

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dengan menyesuaikan jam pelajaran matematika di kelas X. Adapun penelitian ini bertempat di SMK Muhammadiyah 2 Paguyangan yang beralamat di Jalan Ahmad Dahlan Desa Cilibur Kecamatan Paguyangan, Kabupaten Brebes, Provinsi Jawa Tengah. Penelitian ini akan dilaksanakan di kelas X pada semester genap tahun pelajaran 2018/2019 yaitu pada bulan April 2019 – Mei 2019.

3.2 Pendekatan Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan dengan desain *Posttest Control Group Design*. Dalam desain ini terdapat dua kelas yang masing-masing dipilih secara random dimana kelompok eksperimen dengan penerapan model pembelajaran *Metaphorming* dengan berbantuan *Mind Mapping* dan kelompok kontrol dengan penerapan model pembelajaran konvensional pada pokok bahasan perbandingan trigonometri sudut berelasi kelas X.

Tabel. 3. Pendekatan Penelitian

Kelompok	Treatment	Post-Test
$R = O_E$	T	O_1
$R = O_K$	-	O_2

Sumber: (Sugiyono, 2015: 112)

Keterangan:

T = Treatment (perlakuan)

R = Random

O_E = Kelas eksperimen (kemampuan berpikir kritis menggunakan pembelajaran *Metaphorming* dengan berbantuan *Mind Mapping*)

O_k = Kelas kontrol (kemampuan berpikir kritis menggunakan model konvensional)

O_1 = Hasil *posttest* kelompok eksperimen

O_2 = Hasil *posttest* kelompok kontrol

3.3 Populasi dan Sampel

- a. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMK Muhammadiyah 2 Paguyangan semester genap tahun pelajaran 2018/2019 yang terdiri dari 2 kelas dengan jurusan yang berbeda yaitu kelas X TKJ dan kelas X TSM .
- b. Sampel pada penelitian ini adalah kelas X TKJ yang berjumlah 29 siswa sebagai kelas eksperimen dan kelas X TSM yang berjumlah 26 sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Cluster Random Sampling*. *Cluster Random Sampling* adalah melakukan randomisasi terhadap kelompok, bukan terhadap subjek secara individual (Azwar, 2010 : 87).

3.4 Variabel Penelitian

- a. Variabel Bebas

Dalam hipotesis satu dan dua ini variabel bebasnya (X) adalah model pembelajaran *Metaphorming* berbantuan *Mind Mapping*.

- b. Variabel Terikat

Dalam hipotesis satu dan dua ini variabel terikatnya (Y) adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

3.5 Teknik Pengumpulan Data

a. Metode Wawancara (*Interview*)

Metode wawancara dilakukan untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan pada awal penelitian dan mendapatkan permasalahan yang ada pada siswa terhadap pembelajaran matematika dan kondisi nyata siswa yang ada di sekolah tersebut. Metode wawancara penelitian ini adalah wawancara tidak terstruktur yang dilakukan dengan mewawancarai guru matematika kelas X SMK Muhammadiyah 2 Paguyangan.

b. Metode Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku-buku, majalah, dokumen, notulen rapat, agenda, dan lain sebagainya (Arikunto, 2013 : 201). Metode dokumentasi digunakan untuk mengumpulkan data-data yang diperlukan, seperti soal investigasi, daftar nama-nama siswa, foto kegiatan pembelajaran, arsip hasil belajar siswa, dan lain-lain.

c. Metode Observasi

Menurut Sugiyono (2014 : 196) metode pengumpulan data dengan observasi digunakan bila, penelitian berkenan dengan perilaku manusia, proses kerja, gejala-gejala alam dan bila responden yang diamati tidak terlalu besar. Lembar observasi dalam penelitian ini adalah lembar observasi aktivitas siswa. Lembar observasi aktivitas siswa digunakan untuk mengetahui aktivitas siswa selama proses pembelajaran pada kelas eksperimen.

d. Metode Tes

Metode tes digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data nilai selama pembelajaran berlangsung. Tes yang digunakan adalah test *posttest*, tes ini diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol diakhir pemberian materi. Metode tes pada penelitian ini adalah tes tertulis berbentuk uraian (*essay*) untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

3.6 Instrumen Penelitian

Lestari (2017 : 163) menyatakan bahwa instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian. Data tersebut dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah. Instrumen dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berdasarkan fungsinya, instrumen penelitian terdiri dari 2 jenis (Lestari, 2017 : 173) yaitu:

a. Instrumen Utama

Instrumen utama merupakan instrumen atau alat yang digunakan untuk memperoleh data yang diperlukan untuk menjawab rumusan masalah/pertanyaan penelitian. Instrumen utama dapat berupa instrumen tes ataupun instrumen nontes. Dalam penelitian ini instrumen yang digunakan berupa instrumen tes dalam bentuk soal uraian (*essay*). Dengan menggunakan tes bentuk uraian, diharapkan siswa mampu menyusun jawaban secara terurai dan jelas sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis matematis.

b. Instrumen Penunjang

Instrumen penunjang merupakan instrumen atau alat yang digunakan untuk menunjang pelaksanaan penelitian atau memperoleh data yang dapat dijadikan sebagai informasi tambahan terhadap hasil penelitian. Instrumen penunjang berisi seperangkat bahan ajar dan perangkat pembelajaran yang terdiri atas kalender pendidikan, program tahunan, dan program semester, silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), materi ajar, dan lembar kerja siswa (LKS). Dalam penelitian ini, perangkat pembelajaran yang digunakan yaitu silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), materi ajar, dan lembar kerja siswa (LKS).

3.7 Validitas Instrumen

a. Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau keshahihan suatu instrumen (Arikunto, 2013 : 12). Validitas konstruk mengandung arti bahwa suatu alat ukur dikatakan valid apabila telah cocok dengan konstruksi teoritik dimana tes itu dibuat (Surapranata, 2009 : 53). Validitas konstruk digunakan untuk menyesuaikan instrumen dengan indikator sebagai landasan oleh ahli di bidangnya, yaitu berupa silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar pengamatan aktivitas siswa.

b. Analisis Soal Uji Coba

Sebelum diteskan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, soal tes diuji coba terlebih dahulu pada kelas uji coba untuk mengetahui

apakah soal tes tersebut baik atau tidak. Soal yang baik harus valid, reliabel, memiliki taraf kesukaran yang sedang dan memiliki daya pembeda yang baik. Analisisnya adalah sebagai berikut:

1) Validitas

Menurut Arikunto (2012 : 87), rumus yang digunakan untuk mencari validitas soal adalah rumus korelasi *product moment*, yaitu 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 skor butir soal dan skor total

N : banyak subjek

$\sum X$: jumlah skor

$\sum Y$: jumlah skor total

$\sum XY$: jumlah perkalian skor butir soal

$\sum X^2$: jumlah kuadrat skor butir soal

$\sum Y^2$: jumlah kuadrat skor total tabel

Kriteria pengujian validitas di konsultasikan dengan harga *product moment* pada tabel dengan taraf signifikan 5% jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut dikatakan valid dan jika $r_{xy} < r_{tabel}$ maka item soal tersebut dikatakan tidak valid.

2) Reliabilitas

Reliabilitas perlu diukur karena berhubungan dengan ketetapan hasil suatu tes. Suatu tes dikatakan reliabel apabila tes

tersebut dapat memberikan hasil yang tetap, artinya apabila tes dikenakan pada sejumlah subjek yang sama pada lain waktu, maka hasil yang diperoleh akan tetap sama. Karena soal berbentuk uraian, menurut Arikunto (2012 : 122-123) maka digunakan rumus α (*alpha*), yaitu sebagai berikut:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas instrumen

n : banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$: jumlah varian butir

σ_t^2 : varian total

Rumus varian butir total, yaitu:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N}$$

Rumus varian total, yaitu:

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

Keterangan:

N : jumlah peserta tes

X : skor pada tiap butir soal

X_t : jumlah skor total

Kriteria pengujian reliabilitas soal tes yaitu setelah didapatkan harga r_{11} kemudian di konsultasikan dengan harga r *product moment* pada tabel, jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tes yang di

uji cobakan reliabel, tapi jika $r_{11} < r_{tabel}$ maka item tes yang di uji cobakan tidak reliabel.

3) Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran perlu dicari karena instrumen tes pada penelitian ini berbentuk uraian. Rumus yang digunakan untuk mencari tingkat kesukaran soal bentuk uraian adalah sebagai berikut:

$$TK = \frac{\text{Rata - rata skor tiap butir soal}}{\text{skor maksimal tiap butir soal}}$$

Menurut Arifin (2012: 135), interpretasi tingkat kesukaran digunakan tolak ukur sebagai berikut:

- a) $0,71 \leq TK \leq 1,00$, soal termasuk kriteria mudah
- b) $0,31 \leq TK \leq 0,70$, soal termasuk kriteria sedang
- c) $0,00 \leq TK \leq 0,30$, soal termasuk kriteria sukar

4) Daya Pembeda

Perhitungan daya pembeda adalah pengukuran sejauh mana suatu butir soal mampu membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa berkemampuan rendah. Teknik yang digunakan untuk menghitung daya pembeda soal bentuk uraian adalah dengan menghitung perbedaan dua rata-rata (mean), yaitu rata-rata dari kelompok atas dengan rata-rata dari kelompok bawah untuk tiap-tiap butir soal. Menurut Arifin (2012 : 278), rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\left(\frac{\sum X_1^2 + \sum X_2^2}{n(n-1)}\right)}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 : rata-rata dari kelompok atas

\bar{X}_2 : rata-rata dari kelompok bawah

$\sum X_1^2$: jumlah kuadrat deviasi individual kelompok atas

$\sum X_2^2$: jumlah kuadrat deviasi individual kelompok bawah

N : jumlah peserta tes

n : $27\% \times N$ (baik untuk kelompok atas maupun bawah)

Hasil perhitungan di konsultasikan dengan $t_{tabel, dk = (n_1 - 1) + (n_2 - 1)}$ dan $\alpha = 5\%$ jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka daya beda soal tersebut signifikan. Menurut Arikunto (2012: 232), interpretasi daya pembeda digunakan tolak ukur sebagai berikut:

- a) $0,00 < DP \leq 0,20$, soal termasuk kriteria jelek
- b) $0,20 < DP \leq 0,40$, soal termasuk kriteria cukup
- c) $0,40 < DP \leq 0,70$, soal termasuk kriteria baik
- d) $0,70 < DP \leq 1,00$, soal termasuk kriteria baik sekali

3.8 Teknik Analisis Data

Dalam penelitian kuantitatif analisis data yang digunakan yaitu untuk menjawab rumusan masalah atau menguji hipotesis yang telah dirumuskan dalam penelitian.

a. Analisis Data Awal

1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data awal dalam hal ini adalah nilai PAS kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang

digunakan adalah uji *Chi-Square*. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 = Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 = Data tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Uji normalitas data awal dihitung dengan menggunakan bantuan SPSS 23. Normalitas data dilihat berdasarkan nilai signifikan (sig) pada kolom *kolmogorof-smirnov*. Dengan $\alpha = 0,05$ dan kriteria penerimaan H_0 , jika sig > 0,05. Jika sig < 0,05 maka tolak H_0 atau penerimaan H_1 (Sukestiyarno, 2010 : 37).

2) Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah populasi memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda dalam hal menerima pembelajaran matematika. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ (kedua kelompok sampel memiliki varian yang sama)

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ (kedua kelompok sampel memiliki varian yang berbeda)

Uji homogenitas data awal dihitung dengan menggunakan program SPSS 23. Homogenitas data dapat dilihat berdasarkan nilai signifikan pada *Levene's Test For Equality of Variances*. Dengan $\alpha = 0,05$ dan kriteria penerimaan H_0 , jika sig > 0,05. Jika sig < 0,05 maka tolak H_0 atau penerimaan H_1 , artinya data tidak homogeny (Sukestiyarno, 2010 : 124).

3) Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui kedua sampel mempunyai rata-rata yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2 \text{ (rata-rata kedua kelompok berbeda)}$$

Pengujian kesamaan rata-rata dihitung dengan menggunakan SPSS 23. Kriteria penerimaan H_0 dapat dilihat dari *Output Independent Sample T-test* pada kolom *t-test Equality of Means*. Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 diterima dan sebaliknya jika nilai sig < 0,05 maka H_0 ditolak.

b. Analisis Data Akhir

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data akhir kelas sampel dilakukan untuk mengetahui bahwa data sampel dapat mewakili seluruh populasi dan sebagai prasyarat untuk melakukan uji data selanjutnya. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0 = \text{Data berasal dari populasi yang berdistribusi normal}$$

$$H_1 = \text{Data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal}$$

Uji normalitas data dihitung dengan menggunakan bantuan SPSS 23. Normalitas data dilihat berdasarkan nilai signifikan (sig) pada kolom *kolmogorof-smirnov*. Dengan $\alpha = 0,05$ dan kriteria penerimaan H_0 , jika sig > 0,05. Jika sig < 0,05 maka tolak H_0 atau penerimaan H_1 (Sukestiyarno, 2010 : 37).

2) Uji Homogenitas

Uji ini bertujuan untuk mengetahui apakah populasi memiliki kemampuan yang tidak jauh berbeda dalam hal menerima pembelajaran matematika. Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (kedua kelompok sampel memiliki varian yang sama)}$$

$$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (kedua kelompok sampel memiliki varian yang berbeda)}$$

Uji homogenitas data awal dihitung dengan menggunakan program SPSS 23. Homogenitas data dapat dilihat berdasarkan nilai signifikan pada *Levene's Test For Equality of Variances*. Dengan $\alpha = 0,05$ dan kriteria penerimaan H_0 , jika $\text{sig} > 0,05$. Jika $\text{sig} < 0,05$ maka tolak H_0 atau penerimaan H_1 , artinya data tidak homogeny (Sukestiyarno, 2010 : 124).

3) Uji Hipotesis 1 (Uji Ketuntasan)

a) Uji Ketuntasan Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Hipotesis yang digunakan

$H_0: \mu_0 \leq 69,5$ artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis dengan model pembelajaran *Metaphorming* berbantuan *Mind Mapping* belum mencapai KKM

$H_1: \mu_0 > 69,5$ artinya rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis dengan model pembelajaran *Metaphorming* berbantuan *Mind Mapping* mencapai KKM

Pada pengujian ini menggunakan uji t. menurut Sugiyono (2012: 96), rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan:

t : nilai t yang dihitung

\bar{x} : nilai rata-rata

μ_0 : nilai yang dihipotesiskan

s : simpangan baku sampel

n : jumlah anggota sampel

Kriteria pengujian H_0 ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan $dk = (n - 1)$ dan $\alpha = 5\%$. Uji ketuntasan rata-rata juga dapat dilakukan dengan menggunakan program SPSS 23 dengan uji *One Sample T-test*.

b) Uji Ketuntasan Proporsi Rata-Rata Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Uji ketuntasan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis digunakan untuk mengetahui keberhasilan siswa di kelas eksperimen dalam mencapai ketuntasan belajar memenuhi syarat ketuntasan belajar adalah apabila 75 % siswa mencapai nilai ketuntasan yaitu 70.

Hipotesis yang diuji:

$H_0: \pi \leq 74,5\%$, artinya proporsi ketuntasan belajar pada kelas eksperimen kurang dari 75%

$H_1: \pi > 74,5\%$, artinya proporsi ketuntasan belajar pada kelas eksperimen lebih dari 75%

Menurut Sudjana (2005 : 233) untuk melihat proporsi sebagai kriteria efektivitas pembelajaran, maka akan dilakukan uji proporsi dengan menggunakan rumus:

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\frac{\pi_0(1 - \pi_0)}{n}}}$$

Keterangan:

π_0 : nilai proporsi populasi

x : banyaknya siswa tuntas belajar pada kelas eksperimen

n : ukuran sampel kelas eksperimen

Tolak H_0 jika $z_{hitung} \geq z_a$ dimana z_a didapat dari daftar normal baku dengan peluang (α).

4) Uji Hipotesis 2 (Uji Beda Rata-Rata)

Jika data terdistribusi normal dan kedua kelompok data homogen, maka dalam pengujian hipotesis statistiknya yang digunakan adalah uji t.

Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$, artinya rata-rata tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran *Metaphorming* berbantuan *Mind Mapping* kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan berpikir kritis

matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional.

$H_1: \mu_1 > \mu_2$, artinya rata-rata tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran *Metaphorming* berbantuan *Mind Mapping* lebih baik dari rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan model pembelajaran konvensional.

Uji beda rata-rata dilakukan dengan SPSS 23 yaitu dengan uji

Independent Sample T-test. Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.

5) Uji Hipotesis 3 (Uji Regresi Sederhana)

Data diambil dari kelas yang diberi perlakuan, yaitu kelas yang menggunakan model pembelajaran *Metaphorming* berbantuan *Mind Mapping*. Bentuk hipotesis model linearnya sebagai berikut:

$H_0: \beta = 0$, artinya persamaan tidak linear atau tidak ada pengaruh antara aktivitas siswa dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

$H_1: \beta \neq 0$, artinya persamaan linear atau ada pengaruh antara aktivitas siswa dan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Formulasi rancangan analisisnya adalah dengan menentukan uji dua pihak, taraf kesukaran α dengan menggunakan rumus berikut.

$$\hat{y} = a + bx$$

(Sudjana, 2005 : 315)

Keterangan:

\hat{y} = respon (variabel terikat)

a = konstanta

b = koefisien regresi variabel terikat

x = prediktor (variabel bebas)

Perhitungann uji regresi sederhana dilakukan menggunakan program SPSS 23. Ada tidaknya pengaruh dilihat dari nilai *sig* pada *output ANOVA*, yaitu kriteria H_0 ditolak jika nilai signifikan pada *Output ANOVA* < 5 %. Sedangkan pengaruh positifnya dapat diketahui dengan melihat besar koefisien regresi pada persamaan regresi maupun *output Coefficients*. Besar kecilnya pengaruh dapat dilihat dari nilai koefisien R^2 pada *output model summary* (Sukestiyarno, 2010 : 76).