

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Metode Penelitian**

Pada penelitian ini ada dua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok dipilih secara acak. Kelompok eksperimen memperoleh pengajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Software Geogebra* sebagai perlakuan. Kelompok kontrol memperoleh pengajaran matematika menggunakan model pembelajaran ekspositori sebagai perlakuan.

Penelitian ini bermaksud untuk melihat hubungan sebab-akibat. Perlakuan yang kita lakukan dalam kegiatan pembelajaran matematika (sebab), kita lihat hasilnya pada kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa (akibat). Berdasarkan maksud tersebut, maka metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen atau percobaan. Ruseffendi (2010, hlm. 35) mengemukakan “penelitian eksperimen adalah penelitian yang bertujuan untuk melihat sebab akibat yang kita lakukan terhadap variabel bebas, dan kita lihat hasilnya pada variabel terikat”. Oleh karena itu, maka metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen.

#### **B. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain kelompok kontrol pretes-postes melibatkan paling tidak dua kelompok menurut Ruseffendi (2010, hlm. 50). Pada penelitian ini terdiri dari dua kelompok siswa yang diacak menurut kelas dimana kelompok I adalah kelompok kelas eksperimen dan kelompok II adalah kelompok kelas kontrol. Pada kelas eksperimen mendapatkan perlakuan pembelajaran *Problem Based Learning* Berbantuan *Software Geogebra* sedangkan pada kelas kontrol mendapatkan pembelajaran ekspositori (biasa). Sebelum mendapatkan perlakuan kedua kelompok kelas terlebih dahulu dilakukan tes awal (pretes) untuk mengukur kemampuan awal representasi matematis dan kemandirian belajar siswa. Kemudian setelah dua kelompok diberikan perlakuan maka masing – masing kelompok diberikan tes

akhir (postes) untuk mengetahui perbedaan kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa antara kedua kelompok.

Menurut Ruseffendi (2005, hlm. 50), desain penelitian eksperimen kelompok kontrol pretes-postes digambarkan sebagai berikut:

A O X O

A O O

Keterangan:

A: Pengelompokan sampel secara acak kelas

O: pretes atau postes

X: Perlakuan pembelajaran matematika dengan model *Problem Based Learning* Berbantuan Software *Geogebra*

### C. Populasi dan Sampel Penelitian

Indrawan R. dan Yaniawati R.P. (2014, hlm. 93) menyatakan “Populasi adalah kumpulan dari keseluruhan elemen yang akan ditarik kesimpulannya”. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 18 Garut pada tahun ajaran 2017/2018. Sebagai subjek dalam penelitian ini. Sedangkan untuk sampel yang dijadikan objek penelitian ini di ambil dengan memilih dua kelas yang sudah terbentuk, dua kelas dipilih berdasarkan pertimbangan guru yang bersangkutan. Pengambilan sampel ini dilakukan secara acak. Menurut Ruseffendi (2010, hlm. 89), cara random atau cara memilih sampel secara acak yaitu cara bila anggota dari populasi mempunyai kesempatan yang sama untuk terambil. Selanjutnya dipilih dua kelas sebagai sampel penelitian yaitu kelas X MIPA 3 yang dijadikan kelas eksperimen dan X MIPA 1 yang dijadikan kelas kontrol.

Alasan memilih SMA Negeri 18 Garut sebagai tempat penelitian adalah sebagai berikut:

1. Dalam kegiatan mengajar, sekolah tersebut sudah menggunakan kurikulum 2013 tetapi sebagian besar guru masih menggunakan metode ceramah yang terdapat di kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP).
2. Berdasarkan informasi dari guru matematika di SMA Negeri 18 Garut menyatakan bahwa kemampuan representasi matematis siswa belum pernah diukur dan memungkinkan untuk dapat melihat perbedaan dan peningkatan

kemampuan representasi matematis siswa sebelum dan sesudah memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* dengan pembelajaran ekspositori.

#### **D. Operasional Variabel**

Untuk mempermudah melakukan penelitian, sbelumnya penulis menentukan variabel supaya lebih mudah dalam melaksanakan penelitian dan dapat mengetahui apa yang akan menjadi titik perhatian penelitian. Variabel adalah objek penelitian atau apa yang akan menjadi titik perhatian penelitian. Menurut sugiyono (2010, hlm. 38) variabel pada dasarnya adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk di pelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya, sejalan dengan itu Hatch dan Farhady (1981) yang dikutip oleh Sugiyono (2010, hlm. 38) mendefinisikan variabel juga dapat merupakan atribut dari bidang keilmuan atau kegiatan tertentu.

Variabel dapat digolongkan ke dalam dua macam yaitu variabel bebas (X) yang mempengaruhi atau penyebab dan variabel terikat (Y) yang dipengaruhi atau tergantung. Yang menjadi variabel atau titik penelitian dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **1. Variabel Bebas (X)**

Yang dimaksud variabel bebas (X) adalah merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan atau timbulnya variabel dependen / terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel (X) adalah “Peningkatan Model Pembelajaran *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra*”.

##### **2. Variabel Terikat (Y)**

Variabel terikat (Y) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas Sugiyono (2010, hlm. 39). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat (Y) adalah “Peningkatan Kemampuan Representasi Matematis dan Kemandirian Belajar siswa SMA”.

## **E. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian**

### **1. Rancangan Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data yang digunakan sangat erat kaitannya dengan instrumen penelitian yang telah ditetapkan. Pengumpulan data yang dilakukan tentunya juga terkait dengan masalah dan tujuan penelitian. Berbagai teknik pengumpulan data dapat digunakan untuk memperoleh data penelitian yang akurat dan valid. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa instrumen, yaitu:

- a. Tes kemampuan representasi matematis dibuat dalam bentuk esai yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran.
- b. Angket tanggapan untuk mengukur sikap siswa yang diberikan sebelum dan setelah pembelajaran.
- c. Soal yang digunakan pada pretes-postes adalah soal yang sama untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen.

### **2. Instrumen**

Instrumen penelitian merupakan alat pengambilan data yang digunakan untuk mendapatkan data instrument yang digunakan dalam penelitian ini dirancang untuk menganalisis pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* terhadap kemampuan representasi matematis dan kemandirian siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang dilakukan.

#### **a. Tes Kemampuan Representasi Matematis**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Soal uraian terdiri dari beberapa soal variatif yang sesuai dengan indikator kemampuan representasi matematis. Tes dilakukan berupa tes awal (*pre-test*) dan tes akhir (*post-test*) menggunakan soal yang sama pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. *Pre-test* dimaksudkan untuk mengukur kemampuan awal siswa serta mengetahui homogenitas antara kedua kelompok. Sedangkan *post-test* diberikan untuk melihat kemajuan atau peningkatan kemampuan representasi matematis siswa pada kedua sampel.

Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, tes ini terlebih dahulu diujicobakan kepada kelas dengan jenjang lebih tinggi atau siswa yang telah

mendapatkan pembelajaran materi tersebut tujuannya adalah untuk mengetahui kelayakan maupun kualitas instrumen yang akan digunakan dalam penelitian. Setelah data hasil uji coba diperoleh kemudian setiap butir soal dianalisis untuk mengetahui nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis instrumen tersebut adalah sebagai berikut:

### 1) Validitas Instrumen

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui keabsahan dari suatu alat ukur yang digunakan. Menurut Suherman (2003, hlm. 102), “suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi”.

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = Banyaknya subjek

$\sum X$  = Skor item

$\sum Y$  = Skor total

Setelah didapat harga koefisien validitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur menurut Suherman (2003, hlm. 113) yang dapat dilihat pada Tabel 3.1

**Tabel 3.1**

#### **Kriteria Interpretasi Koefisien Validitas**

<b>Nilai (Besarnya <math>r_{xy}</math>)</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,70$	Sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

**Tabel 3.2**  
**Hasil Perhitungan Nilai Validitas Tiap Butir Soal Uraian**

No. Soal	Nilai Validitas Butir Soal	Interpretasi
1	0,749	Tinggi
2	0,847	Sangat Tinggi
3	0,797	Tinggi
4	0,812	Sangat Tinggi
5	0,852	Sangat Tinggi
6	0,757	Tinggi

Berdasarkan kriteria interpretasi validitas  $r_{xy}$  pada Tabel 3.2 dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang mempunyai validitas sangat tinggi (soal nomor 2, 4, dan 5) dan validitas tinggi (soal nomor 1, 3, dan 6). Perhitungan validitas dapat dilihat pada Lampiran C.2 halaman 265.

## 2) Reliabilitas Instrumen

Suherman (2003, hlm. 131) mengatakan, “berkenaan dengan evaluasi, suatu alat evaluasi (tes dan non tes) disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama”. Artinya kapanpun alat evaluasi tersebut digunakan akan menghasilkan hasil yang tetap untuk subjek yang sama. Untuk menghitung koefisien realibilitas tes digunakan rumus Cronbach Alpha Suherman (2003, hlm. 153-154), seperti dibawah ini:

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

Keterangan:

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas

$n$  = Banyak butir soal

$\sum S_i^2$  = Jumlah varians skor tiap butir soal

$S_t^2$  = Varians skor total

Setelah didapat harga koefisien reliabilitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur yang dibuat Guilford (dalam Ruseffendi, 2005, hlm. 160) dalam Tabel 3.3

**Tabel 3.3**  
**Kriteria Interpretasi Koefisien Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas ( $r_{11}$ )	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	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
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Reliabilitas sangat tinggi

**Tabel 3.4**  
**Hasil Uji Coba Reliabilitas**

**Reliability Statistics**

Cronbach's Alpha	N of Items
.851	6

Dari hasil perhitungan diperoleh reliabilitas sebagaimana tampak pada Tabel 3.4. Berdasarkan kriteria interpretasi koefisien reliabilitas pada Tabel 3.3 dapat disimpulkan bahwa nilai reliabilitas hasil uji coba instrumen yaitu 0,851. Artinya hasil uji coba instrumen memiliki nilai reliabilitas tinggi. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3 halaman 266.

### 3) Indeks Kesukaran

Soal yang baik seharusnya memiliki perbandingan jumlah yang tepat antara soal sukar, soal sedang, maupun soal yang mudah. Menurut Suherman (2003, hlm. 169) derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut indeks kesukaran. Rumus untuk menghitung indeks kesukaran dalam soal bentuk uraian, yaitu:

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

Keterangan:

IK = Indeks Kesukaran

$\bar{X}$  = Skor rata-rata tiap butir soal

SMI = Skor maksimal ideal tiap butir soal

Untuk menentukan kriteria dari indeks kesukaran soal maka dilihat dari nilai kalsifikasi dari soal tersebut. Klasifikasi indeks kesukaran butir soal menurut Suherman (2003, hlm. 170) adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.5**  
**Kriteria Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran (IK)	Interpretasi
IK = 0,00	Soal sangat sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal sangat mudah

**Tabel 3.6**

**Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal**

No. Soal	Nilai Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,89	Mudah
2	0,87	Mudah
3	0,66	Sedang
4	0,77	Mudah
5	0,28	Sukar
6	0,60	Sedang

Berdasarkan kriteria indeks kesukaran pada Tabel 3.6 dapat disimpulkan bahwa soal nomor 1, 2, dan 4 mudah, soal nomor 3 dan 6 sedang, dan soal nomor 5 sukar. Karena indeks kesukaran penyebarannya tidak bagus maka soal 4 tidak dipakai. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4 halaman 267.

#### **4) Daya Pembeda**

Daya pembeda (DP) sebuah butir soal menanyakan seberapa jauh kemampuan butir soal dalam membedakan antara testi (siswa) yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi yang tidak dapat menjawab soal tersebut Suherman (2003, hlm. 159). Daya pembeda dihitung dengan membagi dua kelompok, yaitu kelompok atas (kelompok siswa yang tergolong pintar) dan



kelompok bawah (kelompok siswa yang tergolong kurang pintar). Untuk menentukan daya pembeda soal bentuk uraian digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

$\bar{X}_A$  = Rata-rata skor kelompok atas

$\bar{X}_B$  = Rata-rata skor kelompok bawah

SMI = Skor maksimal ideal

Kriteria untuk daya pembeda tiap butir soal menurut Suherman (2003, hlm. 161) dinyatakan pada Tabel 3.7 berikut:

**Tabel 3.7**

**Kriteria Daya Pembeda**

Daya Pembeda (DP)	Interprestasi
$DP \leq 0,00$	Daya pembeda sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Daya pembeda jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Daya pembeda cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Daya pembeda baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Daya pembeda sangat baik

**Tabel 3.8**

**Hasil Perhitungan Daya Pembeda Tiap Butir Soal**

No. Soal	Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,34	Cukup
2	0,41	Baik
3	0,49	Baik
4	0,52	Baik
5	0,41	Baik
6	0,42	Baik

Dari hasil perhitungan diperoleh daya pembeda sebagaimana tampak pada Tabel 3.8. Berdasarkan kriteria daya pembeda pada Tabel 3.7 bahwa daya

pembeda nomor 1 kriterianya cukup dan nomor 2, 3, 4, 5, dan 6 kriterianya baik. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.5 halaman 268.

Berdasarkan data yang telah diuji cobakan, maka rekapitulasi hasil uji coba dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.9**  
**Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen**

No. Soal	Validitas	Reliabilitas	IK	DP	Keterangan
1	Tinggi	Tinggi	Mudah	Cukup	Dipakai
2	Sangat Tinggi		Mudah	Baik	Dipakai
3	Tinggi		Sedang	Baik	Diperbaiki
4	Sangat Tinggi		Mudah	Baik	Tidak Dipakai
5	Sangat Tinggi		Sukar	Baik	Dipakai
6	Tinggi		Sedang	Baik	Dipakai

Berdasarkan uraian pada Tabel 3.9, secara keseluruhan hasil uji coba soal-soal yang disajikan pada Tabel 3.8 5 soal layak dijadikan sebagai instrumen penelitian sedangkan 1 soal tidak dipakai. Instrumen tes kemampuan representasi matematis dapat dilihat pada Lampiran B.2 halaman 252.

#### **b. Skala Kemandirian Belajar**

Skala kemandirian belajar yang digunakan untuk mengumpulkan informasi mengenai sikap dan pandangan siswa terhadap pembelajaran matematika dengan model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* yang dilaksanakan selama pembelajaran berlangsung. Skala kemandirian belajar yang digunakan adalah skala Likert. Skala Likert ialah skala yang dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang suatu gejala atau fenomena Pendidikan.

Dalam skala likert, responden (subjek) diminta untuk membaca dengan seksama setiap pernyataan yang disajikan, kemudian ia diminta untuk menilai pernyataan-pernyataan tersebut. Penilaian terhadap pernyataan-pernyataan

tersebut bersifat subjektif, tergantung dari kondisi dari sikap masing-masing individu Suherman (2003).

Berikut kisi-kisi instrumen kemandirian belajar yang dikembangkan:

**Tabel 3.10**

**Kisi-kisi Instrumen Kemandirian Belajar**

No	Aspek	Indikator	No. Butir Angket	
			Positif	Negatif
1	Inisiatif Belajar	1. Siswa rasa keingintahuannya besar	15	1
		2. Siswa mampu belajar secara mandiri	3, 8	2, 20
2	Percaya Diri	1. Siswa mampu mempunyai potensi dan kemampuan	7, 9	6, 30
3	Disiplin	1. Siswa bertanggung jawab atas tugas yang diberikan	13, 17	16, 24
		2. Siswa semangat dan antusias dalam kegiatan pembelajaran	28	22
4	Tanggung jawab	1. Siswa memiliki keyakinan yang tinggi terhadap tugas dan pekerjaannya	4, 21, 26	5, 12, 19
		2. Siswa mau belajar dari kegagalan	23, 29	10, 14
5	Motivasi	1. Siswa mampu mengatasi sendiri kesulitan	25, 27	11, 18

Kisi-kisi diatas selanjutnya dikembangkan dalam pernyataan – pernyataan dalam angket untuk mengukur kemandirian belajar siswa. Skala kemandirian belajar yang digunakan adalah skala Likert dengan pilihan yaitu SS (Sangat Setuju), S (Setuju), N (Netral), TS (Tidak Setuju), dan STS (Sangat Tidak Setuju) dengan skor 5, 4, 3, 2, 1 untuk pernyataan positif dan 1, 2, 3, 4, 5 untuk pernyataan negatif, bobot untuk pernyataan pada skala kemandirian belajar yang dibuat dapat di transfer dari ordinal ke skor interval. Untuk lebih jelasnya dalam pemberian setiap alternatif jawaban dapat dilihat tabel dibawah ini:

**Tabel 3.11**  
**Kriteria Penilaian Skala Likert**

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian	
	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Netral (N)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Sebelum penelitian terhadap kemandirian belajar dilakukan, dibuat terlebih dahulu instrumen skala kemandirian belajar. Penyusunan instrumen skala kemandirian belajar diawali dengan membuat kisi-kisi skala kemandirian yang meliputi: aspek yang diteliti, indikator, nomor butir pernyataan dan sifat pernyataan. Instrumen butir skala kemandirian belajar yang telah disusun selanjutnya diuji cobakan terlebih dahulu tujuannya itu untuk melihat kualitas tata bahasa dari instrumen tersebut.

Berdasarkan uraian di atas instrumen penilaian kemandirian belajar dapat dilihat pada Lampiran angket skala kemandirian belajar siswa.

## **F. Teknik Analisis Data**

Setelah penelitian dilakukan dan semua data-data yang diperlukan terkumpul, maka data tersebut kemudian dianalisis dengan menggunakan bantuan program *software IBM SPSS 20.0 for windows*, data yang dianalisis meliputi:

### **1. Analisis Data Tes Kemampuan Representasi Matematis**

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah nilai tes keterampilan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada pretes maupun postes. Analisis data tersebut dikelompokkan dalam langkah-langkah pengerjaan, sebagai berikut:

#### **a. Analisis Data Pretes**

Tujuan dilakukannya pretes ini untuk mengetahui kemampuan awal representasi matematis siswa di kedua kelas, yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam menerima materi baru. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data adalah sebagai berikut:

##### **1) Statistik Deskriptif**

Berdasarkan statistik deskriptif data pretest diperoleh nilai maksimum, nilai minimum, nilai rerata, simpangan baku dan varians dari data pretest untuk masing-masing kelas. Data-data yang diperoleh dari hasil pretest diolah dengan menggunakan program *software IBM SPSS 20.0 for windows*.

##### **2) Uji Normalitas**

Uji normalitas data pretes ternormalisasi bertujuan untuk mengetahui sebaran skor pretes ternormalisasi sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dalam taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Dengan kriteria pengujian normalitas data sebagai berikut:

- (1) Jika nilai sig  $< 0,05$  maka  $H_0$  bahwa data berdistribusi normal ditolak. Hal ini berarti data sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.
- (2) Jika nilai sig  $> 0,05$  maka  $H_0$  bahwa data berdistribusi normal diterima. Hal ini berarti data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

##### **3) Uji Homogenitas Dua Varians**

Analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas dua varians. Untuk mengetahui kesamaan varians (homogenitas) antara kelas eksperimen dan kelas

kontrol dengan menggunakan uji *Levene's test* dalam taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Dengan kriteria pengujian homogenitas dua varians sebagai berikut :

- (1) Jika nilai sig < 0,05 maka  $H_0$  bahwa varians kedua kelompok homogen ditolak. Hal ini berarti kedua kelompok mempunyai varians yang tidak sama.
- (2) Jika nilai sig > 0,05 maka  $H_0$  bahwa varians kedua kelompok homogen diterima. Hal ini berarti kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

#### 4) Uji Kesamaan Dua Rerata (uji-t)

Jika data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rerata dengan uji-t melalui program *software IBM SPSS 20.0 for windows* menggunakan *Independent Sample T- Test* dengan asumsi kedua varians homogen (*equal varians assumed*) dengan taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Adapun hipotesis statistik yang akan diuji adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dengan:

$H_0$ : Kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal (pretes) tidak berbeda atau sama secara signifikan.

$H_a$ : Kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal (pretes) berbeda atau tidak sama secara signifikan.

Kriteria pengujian untuk dua rereta adalah:

- (1) Jika nilai sig < 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan rerata yang sebenarnya antara kelompok pertama dan kelompok kedua.
- (2) Jika nilai sig > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan rerata yang sebenarnya antara kelompok pertama dan kelompok kedua.

#### b. Analisis Data Postes

Tujuan dilakukannya postes ini adalah untuk mengetahui pencapaian kemampuan representasi matematis siswa di kedua kelas setelah diberikan pembelajaran yang berbeda. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data adalah sebagai berikut:

### 1) Statistik Deskriptif

Berdasarkan statistik deskriptif data *posttest* diperoleh nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, simpangan baku, dan varians kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan program *software IBM SPSS 20.0 for windows*.

### 2) Uji Normalitas

Uji normalitas data postes ternormalisasi bertujuan untuk mengetahui sebaran skor pretes ternormalisasi sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dalam taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Dengan kriteria pengujian normalitas data sebagai berikut:

- (1) Jika nilai sig < 0,05 maka  $H_0$  bahwa data berdistribusi normal ditolak. Hal ini berarti data sampel berasal dari populasi berdistribusi tidak normal.
- (2) Jika nilai sig > 0,05 maka  $H_0$  bahwa data berdistribusi normal diterima. Hal ini berarti data sampel berasal dari populasi berdistribusi normal.

### 3) Uji Homogenitas Dua Varians

Analisis dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Untuk mengetahui kesamaan varians (homogenitas) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji *Levene's test* dalam taraf signifikansi 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Dengan kriteria pengujian homogenitas dua varians sebagai berikut:

- (1) Jika nilai sig < 0,05 maka  $H_0$  bahwa varians kedua kelompok homogen ditolak. Hal ini berarti kedua kelompok mempunyai varians yang tidak sama.
- (2) Jika nilai sig > 0,05 maka  $H_0$  bahwa varians kedua kelompok homogen diterima. Hal ini berarti kedua kelompok mempunyai varians yang sama.

### 4) Uji Kesamaan Dua Rerata (uji-t)

Dilakukan uji kesamaan dua rerata (uji-t) melalui uji dua pihak menggunakan *Independent sample t-test* pada *software SPSS 20.0 for windows* dalam taraf 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Pada analisis data postes, uji-t dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir kedua kelompok sample. Adapun hipotesis statistik yang akan diuji adalah:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Dengan:

$H_0$ : Kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* tidak lebih tinggi dengan siswa yang menggunakan model pembelajaran ekspositori

$H_a$ : Kemampuan representasi matematis siswa yang menggunakan model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* lebih tinggi daripada yang menggunakan model pembelajaran ekspositori

Kriteria pengujian untuk dua rerata adalah:

- (1) Jika nilai sig < 0,05 maka  $H_0$  ditolak. Hal ini berarti terdapat perbedaan rerata yang sebenarnya antara kelompok pertama dan kelompok kedua.
- (2) Jika nilai sig > 0,05 maka  $H_0$  diterima. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan rerata yang sebenarnya antara kelompok pertama dan kelompok kedua.

### c. Analisis Data Gain Ternormalisasi

Jika hasil dari pretes kedua kelas menunjukkan kemampuan awal yang berbeda dan postes menunjukkan pencapaian kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol selanjutnya dilakukan analisis data gain ternormalisasi (indeks gain) untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis siswa. Gain ternormalisasi dihitung menggunakan rumus menurut Meltzer&Hake (dalam Apendi, 2016, hlm. 29) sebagai berikut:

$$\text{indeks gain} = \frac{\text{skor postest} - \text{skor pretes}}{\text{Skor maks} - \text{skor pretes}}$$

Adapun kriteria tingkat indeks gain menurut Hake (dalam Aminattun, 2017, hlm. 50) disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.12**

#### Interpretasi Indeks Gain

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

Setelah mendapatkan rerata indeks gain lalu kita bandingkan data indeks gain kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan bantuan program *software IBM SPSS 20.0 for windows* Langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:



### 1) Analisis Statistik Deskriptif data Indeks Gain

Berdasarkan statistik deskriptif data indeks gain diperoleh skor maksimum, skor minimum, rata-rata, simpangan baku, dan varians kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan program *software IBM SPSS 20.0 for windows*.

### 2) Uji Normalitas Indeks Gain

Menguji normalitas skor tes kemampuan representasi matematis di kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan program *software IBM SPSS 20.0 for windows* dengan taraf signifikansinya adalah 0,05.. Dengan kriteria pengujian normalitas data sebagai berikut:

- (1) Jika nilai sig > 0,05 maka sebaran skor data berdistribusi normal.
- (2) Jika nilai sig < 0,05 maka sebaran skor data tidak berdistribusi normal.

### 3) Uji Homogenitas Dua Varians Indeks Gain

Menguji homogenitas dua varians dengan uji *Levene* dengan menggunakan *software IBM SPSS 20.0 for windows* dengan taraf signifikansinya adalah 0,05. Dengan kriteria pengujian normalitas data sebagai berikut:

- (1) Jika nilai sig > 0,05 maka kedua kelas memiliki varians yang sama.
- (2) Jika nilai sig < 0,05 maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama.

### 4) Uji kesamaan Dua Rerata (Uji-t) Indeks Gain

Uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji dua pihak dengan asumsi kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji dua pihak menggunakan *Independent sample test*, dengan bantuan *software IBM SPSS 20.0 for windows*. Dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis tersebut dirumuskan dalam hipotesis statistik (uji satu pihak) menurut Sugiyono (2016) sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Dengan:

$H_0$  : Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* tidak lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori.

$H_a$  : Peningkatan kemampuan representasi matematis siswa yang memperoleh model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh model pembelajaran ekspositori.

Kriteria pengujian untuk dua rerata adalah:

- (1) Jika nilai  $\text{sig} > 0,05$ , maka  $H_0$  diterima dan  $H_a$  ditolak.
- (2) Jika nilai  $\text{sig} < 0,05$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima.

## **2. Analisis Data Skala Kemandirian Belajar**

Data skala kemandirian belajar diberikan kepada siswa kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran ekspositori pada pertemuan terakhir. Data skala kemandirian belajar siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol terlebih dahulu diubah menjadi data interval menggunakan bantuan *Method of Successive Interval (MSI)* pada software *Microsoft Excel 2010*.

Tujuan dilaksanakannya tes skala kemandirian belajar adalah untuk mengetahui kemandirian belajar siswa kedua kelas setelah diberikan pembelajaran yang berbeda. Selanjutnya dalam menganalisis data hasil angket menggunakan bantuan program software *IBM SPSS 20.0 for windows*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data adalah sebagai berikut:

### **1) Statistik Deskriptif**

Berdasarkan statistik deskriptif data angket akhir diperoleh nilai maksimum, nilai minimum, rerata, simpangan baku dan varians kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### **2) Uji Normalitas**

Menguji normalitas dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi atau probabilitas 5%. Dengan kriteria pengujiannya menurut Uyanto (2006, hlm. 36) adalah sebagai berikut:

- (1) Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka berdistribusi normal
- (2) Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka tidak berdistribusi normal

### **3) Uji Homogenitas Dua Varians**

Menguji homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan *Levene's test for equality variances*. Adapun pedoman

pengambilan keputusan mengenai uji homogenitas menurut Uyanto (2006, hlm. 38), yaitu sebagai berikut:

- (1) Nilai signifikansi  $> 0,05$  maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen)
- (2) Nilai signifikansi  $< 0,05$  maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen)

#### **4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)**

Uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji dua pihak. Kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji dua pihak menggunakan *independent sample t-test*, dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis tersebut dirumuskan dalam hipotesis statistik (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a: \mu_1 > \mu_2$$

Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (2006, hlm 114), yaitu sebagai berikut:

- (1) Jika nilai signifikansi  $> 0,05$  maka  $H_0$  diterima
- (2) Jika nilai signifikansi  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

### **3. Korelasi Kemampuan Representasi Matematis dan Kemandirian Belajar Kelas Eksperimen**

Untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar pada kelas eksperimen dilakukan analisis data terhadap data postes kemampuan representasi matematis dan data angket akhir kemandirian belajar pada masing-masing kelas. Data yang terkumpul diolah dan dianalisis menggunakan uji korelasi.

Uji korelasi dimaksudkan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa. Dalam membuktikannya, perlu dihitung koefisien korelasi antara kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa, setelah diuji signifikansinya.

Sebelum analisis uji korelasi, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data postes kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar

masing-masing kelas. Jika data berdistribusi normal maka dilakukan uji korelasi *Pearson Product Moment*. Jika data berdistribusi tidak normal maka dilakukan uji korelasi *Spearman Rank*.

Berikut rumusan hipotesis statistik uji korelasi antara kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar.

$$H_0: \rho = 0$$

$$H_a: \rho \neq 0$$

Dengan:

$H_0$ : Tidak terdapat korelasi antara kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar

$H_a$ : Terdapat korelasi antara kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar

Dengan kriteria uji diterima, jika probabilitasnya  $> 0,005$ , sebaliknya jika probabilitasnya  $< 0,05$  maka ditolak.

## G. Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa tahap diantaranya yaitu:

### 1. Tahap Perencanaan

Langkah-langkah pada tahapan perencanaan ini adalah:

- a. Mengajukan judul kepada Ketua Program Studi Pendidikan Matematika
- b. Merancang proposal penelitian
- c. Melakukan seminar proposal penelitian
- d. Perbaiki proposal sesuai saran dalam seminar
- e. Permohonan surat izin penelitian kepada pihak-pihak yang berwenang

### 2. Tahap Persiapan

Langkah-langkah pada tahapan persiapan ini adalah:

- a. Menganalisis materi ajar

Pada langkah ini peneliti menganalisis materi ajar yang dapat dijadikan bahan untuk penelitian dan mendiskusikan materi yang akan dijadikan materi ajar pada penelitian kepada guru mata pelajaran di sekolah tempat peneliti akan melakukan penelitian pada hal ini kepada guru mata pelajaran SMA Negeri 18 Garut. Menganalisis materi ajar dilakukan pada tanggal 5 April 2018.

b. Menyusun instrumen penelitian

Penyiapan komponen – komponen pembelajaran yang diperlukan, seperti: penyusunan model kegiatan pembelajaran dan evaluasi, pengembangan bahan ajar, dan penyusunan instrumen penelitian. Semua persiapan komponen pembelajaran dan instrumen penelitian ini dipertimbangkan oleh orang yang ahli dalam matematika, dalam penelitian ini dilakukan oleh pembimbing. Dengan demikian, dari kesiapan penelitian tahap ini diharapkan diperoleh komponen-komponen pembelajaran dan instrumen yang siap pakai dan layak pakai. Peneliti menyusun instrumen penelitian pada tanggal 5 April 2018.

c. Mengujikan instrumen tes untuk mengetahui kualitasnya

Uji instrumen dilakukan di sekolah tempat penelitian dengan kelas yang berbeda yaitu kelas XI karena pernah mendapatkan materi yang menjadi materi penelitian, maka dianggap layak untuk menguji instrumen penelitian. Peneliti melakukan uji instrumen pada tanggal 24 April 2018.

### 3. Tahap Pelaksanaan

Melaksanakan penelitian dengan langkah – langkah sebagai berikut:

a. Pemilihan sampel

Pelaksanaan penelitian diawali dengan pemilihan sampel yang dilakukan secara acak menurut kelas, seperti yang telah diuraikan pada pembahasan populasi dan sampel. Kelas - kelas di SMA Negeri 18 Garut, menurut wakasek kurikulum pengelompokannya serupa, karena penempatan siswa disetiap kelas dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dilakukan secara merata.

Jika kelas di SMA Negeri 18 Garut pengelompokannya serupa, maka pemilihan kelas sebagai sampel penelitian dilakukan secara acak menurut kelas, yaitu memilih 2 kelas X MIPA dari 7 kelas X MIPA yang ada, didapat kelas X MIPA 1 dan X MIPA 3 sebagai sampel penelitian. Dari dua kelas itu, dipilih secara acak menurut kelas, didapat kelas X MIPA 3 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 1 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang mendapatkan model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang mendapatkan model pembelajaran ekspositori.

b. Memberikan pretes pada kelas kontrol dan kelas eksperimen

Sebelum pembelajaran dilakukan, terlebih dahulu diadakan tes awal (pretes) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Tes awal (pretes) dilakukan selama 2 jam pelajaran (1 jam = 45 menit) untuk masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol, dan dilakukan diluar jam pelajaran matematika. Tes ini berupa soal uraian koneksi matematis. Adapun soal tes awal dapat dilihat pada lampiran.

c. Pelaksanaan pembelajaran

Setelah diadakan tes awal pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, selanjtnya dilakukan kegiatan pembelajaran. Kegiatan pembelajaran ini dilakukan dalam empat pertemuan. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* dan kelas kontrol dengan menggunakan model pembelajaran ekspositori. Adapun tugas yang diberikan pada kegiatan pembelajaran tersebut ekuivalen, yang berbeda adalah kelas eksperimen mengerjakan secara berkelompok sedangkan kelas kontrol mengerjakan secara individu.

d. Memberikan postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Setelah pembelajaran selesai, kemudian dilakukan tes akhir pada kedua kelas tersebut. Tes akhir tersebut bertujuan untuk mengetahui perkembangan kemampuan representasi matematis dan kemandirian belajar siswa setelah mengalami pembelajaran model *Problem Based Learning Berbantuan Software Geogebra* untuk kelas eksperimen dan model pembelajaran ekspositori untuk kelas kontrol.

Dari prosedur tahap pelaksanaan penelitian di atas, dibuat suatu jadwal pelaksanaan penelitian agar memudahkan dalam mengetahui rangkaian kegiatan penelitian yang dilaksanakan oleh peneliti. Disajikan pada Tabel 3.13 dibawah ini:

**Tabel 3.13**

**Jadwal Kegiatan Penelitian**

<b>Pertemuan</b>	<b>Hari/Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Kegiatan/Materi</b>
1	Selasa 24 April 2018	08.30-10.00	Memberikan uji coba soal.
2	Rabu 02 Mei 2018	08.30-10.00 (kelas	Memberikan soal pretes pada kelas eksperimen dan

<b>Pertemuan</b>	<b>Hari/Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Kegiatan/Materi</b>
		eksperimen) 10.15-11.45 (kelas kontrol)	kelas kontrol.
3	Jumat 04 Mei 2018	08.30-10.00 (kelas eksperimen)	Melakukan pembelajaran dengan materi sudut-sudut berelasi. Serta memberikan LKS I.
	Senin 07 Mei 2018	07.30-09.00 (kelas kontrol)	Melakukan pembelajaran dengan materi sudut-sudut berelasi. Serta memberikan latihan soal biasa.
4	Selasa 08 Mei 2018	12.30-14.00 (kelas eksperimen)	Melakukan pembelajaran dengan materi identitas trigonometri. Serta memberikan LKS II pada kelas eksperimen dan memberikan latihan soal biasa untuk kelas kontrol.
		14.00-15.30 (kelas kontrol)	
5	Jumat 11 Mei 2018	08.30-10.00 (kelas eksperimen)	Melakukan pembelajaran dengan materi aturan sinus dan cosinus. Serta memberikan LKS III.
	Senin 14 Mei 2018	07.30-09.00 (kelas kontrol)	Melakukan pembelajaran dengan materi aturan sinus dan cosinus. Serta memberikan soal latihan biasa.
6	Selasa 15 Mei 2018	12.30-14.00 (kelas eksperimen)	Melakukan pembelajaran dengan materi grafik fungsi trigonometri. Serta

<b>Pertemuan</b>	<b>Hari/Tanggal</b>	<b>Waktu</b>	<b>Kegiatan/Materi</b>
		14.00-15.30 (kelas kontrol)	memberikan LKS IV pada kelas eksperimen dan memberikan latihan soal biasa untuk kelas kontrol.
7	Jumat 18 Mei 2018	08.30-10.00 (kelas eksperimen) 10.15-11.45 (kelas kontrol)	Memberikan soal postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### **4. Tahap Akhir**

Tahap akhir ini merupakan tahap bagi peneliti untuk mengolah dan menganalisis data yang diperoleh dari tes yang telah dilaksanakan.

#### **5. Penulisan**

Menuliskan laporan hasil penelitian.