebagai populasinya adalah sebagai berikut:

1. Berdasarkan teori piaget, siswa kelas X SMA Negeri 10 Bandung sudah berada pada tahap operasi formal artinya siswa sudah mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal yang abstrak. Oleh karena itu, kemampuan penalaran matematisnya dapat dikembangkan.
2. Berdasarkan hasil observasi awal peneliti pada umumnya siswa kelas X SMA Negeri 10 Bandung masih kurang memiliki pola belajar yang mandiri karena dalam pembelajarannya lebih banyak menggunakan metode ekspositori, sehingga diharapkan dengan diperkenalkannya pembelajaran metode *discovery* siswa dapat memiliki pola belajar yang mandiri dan pandai dalam mengemukakan gagasan-gagasan berpikir matematikanya.

Berdasarkan informasi diketahui bahwa kelas X SMA Negeri 10 Bandung terdiri dari 10 kelas, yaitu kelas X-1 sampai dengan kelas X-10. Oleh karena itu, pemilihan subjek sampel dilakukan secara random (acak). Setelah dilakukan pengetosan diperoleh kelas X-5 dan X-8 sebagai kelas sampel penelitian. Dari dua kelas tersebut ditentukan kelas eksperimen dan kelas

kontrolnya. Hasilnya diperoleh bahwa kelas X-8 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-5 sebagai kelas kontrol.

### C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk tes dan nontes. Adapun instrumen yang berbentuk tes adalah tes penalaran matematis, sedangkan instrumen penelitian yang berbentuk nontes adalah angket, lembar observasi dan wawancara.

#### 1. Instrumen Tes Penalaran Matematis

Menurut Webster's Collegiate, tes merupakan serangkaian pertanyaan, latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan, dan bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Suherman: 2003: 65).

##### a. *Pretest*

*Pretest* diberikan untuk mengukur kemampuan awal penalaran matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol.

##### b. *Posttest* yang diberikan digunakan untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol setelah pembelajaran selesai.

Bentuk soal tes dalam penelitian ini adalah uraian. Pemilihan soal dengan bentuk uraian ini bertujuan untuk melihat kemampuan penalaran matematis siswa. Instrumen tes digunakan pada saat *pretest* dan *posttest* dengan karakteristik setiap soal pada masing-masing tes adalah berbeda dengan tingkat kesulitan yang

sama, baik di kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Soal tes kemampuan penalaran matematis dalam penelitian ini dapat dilihat di lampiran B.1.

Sebelum tes diberikan kepada siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol, terlebih dahulu instrumen tersebut diujicobakan kepada siswa di luar sampel. Instrumen diujicobakan kepada siswa yang telah mempelajari materi persamaan kuadrat, yakni kelas XI IPA 4 SMA Negeri 10 Bandung. Setelah data hasil uji coba diperoleh kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembedanya. Berikut dipaparkan penjelasannya.

a. Validitas Butir Soal

Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003:102).

Oleh karena itu, untuk mengetahui instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah valid maka dilakukan analisis validitas empiric soal.

Untuk mengetahui validitas tiap butir soal digunakan rumus produk momen memakai angka kasar (*raw score*), 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 :

$r_{xy}$  = Validitas *empiric* soal

N = Jumlah siswa

X = Skor tiap butir soal

Y = Skor total tiap butir soal

Koefisien validitas ( $r_{xy}$ ) menurut Suherrman (2003:113) diinterpretasikan dengan kriteria sebagai berikut:

**Tabel 3.1**  
**Klasifikasi Validitas Butir Soal**

Koefisien validitas ( $r_{xy}$ )	Kriteria
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Validitas rendah
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Validitas sedang
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Validitas tinggi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi

Dalam penelitian ini, validitas tes kemampuan penalaran matematis untuk tiap soal disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.2**  
**Hasil Validitas Butir Soal**

Nomor Soal	Nilai	Kriteria Validitas
1	0,61	Sedang
2	0,55	Sedang
3	0,67	Sedang
4	0,79	Tinggi
5	0,57	Sedang

b. Reliabilitas

Suatu alat evaluasi dikatakan reliabel apabila hasil evaluasi tersebut memberikan hasil yang tetap sama jika pengukurannya diberikan pada subyek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula. Tidak terpengaruh oleh pelaku, situasi, dan

kondisi. Alat ukur yang reliabilitasnya tinggi disebut alat ukur yang reliabel.

(Suherman, 2003:131).

Untuk mencari koefisien reliabilitas digunakan rumus alpa:

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right)$$

Keterangan :

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas

$n$  = Banyaknya butir soal

$\sum s_i^2$  = Jumlah varians skor setiap item, dan

$s_t^2$  = Varians skor total

Untuk mencari varians digunakan rumus :

$$s^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Menurut Guilford (Suherman, 2003:139) koefisien reliabilitas diinterpretasikan dengan kriteria seperti :

**Tabel 3.3**  
**Klasifikasi Reliabilitas Soal**

Koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ )	Kriteria
$r_{11} < 0,20$	Reliabilitas sangat rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Reliabilitas rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Reliabilitas sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Reliabilitas tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

Dalam penelitian ini, tes kemampuan penalaran matematis mempunyai nilai reliabilitas sebesar **0,58** yang tergolong **sedang**.

c. Indeks Kesukaran

Menurut Suherman (2003:168) hasil evaluasi yang baik dari seperangkat tes akan menghasilkan nilai yang berdistribusi normal. Untuk mencari indeks kesukaran digunakan rumus:

$$IK = \frac{\bar{X}_i}{SMI}$$

Keterangan :  $IK$  = Indeks Kesukaran

$\bar{X}_i$  = Rata-rata skor jawaban soal ke-i

$SMI$  = Skor maksimum ideal soal ke-i

Untuk menginterpretasikan indeks kesukaran, digunakan kriteria sebagai berikut (Suherman, 2003:170):

**Tabel 3.4**  
**Klasifikasi Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran ( $IK$ )	Kriteria
$IK = 0,00$	Sangat sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Sangat mudah

Dalam penelitian ini, indeks kesukaran tes kemampuan penalaran matematis untuk tiap soal disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.5**  
**Indeks Kesukaran tiap Butir Soal**

Nomor Soal	Indeks Kesukaran	Tafsiran
1	0,81	Mudah
2	0,66	Sedang
3	0,23	Sukar
4	0,19	Sukar
5	0,46	Sedang

d. Daya Pembeda

Daya Pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (menjawab salah). Galton (Suherman, 2003:159) mengasumsikan bahwa suatu perangkat alat tes yang baik harus bisa membedakan antara siswa yang pandai, rata-rata, dan yang bodoh karena dalam suatu kelas biasanya terdiri dari ketiga kelompok tersebut. Dengan perkataan lain daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang bodoh.

Untuk menentukan daya pembeda akan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\overline{X}_{IA} - \overline{X}_{IB}}{SMI}$$

Keterangan:

$DP$  = Daya pembeda

$\overline{X}_{iA}$  = Rata-rata kelompok atas

$\overline{X}_{iB}$  = Rata-rata kelompok bawah

$SMI$  = Skor maksimum ideal

Untuk menginterpretasikan daya pembeda digunakan kriteria berikut ini (Suherman, 2003:161):

**Tabel 3.6**  
**Klasifikasi Daya Pembeda**

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

Dalam penelitian ini, indeks kesukaran tes kemampuan penalaran matematis untuk tiap soal disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.7**  
**Daya Pembeda tiap Butir Soal**

Nomor Soal	Daya Pembeda	Kriteria
1	0,27	Cukup
2	0,56	Baik
3	0,35	Cukup
4	0,32	Cukup
5	0,35	Cukup

Berdasarkan hasil uji instrumen (validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda) disimpulkan bahwa semua soal yang diujicobakan dapat dijadikan instrumen penelitian.

## 2. Instrumen Nontes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

### a. Angket

Angket termasuk evaluasi nontes yang mengukur aspek afektif. Angket adalah jenis evaluasi yang berisi daftar pernyataan yang harus diisi oleh siswa untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran yang diterapkan. Angket yang digunakan adalah angket skala Likert dengan memilih empat jawaban, yaitu: sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Pernyataan pada angket terbagi menjadi dua pernyataan, yaitu pernyataan positif dan negatif. Pernyataan ini dibuat berdasarkan aspek-aspek yang diteliti. Aspek tersebut meliputi sikap siswa terhadap pelajaran matematika, sikap siswa terhadap pembelajaran metode *discovery*, sikap siswa terhadap bahan ajar, dan sikap siswa terhadap soal-soal penalaran matematis. Dalam pengisian angket ini dilaksanakan pada akhir pembelajaran. Angket yang digunakan dalam penelitian ini bisa dilihat di lampiran B.5.

### b. Lembar observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan pada saat pembelajaran sedang berlangsung. Dalam penelitian ini lembar observasi ditunjukkan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran yang sedang berlangsung serta untuk mengetahui kekurangan-kekuarangan yang terjadi, yang pada akhirnya akan dievaluasi dan direvisi untuk pembelajaran

selanjutnya. Sehingga pembelajaran yang akan dilakukannya menjadi lebih baik lagi. Lembar Obsevasi yang digunakan dalam penelitian ini bisa dilihat di lampiran B.6.

#### c. Wawancara

Wawancara adalah cara yang digunakan untuk mendapatkan informasi dari responden dengan tanya jawab. Wawancara ini dilakukan terhadap siswa untuk mengetahui kesan pembelajaran yang dilaksanakan mengacu pada pedoman wawancara. Wawancara dilakukan setelah aktivitas pembelajaran selesai. Pedoman wawancara yang digunakan dalam penelitian ini bisa dilihat di lampiran B.7.

### **D. Variable Penelitian**

Variabel merupakan objek atau titik perhatian dari suatu penelitian. dalam penelitian ini, yang menjado objek penelitian adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan metode *discovery* sebagai variabel bebasnya dan kemampuan penalaran matematis sebagai varibel terikatnya.

### **E. Prosedur Penelitian**

Penelitian ini terdiri dari empat tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan, analisis data, dan pembuatan kesimpulan.

#### 1. Tahap Persiapan

Tahap persiapan pada penelitian ini terdiri dari:

- a. Mengidentifikasi masalah yang akan diteliti.

- b. Melakukan observasi ke lokasi penelitian.
  - c. Memilih materi yang akan digunakan dalam penelitian.
  - d. Menyusun proposal penelitian yang kemudian diseminarkan.
  - e. Membuat bahan ajar penelitian yang meliputi Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan LKS serta membuat instrument penelitian.
  - f. *Judgement* bahan ajar dan instrumen penelitian oleh dosen pembimbing.
  - g. Mengajukan permohonan izin pada pihak-pihak yang terkait, seperti Ketua Jurusan Pendidikan Matematika, Pembantu Dekan I, dan Kepala Sekolah tempat pelaksanaan penelitian.
  - h. Melakukan uji coba instrument penelitian.
  - i. Memilih kelas eksperimen dan kelas kontrol.
2. Tahap Pelaksanaan
- Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut.
- a. Memberikan *pretest* kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
  - b. Melaksanakan pembelajaran dengan metode *discovery* pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.
  - c. Melaksanakan observasi pada kelas eksperimen.
  - d. Mengadakan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai evaluasi hasil pembelajaran.
  - e. Memberikan angket pada siswa kelas eksperimen untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan metode *discovery*.
  - f. Melaksanakan wawancara kepada siswa kelas eksperimen
3. Tahap Analisis Data

Pada penelitian ini, tahap analisis data terdiri dari:

- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan data kualitatif dari kelas eksperimen dan kelas control.
  - b. Mengolah dan menganalisis hasil data yang diperoleh dengan tujuan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini.
  - c. Merumuskan kesimpulan-kesimpulan.
4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

Pada tahap ini peneliti membuat kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis yang telah dirumuskan. Kemudian diinterpretasikan dan dibuktikan pada laporan penelitian (skripsi).

## **F. Prosedur Pengolahan Data**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif dan data kualitatif, sehingga prosedur pengolahan datanya sebagai berikut:

### **1. Kemampuan Awal Penalaran Matematis Siswa**

Pengolahan data tes (data kuantitatif) dimulai dengan menganalisis hasil *pretest*. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan awal penalaran matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui kemampuan awal kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau tidak, maka akan dilakukan uji kesamaan dua rata-rata *pretest*.

Uji kesamaan dua rata-rata *pretest* dilakukan dengan uji *t*. Oleh karena itu, terlebih dahulu data *pretest* harus diperiksa normalitas dan homogenitasnya.

Sebagai media bantu uji statistic, akan digunakan *SPSS 16.0 for Windows*. Untuk melakukan uji normalitas akan digunakan uji *Kolmogorof-Smirnov*.

- a. Jika datanya berdistribusi normal, maka langkah selanjutnya adalah uji homogenitas dengan uji *Levene*.
  - ✓ Jika datanya homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata data *pretest* dengan menggunakan uji *t*.
  - ✓ Jika datanya tidak homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata data *pretest* dengan menggunakan uji *t'*.
- b. Jika datanya tidak berdistribusi normal, maka dilakukan uji kesamaan dua rata-rata *pretest* dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*.

## 2. Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Jika berdasarkan tes awal menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang mempunyai kemampuan awal sama, maka untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dilihat melalui data hasil *posttest*. Pengolahan data *posttest* dilakukan dengan proses yang sama seperti pada *pretest*.

Namun jika tes awal menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berasal dari populasi yang mempunyai kemampuan awal sama, maka untuk melihat peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa dilihat melalui *indeks gain*. Selain itu, *indeks gain* digunakan untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa.

### 3. Analisis Peningkatan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Langkah selanjutnya untuk mengetahui sejauh mana perbedaan peningkatan kemampuan penalaran matematis siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah dengan menguji *indeks gain*. Berikut adalah rumus *indeks gain* menurut Meltzer (Rahman, 2010:45):

$$\text{Indeks Gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimum Ideal} - \text{Skor Pretest}}$$

Untuk melihat kualitas kemampuan penalaran matematis siswa, dapat diketahui dengan melihat kriteria dari *indeks gain* (Rahman, 2010:45), yaitu:

**Tabel 3.7 Kriteria Indeks Gain**

<i>Indeks Gain (IG)</i>	Kriteria
$IG \geq 0,70$	Tinggi
$0,3 \leq IG < 0,70$	Sedang
$IG < 0,30$	Rendah

### 4. Angket

Untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan metode *discovery* dapat digunakan derajat penilaian sikap siswa. Derajat penilaian sikap siswa terhadap suatu pernyataan dalam angket terbagi ke dalam empat kategori, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Untuk selanjutnya, skala kualitatif tersebut ditransfer ke dalam skala kuantitatif (Suherman, 2001:190) seperti pada tabel berikut ini:

**Tabel 3.8**  
**Skala Penilaian Angket Siswa**

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian Pernyataan	
	Positif	Negatif
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5
Tidak Setuju (TS)	2	4
Netral (N)	3	3
Setuju (S)	4	2
Sangat Setuju (SS)	5	1

Untuk mengukur data angket digunakan rumus sebagai berikut :

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

Keterangan :  $p$  = persentase jawaban

$f$  = frekuensi jawaban

$n$  = banyaknya responden

Setelah angket diolah, responden dalam hal ini siswa dapat digolongkan menjadi kelompok sikap positif dan kelompok sikap negatif. Penggolongan dilakukan dengan melihat rata-rata dari masing-masing pernyataan per indikator.

- Sikap rata-rata pernyataan per indikator lebih dari tiga, maka dikatakan bahwa sikap siswa terhadap metode pembelajaran adalah positif.
- Sikap rata-rata pernyataan per indikator sama dengan tiga, maka dikatakan bahwa sikap siswa terhadap metode pembelajaran adalah netral.
- Sikap rata-rata pernyataan per indikator kurang dari tiga, maka dikatakan bahwa sikap siswa terhadap metode pembelajaran adalah negatif.

## 5. Lembar Observasi

Data hasil observasi diinterpretasikan dalam bentuk kalimat dan dirangkum untuk membantu menggambarkan suasana pembelajaran yang telah dilakukan. Penyajian data hasil observasi dibuat dalam bentuk tabel untuk kemudahan dalam menginterpretasikannya

## 6. Pedoman wawancara

Data hasil wawancara ini ditulis dan dirangkum berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang dijawab oleh siswa kelas eksperimen. Selanjutnya data hasil wawancara dideskripsikan dalam rangkuman hasil wawancara.

