

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen. Dalam penelitian ini, peneliti ingin mengetahui pengaruh model *Mind Mapping* terhadap peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa sehingga nanti akan dibandingkan siswa yang mendapat pembelajaran *Mind Mapping* dengan yang tidak mendapat pembelajaran *Mind Mapping*. Dalam penelitian ini diambil dua kelas sebagai sampel secara acak. Kemudian dipilih satu kelas sebagai kelompok eksperimen dan satu kelas sebagai kelompok kontrol.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan yaitu desain kelompok kontrol pretes-postes, kelompok eksperimen dan kelompok kontrol masing-masing mendapatkan pretes dan postes dengan instrumen tes yang sama.

Dalam pelaksanaan pembelajaran kelompok eksperimen mendapat pembelajaran dengan menggunakan model *Mind Mapping*, sedangkan kelompok kontrol mendapat pembelajaran konvensional.

Ruseffendi (2010, hlm. 50) desain kelompok kontrol pretes-postes dapat digambarkan sebagai berikut:

A O X O

A O O

Keterangan:

A : Pengelompokan sampel secara acak.

O : Pretes atau postes.

X : Perlakuan pembelajaran dengan menggunakan model *Mind Mapping*.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Sugiyono (2016, hlm. 61) “populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI SMA Sumatra 40

Bandung. Penulis memilih sekolah tersebut sebagai populasi dalam penelitian karena keterbatasan-keterbatasan yang di miliki oleh penulis seperti keterbatasan waktu dan keterbatasan biaya. Jarak dari tempat tinggal menuju sekolah yang dekat dan berdasarkan informasi dari guru matematika di sekolah tersebut menyatakan bahwa kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa masih rendah, sehingga memungkinkan untuk dapat melihat pengaruh kemampuan komunikasi dan disposisi matematis yang mendapat pembelajaran model *Mind Mapping* dengan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis yang mendapat pembelajaran konvensional.

2. Sampel

Sugiyono (2016, hlm. 62) “sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi”. Sampel dalam penelitian ini adalah dua kelas XI yang dipilih secara acak. Dari kedua kelas tersebut, satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen dan satu kelas lagi digunakan sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen adalah kelas yang mendapatkan pembelajaran melalui model *Mind Mapping*. Sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang memperoleh pembelajaran dengan pembelajaran konvensional.

D. Operasionalisasi Variabel

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel, yaitu:

1. Variabel bebas (X) adalah yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab pengaruh atau timbulnya variabel terikat. Dalam penelitian ini variabel bebasnya adalah model *Mind Mapping* yang merupakan perlakuan pada kelas atau kelompok eksperimen dan model pembelajaran konvensional yang merupakan perlakuan pada kelas atau kelompok kontrol.
2. Variabel terikat (Y) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas yang dicapai setelah diberi perlakuan. Dalam penelitian ini variabel terikatnya adalah peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis siswa.

E. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Untuk memperoleh data yang dibutuhkan maka diperlukan instrumen penelitian. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan non tes. Instrumen tes yang digunakan adalah tipe uraian untuk mengkaji

kemampuan komunikasi matematis. Sedangkan instrumen non tes yang digunakan adalah angket disposisi matematis. Instrumen ini diberikan kepada dua kelompok penelitian sebagai tes awal dan tes akhir, soal yang digunakan tes awal dan tes akhir sama.

1. Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Tes yang digunakan adalah tes awal dan tes akhir. Tes awal digunakan untuk mengukur kemampuan awal kemampuan komunikasi matematis pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pada kelas eksperimen tes akhir digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis setelah mendapat pembelajaran dengan model *Mind Mapping*. Pada kelas kontrol tes akhir digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis setelah mendapat pembelajaran konvensional. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian karena dengan tipe uraian dapat dilihat pola pikir siswa.

Tes ini diujicobakan kepada siswa. Setelah data hasil uji coba tersebut terkumpul, data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Selanjutnya setiap butir soal dianalisis untuk mengetahui indeks kesukaran dan daya pembeda. Untuk mengetahui baik tidaknya instrumen yang akan digunakan, maka instrumen akan diujicobakan terlebih dahulu sehingga validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dari instrumen tersebut baik.

a. Analisis Validitas

Uji validitas ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kevaliditasan atau keabsahan dari suatu alat ukur. Suherman (2003, hlm. 102) mengatakan, "Suatu alat evaluasi disebut valid (absah atau sah) apabila alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi". Oleh karena itu, peneliti akan menghitung nilai validitas tiap butir soal instrumen tes kemampuan komunikasi matematis dari hasil uji coba yang telah dilakukan.

Cara mencari koefisien validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan *AnatesV4*.

Setelah didapat harga koefisien validitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur yang dibuat Guilford (Suherman, 2003, hlm. 113) sebagai berikut:

Tabel 3.1
Klasifikasi Interpretasi Koefisien Validitas

Nilai r_{xy}	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah
$r_{xy} < 0,00$	Tidak Valid

Adapun hasil perhitungan data hasil uji coba yang telah dilakukan dengan menggunakan aplikasi *AnatesV4* adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2
Hasil Perhitungan Validitas Butir Soal

No Soal	Nilai Validitas Butir Soal	Interpretasi
1	0,61	Sedang
2	0,72	Tinggi
3	0,66	Sedang
4	0,78	Tinggi
5	0,73	Tinggi

Berdasarkan klasifikasi koefisien validitas pada Tabel 3.2, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang mempunyai validitas sedang (soal nomor 1 dan 3) dan mempunyai validitas tinggi (soal nomor 2, 4 dan 5). Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2 halaman 160.

b. Analisis Reliabilitas

Suherman (2003, hlm. 131) mengatakan, “Suatu alat evaluasi dikatakan reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap jika digunakan untuk subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, dan tempat yang berbeda pula”. Untuk mengetahui reliabilitas soal bentuk uraian digunakan aplikasi *AnatesV4*.

Setelah didapat harga koefisien reliabilitas maka harga tersebut diinterpretasikan terhadap kriteria tertentu dengan menggunakan tolak ukur yang dibuat Guilford (Suherman 2003, hlm. 139) yaitu:

Tabel 3.3

Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Nilai r_{11}	Interpretasi
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Koefisien reliabilitas hasil uji coba instrumen menyatakan bahwa soal yang dibuat koefisien reliabilitasnya 0,80, berdasarkan klasifikasi koefisien reliabilitas pada Tabel 3.3, reliabilitas tes termasuk tinggi. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.3 halaman 161.

c. Analisis Daya Pembeda

Arikunto (Riyanto, 2016, hlm. 41) mengatakan, “Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah”. Untuk tes tipe uraian, dihitung dengan menggunakan aplikasi *AnatesV4*.

Tabel 3.4

Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Hasil analisis uji instrumen mengenai daya pembeda tiap butir soal seperti pada tabel berikut:

Tabel 3.5
Hasil Perhitungan Daya Pembeda

No. Soal	Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,44	Baik
2	0,63	Baik
3	0,35	Cukup
4	0,50	Baik
5	0,45	Baik

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh daya pembeda sebagaimana tampak pada Tabel 3.5. Berdasarkan klasifikasi daya pembeda pada Tabel 3.4, bahwa daya pembeda nomor 3 kriterianya cukup, dan nomor 1, 2, 4 dan 5 kriterianya baik. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.4 halaman 162.

d. Analisis Indeks Kesukaran

Analisis indeks kesukaran tiap butir soal dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran dari masing-masing soal tersebut, apakah termasuk kategori mudah, sedang, atau sukar. Untuk mengetahui indeks kesukaran tiap butir soal berbentuk uraian digunakan aplikasi *AnatesV4*.

Untuk menentukan kriteria dari indeks kesukaran soal maka dilihat dari nilai klasifikasi dari soal tersebut. Klasifikasi indeks kesukaran butir soal berdasarkan Suherman (2003, hlm. 170) yaitu:

Tabel 3.6
Kriteria Indeks Kesukaran

IK (Indeks Kesukaran)	Interpretasi
IK = 0,00	Soal terlalu 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 terlalu mudah

Dari hasil perhitungan data hasil uji coba yang telah dilakukan dengan menggunakan aplikasi *AnatesV4*, diperoleh indeks kesukaran tiap butir soal yang disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.7
Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran

No.Soa	Nilai Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,78	Mudah
2	0,38	Sedang
3	0,60	Sedang
4	0,75	Mudah
5	0,23	Sukar

Berdasarkan klasifikasi indeks kesukaran pada Tabel 3.7 dapat disimpulkan bahwa nomor 1 dan 3 adalah soal mudah, nomor 2 dan 3 adalah soal sedang nomor 5 adalah soal sukar. Data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.5 halaman 163.

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

Tabel 3.8
Rekapitulasi Hasil Uji Coba Instrumen

No Soal	Validitas	Reliabilitas	IK	DP	Keterangan
1	Sedang	Tinggi	Mudah	Baik	Dipakai
2	Tinggi		Sedang	Baik	Dipakai
3	Sedang		Sedang	Cukup	Dipakai
4	Tinggi		Mudah	Baik	Dipakai
5	Tinggi		Sukar	Baik	Dipakai

Berdasarkan uraian pada Tabel 3.8, secara keseluruhan hasil uji coba soal-soal yang disajikan dalam tabel 3.8 layak untuk dijadikan sebagai instrumen

penelitian. Instrumen tes kemampuan komunikasi matematis selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.2 halaman 151.

2. Skala Sikap Disposisi Matematis

Butir skala sikap disposisi matematis digunakan untuk memperoleh data tentang disposisi matematis siswa dalam pembelajaran menggunakan model *Mind Mapping*. Butir skala sikap disposisi matematis diisi oleh siswa sebagai responden dari penelitian.

Skala disposisi matematika dibagi kedalam pretes (tes awal) dan postes (tes akhir). Tes awal dilakukan untuk mengetahui disposisi matematika awal siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum diberi perlakuan. Tes akhir dilakukan untuk mengetahui disposisi matematis siswa setelah diberi pembelajaran menggunakan model *Mind Mapping* terhadap kelas eksperimen dibandingkan dengan kelas kontrol yang mendapat pembelajaran konvensional. Instrumen pretes dan postes sama.

Dalam penelitian ini skala sikap disposisi matematis disusun berdasarkan indikator disposisi matematika yang telah ditentukan peneliti, yaitu indikator menurut *National Council of Teacher Mathematics*.

Tabel 3.9

Kategori Penilaian Skala Sikap

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

Skala sikap yang digunakan adalah skala Likert dengan 5 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 pertanyaan positif dan 1, 2, 3, 4, 5 untuk pernyataan negatif, bobot untuk pernyataan pada skala sikap yang dibuat dapat di

transfer dari skor ordinal ke skor interval. Untuk lebih jelasnya dalam pemberian setiap alternatif jawaban dapat dilihat pada Tabel 3.9.

F. Rancangan Analisis Data

Setelah semua data yang diperlukan telah terkumpul, maka dilanjutkan dengan menganalisis data. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Analisis Data Tes Awal (Pretes)

Pengolahan data tes awal (Pretes) bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal (Pretes) siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan analisis data terhadap kedua kelas. Untuk mengetahui apakah kemampuan awal komunikasi matematis siswa memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program *Software SPSS 16.0 for Windows*.

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah data tes awal (pretes) dari kedua kelas berasal dari data yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data pretes sebagai berikut:

H_0 : Data pretes berdistribusi normal

H_a : Data pretes tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data pretes berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Setelah diketahui data berasal dari data yang berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Lavene's test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Akan tetapi jika kedua kelas atau salah satu kelas berdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians pretes untuk kedua kelas homogen

H_a : Varians pretes untuk kedua kelas tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data pretes untuk kedua kelas homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata.

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Dari uji normalitas diperoleh kedua kelas berdistribusi normal dan dari uji homogenitas diperoleh varians data kemampuan awal komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, selanjutnya dilakukan uji t atau *Independent Sample t-Test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test (equal variance not assumed)*. Menurut Sugiyono (2016, hlm. 120), perumusan hipotesis statistik yang digunakan pada uji perbedaan rata-rata data awal (pretes) sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal (pretes) tidak berbeda secara signifikan

H_a : Kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal (pretes) berbeda secara signifikan

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36) adalah:

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi (2-tailed) lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal (pretes) tidak berbeda secara signifikan.

b. Analisis Data Tes Akhir (Postes)

Pengolahan data tes akhir (Postes) bertujuan untuk mengetahui kemampuan akhir (Postes) siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan analisis data terhadap kedua kelas. Untuk mengetahui apakah kemampuan akhir komunikasi matematis kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program *Software SPSS 16.0 for Windows*.

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah data tes akhir (postes) dari kedua kelas berasal dari data yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data pretes sebagai berikut:

H_0 : Data postes berdistribusi normal

H_a : Data postes tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data postes berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians.

2) Uji Homogenitas Varians

Setelah diketahui data berasal dari data yang berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Lavene's test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Akan tetapi jika kedua kelas atau salah satu kelas berdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians postes untuk kedua kelas homogen

H_a : Varians postes untuk kedua kelas tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data postes untuk kedua kelas homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata.

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Dari uji normalitas diperoleh kedua kelas berdistribusi normal dan varians data kemampuan akhir komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan uji *Independent Sample t-Test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test (equal variance not assumed)*. Menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) perumusan hipotesis statistik yang digunakan pada uji perbedaan rata-rata data akhir (postes) sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

H_a : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

Kriteria pengujian hipotesis menurut Santoso (Sari, 2014, hlm. 51), yaitu:

H_0 diterima jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $\geq 0,05$

H_0 ditolak jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $< 0,05$ maka

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai $\frac{1}{2}$ signifikansi kedua kelas lebih kecil dari 0,5 sehingga H_0 ditolak, artinya kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

c. Analisis Data Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis

Selanjutnya dilakukan analisis data skor pretes ke postes indeks gain ternormalisasi, untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Indeks gain ternormalisasi Herlanti (Putriyani, 2014, hlm. 56) yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Gain (IG)} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria interpretasi nilai Indeks Gain adalah sebagai berikut:

Tabel 3.10

Kriteria Interpretasi Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$IG < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq IG < 0,70$	Sedang
$IG \geq 0,70$	Tinggi

Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan statistik yang dibantu perhitungannya menggunakan program *Software SPSS 16.0 for Windows* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas Data Indeks Gain

Uji normalitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah data skor gain dari kedua kelas berasal dari data yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data peningkatan kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

H_0 : Data peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berasal dari data yang berdistribusi normal.

H_a : Data peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berasal dari data yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa berasal dari data yang berdistribusi normal. Maka dilanjutkan dengan uji homogenitas varians.

2) Uji Homogenitas Indeks Gain

Setelah diketahui data indeks gain berasal dari data yang berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Lavene's test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Akan tetapi jika kedua kelas atau salah satu kelas berdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians indeks gain untuk kedua kelas homogen

H_a : Varians indeks gain untuk kedua kelas tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data indeks gain untuk kedua kelas homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata.

3) Uji Perbedaan Rata-rata Indeks Gain

Setelah diketahui data indeks gain berdistribusi normal dan homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan menggunakan uji t atau uji *Independent Sample t-Test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test (equal variance not assumed)*. Menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) perumusan hipotesis statistik yang digunakan sebagai berikut:

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

H_a : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

Kriteria pengujian hipotesis menurut Santoso (Sari, 2014, hlm. 51), yaitu:

H_0 diterima jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $\geq 0,05$

H_0 ditolak jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $< 0,05$ maka

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan nilai $\frac{1}{2}$ signifikansi kedua kelas lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak, artinya peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

2. Analisis Data Angket Disposisi Matematis

a. Analisis Data Angket Awal Disposisi Matematis

Pengolahan data angket awal (pretes) bertujuan untuk mengetahui sikap disposisi awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan analisis data terhadap kedua kelas. Untuk mengetahui apakah sikap awal disposisi

matematis siswa memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians.

Data angket skala disposisi matematis siswa merupakan data ordinal sehingga harus diubah menjadi data interval menggunakan bantuan *Method of Successive Interval (MSI)* pada *Software Microsoft Excel*. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Software SPSS 16.0 for Windows*. Langkah-langkah yang dilakukan untuk mengolah data hasil tes awal angket disposisi matematis (pretes) adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah data tes angket awal dari kedua kelas berasal dari data yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data tes angket awal (pretes) sebagai berikut:

H_0 : Data angket awal (pretes) berdistribusi normal

H_a : Data angket awal (pretes) tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data angket awal (pretes) berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah varians kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen atau tidak. Setelah diketahui data berasal dari data yang berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Lavene's test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Akan tetapi jika kedua kelas atau salah satu kelas berdistribusi tidak normal, maka

dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians angket awal (pretes) untuk kedua kelas homogen

H_a : Varians angket awal (pretes) untuk kedua kelas tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data angket awal (pretes) untuk kedua kelas homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata.

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Dari uji normalitas diperoleh kedua kelas berdistribusi normal dan dari uji homogenitas diperoleh varians data tes angket awal disposisi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, selanjutnya dilakukan uji t atau *Independent Sample t-Test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test (equal variance not assumed)*. Menurut Sugiyono (2016, hlm. 120), perumusan hipotesis statistik yang digunakan pada uji perbedaan rata-rata data tes angket awal (pretes) sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

Keterangan:

H_0 : Disposisi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes angket awal (pretes) tidak berbeda secara signifikan

H_a : Disposisi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes angket awal (pretes) berbeda secara signifikan

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36) adalah:

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi (2-tailed) lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes angket awal (pretes) tidak berbeda secara signifikan.

d. Analisis Data Angket Akhir Disposisi Matematis

Pengolahan data tes akhir disposisi (Postes) bertujuan untuk mengetahui sikap akhir disposisi matematis (Postes) siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan analisis data terhadap kedua kelas. Untuk mengetahui apakah sikap akhir disposisi matematis kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan kelas kontrol, maka dilakukan uji perbedaan dua rata-rata. Sebelum melakukan uji perbedaan dua rata-rata, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan *Software SPSS 16.0 for Windows*.

1) Uji Normalitas Data

Uji normalitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah data tes angket akhir (postes) dari kedua kelas berasal dari data yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data angket akhir (Postes) sebagai berikut:

H_0 : Data angket akhir (postes) berdistribusi normal

H_a : Data angket akhir (postes) tidak berdistribusi normal

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data angket akhir (postes) berdistribusi normal, maka selanjutnya dilakukan uji homogenitas varians.

2) Uji Homogenitas Varians

Setelah diketahui data berasal dari data yang berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas menggunakan uji *Lavene's test* dengan

mengambil taraf signifikansi 0,05. Akan tetapi jika kedua kelas atau salah satu kelas berdistribusi tidak normal, maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians angket akhir (postes) untuk kedua kelas homogen

H_a : Varians angket akhir (postes) untuk kedua kelas tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi kedua kelas lebih dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data angket akhir (postes) untuk kedua kelas homogen, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata.

3) Uji Perbedaan Rata-rata

Dari uji normalitas diperoleh kedua kelas berdistribusi normal dan varians data sikap akhir disposisi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol homogen, selanjutnya dilakukan uji perbedaan rata-rata dengan uji t atau *Independent Sample t-Test* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilanjutkan dengan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test (equal variance not assumed)*. Menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) perumusan hipotesis statistik yang digunakan pada uji perbedaan rata-rata data angket akhir (postes) sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

H_0 : Disposisi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

H_a : Disposisi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

Kriteria pengujian hipotesis menurut Santoso (Sari, 2014, hlm. 51), yaitu:

H_0 diterima jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $\geq 0,05$

H_0 ditolak jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $< 0,05$ maka

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai $\frac{1}{2}$ signifikansi kedua kelas lebih besar dari 0,5 sehingga H_0 diterima, artinya disposisi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

e. Analisis Data Peningkatan Disposisi Matematis

Selanjutnya dilakukan analisis data skor angket awal (pretes) ke angket akhir (postes) indeks gain ternormalisasi, untuk mengetahui peningkatan disposisi matematis siswa. Indeks gain ternormalisasi Herlanti (Putriyani, 2014, hlm. 56 yang dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Indeks Gain (IG)} = \frac{\text{skor postes} - \text{skor pretes}}{\text{skor maksimum ideal} - \text{skor pretes}}$$

Kriteria interpretasi nilai Indeks Gain adalah sebagai berikut:

Tabel 3.11

Kriteria Interpretasi Indeks Gain

Indeks Gain	Kriteria
$IG < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq IG < 0,70$	Sedang
$IG \geq 0,70$	Tinggi

Data yang terkumpul kemudian dianalisis dengan menggunakan statistik yang dibantu perhitungannya menggunakan *Software SPSS 16.0 for Windows* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas Data Indeks Gain

Uji normalitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah data skor gain dari kedua kelas berasal dari data yang berdistribusi normal. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 0,05. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data peningkatan kemampuan komunikasi matematis sebagai berikut:

H_0 : Data peningkatan disposisi matematis siswa berasal dari data yang berdistribusi normal.

H_a : Data peningkatan disposisi matematis siswa berasal dari data yang tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2009, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan nilai signifikansi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol kurang dari 0,05 sehingga H_0 diterima, artinya data peningkatan disposisi matematis siswa berasal dari data yang berdistribusi tidak normal. Maka dilanjutkan dengan uji non-parametrik menggunakan uji *Mann-Whitney*.

2) Uji Perbedaan Rata-rata Indeks Gain

Setelah diketahui data indeks gain berdistribusi tidak normal, maka selanjutnya dilakukan uji perbedaan dua rata-rata dengan *Mann-Whitney*. Menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) perumusan hipotesis statistik yang digunakan sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$

$H_a : \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

H_0 : Peningkatan disposisi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* tidak lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

H_a : Peningkatan disposisi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional

Kriteria pengujian hipotesis menurut Santoso (Sari, 2014, hlm. 51), yaitu:

H_0 diterima jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $\geq 0,05$

H_0 ditolak jika nilai $\frac{1}{2}$ signifikansinya $< 0,05$ maka

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan nilai $\frac{1}{2}$ signifikansi kedua kelas lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak, artinya peningkatan disposisi matematis siswa yang mendapat model pembelajaran *Mind Mapping* lebih baik daripada siswa yang mendapat model pembelajaran konvensional.

G. Prosedur Penelitian

Prosedur dalam penelitian ini, secara garis besar dilakukan dalam tiga tahap, yaitu:

1. Tahap Persiapan

Langkah-langkah tahap persiapan yaitu:

- a. Pengajuan judul penelitian kepada Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNPAS tanggal 24 Januari 2017
- b. Penyusunan proposal penelitian tanggal 24 Februari sampai 11 Maret 2017
- c. Melaksanakan seminar proposal penelitian pada tanggal 19 Maret 2017
- d. Perbaikan proposal penelitian tanggal 19 Maret sampai 26 Maret 2017
- e. Menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran pada tanggal 1 Mei sampai 19 Juli 2017
- f. Mengajukan izin penelitian kepada pihak-pihak yang berwenang pada tanggal 7 Juni 2017
- g. Melakukan uji coba instrumen pada tanggal 25 Juli 2017
- h. Mengumpulkan data hasil uji coba instrumen tanggal 25 Juli sampai 26 Juli 2017
- i. Mengolah data hasil uji coba instrumen tanggal 26 sampai 27 Juli 2017

2. Tahap Pelaksanaan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. 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 Sumatera 40 Bandung, menurut wakasek kurikulum pengelompokannya serupa, karena penempatan siswa disetiap kelas dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah dilakukan secara merata. Jika kelas di SMA Sumatera 40 Bandung pengelompokannya serupa, maka pemilihan kelas sebagai sampel penelitian dilakukan secara acak menurut kelas, yaitu memilih 2 kelas XI dari 5 kelas XI yang ada, didapat kelas XI IPA 1 dan kelas XI IPA 2 sebagai sampel penelitian. Dari kedua kelas itu, dipilih secara acak menurut kelas; didapat kelas XI IPA 1 sebagai kelas kontrol dan kelas XI IPA 2 sebagai kelas eksperimen. Kelas eksperimen adalah kelas yang

mendapat model pembelajaran *Mind Mapping*, sedangkan kelas kontrol adalah kelas yang mendapat pembelajaran konvensional.

- b. Memberikan tes awal (pretes) beserta angket skala disposisi matematis kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan komunikasi dan disposisi matematis awal siswa sebelum pembelajaran berlangsung.
- c. Melaksanakan pembelajaran di kedua kelas tersebut. Di kelas kontrol dilakukan pembelajaran dengan model konvensional sedangkan di kelas eksperimen diterapkan pembelajaran dengan menggunakan model *Mind Mapping* dengan 3 kali pertemuan untuk masing-masing kelas dilakukan selama 6 jam pelajaran (1 jam = 40 menit) untuk masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- d. Memberikan tes akhir (postes) beserta angket skala disposisi matematis kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui adanya peningkatan kemampuan komunikasi dan disposisi matematis setelah memperoleh model pembelajaran *Mind Mapping* untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol. Tes akhir (postes) dilakukan selama 2 jam pelajaran (1 jam = 40 menit) untuk masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dari prosedur tahap penelitian diatas, dibuat suatu jadwal pelaksanaan penelitian yang terdapat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Hari/Tanggal	Pukul	Tahap Pelaksanaan
1.	Jum'at, 21 Juli 2017	-	Pemilihan sampel
2.	Jum'at, 28 Juli 2017	7.00-7.15	Pengisian angket awal di kelas eksperimen
		7.15-8.20	Pelaksanaan tes awal (pretes) di kelas eksperimen
		10.05-10.20	Pengisian angket awal di kelas kontrol
		10.20-11.25	Pelaksanaan tes awal (pretes) di kelas kontrol

No.	Hari/Tanggal	Pukul	Tahap Pelaksanaan
3.	Senin, 31 Juli 2017	9.20-10.40	Pertemuan ke-1 kelas eksperimen
4.	Selasa, 1 Agustus 2017	11.25-12.45	Pertemuan ke-1 kelas kontrol
5.	Jum'at, 4 Agustus 2017	7.00-8.20	Pertemuan ke-2 kelas eksperimen
		10.05-11.25	Pertemuan ke-2 kelas kontrol
6.	Senin, 7 Agustus 2017	9.20-10.40	Pertemuan ke-3 kelas eksperimen
7.	Selasa, 8 Agustus 2017	11.25-12.45	Pertemuan ke-3 kelas kontrol
8.	Jum'at, 11 Agustus 2017	7.00-7.15	Pengisian angket akhir di kelas eksperimen
		7.15-8.20	Pelaksanaan tes akhir (postes) di kelas eksperimen
		10.05-10.20	Pengisian angket akhir di kelas kontrol
		10.20-11.25	Pelaksanaan tes akhir (postes) di kelas kontrol

3. Tahap Akhir

- a. Mengumpulkan data tes kemampuan komunikasi dan angket skala disposisi matematis siswa.
- b. Mengolah dan menganalisis data tes kemampuan komunikasi dan angket skala disposisi matematis siswa yang telah diperoleh data pretest dan posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- c. Menyusun laporan dan kesimpulan hasil penelitian berdasarkan hipotesis.