

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu melihat hubungan antara variabel-variabel penelitian. Variabel-variabel penelitian yang dimaksud adalah pembelajaran matematika dengan pendekatan investigasi sebagai variabel bebas, dan kemampuan komunikasi matematis siswa SMP sebagai variabel terikat.

Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan dari penelitian ini, desain penelitian yang digunakan adalah desain kelompok kontrol pretes-postes (*Pre test-post test control group design*). Pada desain ini digunakan dua kelas, satu kelas sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran dengan pendekatan investigasi, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran konvensional. Ruseffendi (1998: 45) menyatakan desain yang digunakan dapat digambarkan sebagai berikut:

A	O	X	O
A	O		O

Keterangan

A = Acak kluster

O = Pretes / Postes

X = Pembelajaran matematika dengan pendekatan investigasi

Desain ini dipilih karena melibatkan dua kelompok yaitu kelompok kontrol dan eksperimen, sehingga dapat melihat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan pendekatan investigasi dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional.

B. Populasi Dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Pribadi Bilingual School Bandung. Berdasarkan informasi dari pihak sekolah, siswa SMP Pribadi Bilingual School Bandung memiliki kemampuan yang beragam. Ada siswa yang berkemampuan tinggi, sedang dan rendah.

Di SMP Pribadi Bilingual School Bandung terdapat tiga kelas pada kelas VIII, yaitu kelas VIII-A sampai dengan kelas VIII-C. Dari tiga kelas yang ada, diambil dua kelas secara acak untuk dijadikan sampel. Dari pemilihan sampel secara acak tersebut, satu kelas dijadikan kelas eksperimen dan satu kelas lagi sebagai kelas kontrol.

C. Instrumen Penelitian

Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kualitatif yang dikumpulkan melalui instrumen non tes dan data kuantitatif yang dikumpulkan melalui instrumen tes.

Data yang akan dikumpulkan dalam penelitian ini berupa data kualitatif yang dikumpulkan melalui instrumen non tes dan data kuantitatif yang dikumpulkan melalui instrumen tes.

1. Instrumen Non tes

Instrumen non tes yang digunakan dalam penelitian ini antara lain berupa angket, dan lembar observasi.

a. Angket

Angket adalah suatu daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan dievaluasi (responden) yang berfungsi sebagai alat pengumpul data yang berupa keadaan atau data diri, pengalaman, pengetahuan, sikap dan pendapat mengenai suatu hal (Suherman, 2003: 56).

Tujuan pembuatan angket ini adalah untuk mengetahui respon siswa terhadap pembelajaran matematika, khususnya yang menggunakan model pembelajaran dengan pendekatan investigasi dan mengetahui sikap siswa terhadap bahan ajar yang diberikan dalam matematika.

b. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan alat untuk mengetahui sikap serta aktivitas siswa dan guru selama proses pembelajaran berlangsung. Dengan kata lain lembar observasi dapat mengukur atau menilai proses pembelajaran. Observasi dilakukan oleh guru atau rekan peneliti.

2. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini berupa soal-soal uraian yang diberikan dalam bentuk pretes dan postes. Tujuan dilakukan

pretes adalah untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen, sedangkan postes dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa setelah dilakukan pembelajaran. Selanjutnya untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa akan dilihat dari *gain* ternormalisasi. Bentuk tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tipe uraian, karena dengan tipe uraian maka proses berpikir, ketelitian dan sistematika penyusunan jawaban dapat dilihat melalui langkah-langkah penyelesaian soal. Sebelum penyusunan instrumen, terlebih dahulu dibuat kisi-kisi soal yang di dalamnya mencakup nomor soal, soal, dan indikator kemampuan komunikasi matematis.

Alat pengumpul data yang baik dan dapat dipercaya adalah yang memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi. Oleh karena itu, sebelum instrumen tes ini digunakan terlebih dahulu dilakukan uji coba pada siswa yang telah mendapatkan materi yang akan diteliti. Uji coba dilakukan untuk mengetahui tingkat validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda instrumen tersebut.

a. Validitas Instrumen

Validitas berkenaan dengan ketepatan alat ukur terhadap konsep yang diukur. Untuk menguji validitas tes uraian, digunakan rumus Korelasi Produk-Moment memakai angka kasar (*raw score*) (Suherman, 2003: 121), 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} = Koefisien korelasi variabel X dan Y

N = Banyak subyek (testi)

X = Skor tiap-tiap item

Y = Skor total

Untuk menentukan tingkat (derajat) validitas alat evaluasi dapat digunakan kriterium berikut ini. Dalam hal ini nilai r_{xy} diartikan sebagai koefisien validitas, sehingga kriteriumnya menjadi:

Tabel 3.1
Kriterium Koefisien Validitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	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
$r_{xy} \leq 0,20$	Tidak valid

b. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah derajat ketepatan instrumen tersebut dalam mengukur apa saja yang diukurnya. Rumus yang digunakan untuk

mencari koefisien reliabilitas bentuk uraian (Suherman, 2003: 154)

adalah :

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas

n = banyak butir soal

$\sum s_i^2$ = jumlah varians skor setiap soal

s_t^2 = varians skor total

Sedangkan untuk menghitung varians (Suherman, 2003: 154)

adalah:

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

Keterangan:

s^2 = Varians tiap butir soal

$\sum x^2$ = Jumlah skor tiap item

$(\sum x)^2$ = Jumlah kuadrat skor tiap item

n = Jumlah responden

Interpretasi yang lebih rinci mengenai derajat reabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh Guilford, J.P (Suherman, 2003: 139), yaitu

Tabel 3.2
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien korelasi	Interpretasi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Reliabilitas tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Reliabilitas sedang
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Reliabilitas rendah
$r_{11} \leq 0,20$	Reliabilitas sangat rendah

c. Daya Pembeda

Daya pembeda dari suatu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan hasil antara testi yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut (atau testi menjawab salah) (Suherman, 2003:159).

Untuk menghitung daya pembeda tes bentuk uraian yaitu dengan menggunakan rumus:

$$DP = \frac{\overline{X_A} - \overline{X_B}}{SMI}$$

Keterangan:

DP = Daya pembeda

$\overline{X_A}$ = Rata-rata skor kelompok atas

$\overline{X_B}$ = Rata-rata skor kelompok bawah

SMI = Skor maksimal ideal

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda (Suherman, 2003:

161) adalah :

Tabel 3.3
Interpretasi Daya Pembeda

Koefisien korelasi	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	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. Indeks Kesukaran

Indeks kesukaran menyatakan derajat kesukaran suatu soal. Untuk tipe uraian, rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran tiap butir soal adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

IK = Indeks kesukaran

\bar{X} = Rata-rata skor

SMI = Skor maksimal ideal

Klasifikasi indeks kesukaran (Suherman, 2003: 170) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Koefisien korelasi	Interpretasi
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

Butir soal dianalisis dengan dibantu *software* AnatesV4, dan hasilnya adalah sebagai berikut :

Soal Pretes

Rata – rata = 57.32

Simpang Baku = 20.56

Korelasi XY = 0.83

Reliabilitas Tes = 0.91 (tinggi)

Butir Soal = 4

Jumlah Subyek = 19

Data selengkapnya mengenai validitas, daya pembeda dan indeks kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.5 berikut ini:

Tabel 3.5
Hasil Analisis Butir Soal

No soal	Daya Pembeda	Kesukaran	Signifikan Validitas
1	Baik	Sedang	Sangat Signifikan
2	Baik	Mudah	Sangat Signifikan
3	Baik	Sedang	Sangat Signifikan
4	Baik	Sukar	Sangat Signifikan

(Data lebih lengkap terdapat pada Lampiran B)

Soal Postes

Rata – rata = 55.85

Simpang Baku = 19.68

Korelasi XY = 0.82

Reliabilitas Tes = 0.90 (tinggi)

Butir Soal = 4

Jumlah Subyek = 20

Data selengkapnya mengenai validitas, daya pembeda dan indeks kesukaran dapat dilihat pada Tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6
Hasil Analisis Butir Soal

No soal	Daya Pembeda	Kesukaran	Signifikan Validitas
1	Baik	Sedang	Sangat Signifikan
2	Baik	Mudah	Sangat Signifikan
3	Baik	Sedang	Sangat Signifikan
4	Baik	Sukar	Sangat Signifikan

(Data lebih lengkap terdapat pada Lampiran B)

D. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam empat tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, tahap pengolahan data, dan tahap penulisan laporan.

1. Tahap Persiapan

- a. Menentukan masalah penelitian yang berhubungan dengan pembelajaran matematika di SMP.
- b. Menetapkan pokok bahasan yang akan digunakan dalam penelitian.
- c. Membuat instrumen penelitian.
- d. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran dan bahan ajar penelitian.
- e. Mendiskusikan RPP dan instrumen penelitian dengan dosen pembimbing.
- f. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
- g. Merevisi instrumen penelitian.

2. Tahap Pelaksanaan

Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

- a. Mengadakan pretes kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal komunikasi matematis siswa.
- b. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan yang berbeda pada kelas kontrol dan kelas eksperimen dengan jumlah jam pelajaran, pengajar dan pokok bahasan yang sama. Pada kelas eksperimen pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan investigasi, sedangkan pada kelas kontrol pembelajaran yang dilakukan adalah pembelajaran konvensional.

- c. Mengadakan postes kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai evaluasi hasil pembelajaran.

3. Tahap Pengolahan Data

- a. Mengumpulkan hasil data kualitatif dan kuantitatif
- b. Membandingkan hasil tes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- c. Melakukan analisis data kuantitatif terhadap pretes dan postes
- d. Melakukan analisis data kualitatif terhadap angket dan lembar observasi

4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

- a. Membuat kesimpulan dari data kuantitatif yang diperoleh, yaitu mengenai peningkatan kemampuan komunikasi matematis.
- b. Membuat kesimpulan dari data kualitatif yang diperoleh, yaitu mengenai sikap siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan investigasi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan pada setiap kegiatan siswa dan situasi yang berkaitan dengan penelitian menggunakan instrumen tes dan instrumen non tes. Instrumen tes berupa pretes dan postes yang diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sedangkan instrumen non tes berupa angket dan lembar observasi. Angket diberikan kepada kelas eksperimen untuk melihat sikap siswa terhadap pembelajaran dengan pendekatan investigasi. Untuk menunjang kebenaran dari jawaban siswa terhadap pengisian angket, maka dilengkapi dengan lembar observasi yang diisi oleh beberapa observer.

F. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dikategorikan ke dalam jenis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif meliputi data hasil pengisian angket dan lembar observasi, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil pretes dan postes. Setelah data diperoleh, kemudian diolah dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Pengolahan Data Kuantitatif

1.1 Analisis Data Pretes

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diolah berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak.

b. Uji Homogenitas

Jika sampel berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diolah memiliki varians yang homogen atau tidak.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata (Dua Pihak)

Uji kesamaan rata-rata dua pihak untuk mengetahui apakah kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sama atau tidak.

Jika sampel berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji t.

Jika sampel berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji t'.

- d. Jika salah satu atau kedua kelompok berdistribusi tidak normal, maka dilakukan statistik uji nonparametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

1.2 Analisis Data *Gain*

Analisis data *gain* dilakukan untuk menguji hipotesis, jika kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol tidak berbeda secara signifikan.

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diolah berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak.

- b. Uji Homogenitas

Jika sampel berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diolah memiliki varians yang homogen atau tidak.

- c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata (Satu Pihak)

Uji kesamaan rata-rata satu pihak untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Jika sampel berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji *t*.

Jika sampel berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji *t'*.

- d. Jika salah satu atau kedua kelompok berdistribusi tidak normal, maka dilakukan statistik uji nonparametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

1.3 Analisis Data Skor *Gain* Ternormalisasi

Analisis data skor *gain* ternormalisasi dilakukan untuk menguji hipotesis jika kemampuan awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol berbeda secara signifikan.

Menurut Prichard (Muflihah, 2010: 36) skor *gain* ternormalisasi yaitu perbandingan dari skor *gain* aktual dengan skor *gain* maksimum.

Skor *gain* aktual yaitu skor *gain* yang diperoleh siswa, sedangkan skor *gain* maksimum yaitu skor *gain* tertinggi yang mungkin diperoleh siswa.

Dengan demikian, skor *gain* ternormalisasi dapat dinyatakan dengan rumus sebagai berikut:

$$g = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretes}}$$

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diolah berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak.

b. Uji Homogenitas

Jika sampel berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan uji homogenitas. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah data yang akan diolah memiliki varians yang homogen atau tidak.

c. Uji Kesamaan Dua Rata-rata (Satu Pihak)

Uji kesamaan rata-rata satu pihak untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis kelompok eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Jika sampel berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji t.

Jika sampel berdistribusi normal dan tidak homogen, maka dilakukan uji t'.

d. Jika salah satu atau kedua kelompok berdistribusi tidak normal, maka dilakukan statistik uji nonparametrik dengan menggunakan uji *Mann Whitney*.

Selain itu, analisis data *gain* ternormalisasi juga dilakukan untuk melihat kualitas peningkatan kemampuan komunikasi matematis kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kriteria skor *gain* ternormalisasi menurut Hake (Dahlia, 2008:43) disajikan dalam Tabel 3.7 berikut:

Tabel 3.7
Kriteria *Gain* Ternormalisasi

<i>Gain</i> ternormalisasi	Kriteria
$g > 0.70$	Tinggi
$0.30 < g \leq 0.70$	Sedang
$g \leq 0.30$	Rendah

2. Pengolahan Data Kualitatif

2.1 Pengolahan Data Angket

Untuk mengolah data angket ini dilakukan dengan menggunakan skala Likert. Setiap jawaban diberikan bobot skor tertentu sesuai dengan jawabannya, yaitu 1 (STS), 2 (TS), 4 (S), 5 (SS) untuk pernyataan *favorable*, sebaliknya 1 (SS), 2(S), 4 (TS), 5 (STS) untuk pernyataan *unfavorable*. Pengolahan dapat dilakukan dengan membandingkan rerata skor subjek dengan rerata skor alternatif jawaban netral dari semua butir pertanyaan (Erman, 2003:191). Jika rerata skor subyek lebih besar daripada 3 (rerata skor untuk jawaban netral) ia bersikap positif. Sebaliknya jika reratanya kurang dari 3, maka responnya negatif. Jika rerata skor makin mendekati 5 maka respon makin positif, jika rerata skor mendekati 3 maka respon netral, dan jika rerata skor makin mendekati 1 maka respon negatif.

Seberapa besar perolehan persentasenya dalam angket diketahui dengan perhitungan:

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

Keterangan: P = Persentase jawaban

f = Frekuensi jawaban

n = Banyaknya siswa (responden)

Penafsiran data angket dilakukan dengan menggunakan kategori persentase berdasarkan Hendro (Nurhasanah, 2009:36), yang disajikan dalam Tabel 3.8 berikut:

Tabel 3.8
Penafsiran Persentase Data Angket

Kisaran Persentase Jawaban	Tafsiran
$P = 0\%$	tak seorang pun
$0\% < P < 25\%$	sebagian kecil
$25\% \leq P < 50\%$	hampir setengahnya
$P = 50\%$	setengahnya
$50\% < P < 75\%$	sebagian besar
$75\% \leq P < 100\%$	hampir seluruhnya
$P = 100\%$	Seluruhnya

2.2 Pengolahan Lembar Observasi

Data hasil observasi dianalisis dan diinterpretasikan berdasarkan hasil pengamatan selama pembelajaran matematika dengan pendekatan investigasi.