

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Variabel Penelitian**

Variabel dalam penelitian ini dapat dibedakan menjadi variabel bebas (independen) dan variabel terikat (dependen). Menurut Sugiyono (2004: 39), variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau variabel yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan menggunakan metode penemuan, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan penalaran induktif.

#### **3.2 Metode dan Desain Penelitian**

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimen. Menurut Russefendi (1994: 32), penelitian eksperimen adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab akibat. Penelitian ini bertujuan untuk melihat hubungan sebab akibat yaitu untuk melihat pengaruh penggunaan metode penemuan dalam pembelajaran matematika sebagai variabel bebas terhadap kemampuan penalaran induktif siswa sebagai variabel terikat.

Adapun disain dalam penelitian ini menggunakan disain kelompok kontrol pre-test dan post-test yang melibatkan dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok eksperimen. Pada jenis disain eksperimen ini terjadi pengelompokan

subjek secara acak yaitu menurut kelas, adanya pre-test (O) dan adanya post-test (O). Kedua kelompok memperoleh perlakuan yang berbeda, untuk kelompok kontrol menggunakan pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan metode ekspositori dan untuk kelompok eksperimen menggunakan pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan metode penemuan. Gambar untuk desain penelitian adalah :

E      O    X<sub>2</sub>    O

K      O    X<sub>1</sub>    O

dengan : O = pre-test = post-test

E = kelompok eksperimen

K = kelompok kontrol

X<sub>1</sub> = pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan metode ekspositori

X<sub>2</sub> = pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan metode penemuan

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Sudjana (1996: 6) mengemukakan bahwa populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan lengkap dan jelas yang ingin dipelajari sifat-sifatnya. Selain itu, Arikunto (2002: 108) menyatakan bahwa populasi adalah keseluruhan objek penelitian. Yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII di SMPN 26 Bandung.

Selanjutnya, Sudjana (1996: 6) mengemukakan bahwa sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi. Selain itu, Arikunto (2002: 109) menyatakan bahwa sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Dari kelas VIII secara keseluruhan di SMPN 26 Bandung diambil dua kelas secara acak sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Terpilih kelas 8-F sebagai kelas kontrol dan kelas 8-H sebagai kelas eksperimen.

Materi ajar dalam penelitian ini adalah Teorema Pythagoras dengan pertimbangan bahwa Teorema Pythagoras yang dipelajari di kelas VIII merupakan salahsatu konsep yang dapat disampaikan dengan menggunakan metode penemuan dan kemampuan penalaran sebaiknya dilatih pada jenjang ini sehingga di jenjang selanjutnya siswa sudah terbiasa bernalar dalam menyelesaikan persoalan matematika.

#### **3.4 Instrumen Penelitian**

Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap dan sistematis sehingga lebih mudah diolah (Arikunto, 2002 : 136).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini digolongkan menjadi:

1. Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2002: 127).

Tes yang digunakan adalah tes penalaran induktif. Tes diadakan dua kali, yaitu tes awal (pre-test) dan tes akhir (post-test) dengan soal yang sama berupa tes uraian (subjektif). Adapun alasan pemilihan tes uraian disebabkan tes uraian menuntut siswa menjawab secara rinci dan berpikir secara sistematis, menyampaikan pendapat dan argumentasi, mengaitkan fakta-fakta yang relevan sehingga hasilnya lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa sebenarnya dan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa (Suherman, 2001: 78).

Sebelum tes penalaran induktif digunakan, tes terlebih dahulu diujicobakan pada tingkat kelas yang lebih tinggi untuk mengetahui terpenuhinya tes tersebut sebagai instrumen yang baik. Untuk mendapatkan instrumen yang kualitasnya baik perlu diperhatikan beberapa kriteria yang harus dipenuhi yaitu:

a) Validitas

Suatu instrumen atau alat evaluasi disebut valid apabila alat evaluasi tersebut dapat mengevaluasi dengan tepat sesuatu yang dievaluasi itu (Suherman, 2001: 103).

Cara menentukan tingkat validitas ialah dengan menghitung koefisien korelasi antara alat evaluasi yang akan diketahui validitasnya dengan alat ukur lain yang telah dilaksanakan dan diasumsikan telah memiliki validitas yang tinggi. Alat ukur lain yang digunakan berupa rata-rata nilai ulangan harian (Suherman, 2001: 111).

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien korelasi adalah rumus korelasi produk-moment memakai angka kasar 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

X: nilai hasil tes

Y: nilai rata-rata ulangan harian

N: banyak siswa

Untuk menentukan tingkat validitas, koefisien korelasi diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria menurut Guilford (Suherman dan Kusumah, 1990: 147) sebagai berikut:

**Tabel 3.1**  
Interpretasi Koefisien Korelasi

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	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

b) Reliabilitas

Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama (Suherman, 2001: 131).

Tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes uraian, sehingga rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas adalah rumus Alpha sebagai berikut:

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

$$s_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$$s_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(\sum X_t)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:  $r_{11}$ : koefisien reliabilitas

N: banyak siswa

n: banyak butir soal

$\sum s_i^2$ : jumlah varians skor setiap item

$s_t^2$ : varians skor total

x: nilai rata-rata soal

Untuk menentukan tingkat reliabilitas digunakan kriteria menurut Guilford

(Suherman dan Kusumah, 1990: 177) sebagai berikut:

**Tabel 3.2**  
Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Derajat reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,90$	Derajat reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	Derajat reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Derajat reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Derajat reliabilitas sangat rendah

## c) Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal itu untuk membedakan antara testi yang berkemampuan tinggi dengan testi yang berkemampuan rendah (Suherman, 2003: 159).

Rumus yang digunakan untuk menentukan daya pembeda adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{\bar{X}_A - \bar{X}_B}{SMI}$$

Keterangan: DP: Daya Pembeda

$\bar{X}_A$  : nilai rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$  : nilai rata-rata skor kelompok bawah

SMI: Skor Maksimum Ideal

Untuk menentukan daya pembeda tiap butir soal digunakan kriteria menurut Suherman dan Kusumah (1990: 202) sebagai berikut:

**Tabel 3.3**  
Interpretasi Daya Pembeda

Daya Pembeda	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

## d) Tingkat Kesukaran

Rumus yang digunakan untuk menentukan indeks kesukaran soal adalah sebagai berikut:

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

Keterangan: IK: Indeks Kesukaran

$\bar{X}$  : rata-rata skor

SMI: Skor Maksimum Ideal

Untuk menentukan tingkat kesukaran soal digunakan kriteria menurut Suherman dan Kusumah (1990: 213) sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
Interpretasi Indeks Kesukaran

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

## 2. Non Tes

Untuk instrumen non tes digunakan antara lain sebagai berikut:

### a) Angket

Angket adalah sekumpulan pertanyaan atau pernyataan yang harus dilengkapi dengan memilih jawaban atau menjawab pertanyaan melalui jawaban yang sudah disediakan atau melengkapi kalimat dengan jalan mengisi (Russefendi, 1994: 107).

Angket adalah sebuah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden. Angket berfungsi sebagai alat pengumpul data yang berupa keadaan atau data diri, pengalaman, pengetahuan, suasana pembelajaran, sikap, atau pendapat mengenai suatu hal (Suherman, 2001: 56).



b) Lembar observasi

Observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra. Pedoman observasi berisi sebuah daftar jenis kegiatan yang mungkin tampak dan akan diamati (Arikunto, 2002 : 133). Objek observasi bisa berkenaan dengan kinerja, aktivitas, partisipasi, keterampilan, atau presentasi (Suherman, 2001: 62).

c) Jurnal siswa

Jurnal adalah karangan yang dibuat siswa sesudah selesai pembelajaran. Isinya berkenaan dengan pembelajaran tersebut yang berupa kesan, pesan, atau aspirasinya (Suherman, 2001: 62).

### 3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a) Menyusun proposal dan melaksanakan seminar proposal penelitian.
- b) Menyiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian.
- c) Mengadakan uji coba instrumen dan merevisinya.
- d) Melakukan observasi ke sekolah yang dijadikan sebagai lokasi penelitian dan menentukan sampel penelitian.
- e) Mengurus surat perizinan.

## 2. Tahap Pelaksanaan

- a) Memberikan tes awal (pre-test) pada kelas kontrol dan kelas eksperimen untuk mengetahui kemampuan penalaran induktif awal siswa.
- b) Memberikan penjelasan mengenai model dan metode pembelajaran yang digunakan dan mengelompokkan siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- c) Memberikan perlakuan pembelajaran kooperatif tipe NHT dengan metode penemuan pada kelas eksperimen dan pembelajaran kooperatif tipe NHT metode ekspositori pada kelas kontrol.
- d) Memberikan lembar observasi kepada observer untuk mengamati pembelajaran dengan metode penemuan.
- e) Memberikan tes akhir (post-test) setelah perlakuan berakhir pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.
- f) Memberikan jurnal siswa kepada siswa pada kelas eksperimen yang diberikan setiap akhir pembelajaran.
- g) Memberikan angket kepada semua siswa pada kelas eksperimen.

## 3. Tahap Pengumpulan dan Pengolahan Data

- a) Mengetes normalitas dan homogenitas varians data.
- b) Melakukan uji t untuk menganalisis perbedaan rerata kemampuan penalaran induktif jika normalitas dan homogenitas dipenuhi. Melakukan uji t' jika hanya normalitas yang dipenuhi. Melakukan uji Mann-Whitney jika normalitas dan homogenitas tidak dipenuhi.

- c) Menganalisis hasil angket, jurnal dan lembar observasi sebagai data pendukung untuk mengetahui respon/sikap siswa terhadap pembelajaran dan mengetahui kesesuaian pelaksanaan pembelajaran dengan metode penemuan.

#### 4. Tahap Penyelesaian

- a) Membuat kesimpulan berdasarkan analisis data hasil penelitian.
- b) Menyusun laporan penelitian.

### 3.6 Teknik Pengolahan Data

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes yaitu pretest dan posttest. Data kualitatif diperoleh dari angket, observasi dan jurnal. Adapun prosedur untuk analisis data adalah sebagai berikut:

#### 1. Analisis Data Kuantitatif

Analisis data gain ternormalisasi yang diperoleh dari hasil pretest dan posttest perlu dilakukan untuk menguji hipotesis dalam penelitian ini. Untuk menentukan gain ternormalisasi digunakan rumus indeks gain (gain ternormalisasi) menurut Meltzer (Saptuju, 2005: 72) sebagai berikut:

$$\text{Indeks gain} = \frac{\text{Posttest} - \text{Pretest}}{\text{Skor Maks} - \text{Pretest}}$$

Sedangkan kriteria gain menurut Hake dan Guntur (Saptuju, 2005: 72) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.5**  
Kriteria Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Langkah pertama pengujian hipotesis adalah menerjemahkan hipotesis penelitian ke dalam hipotesis statistik yaitu menentukan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ) serta menentukan taraf kebermaknaan/nyata  $\alpha$ . Berdasarkan hipotesis yang dirumuskan maka digunakan tes hipotesis untuk dua mean/rata-rata uji satu pihak yaitu pihak kanan.

Untuk menentukan statistik uji yang akan digunakan maka dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas terlebih dahulu terhadap data pretest, posttest dan gain ternormalisasi dari kedua kelas.

a. Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data pretest, posttest dan gain ternormalisasi kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji kecocokan  $\chi^2$  (Khi Kuadrat) dapat digunakan sebagai uji normalitas dengan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_e)^2}{f_e}$$

Keterangan:  $f_o$ : frekuensi observasi

$f_e$ : frekuensi harapan

$k$ : banyak kelas

$v$ : derajat kebebasan =  $k - 1$

Kriteria perhitungan: Jika nilai uji  $\chi^2 <$  nilai tabel  $\chi^2$  maka data tersebut berdistribusi normal. Nilai tabel  $\chi^2$  adalah  $\chi^2(1 - \alpha)(dk = k - 3)$  dengan  $dk =$  derajat kebebasan degree of freedom dan  $k =$  banyak kelas.

b. Uji homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dihasilkan memiliki varians yang homogen atau tidak. Rumus yang digunakan adalah uji variansi dua buah peubah bebas dengan tes statistik sebagai berikut:

$$F = \frac{s_x^2}{s_y^2} \text{ atau } F = \frac{s_y^2}{s_x^2}$$

(Salah satu F yang mempunyai nilai  $> 1$ )

$$\text{dengan } s_x^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \text{ dan } s_y^2 = \frac{\sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:  $s_x^2$ : varians

x: nilai data

N: banyak siswa

Kriteria pengujian: Jika nilai uji  $F >$  nilai tabel F maka data tidak homogen atau jika nilai uji  $F <$  nilai tabel F maka data tersebut homogen

$$F_{\text{tabel}}[\alpha, db_{\text{pembilang}} = n_y - 1, db_{\text{penyebut}} = n_x - 1]$$

Statistik uji yang digunakan dalam pengujian hipotesis didasarkan pada kenormalitasan dan kehomogenan data dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Jika data yang dianalisis normal dan homogen maka untuk pengujian hipotesis dilakukan Uji t dengan rumus sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s_{\text{gab}} \sqrt{\left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

$$\text{dengan } s_{\text{gab}} = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:  $\bar{x}$ : rata-rata nilai

n: banyak siswa

$s^2$ : varians

$s_{\text{gab}}$  : standar deviasi gabungan

$dk = n_1 + n_2 - 2$

Kriteria pengujian: Terima  $H_0$  jika  $-t_{(1-1/2\alpha, dk)} < t_{\text{hitung}} < t_{(1-1/2\alpha, dk)}$  dan untuk harga-harga t lainnya  $H_0$  ditolak.

2. Jika data yang dianalisis normal dan tidak homogen maka untuk pengujian dilakukan Uji  $t'$  dengan rumus sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:  $\bar{x}$ : rata-rata nilai

n: banyak siswa

$s^2$ : varians

Kriteria pengujian: Terima  $H_0$  jika  $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t'_{\text{hitung}} < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  dan untuk harga-harga t lainnya  $H_0$  ditolak.

Dengan  $w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}$ ,  $w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}$ ,  $t_1 = t_{(1-1/2\alpha)(n_1-1)}$  dan  $t_2 = t_{(1-1/2\alpha)(n_2-1)}$

3. Jika data yang dianalisis tidak normal dan tidak homogen maka data dianalisis dengan menggunakan uji statistik non parametrik yaitu Uji Mann-Whitney dengan rumus sebagai berikut:

$$z = \frac{U - \frac{n_a n_b}{2}}{\sqrt{\frac{n_a n_b (n_a + n_b + 1)}{12}}}$$

Keterangan: n: banyak siswa

U: nilai minimum  $\{U_a, U_b\}$

$$\text{dengan } U_a = n_a n_b + \frac{n_a (n_a + 1)}{2} - \sum R_a$$

$$U_b = n_a n_b + \frac{n_b (n_b + 1)}{2} - \sum R_b$$

Keterangan:  $R_a$  : peringkat unsur A

$R_b$  : peringkat unsur B

Kriteria pengujian: Terima  $H_0$  jika  $-z_\alpha < z_{hitung} < z_\alpha$  dan untuk harga-harga  $z$  lainnya  $H_0$  ditolak.

## 2. Analisis Data Kualitatif

### a. Analisis Angket Siswa

Data angket yang terkumpul diolah dengan mencari persentase angket untuk setiap butir pernyataan dengan menggunakan rumus perhitungan persentase sebagai berikut:

$$\text{Persentase Jawaban} = \frac{\text{Frekuensi Jawaban}}{\text{Banyak Responden}} \times 100\%$$

Setelah dihitung, ditabulasikan, dipersentasikan, lalu diinterpretasikan dengan klasifikasi perhitungan tiap kategori menurut Kuntjaraningrat sebagai berikut:

**Tabel 3.6**  
Klasifikasi Kategori Angket

Besar Presentasi	Interpretasi
0 %	Tidak ada
1 % - 25 %	Sebagian kecil
26 % - 49 %	Hampir setengahnya
50 %	Setengahnya
51 % - 75 %	Sebagian besar
76 % - 99 %	Pada umumnya
100 %	Seluruhnya

b. Analisis Data Jurnal Siswa

Data yang terkumpul ditulis dan diringkas berdasarkan permasalahan yang akan dijawab dalam penelitian ini.

c. Analisis Lembar Observasi

Data yang terkumpul diringkas berdasarkan permasalahan yang akan dijawab dalam penelitian ini.