

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian eksperimen. Russeffendi (2010, hlm. 35) menyatakan bahwa “Penelitian eksperimen atau percobaan (*experimental research*) adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab-akibat dimana perlakuan yang kita lakukan terhadap variabel bebas kita lihat hasilnya pada variabel terikat”. Variabel bebas adalah variabel/faktor yang dibuat bebas dan bervariasi. Variabel bebas yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Sedangkan Variabel terikat adalah variabel/faktor yang muncul akibat adanya variabel bebas. Variabel terikat yang digunakan dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis matematik dan tingkat kecemasan matematik siswa.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan dua kelompok. Kelompok pertama sebagai kelompok eksperimen 1 yang diberikan perlakuan model pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan kelompok kedua sebagai kelompok eksperimen 2 yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Kedua kelompok tersebut memperoleh tes kemampuan berpikir kritis matematik (*pretest-posttest*) dengan soal yang serupa. Menurut Ruseffendi (2010, hlm. 52), desain penelitiannya adalah desain kelompok kontrol *non-ekivalen*, digambarkan sebagai berikut :

O X₁ O

O X₂ O

Keterangan :

X₁ = Perlakuan model pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA)

X₂ = Perlakuan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

O = *Pretest* (sebelum diberi perlakuan)

= *Posttest* (sesudah diberi perlakuan)

Desain ini dipilih karena melibatkan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen 1 dan eksperimen 2, tanpa harus memilih secara acak, sehingga sesuai dengan tujuan yaitu melihat perbandingan peningkatan kemampuan berpikir kritis dan penurunan tingkat kecemasan matematik antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan *Problem Based Learning* (PBL) kelas X.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Menurut Sugiyono (2016, hlm. 61) “Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang di tetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian di tarik kesimpulannya”. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X salah satu SMA yang terdapat di Kota Bandung, Jawa Barat yaitu SMAN 20 Bandung. Selain itu alasan dipilihnya kelas X SMAN 20 Bandung sebagai penelitian ialah, karena ingin meneliti peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa dan penurunan tingkat kecemasan matematik siswa, dan juga karakteristik kemampuan siswa di sekolah tersebut rata-rata sama, serta kemampuan dari peneliti dalam masalah waktu serta jarak tempuh maka yang menjadi populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 20 Bandung.

2. Sampel

Menurut Sugiyono (2016, hlm. 62) “Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi”. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah dua kelas X. Dalam penelitian ini sampel yang digunakan adalah dua kelas X. Dari kedua kelas yang pilih tersebut, satu kelas akan digunakan sebagai kelas eksperimen 1 dan satu kelas lagi akan digunakan sebagai kelas eksperimen 2. Kelas eksperimen 1 adalah kelas yang mendapatkan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA). Sedangkan kelas eksperimen 2 adalah kelas yang memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Dalam pemilihan dua kelas X yang akan dijadikan sampel penelitian bagi peneliti, cara yang digunakan ialah cara *purposive*

sampling, yaitu: pengambilan sampel dipilih secara langsung. Alasan digunakan cara ini ialah karena sudah berkonsultasi dengan guru mata pelajaran matematika disekolah itu tersebut dan setiap kelas X di sekolah tersebut memiliki karakteristik yang sama.

D. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini, data yang diperoleh berasal dari instrumen tes dan instrumen non tes.

1. Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Instrumen yang digunakan adalah tes tipe uraian sebab melalui tes tipe uraian dapat lebih diungkapkan fakta mengenai proses berfikir, kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, pemahaman konsep, menyelesaikan model, menafsirkan solusi yang diperoleh, ketelitian, dan sistematika penyusunan dapat dilihat melalui langkah-langkah penyelesaian soal, serta dapat diketahui kesulitan yang dialami siswa sehingga memungkinkan untuk dilakukannya perbaikan. Tes yang akan dilakukan adalah *pretest* dan *posttest*, dengan soal *pretest* dan *posttest* adalah soal tes yang serupa. *Pretest* diberikan sebelum proses pembelajaran matematika menggunakan model pembelajaran *Means-ends Analysis* (MEA) dan *Problem Based Learning* (PBL) dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematik siswa dan untuk mengetahui kehomogenan kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. *Posttest* dilakukan setelah proses pembelajaran berlangsung dengan tujuan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematik siswa setelah mengalami pembelajaran baik di kelas eksperimen 1 yang menggunakan model pembelajaran *Means-ends Analysis* (MEA) maupun di kelas eksperimen 2 yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

Penyusunan soal diawali dengan pembuatan kisi-kisi soal, kemudian menulis soal, membuat alternatif jawaban dan membuat pedoman penskoran. Skor yang diberikan pada setiap jawaban siswa ditentukan berdasarkan pedoman penskoran. Tabel berikut ini menyajikan pedoman penyekoran tes kemampuan berpikir kritis yang mengacu pada skor rubrik yang dimodifikasi dari Facione (Ismaimuza, 2010. hlm. 68).

Tabel 3.1

Penyekoran Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Indikator	Reaksi terhadap soal/masalah	Skor
Menghubungkan	Tidak menjawab	0
	Dapat menemukan fakta, data dan konsep, tetapi belum dapat menghubungkan antara fakta, data dan konsep yang didapat	1
	Dapat menemukan fakta, data dan konsep serta dapat menghubungkan antara fakta, data dan konsep, tetapi salah dalam perhitungannya	2
	Dapat menemukan fakta, data, konsep dan dapat menghubungkan antara fakta, data dan konsep, serta benar dalam perhitungannya	3
	Dapat menemukan fakta, data, konsep dan dapat menghubungkan antara fakta, data dan konsep, serta benar dalam perhitungannya dan mengecek kebenaran hubungan yang terjadi	4
Mengeksplorasi	Tidak menjawab	0
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari satu sudut pandang tetapi jawaban salah	1
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari satu sudut pandang dan jawaban benar	2
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari berbagai sudut pandang tetapi jawaban salah	3
	Mengkonstruksi makna dengan cara menelaah situasi masalah dari berbagai sudut pandang dan jawaban benar	4
Menggeneralisasi	Tidak menjawab	0
	Hanya melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar	1
	Melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar tetapi salah dalam menentukan aturan umum	2
	Melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar serta menentukan aturan umum tetapi tidak disertai cara memperolehnya	3
	Melengkapi data pendukung dengan lengkap dan benar serta menentukan aturan umum disertai cara memperolehnya	4

Indikator	Reaksi terhadap soal/masalah	Skor
Mengklarifikasi	Tidak menjawab	0
	Hanya memeriksa algoritma pemecahan masalah	1
	Memeriksa algoritma pemecahan masalah, memberi penjelasan yang tidak dapat dipahami	2
	Memeriksa algoritma pemecahan masalah, memberi penjelasan, tetapi tidak memperbaiki kesalahan	3
	Memeriksa algoritma pemecahan masalah, memberi penjelasan dan memperbaiki kesalahan	4
Menyelesaikan Masalah	Tidak Menjawab	0
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar tetapi model matematika yang dibuat salah	1
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan model matematika yang dibuat benar tetapi penyelesaiannya salah	2
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur) dengan benar dan model matematika yang dibuat benar serta penyelesaiannya benar	3
	Mengidentifikasi soal (diketahui, ditanyakan, kecukupan unsur), membuat dan menyelesaikan matematika dengan benar dan mengecek kebenaran jawaban yang diperolehnya	4

Untuk mengetahui baik atau tidaknya instrumen yang akan digunakan maka instrumen diuji cobakan terlebih dahulu. Sehingga validitas, reliabilitas, indeks kesukaran dan daya pembeda dari instrumen evaluasi yang berupa butir soal kemampuan berpikir kritis matematik dalam bentuk soal tipe uraian tersebut dapat diketahui. Setelah data dari hasil uji coba terkumpul, kemudian dilakukan penganalisaan data untuk mengetahui nilai validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisa instrumen itu sebagai berikut:

a) Validitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Validitas berarti ketepatan (keabsahan) instrumen terhadap yang dievaluasi. Cara menentukan validitas ialah dengan menghitung koefisien

korelasi antara alat evaluasi yang akan diketahui validitasnya dengan alat ukur yang telah memiliki validitas yang tinggi (baik). Koefisien validitas dihitung dengan menggunakan rumus korelasi produk momen angka kasar (*raw score*), (Suherman, 2003, hlm. 121).

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

Keterangan:

N = banyak subjek

X = skor item

Y = Skor total

$\sum X$ = jumlah nilai-nilai X

$\sum X^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai X

$\sum Y$ = jumlah nilai-nilai Y

$\sum Y^2$ = jumlah kuadrat nilai-nilai Y

XY = perkalian nilai X dan Y perorangan

$\sum XY$ = jumlah perkalian nilai X dan Y

Kriteria interpretasi koefisien validitas menurut Guilford (Suherman, 2003, hlm. 113) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2

Klasifikasi Interpretasi Koefisien Validitas

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

Setelah data hasil uji coba instrumen dianalisis, didapat nilai validitas butir yang disajikan dalam Tabel 3.3 berikut ini:

Tabel 3.3
Validitas Hasil Uji Coba

No.	Validitas	Interpretasi
1	0,49	Sedang (Cukup)
2	0,69	Sedang (Cukup)
3	0,76	Tinggi (Baik)
4	0,49	Sedang (Cukup)
5	0,52	Sedang (Cukup)
6	0,52	Sedang (Cukup)

Berdasarkan klasifikasi koefisien validitas pada Tabel 3,3 dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang mempunyai validitas tinggi (soal nomor 3) dan validitas sedang (soal nomor 1, 2, 4, 5, dan 6). Perhitungan validitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 4.

b) Reliabilitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Reliabilitas instrumen adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi. Koefisien reliabilitas dapat dihitung dengan menggunakan rumus Alpha Crobach (Suherman, 2003, hlm. 154).

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

Dengan : n = banyak soal

S_t^2 = jumlah varians skor tiap item

S_i^2 = varians skor total

Kriteria interpretasi koefisien reliabilitas menurut (Suherman, 2003, hlm. 139) tampak pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4
Klasifikasi Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien reliabilitas	Interpretasi
$0,80 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Derajat Reliabilitas sangat tinggi (Sangat baik)
$0,60 \leq r_{xy} < 0,80$	Derajat Reliabilitas tinggi (baik)
$0,40 \leq r_{xy} < 0,60$	Derajat Reliabilitas sedang (cukup)
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Derajat Reliabilitas rendah (kurang)
$0,00 \leq r_{xy} < 0,20$	Derajat Reliabilitas sangat rendah (sangat kurang)

Dari hasil perhitungan diperoleh koefisien reliabilitas tes tipe uraian adalah 0,64. Berdasarkan klasifikasi koefisien reliabilitas pada Tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang reliabilitasnya tinggi. Perhitungan reliabilitas selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 4.

c) Indeks Kesukaran Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Instrumen yang baik terdiri dari butir-butir instrumen yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Untuk menghitung indeks kesukaran, digunakan rumus sebagai berikut: $IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$

Dengan : \bar{x} = nilai rata-rata siswa, SMI = skor maksimal ideal

Sedangkan klasifikasi indeks kesukaran yang paling banyak digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5
Klasifikasi Indeks Kesukaran

Klasifikasi IK	Interpretasi
IK = 0,00	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK < 0,70$	Soal sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
IK = 1,00	Soal terlalu mudah

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai indeks kesukaran tiap butir soal sebagai berikut.

Tabel 3.6
Indeks Kesukaran Hasil Uji Coba

No.	Indeks Kesukaran	Interpretasi
1	0,95	Mudah
2	0,68	Sedang
3	0,47	Sedang
4	0,33	Sedang
5	0,23	Sukar
6	0,26	Sukar

Berdasarkan klasifikasi indeks kesukaran pada Tabel 3.5, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang mudah (soal nomor 1) dan soal yang sedang (soal nomor 2, 3, dan 4) serta soal yang sukar (soal nomor 5 dan 6). Perhitungan indeks kesukaran selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 4.

d) Daya Pembeda Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Daya pembeda sebuah instrumen adalah kemampuan instrumen tersebut membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang tidak pandai (berkemampuan rendah). Untuk menghitung daya pembeda dapat digunakan rumus berikut:

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

Dengan : \bar{X}_A = nilai rata-rata siswa peringkat atas

\bar{X}_B = nilai rata-rata siswa peringkat bawah

Klasifikasi interpretasi untuk daya pembeda yang banyak digunakan adalah sebagai berikut Suherman (2003, hlm. 161):

Tabel 3.7
Klasifikasi Daya Pembeda

Klasifikasi DP	Interpretasi
$DP \leq 0,00$	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

Dari hasil perhitungan, diperoleh nilai daya pembeda tiap butir soal sebagai berikut.

Tabel 3.8
Daya Pembeda Hasil Uji Coba

No.	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,21	Cukup
2	0,38	Cukup
3	0,63	Baik
4	0,25	Cukup
5	0,21	Cukup
6	0,23	Cukup

Berdasarkan klasifikasi daya pembeda pada Tabel 3.7, dapat disimpulkan bahwa instrumen penelitian ini diinterpretasikan sebagai soal yang memiliki daya pembeda baik (soal nomor 3) dan daya pembeda cukup (soal nomor 1, 2, 4, 5, dan 6). Perhitungan daya pembeda selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 4.

Hasil rekapitulasi analisis validitas, reabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda instrumen ini secara keseluruhan dapat dilihat sebagaimana pada Tabel 3.9. Setelah dilakukan analisis secara keseluruhan berdasarkan hasil uji coba soal-soal yang disajikan dalam Tabel 3.9, maka tes kemampuan berpikir kritis matematik tersebut layak untuk dijadikan sebagai instrumen evaluasi dalam penelitian ini.

Tabel 3.9
Rekapitulasi Hasil Uji Coba

No Soal	Validitas	Reliabilitas	Indeks Kesukaran	Daya Pembeda	Ket.
1	0,49 (Cukup)	0,64 (Baik)	0,95 (Mudah)	0,21 (Cukup)	Dipakai
2	0,69 (Cukup)		0,68 (Sedang)	0,38 (Cukup)	Dipakai
3	0,76 (Baik)		0,47 (Sedang)	0,63 (Baik)	Dipakai
4	0,49 (Cukup)		0,33 (Sedang)	0,25 (Cukup)	Dipakai
5	0,52 (Cukup)		0,23 (Sukar)	0,21 (Cukup)	Dipakai
6	0,52 (Cukup)		0,26 (Sukar)	0,23 (Cukup)	Dipakai

2. Non Tes

a. Angket Kecemasan Matematik

Angket adalah sebuah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan dievaluasi (*responden*). Tujuan pemberian angket ini adalah untuk mengetahui kecemasan siswa sebelum dan sesudah belajar matematika. Pramono (2010, hlm. 16-17) “indikator dari kecemasan ada tiga yaitu: Pertama realistik, takut akan bahaya di dunia luar, Kedua neturotis, jika instink tidak dapat dikendalikan dan menyebabkan orang berbuat sesuatu yang dapat dihukum, Ketiga moral, kecemasan kata hati”. Akan merasa dosa apabila melakukan atau bahkan berpikir untuk melakukan sesuatu yang sangat bertentangan dengan norma-norma moral. Angket dibuat dengan menggunakan skala *Likert*. Siswa diminta untuk menjawab pertanyaan dengan jawaban Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS) terhadap pertanyaan yang diberikan. Dalam hal ini jawaban Netral (N) dihilangkan karena jawaban yang ditengah akan menimbulkan kecenderungan menjawab ketengah, terutama bagi mereka yang ragu-ragu atas arah kecenderungan jawabannya dan untuk melihat kecenderungan pendapat responden kearah setuju atau kearah tidak setuju.

Tabel 3.10
Ketentuan Pemberian Skor Pernyataan

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian
	Pernyataan
Sangat Setuju (SS)	1
Setuju (S)	2
Tidak Setuju (TS)	3
Sangat Tidak Setuju (STS)	4

Untuk mengetahui baik atau tidaknya instrumen non tes yang akan digunakan maka instrumen diuji cobakan terlebih dahulu. Sehingga validitas dan reliabilitas dapat diketahui. Setelah data dari hasil uji coba terkumpul, kemudian dilakukan penganalisaan data untuk mengetahui nilai validitas dan reliabilitas.

Dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 20, peneliti menganalisa apakah 15 pernyataan yang akan digunakan dalam angket kecemasan matematik tersebut valid atau tidak, dan setelah di analisis didapatkan bahwa dari ke 15 pernyataan tersebut semuanya valid dan dapat digunakan dalam penelitian, perhitungan validitas tiap butir selengkapnya dapat di lihat pada Lampiran 4.

Dengan menggunakan bantuan aplikasi SPSS versi 20 peneliti juga menganalisa reliabilitas dari angket tersebut dan di dapatkan hasil seperti di bawah ini.

Reliability Statistics	
Cronbach's Alpha	N of Items
.758	15

Reliabilitas yang di dapatkan 0,758 dan nilai tersebut lebih dari r tabel yaitu: 0,413. Sehingga dapat dinyatakan bahwa angket kecemasan matematik tersebut reliabel atau dapat dikatakan baik.

E. Teknik 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 Berpikir Kritis Matematik

Kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat diketahui melalui analisis data *posttest*. Untuk mengetahui apakah kemampuan berpikir kritis matematik siswa memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak, maka dilakukan uji-t. Sebelum melakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat, yaitu mencari nilai maksimum, nilai minimum, rerata, simpangan baku, uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 20.

1) Nilai Maksimum, Nilai Minimum, Rerata dan Simpangan Baku

Mencari nilai maksimum, nilai minimum, rerata dan simpangan baku tes kemampuan berpikir kritis matematik kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

2) Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Untuk menghitung normalitas distribusi masing-masing kelompok sampel digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data skor-skor postes berdistribusi normal.

H_a : Data skor-skor postes tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

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

3) Uji Homogenitas

Masing-masing kelompok berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas varians kedua kelas menggunakan uji F atau *Levene's test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians skor-skor postes untuk kedua kelas penelitian homogen

H_a : Varians skor-skor postes untuk kedua kelas penelitian tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 170):

- a) Jika signifikansi $\geq 0,05$ maka kedua kelas mempunyai varians yang sama (homogen).
- b) Jika signifikansi $< 0,05$ maka kedua kelas mempunyai varians yang tidak sama (tidak homogen).

4) Uji-t

Uji-t dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data skor. Kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji-t atau *Independent Sample T-Test*.

Hipotesisnya dirumuskan dalam bentuk H_0 (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm. 120) sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$

$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$

Perumusan hipotesis komparatifnya sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

H_a : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 120):

- a) H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$
- b) H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

2. Analisis Data Skor Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematik

Analisis data gain ini dilakukan dengan maksud untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Skor gain yang diperoleh dari selisih *pretest* dan *posttest*, hanya menyatakan tingkat kenaikan skor, tetapi tidak menyatakan kualitas kenaikan skor tersebut. Misalnya seorang siswa yang memiliki gain 3, dimana pada *pretest* memperoleh skor 4 dan *posttest* 7, memiliki kualitas gain yang berbeda dengan siswa yang memperoleh skor gain yang sama tetapi nilai *pretest*nya 6 dan *posttest*nya 9. Karena usaha untuk meningkatkan skor dari 4 menjadi 7, berbeda dengan 6 menjadi 9, maka dari itu peneliti menggunakan *normalized gain* (gain ternormalisasi) yang dikembangkan oleh Meltzer.

Dengan demikian, skor *gain* ternormalisasi (g) diformulasikan dalam bentuk seperti dibawah ini :

$$g = \frac{\text{Postes} - \text{Pretes}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Pretes}}$$

Kriteria indeks *gain* menurut Hake (1999), yaitu:

Tabel 3.11

Kriteria Indeks *Gain*

Indeks <i>Gain</i>	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0.7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Sama halnya dengan pengujian data *posttest*, untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kedua kelas tersebut dilakukan pengujian menggunakan *software* SPSS versi 20 dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a. Nilai Maksimum, Nilai Minimum, Rerata dan Simpangan Baku

Mencari nilai maksimum, nilai minimum, rerata dan simpangan baku dari peningkatan kemampuan berpikir kritis matematik siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

b. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Untuk menghitung normalitas distribusi masing-masing kelompok sampel digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data skor-skor gain berdistribusi normal.

H_a : Data skor-skor gain tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

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

c. Uji Homogenitas

Masing-masing kelompok berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas varians kedua kelas menggunakan uji F atau *Levene's test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians data skor-skor gain untuk kedua kelas penelitian homogen

H_a : Varians data skor-skor gain untuk kedua kelas penelitian tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 170):

1) Jika signifikansi $\geq 0,05$ maka kedua kelas mempunyai varians yang sama (homogen).

- 2) Jika signifikansi $< 0,05$ maka kedua kelas mempunyai variansi yang tidak sama (tidak homogen).

d. Uji-t

Uji-t dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data *gain*. Kelas eksperimen 1 dan eksperimen 2 berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t atau *Independent Sample T-Test*. Hipotesisnya dirumuskan dalam bentuk H_0 (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm. 120) sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Perumusan hipotesis komparatifnya sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

H_a : Terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 120):

- a) H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$
- b) H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

3. Analisis Kecemasan Matematik Siswa

a. Kategori Kecemasan Matematik Siswa dan Cara Merubah Skala Data Ordinal Menjadi Interval

Untuk melihat posisi dan gambaran kecemasan matematik siswa, dilakukan pengelompokan data menurut Arikunto (dalam Agisti, 2009, hlm. 56-57) pengelompokan terhadap kecemasan matematik siswa menggunakan aturan sebagai berikut:

Kelompok siswa yang tidak cemas adalah siswa yang mempunyai skor lebih dari atau sama dengan skor rata-rata ditambah dengan satu kali simpangan baku skor semua. Kelompok siswa yang agak cemas adalah siswa yang mempunyai skor antara skor rata-rata dikurang dengan satu kali simpangan baku skor semua dan skor rata-rata ditambah dengan

satu kali simpangan baku skor semua. Kelompok siswa cemas adalah siswa yang mempunyai skor kurang dari skor rata-rata dikurang dengan satu kali simpangan baku.

Skor data angket kemudian diklasifikasikan tingkat kecemasannya berdasar pada aturan di atas.

Pada pengelompokan di atas data yang di gunakan sudah harus berupa data interval. Serta untuk mengubah data skala likert dari bersifat skala kualitatif ke dalam skala kuantitatif kita dapat mengonversikannya sesuai dengan penjelasan berikut. Skala sikap berupa pernyataan-pernyataan dengan pilihan jawaban SS (sangat setuju), S (setuju), TS (tidak setuju), dan STS (sangat tidak setuju). Bagi suatu pernyataan yang mendukung suatu sikap skor yang diberikan adalah $SS = 1$, $S = 2$, $TS = 3$, $STS = 4$.

Karena data hasil angket masih bersifat skala data ordinal, oleh karena itu terlebih dahulu kita ubah skala data ordinal tersebut menjadi skala data interval menggunakan metode MSI (*Method of Successive Interval*), Langkah-langkah dalam merubah data ordinal menjadi interval menggunakan metode MSI apabila dilakukan secara manual yaitu sebagai berikut sebagai berikut:

- 1) Menentukan frekuensi setiap respon.
- 2) Menentukan proporsi setiap respon dengan membagi frekuensi dengan jumlah sampel.
- 3) Menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap respon sehingga diperoleh proporsi kumulatif Menjumlahkan proporsi secara berurutan untuk setiap respon sehingga diperoleh proporsi kumulatif.
- 4) Menentukan Z untuk masing-masing proporsi kumulatif yang dianggap menyebar mengikuti sebaran normal baku.
- 5) Menghitung nilai densitas dari nilai Z yang diperoleh dengan cara memasukkan nilai Z tersebut ke dalam fungsi densitas normal baku sebagai berikut: Menghitung nilai densitas dari nilai Z yang diperoleh dengan cara memasukkan nilai Z tersebut ke dalam fungsi densitas normal baku sebagai berikut:

$$f(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \exp\left(-\frac{1}{2}z^2\right)$$

- 6) Menghitung SV (*Scale Value*) dengan rumus:

$$SV = \frac{\text{density at lower limit} - \text{density at upper limit}}{\text{area under offer limit} - \text{under lower limit}}$$

- 7) Mengubah Scale Value (SV) terkecil (nilai negatif yang terbesar) menjadi sama dengan satu (1) Mengubah Scale Value (SV) terkecil (nilai negatif yang terbesar) menjadi sama dengan satu (1).
- 8) Mentransformasikan nilai skala dengan menggunakan rumus :

$$Y = SV + |SV \min|$$

Selain itu mengubah skala data ordinal menjadi interval dapat menggunakan aplikasi *XLSTAT 97* dan dalam penelitian ini peneliti akan mengubah skala data ordinal menjadi interval dengan bantuan aplikasi *XLSTAT 97* agar lebih memudahkan peneliti dalam mengonversikan data.

b. Analisis Kecemasan Matematik Siswa

Kecemasan matematik siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 dapat diketahui melalui analisis data angket yang diberikan diakhir perlakuan, sesudah pembelajaran baik di kelas eksperimen 1 yang menggunakan model pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) maupun di kelas eksperimen 2 yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL). Untuk mengetahui apakah kecemasan matematik akhir siswa memiliki perbedaan yang signifikan atau tidak, maka dilakukan uji-t. Sebelum melakukan uji-t, terlebih dahulu dilakukan pengelompokan lalu uji prasyarat, yaitu mencari nilai maksimum, nilai minimum, rerata, simpangan baku, uji normalitas dan uji homogenitas varians. Untuk mempermudah dalam melakukan pengolahan data, semua pengujian statistik pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan program SPSS versi 20.

1) Nilai Maksimum, Nilai Minimum, Rerata dan Simpangan Baku
Mencari nilai maksimum, nilai minimum, rerata dan simpangan baku data kecemasan matematik siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

2) Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Untuk menghitung normalitas distribusi masing-masing kelompok sampel digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal.

H_a : Data tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

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

3) Uji Homogenitas

Masing-masing kelompok berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas varians kedua kelas menggunakan uji F atau *Levene's test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians data untuk kedua kelas penelitian homogen

H_a : Varians data untuk kedua kelas penelitian tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 170):

a) Jika signifikansi $\geq 0,05$ maka kedua kelas mempunyai varians yang sama (homogen).

b) Jika signifikansi $< 0,05$ maka kedua kelas mempunyai varians yang tidak sama (tidak homogen).

4) Uji-t

Uji-t dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data akhir. Kedua kelas berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t atau *Independent Sample T-Test*. Hipotesisnya dirumuskan dalam bentuk H_0 (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm.120) sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Perumusan hipotesis komparatifnya sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan kecemasan matematik antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

H_a : Terdapat perbedaan kecemasan matematik antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 120):

a) H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

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

4. Analisis Penurunan Tingkat Kecemasan Matematik Siswa

Analisis data gain ini dilakukan dengan maksud untuk melihat penurunan tingkat kecemasan matematik siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2. Skor gain yang diperoleh dari selisih skor angket awal dan skor angket akhir, skor *gain* ternormalisasi (g) diformulasikan dalam bentuk seperti dibawah ini :

$$g = \frac{\text{Postes} - \text{Pretes}}{\text{Skor Maksimum} - \text{Pretes}}$$

Kriteria indeks *gain* menurut Hake dapat dilihat pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12
Kriteria Indeks *Gain*

Indeks <i>Gain</i>	Interpretasi
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Untuk mengetahui penurunan tingkat kecemasan matematik siswa pada kedua kelas tersebut dilakukan pengujian menggunakan *software* SPSS versi 20 dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Nilai Maksimum, Nilai Minimum, Rerata dan Simpangan Baku

Mencari nilai maksimum, nilai minimum, rerata dan simpangan baku dari penurunan tingkat kecemasan matematik siswa kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

b. Uji Normalitas

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel berdistribusi normal atau tidak. Untuk menghitung normalitas distribusi masing-masing kelompok sampel digunakan uji *Shapiro-Wilk* dengan taraf signifikansi 5%.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal.

H_a : Data tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 36):

H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$

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

c. Uji Homogenitas

Masing-masing kelompok berdistribusi normal, maka dilanjutkan dengan pengujian homogenitas varians kedua kelas menggunakan uji F atau *Levene's test*. Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelompok sampel mempunyai varians yang homogen atau tidak.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians kelompok sebagai berikut:

H_0 : Varians data untuk kedua kelas penelitian homogen

H_a : Varians data untuk kedua kelas penelitian tidak homogen

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm.170):

- 1) Jika signifikansi $\geq 0,05$ maka kedua kelas mempunyai varians yang sama (homogen).
- 2) Jika signifikansi $< 0,05$ maka kedua kelas mempunyai varians yang tidak sama (tidak homogen)

d. Uji-t

Uji-t dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data *gain*. Kedua kelas berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t atau *Independent Sample T-Test*. Hipotesisnya dirumuskan dalam bentuk H_0 (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm.120) sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Perumusan hipotesis komparatifnya sebagai berikut:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan penurunan tingkat kecemasan matematik antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

H_a : Terdapat perbedaan penurunan tingkat kecemasan matematik antara siswa SMA yang memperoleh pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

Kriteria pengujian hipotesis menurut Uyanto (2006, hlm. 120):

- a) H_0 ditolak apabila nilai signifikansi $< 0,05$
- b) H_0 diterima apabila nilai signifikansi $\geq 0,05$

F. Prosedur Penelitian

Penelitian ini, secara garis besar dilakukan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan, tahap pelaksanaan, dan tahap akhir. Penjelasan lebih lanjut adalah sebagai berikut.

1. Tahap Persiapan
 - a. Mengajukan judul penelitian kepada Ketua Program Studi Pendidikan Matematika FKIP UNPAS pada tanggal 24 Januari 2017.
 - b. Menyusun proposal penelitian mulai tanggal 25 Januari 2017 sampai dengan tanggal 23 Februari 2017.
 - c. Melaksanakan seminar proposal penelitian pada tanggal 17 Maret 2017.
 - d. Melakukan revisi proposal penelitian mulai tanggal 17 Maret 2017 sampai dengan tanggal 27 Maret 2017
 - e. Menyusun instrumen penelitian dan perangkat pembelajaran mulai tanggal 18 Mei 2017 sampai dengan tanggal 10 Juli 2017.
 - f. Mengajukan permohonan izin penelitian kepada pihak-pihak berwenang dimuali dari tanggal 31 Mei 2017 sampai dengan 13 Juni 2017.
 - g. Melakukan uji coba instrument pada tanggal 20 Juli 2017 pada kelas XI MIPA 3 di SMA Negeri 20 Bandung.
 - h. Menganalisis hasil uji coba instrumen dan revisi instrument tes kemampuan berpikir kritis matematis dan angket kecemasan matematik mulai tanggal 21 Juli 2017 sampai dengan tanggal 23 Juli 2017.
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Pengisian angket awal yaitu sebelum perlakuan pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.
 - b. Pelaksanaan tes awal (*Pretest*) baik di kelas eksperimen 1 maupun eksperimen 2.
 - c. Pelaksanaan pembelajaran, pada kelas eksperimen 1 digunakan model pembelajaran *Means-Ends Analysis* (MEA) dan pada kelas eksperimen 2 digunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).
 - d. Pelaksanaan tes akhir (*Posttest*) baik di kelas eksperimen 1 maupun eksperimen 2.

- e. Pengisian angket akhir setelah perlakuan pada kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2.

Dari prosedur tahap penelitian di atas, dibuat suatu jadwal pelaksanaan penelitian yang terdapat pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

No.	Hari, Tanggal	Jam (WIB)	Tahap Pelaksanaan
1.	Selasa, 25 Juli 2017	08.00 – 08.30	Pemberian angket di kelas eksperimen 1
		08.30 – 10.00	Pelaksanaan tes awal (<i>pretest</i>) kelas eksperimen 1
2.	Selasa, 25 Juli 2017	11.45 – 12.15	Pemberian angket di kelas eksperimen 2
		13.00 – 14.30	Pelaksanaan tes awal (<i>pretest</i>) kelas eksperimen 2
3.	Kamis, 27 Juli 2017	08.30 – 10.00	Pertemuan ke-1 kelas eksperimen 1
		10.15 – 11.45	Pertemuan ke-1 kelas eksperimen 2
4.	Selasa, 1 Agustus 2017	08.30 – 10.00	Pertemuan ke-2 kelas eksperimen 1
		13.00 – 14.30	Pertemuan ke-2 kelas kontrol
6.	Kamis, 27 Juli 2017	08.30 – 10.00	Pertemuan ke-3 kelas eksperimen 1
		10.15 – 11.45	Pertemuan ke-3 kelas eksperimen 2
7.	Selasa, 8 Agustus 2017	08.00 – 08.30	Pemberian angket di kelas eksperimen 1
		08.30 – 10.00	Pelaksanaan tes akhir (<i>posttest</i>) kelas eksperimen 1
8.	Selasa, 8 Agustus 2017	11.45 – 12.15	Pemberian angket di kelas eksperimen 2
		13.00 – 14.30	Pelaksanaan tes akhir (<i>posttest</i>) kelas eksperimen 2

3. Tahap Akhir

- a. Mengumpulkan semua data hasil penelitian.
- b. Mengolah dan menganalisis data hasil penelitian.
- c. Menarik kesimpulan hasil penelitian.
- d. Menyusun laporan hasil penelitian.

