

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

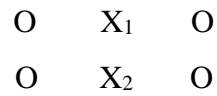
Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya peningkatan penalaran matematis siswa terhadap perlakuan yang diberikan, maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan metode penelitian yaitu kuasi eksperimen. Menurut Ruseffendi (2010), penelitian eksperimen adalah penelitian yang digunakan untuk melihat hubungan sebab akibat, yaitu perlakuan yang dilakukan terhadap variabel dapat dilihat hasilnya pada variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah penerapan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra, sedangkan variabel terikatnya yaitu penalaran induktif matematis siswa. Pada penelitian ini perlakuan yang diberikan adalah penerapan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra, sedangkan aspek yang diukurnya adalah kemampuan penalaran induktif matematis siswa.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu desain *nonequivalent pretest-posttest comparative design*. Dasar pertimbangan dalam memilih desain ini adalah karena penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa yang menerapkan model *Problem-Based Learning* berbantuan geogebra dengan siswa yang menerapkan model *Problem-Based Learning*.

Penelitian ini menggunakan dua kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas eksperimen 1, yang akan diberi perlakuan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra, dan satu kelas yang lain sebagai eksperimen 2 yaitu diberi perlakuan model *Problem-Based Learning*. Kedua kelas tersebut awalnya diberikan *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal penalaran induktif matematisnya. Selanjutnya, kedua kelas mendapat perlakuan pada proses pembelajarannya dengan menerapkan model pembelajaran yang dipilih pada masing-masing kelas. Setelah

beberapa kali melaksanakan proses pembelajaran di kelas, kemampuan penalaran matematis siswa kedua kelas tersebut diukur dengan diberikannya *posttest*.

Adapun desain penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan:

O = Tes kemampuan penalaran induktif matematis

X₁ = Pemberian model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra

X₂ = Pemberian model *Problem-Based Learning*

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 dan penelitian bertempat pada salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri di Kota Bandung.

3.3 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VIII di salah satu Sekolah Menengah Pertama (SMP) Negeri di Kota Bandung semester genap tahun ajaran 2022/2023 yang terdiri atas sembilan kelas. Adapun karakteristik populasi dalam penelitian ini yaitu siswa kelas VIII yang mempelajari materi tertentu yang akan diujikan pada tes kemampuan penalaran induktif matematis dan memiliki kemampuan matematika yang relatif sama pada kemampuan penalaran induktif matematis. Selain itu pemilihan subjek penelitian juga didasarkan dari rekomendasi wakil kepala sekolah bidang kurikulum dan guru matematika agar dapat disesuaikan dengan kemampuan matematika serta tingkat berpikir siswa yang beragam.

Agar penelitian tidak mengganggu proses pendidikan di sekolah tempat penelitian maka pengambilan sampel dilakukan dengan metode *non-probability* sampling dengan teknik *purpose sampling*. Dari sembilan kelas siswa kelas VIII dipilih dua kelas yang berbeda kemudian dari kedua kelas tersebut dipilih secara acak untuk menentukan kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Kelompok

pertama dijadikan kelas eksperimen 1 yang menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra, sedangkan kelompok kedua dijadikan kelas eksperimen 2 yang menerapkan model *Problem-Based Learning*, serta subjek kedua kelas yang terpilih masing-masing terdiri dari 34 siswa.

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes (kemampuan penalaran induktif matematis), dan non tes yaitu lembar observasi.

3.4.1 Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Induktif Matematis

Tes untuk mengukur kemampuan penalaran induktif matematis ini berbentuk soal isian singkat dan uraian. Tes ini bertujuan untuk mengukur kemampuan penalaran induktif matematis siswa dalam aspek kognitif, yang meliputi tes awal (*pretest*) dan tes akhir (*posttest*). *Pretest* digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa kelas eksperimen 1, dan kelas eksperimen 2 serta untuk mengetahui kesetaraan kemampuan awal penalaran induktif kedua kelas tersebut. *Posttest* digunakan untuk mengetahui perbandingan kemampuan penalaran induktif matematis kedua kelas tersebut. Ruang lingkup materi dalam tes ini yaitu mengenai materi geometri yaitu bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP. Hasil tes awal dan tes akhir dibandingkan untuk mengetahui skor *N-gain* sehingga dapat dihitung/dianalisis peningkatan penalaran induktif matematis pada siswa.

Sebelum instrumen tes kemampuan penalaran induktif matematis digunakan dalam penelitian, maka instrumen diujicoba terlebih dahulu. Tujuan uji coba ini yaitu untuk mengetahui tingkat validitas butir soal dan reliabilitas tes kemampuan penalaran induktif matematis siswa. Data yang diperoleh dari hasil uji coba kemudian diolah dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel 2019* untuk mengetahui validitas dan reliabilitas.

a. Uji Validitas

Validitas adalah suatu nilai kebenaran, keabsahan, ketetapan dari suatu alat dalam melaksanakan fungsinya. Dalam hal ini, suatu tes dikatakan valid apabila alat tersebut dapat mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. Oleh karena itu,

keabsahan suatu alat evaluasi tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi itu dalam melaksanakan fungsinya.

Dalam penelitian ini, untuk menentukan validitas menggunakan rumus koefisien korelasi *product-moment pearson* dengan rumus sebagai berikut.

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{(N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2)(N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2)}}$$

Keterangan:

- r_{xy} : koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
 N : banyak subyek (testi)
 X : skor setiap butir soal
 Y : skor total

Interpretasi nilai r_{xy} dapat dikategorikan dalam tabel berikut. Dalam hal ini nilai r_{xy} diartikan sebagai nilai koefisien korelasi.

Tabel 3.1
Interpretasi Koefisien Korelasi

Interval	Kategori
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi (sangat baik)
$0,70 \leq r_{xy} \leq 0,90$	Validitas tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} \leq 0,70$	Validitas cukup (sedang)
$0,20 \leq r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah (sangat kurang)
$r_{xy} < 0,00$	Tidak valid

(Evedi, 2020)

Uji validitas instrumen tes pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2019. Hasil uji validitas terhadap setiap butir soal pada instrumen tes dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.2
Hasil Uji Validitas

Nomor Soal	Koefisien Validitas	Kriteria Validitas	Nilai r tabel Pearson	Kategori
1	0,782	Tinggi	0,361	Valid
2	0,801	Tinggi		Valid
3	0,550	Sedang		Valid
4	0,635	Sedang		Valid
5	0,529	Sedang		Valid

Berdasarkan Tabel 3.2 dapat disimpulkan bahwa seluruh butir soal dalam penelitian ini valid untuk digunakan, karena dapat dilihat semua koefisien validitas

butir soal lebih besar dari nilai r tabel Pearson (0,361) sehingga setiap butir soal layak untuk dijadikan instrumen dalam penelitian ini.

b. Uji Reliabilitas

Reliabilitas sebuah instrumen tes berkaitan dengan keajegan suatu alat evaluasi dalam mengukur sesuatu dari siswa. Suatu alat evaluasi dapat dikatakan reliabel apabila alat evaluasi tersebut memberikan hasil yang sama bila diberikan kepada subjek yang berbeda, waktu yang berbeda dan tempat yang berbeda pula. Artinya alat evaluasi ini tidak dipengaruhi oleh pelaku, situasi, dan kondisi.

Rumus yang digunakan untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk soal uraian adalah dengan rumus *Alpha Cronbach* sebagai berikut.

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

Keterangan:

- r_{11} : koefisien reliabilitas
- n : banyaknya butir soal
- S_i^2 : varians skor setiap butir soal
- S_t^2 : varians skor total

Tolak ukur yang dibuat oleh J.P Guilford digunakan untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas alat evaluasi (Evendi, 2020) yaitu:

Tabel 3.3
Interpretasi Derajat Reliabilitas

Interval	Kategori
$r_{11} \leq 0,20$	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

Uji reliabilitas instrumen tes pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan bantuan *Microsoft Excel* 2019. Hasil uji reliabilitas terhadap setiap butir soal pada instrumen tes dalam penelitian ini disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.4
Hasil Uji Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas	Kategori
0,627	Reliabilitas Sedang

Berdasarkan tabel 3.4 diketahui bahwa instrumen tes pada penelitian ini reliabel dengan derajat reliabilitas sedang dan koefisien reliabilitas sebesar 0,627.

Dari hasil uji coba terhadap instrumen yang disusun, peneliti menyimpulkan bahwa semua soal yang dikembangkan digunakan tanpa revisi.

3.5 Prosedur Penelitian

Secara umum, prosedur penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap diantaranya sebagai berikut:

1) Tahap Persiapan

- a. Menentukan dan mengkaji masalah yang akan diteliti berhubungan dengan permasalahan pembelajaran matematika
- b. Menyusun garis besar dari masalah yang sudah dipilih dan dikaji
- c. Mengajukan judul skripsi kepada koordinator skripsi
- d. Melakukan konsultasi dengan dosen pembimbing terkait judul skripsi
- e. Membuat proposal penelitian dan melakukan bimbingan proposal penelitian bersama dosen pembimbing
- f. Mengajukan proposal penelitian kepada koordinator skripsi untuk ditandatangani dan diseminarkan
- g. Melakukan seminar proposal
- h. Merevisi hasil seminar proposal
- i. Menyiapkan perangkat pembelajaran (modul ajar, bahan ajar, instrumen penelitian)
- j. Memilih sekolah sebagai tempat penelitian
- k. Meminta izin penelitian kepada pihak sekolah.
- l. Melakukan uji coba instrumen tes kemampuan penalaran induktif matematis

2) Tahap Pelaksanaan

- a. Pemilihan sampel penelitian sebanyak dua kelas, yang disesuaikan dengan materi penelitian dan waktu pelaksanaan penelitian

- b. Melaksanakan *pretest* di awal pembelajaran pada kedua kelas yang telah dipilih menggunakan soal yang sama
 - c. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan mengimplemantasikan *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra di dalam kelas eksperimen 1, dan model *Problem-Based Learning* pada kelas eksperimen 2 dalam beberapa pertemuan
 - d. Pelaksanaan *posttest* kemampuan penalaran induktif matematis pada kedua kelas menggunakan soal yang sama.
- 3) Tahap akhir
- a. Mengumpulkan data hasil instrumen tes.
 - b. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian.
 - c. Membuat kesimpulan dari data yang diperoleh.
 - d. Menyusun laporan hasil penelitian.
 - e. Melaksanakan ujian sidang skripsi.
 - f. Melakukan perbaikan skripsi (jika ada).

3.6 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data kuantitatif, yaitu data dari hasil instrumen tes (*pretest*, *posttest*, dan data *N-Gain*) dan lembar observasi.

1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif berupa hasil tes kemampuan penalaran induktif matematis siswa yang akan diolah dengan menggunakan *software IBM SPSS Statistics* dan *Microsoft Excel*. Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis untuk menjawab hipotesis yang diajukan. Analisis data kuantitatif ini bertujuan untuk mengetahui apakah peningkatan penalaran induktif matematis siswa yang mendapatkan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra lebih tinggi secara signifikan daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran model *Problem-Based Learning*, dan untuk mengetahui kualitas peningkatan penalaran induktif matematis siswa sesudah mendapatkan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra.

a. Perhitungan skor *pretest* dan *posttest*

Perhitungan skor *pretest* dan *posttest* diolah dengan menggunakan pedoman penskoran dalam soal kemampuan penalaran induktif matematis yang telah dibuat.

b. Perhitungan skor *N-gain*

Perhitungan ini dilakukan bertujuan untuk dapat mengetahui peningkatan hasil *pretest* dan *posttest* pada kemampuan penalaran induktif matematis siswa dari kedua kelas yaitu kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat dilihat dari data *gain*. *Gain* yang dinormalisasikan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$g = \frac{\text{Skor postes} - \text{Skor pretes}}{\text{SMI} - \text{Skor pretes}}$$

Tabel 3.5
Kriteria Indeks Gain

Besarnya g	Interpretasi
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

c. Analisis Data (*Pretest*, dan *N-gain*)

1) Pengolahan dan Analisis Data Statistika Deskriptif

Pengolahan data (*pretest* dan *N-gain*) dilakukan untuk ukuran dan pemusatan dan penyebaran data (*pretest* dan *N-gain*) yang meliputi skor *skewness*, *kurtosis*, rata-rata (*mean*) dan simpangan baku (standar deviasi). Kemudian melalui analisis data (*pretest* dan *N-gain*) deskriptif dengan mendeskripsikan makna yang dari perolehan skor-skor tersebut. Hal tersebut dilakukan sebagai awal dalam melakukan pengujian hipotesis.

2) Pengolahan dan Analisis Data Statistika Inferensial

a) Uji Normalitas (*Pretest* dan *N-gain*)

Uji normalitas data diperlukan untuk menguji apakah hasil data kemampuan penalaran induktif matematis kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berdistribusi normal atau tidak. Pada penelitian ini untuk

menguji normalitas data menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk*. Adapun rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

H_0 : Data (pretes dan *N-gain*) kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

H_1 : Data (pretes dan *N-gain*) kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian dengan $\alpha = 0,05$ sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi (Sig) $> \alpha$, maka H_0 diterima

Jika nilai signifikansi (Sig) $\leq \alpha$, maka H_0 ditolak

Apabila hasil pengujian menunjukkan bahwa data pada kedua kelas berdistribusi normal, maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Namun apabila tidak berdistribusi normal, maka analisis data dilakukan dengan menggunakan uji alternatif dengan uji non parametrik yaitu uji *Mann Whitney*.

b) Uji Homogenitas Varians (*Pretest* dan *N-gain*)

Uji homogenitas varians dilakukan jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah hasil data kemampuan penalaran induktif matematis siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 memiliki varians yang homogen atau tidak. Adapun rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene's*, dengan menggunakan kriteria pengujian dengan $\alpha = 0,05$ sebagai berikut:

Jika nilai signifikansi (Sig) $> \alpha$, maka H_0 diterima

Jika nilai signifikansi (Sig) $\leq \alpha$, maka H_0 ditolak

Jika kedua kelas yang diambil mempunyai varians yang homogen maka dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji *Independent Sample T-Test (Equal variances assumed)*. Jika kedua kelas yang diambil mempunyai varians yang tidak homogen maka dapat

dilakukan uji Independent Sample T-Test (*Equal variances not assumed*).

c) Pengujian Hipotesis

(1) Uji Kesamaan Dua Rata-rata Data *Pretest*

Uji kesamaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan/kesamaan kemampuan awal penalaran induktif matematis siswa kelas eksperimen 1 yaitu yang menggunakan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra dengan kelas eksperimen 2 yang menggunakan pembelajaran *Problem-Based Learning*. Jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan *Independent Sample T-Test (Equal variances assumed)*. Jika data berdistribusi normal dan tidak memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan *Independent Sample T-Test (Equal variances not assumed)*, sedangkan data yang tidak berdistribusi normal menggunakan uji non parametrik (*Mann-Whitney*). Data yang diuji menggunakan uji kesamaan dua rata-rata adalah data *pretest*. Adapun rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0: \mu_{preE1} = \mu_{preE2}$: Tidak terdapat perbedaan kemampuan awal penalaran induktif matematis siswa yang signifikan antara kelas yang menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra dengan kelas yang menerapkan model *Problem-Based Learning*.

$H_0: \mu_{preE1} \neq \mu_{preE2}$: Terdapat perbedaan kemampuan awal penalaran induktif matematis siswa yang signifikan antara kelas yang menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra dengan kelas yang menerapkan *Problem-Based Learning*.

(2) Uji Perbedaan Dua Rata-rata Data *N-gain*

Uji perbedaan dua rata-rata bertujuan untuk mengetahui perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2. Jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen maka

pengujiannya menggunakan *Independent Sample T-Test (Equal variances assumed)*. Jika data berdistribusi normal dan tidak memiliki varians yang homogen maka pengujiannya menggunakan *Independent Sample T-Test (Equal variances not assumed)*, sedangkan data yang tidak berdistribusi normal menggunakan uji non parametrik (*Mann-Whitney*). Data yang diuji menggunakan uji perbandingan rata-rata rangking adalah data *N-gain*. Adapun rumusan hipotesisnya sebagai berikut:

$H_0: \mu_{preE1} = \mu_{preE2}$: Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa yang signifikan antara kelas yang menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra dengan kelas yang menerapkan model *Problem-Based Learning*.

$H_0: \mu_{preE1} > \mu_{preE2}$: Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan penalaran induktif matematis siswa yang signifikan antara kelas yang menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra dengan kelas yang menerapkan model *Problem-Based Learning*.

2. Analisis Lembar Observasi

Observasi dilaksanakan selama proses pembelajaran berlangsung. Tujuan peneliti menggunakan observasi langsung ini yaitu untuk mengetahui data yang dibutuhkan relevan terhadap penelitian yang dilakukan. Lembar observasi yang digunakan berkaitan dengan keterlaksanaan pembelajaran meliputi aktivitas guru dan aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung dengan menerapkan model *Problem-Based Learning* dengan bantuan geogebra.