

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Pendekatan Penelitian

Jenis penelitian ini termasuk penelitian kuantitatif, yaitu metode yang digunakan untuk meneliti pada populasi atau sampel tertentu, teknik pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, pengumpulan data menggunakan instrumen penelitian, analisis data bersifat kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan.¹

Sedangkan pendekatan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan teknik pengumpulan data secara observasi dan tes. Penelitian kuantitatif dengan desain eksperimen,

*Experimental design is to test the impact of a treatment (or an intervention) on an outcome, controlling for all other factors that might influence that outcome. As one form of control, researchers randomly assign individuals to groups. when one group receives a treatment and the other group does not, the experimenter can isolate whether it is the treatment and not other factors that influence the outcome.*²

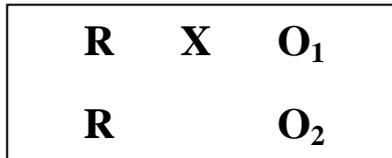
Desain eksperimen digunakan untuk menguji dampak dari perlakuan (atau intervensi) pada hasil, mengendalikan semua faktor lain yang mungkin mempengaruhi hasil itu. Sebagai

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 14.

² John W. Creswell, *Research Design*, (USA: SAGE Publications, 2009), hlm.145-146.

salah satu bentuk kontrol, peneliti secara acak menetapkan individu untuk kelompok. ketika satu kelompok menerima perlakuan dan kelompok lainnya tidak, eksperimen dapat mengisolasi apakah perlakuan dan tidak merupakan faktor yang mempengaruhi hasil.

Metode penelitian yang dilakukan merupakan metode eksperimen dengan desain “ *posttest-only control design*”, karena tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mencari pengaruh *treatment* (perlakuan). Adapun pola desain penelitian ini sebagai berikut.³



Pada kelompok pertama diberi perlakuan (X), sedangkan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol. Pada kelompok eksperimen diberi perlakuan khusus, yaitu dengan menerapkan model dan media pembelajaran *Problem Based Learning* berbantuan alat peraga, sedangkan pada kelompok kontrol diberikan pembelajaran secara konvensional.

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2009), hlm. 76.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 16 Semarang, kecamatan Ngaliyan, kabupaten Semarang. SMP Negeri 16 Semarang diresmikan pada tanggal 15 Desember 1983 dengan SK Menteri 0472/0/1983 tanggal 7 September 1983 dan dibuka Tahun 1982 / 1983. Sekolah tersebut dikepalai oleh ibu Dra. Yuli Heriani, MM., sekolah tersebut pada saat ini telah terakreditasi A. SMP Negeri 16 Semarang telah memiliki sarana prasarana yang memadai, tenaga pengajar dengan kualifikasi S1/S2, dan mayoritas tenaga pendidiknya sudah tersertifikasi.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016, yaitu mulai tanggal 8 Februari 2016 sampai 29 Februari 2016.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan

kemudian ditarik simpulannya.⁴ Populasi dalam penelitian ini adalah siswa yang sedang menerima materi pokok garis dan sudut di semester genap tahun pelajaran 2015/2016. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP N 16 Semarang, terdapat 8 kelas yaitu kelas VII A, VII B, VII C, VII D, VII E, VII F, VII G, VII H, yang berjumlah 256 siswa.

2. Sampel

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.⁵ Dalam penelitian ini pemilihan sampel dilakukan dengan teknik *sampling purposive* yaitu hanya mengambil kelas VII G dan kelas VII H dengan alasan dua kelas ini yang mendapatkan materi garis dan sudut pada waktu yang sama. Sedangkan kelas yang lain baru sampai materi himpunan, dan setiap kelas mendapatkan sub bab yang berbeda.

D. Variabel dan Indikator Penelitian

Variabel secara teoritis dapat didefinisikan sebagai atribut seseorang, atau obyek, yang mempunyai variasi antara satu orang dengan orang yang lain atau satu obyek dengan obyek yang lain. Sedangkan Kerlinger dalam bukunya Sugiono

⁴ Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2014) hlm. 61.

⁵ Sugiyono, *Statistika...*, hlm. 62.

menyatakan bahwa variabel adalah konstruk (*constructs*) atau sifat yang akan dipelajari. Dapat disimpulkan bahwa variabel penelitian adalah suatu atribut atau sifat atau nilai dari orang, obyek atau kegiatan yang mempunyai variasi tertentu yang ditetapkan peneliti untuk dipelajari dan ditarik kesimpulannya.⁶ Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat.

1. Variabel bebas

Variabel bebas atau variabel *independent* adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab timbulnya variabel terikat.⁷ Disimbolkan dengan X, adapun variabel bebas dari penelitian ini adalah model pembelajaran *problem based learning* berbantuan alat peraga yang akan diterapkan pada kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional yang akan diterapkan pada kelompok kontrol. Adapun indikator dari variabel bebas adalah:

- a. Orientasi siswa pada masalah
- b. Mengorganisasi siswa untuk belajar
- c. Membimbing pengalaman individual/kelompok
- d. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

⁶ Sugiyono, *Metode Penelitian...*, hlm. 38.

⁷ Sugiyono, *Statistika...*, hlm. 4.

e. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

2. Variabel terikat

Variabel terikat atau variabel *dependent* adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat adanya variabel bebas.⁸ Disimbolkan dengan Y, adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan komunikasi matematis dengan indikator:

- a. Kemampuan mengekspresikan ide-ide matematika melalui lisan, tertulis, dan mendemonstrasikannya serta menggambarannya secara visual;
- b. Kemampuan memahami, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide-ide Matematika baik secara lisan maupun dalam bentuk visual lainnya;
- c. Kemampuan dalam menggunakan istilah-istilah, notasi-notasi Matematika dan struktur-strukturnya untuk menyajikan ide, menggambarkan hubungan-hubungan dan model-model situasi.

E. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

⁸ Sugiyono, *Statistika...*, hlm. 4.

1. Metode Dokumentasi

Dokumentasi merupakan suatu teknik pengumpulan data dengan menghimpun dan menganalisis dokumen-dokumen, baik dokumen tertulis, gambar maupun elektronik.⁹ Dalam penelitian ini teknik dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai nama-nama dan nilai ujian akhir semester gasal siswa yang digunakan untuk analisis data pada tahap awal dalam menentukan sampel.

2. Metode Observasi

Sutrisno Hadi dalam bukunya Sugiono mengemukakan bahwa, observasi merupakan suatu proses yang kompleks, suatu proses yang tersusun dari berbagai proses biologis dan psikologis. Observasi sebagai teknik pengumpulan data mempunyai ciri yang spesifik, tidak terbatas pada orang, tetapi juga obyek-obyek alam yang lain. Dua diantara proses yang terpenting dalam observasi adalah proses pengamatan dan ingatan. Teknik pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenaan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar.¹⁰ Teknik observasi yang digunakan pada penelitian ini adalah observasi

⁹ Nana Syaodih Sukmadinata, *Metode Penelitian Pendidikan*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2013), hlm. 221.

¹⁰ Sugiyono, *Metode ...*, hlm. 145.

terstruktur, pelaksanaan observasi telah dirancang secara sistematis, tentang apa yang akan diamati, kapan dan dimana tempat pelaksanaannya. Pada penelitian ini pengumpulan data dengan observasi digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Data observasi kemampuan komunikasi matematis diperoleh dari pengamatan terhadap siswa selama pembelajaran berlangsung.

3. Metode Tes

Tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana, dengan cara dan aturan yang telah ditentukan.¹¹ Pada penelitian ini metode tes digunakan untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada pembelajaran matematika mengenai sub bab materi hubungan antar garis, soal yang akan diberikan sejumlah 7 butir soal esay, berasal dari 9 soal uji coba yang telah diuji cobakan dan diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya beda. Teknik penskorannya sesuai dengan rubrik penskoran yang telah dibuat.

¹¹ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 1996), hlm. 53.

F. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini akan dilakukan analisis data menggunakan:

1. Analisis Data Tahap Awal (nilai UAS semester ganjil)

Analisis data tahap awal menggunakan nilai UAS semester gasal yang digunakan untuk perhitungan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata.

a. Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari poplasi yang normal atau tidak. Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan *Chi Square*.¹² Menghitung nilai Chi-Kuadrat, dengan rumus:

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

χ^2 = Harga Chi-Kuadrat

O_i = Frekuensi hasil pengamatan

E_i = Frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Setelah menghitung *Chi-kuadrat* kemudian membandingkan dengan tabel *Chi-kuadrat* dengan taraf signifikan 5%. Kriteria pengujian jika

¹² Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: PT Tarsito, 2002), hlm. 273.

$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 1$
maka data berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen,¹³ yang selanjutnya untuk menentukan statistik t yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak.

$H_0 : \sigma^2_1 = \sigma^2_2$ (kedua sampel memiliki varians yang homogen)

$H_1 : \sigma^2_1 \neq \sigma^2_2$ (kedua sampel memiliki varians yang tidak homogen)

Keterangan :

σ^2_1 = varians kelas eksperimen

σ^2_2 = varians kelas bebas

Keterangan :

σ^2_1 = varians kelas eksperimen

σ^2_2 = varians kelas bebas

Persamaan uji:

$$F = \frac{\text{Variansterbesar}}{\text{Variansterkecil}}$$

Dengan rumus varians:

¹³ Sudjana, *Metoda ...*, hlm. 249.

$$\text{Varian } (s^2) = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

Dengan kriteria uji : H_0 ditolak jika $F_{hitung} > F_{tabel}$ dimana distribusi F yang digunakan mempunyai

Keterangan

$$v_1 = n_1 - 1 = \text{dk pembilang}$$

$$v_2 = n_2 - 1 = \text{dk pembilang}$$

c. Uji Kesamaan Rata-rata (t)

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji kesamaan rata-rata tahap awal dengan menggunakan uji t-test. Jika rata-rata kedua kelompok tersebut tidak berbeda, berarti kelompok itu mempunyai kondisi yang sama.¹⁴ Hipotesis yang akan diujikan adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 \text{ (kedua kelas rata-rata sama)}$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (kedua kelas rata-rata tidak sama)}$$

Keterangan:

μ_1 : rata-rata data kelompok eksperimen.

μ_2 : rata-rata data kelompok kontrol.

¹⁴ Sudjana, *Metode ...*, hlm. 250.

Untuk menguji hipotesis di atas digunakan *uji-t* sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ Dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1 - 1) s_1^2 + (n_2 - 1) s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata kelompok kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

n_1 = banyaknya peserta didik dalam kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya peserta didik dalam kelompok kontrol

Kriteria pengujiannya adalah H_0 diterima jika

$-t_{tabel} < t_{itung} < t_{tabel}$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dengan taraf signifikan 5%.¹⁵

2. Analisis Instrumen Tes

Instrumen harus memenuhi kriteria valid, reliabel, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda soal sebelum diujikan pada sampel. Sebelum instrumen tersebut digunakan

¹⁵ Sudjana, *Metoda ...*, hlm.239.

perlu dilakukan analisis terlebih dahulu terhadap soal yang akan diujikan, meliputi:

a. Uji Validitas

Sebuah instrumen dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diinginkan dan dapat mengungkap data dari variabel yang diteliti secara tepat.

Untuk mengetahui validitas menggunakan rumus korelasi yang dikemukakan oleh Pearson, yang dikenal dengan rumus *korelasi product moment* sebagai berikut:¹⁶

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

Keterangan :

r_{XY} = Koefisien korelasi antara variabel x dan y

N = Banyaknya peserta

$\sum X$ = Jumlah skor item

$\sum Y$ = Jumlah skor total

$\sum X^2$ = Jumlah kuadrat skor item

$\sum Y^2$ = Jumlah kuadrat total item

$\sum XY$ = Hasil perkalian antara skor item dan skor total

¹⁶ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2010), hlm. 213.

Hasil yang didapat dari perhitungan dibandingkan dengan harga r *product moment*. Dengan taraf signifikansi 5% Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka dapat dikatakan instrumen tersebut valid. Sedangkan apabila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka dapat dikatakan instrument tidak valid.

b. Uji Reliabilitas

Uji Reliabilitas digunakan untuk mengetahui apakah soal tes tersebut telah memiliki daya keajegan atau reliabilitas yang tinggi ataukah belum, pada umumnya menggunakan rumus yang disebut *Rumus Alpha*. Adapun rumusnya adalah:¹⁷

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

Keterangan :

r_{11} = Koefisien reliabilitas tes.

n = Banyak butir item yang dikeluarkan dalam tes.

1 = Bilangan konstanta.

$\sum S_i^2$ = Jumlah varian skor dari tiap-tiap butir item.

S_t^2 = Varian total.

Sedangkan *varians* total dapat dihitung menggunakan:

¹⁷ Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Rajagrafindo Persada, 2009), hlm. 207-208.

$$S_t^2 = \frac{\sum Y^2 - \frac{(\sum Y)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

S_t^2 = varians total

Y = skor total

$\sum Y$ = jumlah skor total

$\sum Y^2$ = jumlah hasil kuadrat skor total

N = responden

Harga r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan harga r dengan tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Soal dikatakan reliabel jika harga $r_{11} > 0,7$.

c. Tingkat Kesukaran

Tingkat kesukaran soal adalah peluang untuk menjawab benar suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasa dinyatakan dengan indeks. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal uraian adalah sebagai berikut:¹⁸

$$P = \frac{B}{JS}$$

¹⁸ Arikunto, *Dasar-Dasar ...*, hlm. 210.

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = rata-rata skor peserta didik

JS = skor maksimal pada butir soal

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah

d. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang kurang pandai. Rumus untuk menentukan indeks diskriminan butir soal uraian adalah:¹⁹

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan

J = jumlah peserta tes

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab soal dengan benar

¹⁹ Arikunto, *Dasar-Dasar ...*, hlm. 213-218.

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar

$P_A = \frac{E_A}{J_A}$ = proporsi siswa kelompok atas yang menjawab benar

$P_B = \frac{E_B}{J_B}$ = proporsi siswa kelompok bawah yang menjawab benar

Klasifikasi daya pembeda:

$D = 0,00 - 0,20$: jelek

$D = 0,20 - 0,40$: cukup

$D = 0,40 - 0,70$: baik

$D = 0,70 - 1,00$: baik sekali

3. Analisis Data Tahap Akhir

a. Uji Normalitas

Langkah-langkah pengujian normalitas sama dengan langkah-langkah uji normalitas tahap awal.

b. Uji Homogenitas

Langkah-langkah pengujian homogenitas sama dengan langkah-langkah uji homogenitas tahap awal.

c. Uji Perbedaan Rata-rata (uji pihak kanan)

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah kemampuan komunikasi matematis siswa pada materi garis dan sudut kelas eksperimen lebih baik dari pada kemampuan komunikasi matematis siswa kelas kontrol.

1) Jika varians kedua kelas sama ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), rumus yang digunakan adalah:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen tidak lebih baik dari rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (rata-rata nilai *post-test* kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata nilai *post-test* kelas kontrol)

Dengan:

μ_1 = rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen

μ_2 = rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol

Uji perbedaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan:

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

s^2 : varians gabungan

Kriteria pengujian: H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan $dk = n_1 + n_2 - 2$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dan H_0 diterima untuk harga t lainnya.

- 2) Jika varians kedua kelas berbeda ($\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$), rumus yang digunakan:

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : skor rata-rata dari kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : skor rata-rata dari kelompok kontrol

n_1 : banyaknya subyek kelompok eksperimen

n_2 : banyaknya subyek kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

Kriteria pengujian:

H_0 diterima jika $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ dan

H_0 ditolak jika $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$

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

$$t_2 = t_{(1-\alpha)(n_2-1)}^{20}$$

Setelah melakukan analisis statistik, langkah selanjutnya adalah menyajikan data yang sudah diperoleh. Kemudian melakukan analisis berdasarkan data yang sudah disajikan, dan terakhir menarik kesimpulan.

²⁰Sudjana, *Metoda ...*, hlm. 239-241.