

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Sebelum melaksanakan penelitian, seorang peneliti terlebih dahulu harus menentukan metode yang akan digunakan, sebab dengan penentuan atau pemilihan metode yang tepat akan mempermudah langkah-langkah penelitian. Metode penelitian adalah cara yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data penelitian. Metode penelitian ini dengan menggunakan *true eksperimen*, karena sampel yang digunakan untuk eksperimen maupun sebagai kelompok kontrol diambil secara random dari populasi. Dalam pembelajarannya sample dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended* dan kelompok yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

Penelitian ini melibatkan variabel bebas dan variabel terikat. Adapun variabel bebasnya adalah *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended*. Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis dan disposisi matematis siswa dalam matematika.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *Pretest-Posttest Control Group Design* (Sugiyono, 2010, hlm.76). Desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara random kemudian diberi pretest untuk mengetahui keadaan awal adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil pretest yang baik apabila nilai kelompok eksperimen tidak berbeda secara signifikan.

Kelas Eksperimen : R O X O

Kelas Kontrol : R O O

Keterangan:

X = *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended*

O = Tes (pretes dan postes kemampuan komunikasi matematis, postes skala disposisi matematis)

R = Pengambilan sampel dilakukan secara random

C. Populasi dan Sample Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada siswa SMKN 3 Bandung. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X. Karakteristik sekolah ini yaitu setiap tahun menerima murid dengan *passing grade* antara 20-30. Ini mewakili sekolah menengah kejuruan. Penetapan Sampel pada penelitian ini dilakukan dengan teknik *simple random sampling* yang termasuk kedalam teknik *probability sampling*. Sugiyono (2010, hlm. 82) mengatakan, “*Probability sampling* adalah teknik pengambilan sample yang memberikan peluang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sample”. Teknik *Simple random sampling* digunakan karena pengambilan anggota sample dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata.

Selanjutnya dipilih 2 kelas secara random yaitu kelas X UPW 2 dan X UPW 3. Jurusan UPW merupakan sample dengan nilai penerimaan *passing grade* rendah yaitu 22,05. Nilai UN yang mereka dapatkan pada saat SMP sedikit tidak memuaskan dan beberapa siswa mengaku kurang dalam mengkomunikasikan dan memecahkan masalah matematika. Sample yang didapat secara acak telah memenuhi latar belakang masalah mengenai rendahnya kemampuan komunikasi siswa. Pada kelas eksperimen yaitu kelas X UPW 2 mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dengan pendekatan *Open Ended* dan kelas kontrol yaitu kelas X UPW 3 mendapatkan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

D. Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

Data kuantitatif merupakan data yang digunakan untuk mengetahui pencapaian dan peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran matematika yang menggunakan *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning*. Data ini diperoleh melalui instrumen berupa tes, yaitu tes kemampuan komunikasi matematis siswa yang digunakan pada saat pretes dan postes. Pada saat pretest diberikan untuk mengetahui homogenitas kelas dan pada saat posttest diberikan untuk mengetahui perbedaan atau pencapaian kelas tersebut.

1. Tes kemampuan komunikasi matematis siswa

Uji kemampuan komunikasi matematis siswa bertujuan untuk melihat perbedaan kemampuan komunikasi matematis siswa antara kelas *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended* dengan siswa yang menggunakan pembelajaran *Problem Based Learning*. Instrumen yang akan digunakan untuk tes kemampuan komunikasi merupakan materi soal uraian. Tes kemampuan komunikasi matematis akan diterima oleh kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol di awal pertemuan (pretes) dan dipertemuan terakhir pembelajaran (postes). Sebelum digunakan sebagai instrumen penelitian, instrumen terlebih dahulu diuji cobakan kepada tingkat yang lebih tinggi. Adapun unsur yang diukur yaitu:

a. Validitas Butir Soal

Validitas berarti ketepatan (keabsahan) instrumen terhadap apa yang akan dievaluasi. Menurut Ruseffendi (2010, hlm. 180), “Suatu instrumen dikatakan valid bila instrumen itu, untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur....”.

Menurut (Indrawan dan Poppy, 2016, hlm. 123), langkah-langkah untuk mengetahui validitas butir soal yaitu:

- a) Menyebarkan instrumen yang akan diuji validitasnya kepada narasumber yang bukan narasumber sesungguhnya.
- b) Mengumpulkan data hasil uji coba instrument.
- c) Memeriksa kelengkapan data
- d) Membuat tabel pembantu untuk menempatkan skor-skor pada butir yang diperoleh, untuk mempermudah perhitungan atau pengolahan data.
- e) Menghitung koefisien validitas dengan menggunakan koefisien korelasi *product moment* untuk setiap butir
- f) Membandingkan nilai hitung dengan nilai tabel.

Rumus *product moment*

$$r_{XY} = \frac{n \sum X_i Y_i - \sum X_i \sum Y}{\sqrt{[n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

Keterangan:

r_{XY} = Koefisien validitas

n = Jumlah siswa

$\sum X_i Y$ = Jumlah skor total ke i dikalikan skor setiap siswa

$\sum X_i$ = Jumlah total skor soal ke-i

$\sum Y$ = Jumlah skor total siswa

$\sum X_i^2$ = Jumlah total skor kuadrat ke-i

$\sum Y^2$ = Jumlah total skor kuadrat siswa

Berikut Tabel 3.1 klasifikasi koefisien validitas.

Tabel 3.1

Klasifikasi Koefisien Validitas

No	Koefisien Validitas	Interprestasi
1.	$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi (sangat baik)
2.	$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Tinggi (baik)
3.	$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Sedang (cukup)
4.	$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Rendah
5.	$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Sangat rendah
6.	$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Dari hasil perhitungan diperoleh hasil uji validitas pada Tabel 3.2 sebagai

berikut:

Tabel 3.2

Hasil Perhitungan Nilai Validitas Tiap Butir Soal

No	Nilai Validitas	Interpretasi
1.	0,81	Sangat tinggi
2.	0,70	Tinggi
3.	0,93	Sangat tinggi
4.	0,71	Tinggi
5.	0,88	Sangat tinggi
6.	0,89	Sangat tinggi
7.	0,84	Sangat tinggi

Berdasarkan klasifikasi koefisien validitas pada Tabel 3.1, hasil perhitungan pada Tabel 3.2 dapat diinterpretasikan sebagai soal yang mempunyai validitas tinggi yaitu 2 soal (soal nomor 2 dan 4) dan validitas sangat tinggi yaitu 5 soal (soal nomor 1,3,5,6 dan 7). Perhitungan validitas lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.2 hlm. 172.

b. Reliabilitas Butir Soal

“Reliabilitas atau alat evaluasi adalah ketetapan alat evaluasi dalam mengukur atau ketetapan siswa dalam menjawab alat evaluasi itu” (Ruseffendi, 2010, hlm. 158). Reliabilitas dapat dihitung dengan rumus Alpha (Cronbach Alpha) atau dibuku lain disebut rumus *koefisien* alfa. Rumus ini digunakan untuk soal yang jawabannya bervariasi seperti soal uraian yang peneliti gunakan dalam instrument penelitian ini.

Rumus *koefisien alfa* (Indrawan dan Poppy, 2016, hlm. 126):

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan :

α = Reliabilitas (koefisien alfa)

k = Banyaknya butir item/soal

$\sum s_i^2$ = Jumlah varian butir soal

s_t^2 = Varians total

Kriteria interpretasi koefisien reliabilitas menurut Guilford (Ruseffendi, 2010,hlm. 160) adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien reliabilitas	Interpretasi
0,80 - 1,00	Derajat Reliabilitas sangat tinggi
0,60 - 0,80	Derajat Reliabilitas tinggi
0,40 - 0,60	Derajat Reliabilitas sedang
0,20 - 0,40	Derajat Reliabilitas rendah
0,00 - 0,20	Derajat Reliabilitas Kecil

Dari hasil perhitungan diperoleh koefisien realibilitas untuk uji soal sebesar 0,93. Berarti bahwa soal tersebut memiliki interpretasi sangat tinggi dilihat dari Tabel 3.3. Perhitungan derajat realibilitas dapat dilihat dalam Lampiran B.3 hlm. 176.

c. Daya Pembeda

“Daya pembeda adalah selisih proporsi jawaban benar pada kelompok siswa berkemampuan tinggi (kelompok atas) dan berkemampuan rendah (kelompok bawah)” (Rahmah, 2008, hlm. 27).

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

Keterangan :

DP = Daya pembeda soal

\bar{X}_A = Rata-rata kelas atas

\bar{X}_B = Rata-rata kelas bawah

SMI = Skor maksimum idial

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

Tabel 3.4

Klasifikasi Daya Pembeda Hasil Uji Coba Soal

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 daya pembeda tiap butir soal yang disajikan dalam Tabel 3.5 sebagai berikut:

Tabel 3.5

Hasil Perhitungan Nilai Daya Pembeda Tiap Butir Soal

No	Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
1.	0,49	Baik
2.	0,42	Baik

No	Nilai Daya Pembeda	Interpretasi
3.	0,44	Baik
4.	0,33	Cukup
5.	0,33	Cukup
6.	0,50	Baik
7.	1	Sangat baik

Berdasarkan klasifikasi koefisien daya pembeda pada Tabel 3.4, hasil perhitungan pada Tabel 3.5 dapat diinterpretasikan sebagai soal yang mempunyai daya pembeda cukup yaitu 2 soal (soal nomor 4 dan 5), soal dengan daya pembeda baik yaitu 4 soal (soal nomor 1,2,3 dan 6) dan soal dengan daya pembeda sangat baik yaitu 1 soal (soal nomor 7). Perhitungan daya pembeda soal lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.4 hlm. 178.

d. Indeks Kesukaran

Suherman (2003, hlm. 169) menjelaskan tentang indeks kesukaran atau derajat kesukaran dibukunya sebagai berikut:

Derajat kesukaran suatu butir soal dinyatakan dengan bilangan yang disebut Indeks kesukaran (*Difficulty Index*). Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval kontinum) 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran 1,00 berarti soal tersebut mudah.

Indeks kesukaran berpengaruh terhadap frekuensi distribusi normal siswa kelas. Karena, apabila soal terlalu sukar maka frekuensi distribusi yang paling banyak akan terletak pada skor rendah sebab banyak siswa yang mendapatkan nilai jelek.

Soal yang diberikan harus seimbang karena apabila sering diberikan soal yang terlalu mudah juga tidak baik untuk siswa karena kurang merangsang siswa untuk berfikir tingkat tinggi serta kurang merangsang siswa untuk meningkatkan motivasi dalam belajar. Rumus yang digunakan untuk mengukur indeks kesukaran yaitu :

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

Keterangan :

IK = Indeks Kesukaran

\bar{X} = Rataan tiap butir soal

SMI = Skor maksimum idial

“Indeks kesukaran biasanya dibagi menjadi tiga kategori yaitu soal sukar, soal sedang dan soal mudah. Berikut klasifikasi interpretasi untuk indeks kesukaran” (Rahmah, 2008, hlm. 34).

Tabel 3.6

Klasifikasi Indeks Kesukaran Uji Coba Soal

Klasifikasi Indeks Kesukaran	Interpretasi
$IK < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq IK \leq 0,7$	Sedang
$IK > 0,7$	Mudah

Dari hasil perhitungan diperoleh indeks kesukaran butir soal pada Tabel 3.7 berikut :

Tabel 3.7

Hasil Perhitungan Indeks Kesukaran Uji Coba Soal

No	Nilai Indeks Kesukaran	Interpretasi
1.	0,68	Sedang
2.	0,42	Sedang
3.	0,20	Sukar
4.	0,13	Sukar
5.	0,80	Mudah
6.	0,78	Mudah
7.	0,53	Sedang

Berdasarkan klasifikasi koefisien indeks kesukaran pada Tabel 3.6, hasil perhitungan pada Tabel 3.7 dapat diinterpretasikan sebagai soal yang mempunyai indeks kesukaran mudah yaitu 2 soal (soal nomor 5 dan 6), soal dengan indeks kesukaran sedang yaitu 3 soal (soal nomor 1,2 dan 7) dan soal dengan indeks kesukaran sukar yaitu 2 soal (soal nomor 3 dan 4). Perhitungan daya indeks kesukaran lebih lengkapnya dapat dilihat pada Lampiran B.5 hlm. 181.

Rekapitulasi data hasil uji coba, secara umum hasil analisis nilai validitas, realibilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran setiap butir soal dapat dilihat pada Tabel yang telah dirangkum sebagai berikut:

Tabel 3.8
Rekapitulasi Hasil Uji Coba

No. Soal	Validitas	Realibilitas	Daya Pembeda	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	Sangat tinggi	Sangat Tinggi	Baik	Sedang	Dipakai
2	Tinggi		Baik	Sedang	Dipakai
3	Sangat tinggi		Baik	Sukar	Dipakai
4	Tinggi		Cukup	Sukar	Dipakai
5	Sangat tinggi		Cukup	Mudah	Dipakai
6	Sangat tinggi		Baik	Mudah	Dipakai
7	Sangat tinggi		Sangat baik	Sedang	Dipakai

2. Skala Disposisi Matematis

Sugiyono (2010, hlm. 92) mengatakan, “Skala pengukuran merupakan kesepakatan yang digunakan sebagai acuan untuk menentukan panjang pendeknya interval yang ada dalam alat ukur, sehingga alat ukur tersebut bila digunakan dalam pengukuran akan menghasilkan data kuantitatif”. Skala pengukuran yang dipakai dalam penelitian ini adalah skala likert. Skala likert digunakan karena dapat mengetahui gradasi jawaban siswa dari mulai yang sangat negatif dan yang sangat positif.

Kata yang diambil untuk jawaban setiap item instrumen skala disposisi matematis yaitu sangat sering (Ss), sering (Sr), kadang-kadang (Kd), jarang (Jr) dan jarang sekali (Js). Instrumen dibuat dalam bentuk *checklist*. Skala disposisi terdiri dari 30 pernyataan dengan rincian 15 pernyataan positif dan 15 pernyataan negatif. Skala disposisi diberikan kepada dua kelas yaitu kelas eksperimen dan

kelas kontrol. Pemberian skala disposisi hanya diberikan satu kali yaitu diakhir pertemuan.

Tabel 3.9
Kategori Penilaian Skala Disposisi Matematis

Alternatif Jawaban	Bobot Penilaian	
	Positif	Negatif
Sangat Sering	5	1
Sering	4	2
Kadang-kadang	3	3
Jarang	2	4
Jarang Sekali	1	5

E. Teknik Analisis Data

1. Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

Pengolahan data pada penelitian ini akan dilakukan dengan menggunakan program *SPSS versi 16.0 for Windows*. Analisis data yang dilakukan yaitu dengan *Deskriptive Statistic*. Menurut Sugiyono (2016, hlm.29) “Statistik deskriptif adalah statistik yang berfungsi untuk mendiskripsikan atau memberi gambaran terhadap objek yang diteliti melalui data sampel atau populasi sebagaimana adanya, tanpa melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum”. Tes kemampuan komunikasi matematis terbagi kedalam 2 tahap yaitu pretes dan postes. Adapun teknik analisis datanya sebagai berikut:

a. Analisis Data Pretes

Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal siswa dalam kemampuan komunikasi matematis serta materi baru yang akan dipelajari. Langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data pretes adalah sebagai berikut.

1) Statistik Deskriptif

Dengan menguji statistik deskriptif akan diperoleh dispersi yang meliputi standard deviation, variance, range, minimum, maximum, dan standard error of the mean. dari data pretes untuk masing-masing kelas. Dalam penggunaan

Explore untuk pengujian normalitas dan homogenitas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan khususnya pada saat penggabungan data dan pengkodeannya.

2) Uji Normalitas

Menguji normalitas skor tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan program *SPSS 16.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5%. Adapun pedoman pengambilan keputusan mengenai uji normalitas menurut Santoso (Aripin, 2008, hlm. 15) sebagai berikut:

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* < 0,05 artinya data tidak normal
- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* > 0,05 artinya data normal

3) Uji Homogenitas

Menguji homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui kesamaan varians (homogenitas) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan *levene's test for equality variances* pada *SPSS 16.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian menurut Santoso (Aripin, 2008, hlm. 15) sebagai berikut:

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* < 0,05 artinya data heterogen
- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* > 0,05 artinya data homogen

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Uji kesamaan dua rata-rata dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data skor pretes. Jika kedua kelas berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t atau *Independent Sample Test*. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t` atau *Independent Sample Test*. Akan tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik non parametrik yaitu uji Mann Whitney dengan bantuan *software SPSS 16.0 for windows*.

Dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis tersebut dirumuskan dalam hipotesisi statistik (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm. 120) sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Kriteria Pengujian yang digunakan yaitu Santoso (Aripin, 2008, hlm. 19) sebagai berikut:

- Jika nilai *Prob./Signifikansi/P-value* $< \alpha$, maka H_0 ditolak
- Jika nilai *Prob./Signifikansi/P-value* $\geq \alpha$, maka H_0 diterima

b. Analisis Data Postes

Tujuan dilakukannya postes ini adalah untuk mengetahui pencapaian kemampuan berpikir komunikasi matematis siswa kedua kelas setelah diberikan pembelajaran yang berbeda.

Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data adalah sebagai berikut:

1) Statistik Deskriptif

Dengan menguji statistik deskriptif akan diperoleh dispersi yang meliputi standard deviation, variance, range, minimum, maximum, dan standard error of the mean. dari data pretes untuk masing-masing kelas. Dalam penggunaan *Explore* untuk pengujian normalitas dan homogenitas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan khususnya pada saat penggabungan data dan pengkodeannya.

2) Uji Normalitas

Menguji normalitas skor tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan program *SPSS 16.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5%. Adapun pedoman pengambilan keputusan mengenai uji normalitas menurut Santoso (Aripin, 2008, hlm. 15) sebagai berikut:

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* $< 0,05$ artinya data tidak normal
- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* $> 0,05$ artinya data normal

3) Uji Homogenitas

Menguji homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mengetahui kesamaan varians (homogenitas) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan *levene's test for equality variances* pada *SPSS 16.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian menurut Santoso (Aripin, 2008, hlm. 15) sebagai berikut:

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* $< 0,05$ artinya data heterogen

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* > 0,05 artinya data homogen

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Uji kesamaan dua rata-rata dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data skor posttest. Jika kedua kelas berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t atau *Independent Sample Test*. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test*. Akan tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik non parametrik yaitu uji Mann Whitney dengan bantuan *software SPSS 16.0 for windows*.

Dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis tersebut dirumuskan dalam hipotesis statistik (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) sebagai berikut:

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Menurut Uyanto (2006, hlm. 120), “Untuk melakukan uji hipotesis satu pihak nilai *sig. (2-tailed)* harus dibagi dua”. Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (2006, hlm. 120):

- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi > 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.
- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

c. Analisis Data Gain Ternormalisasi

Jika hasil dari data 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 (*N-Gain*) untuk mengetahui peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Gain ternormalisasi dihitung menggunakan rumus menurut Meltzer&Hake (Apendi, 2013, hlm. 29) sebagai berikut:

$$N - Gain = \frac{\text{posttest} - \text{pretest}}{\text{skor maks} - \text{pretest}}$$

Keterangan :

- N-Gain* = Gain ternormalisasi
 Postest = Nilai akhir siswa
 Pretest = Nilai awal siswa
 Skor maks = Skor maksimal siswa

Adapun kriteria tingkat *N-Gain* menurut Hake (Apendi, 2013, hlm 29) disajikan dalam table berikut:

Tabel 3.10
Kriterian *N-Gain*

<i>N-Gain</i>	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Rendah

Pengolahannya dilakukan dengan menggunakan *software SPSS 16.0 for Windows*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data adalah sebagai berikut:

1) Statistik Deskriptif

Dengan menguji statistik deskriptif akan diperoleh dispersi yang meliputi standard deviation, variance, range, minimum, maximum, dan standard error of the mean. dari data pretes untuk masing-masing kelas. Dalam penggunaan *Explore* untuk pengujian normalitas dan homogenitas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan khususnya pada saat penggabungan data dan pengkodeannya.

2) Uji Normalitas

Menguji normalitas skor tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* menggunakan program *SPSS 16.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5%. Adapun pedoman pengambilan keputusan mengenai uji normalitas menurut Santoso (Aripin, 2008, hlm. 15) sebagai berikut:

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* $< 0,05$ artinya data tidak normal
- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* $> 0,05$ artinya data normal

3) Uji Homogenitas

Menguji homogenitas varians dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Untuk mengetahui kesamaan varians (homogenitas) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan *levene's test for equality variances* pada *SPSS 16.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian menurut Santoso (Aripin, 2008, hlm. 15) sebagai berikut:

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* < 0,05 artinya data heterogen
- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* > 0,05 artinya data homogen

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Uji kesamaan dua rata-rata dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data skor gain. Jika kedua kelas berdistribusi normal dan bervariansi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t atau *Independent Sample Test*. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test*. Akan tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik non parametrik yaitu uji Mann Whitney dengan bantuan *software SPSS 16.0 for windows*.

Dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis tersebut dirumuskan dalam hipotesis statistik (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) sebagai berikut:

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Menurut Uyanto (2006, hlm. 120), “Untuk melakukan uji hipotesis satu pihak nilai *sig. (2-tailed)* harus dibagi dua”. Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (2006, hlm. 120):

- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi > 0,05, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.
- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi < 0,05, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

2. Analisis Skala Disposisi Matematis

Skala Disposisi Matematis diberikan kepada siswa kelas eksperimen yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* dengan *Pendekatan Open Ended* dan kelas kontrol yang memperoleh pembelajaran *Problem Based Learning* pada pertemuan terakhir. Data Skala disposisi matematis siswa kelas

eksperimen dan kelas control terlebih dahulu dirubah menjadi data interval menggunakan bantuan *Method of Successive Interval* (MSI) pada *software Microsoft Excel 2010*.

Tujuan dilaksanakannya tes skala disposisi adalah untuk mengetahui disposisi matematis siswa kedua kelas setelah diberikan pembelajaran yang berbeda. Pengolahannya dilakukan dengan menggunakan *software SPSS versi 16.0 for Windows*. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mengolah data adalah sebagai berikut:

1) Statistik Deskriptif

Dengan menguji statistik deskriptif akan diperoleh dispersi yang meliputi *standard deviation*, *variance*, *range*, *minimum*, *maximum*, dan *standard error of the mean*. dari data pretes untuk masing-masing kelas. Dalam penggunaan *Explore* untuk pengujian normalitas dan homogenitas ada beberapa hal yang perlu diperhatikan khususnya pada saat penggabungan data dan pengkodeannya

2) Uji Normalitas

Menguji normalitas skor skala disposisi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan program *SPSS 16.0 for windows*. Adapun pedoman pengambilan keputusan mengenai uji normalitas menurut Santoso (Aripin, 2008, hlm. 15) sebagai berikut:

- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* $< 0,05$ artinya data tidak normal
- Jika nilai *Signifikansi /P-value/ Sig.* $> 0,05$ artinya data normal

Data tidak berdistribusi normal, maka gunakan statistika non-parametrik yaitu dengan menggunakan uji *Mann-Whitney*.

3) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Uji kesamaan dua rata-rata dapat dilakukan berdasarkan kriteria kenormalan dan kehomogenan data skor skal disposisi matematis. Jika kedua kelas berdistribusi normal dan bervariasi homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan dengan uji t atau *Independent Sample Test*. Apabila data berdistribusi normal dan memiliki varians yang tidak homogen, maka pengujian dilakukan menggunakan uji t' atau *Independent Sample Test*. Akan tetapi jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik non

parametrik yaitu uji Mann Whitney dengan bantuan *software SPSS 16.0 for windows*.

Dengan taraf signifikansi 0,05. Hipotesis tersebut dirumuskan dalam hipotesis statistik (uji dua pihak) menurut Sugiyono (2016, hlm. 121) sebagai berikut:

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

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Menurut Uyanto (2006, hlm. 120), “Untuk melakukan uji hipotesis satu pihak nilai *sig. (2-tailed)* harus dibagi dua”. Dengan kriteria pengujian menurut Uyanto (2006, hlm. 120):

- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_a ditolak.
- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

F. Prosedur Penelitian

Langkah yang dilakukan untuk mencapai hasil penelitian yang diinginkan penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu:

1. Tahap persiapan penelitian

Kegiatan yang dilakukan pada tahap persiapan meliputi:

- a. Melakukan studi literatur dengan membaca berbagai macam buku tentang model pembelajaran, konsultasi dengan pakar dan wawancara dengan guru tentang model pembelajaran
- b. Melakukan perancangan pembelajaran yang akan dilaksanakan dalam kelas baik model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended* maupun *Problem Based Learning*, kemudian mengkonsultasikan kepada dosen pembimbing dan guru di sekolah.
- c. Mencari permasalahan yang menjadi solusinya adalah model pembelajaran yang telah dirancang. Hal ini dilakukan dengan cara studi literatur.
- d. Telaah kurikulum mengenai pokok bahasan yang dijadikan materi pembelajaran dalam penelitian, hal ini dilakukan untuk mengetahui tujuan/kompetensi dasar yang hendak dicapai.
- e. Menentukan sekolah yang akan dijadikan tempat pelaksanaan penelitian.
- f. Menghubungi pihak sekolah tempat penelitian yang akan dilaksanakan.

- g. Survei ke lapangan untuk melaksanakan studi pendahuluan melalui wawancara terhadap guru mata pelajaran Matematika yang ada di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan.
- h. Menentukan sasaran penelitian.
- i. Membuat Proposal Penelitian
- j. Melaksanakan seminar proposal penelitian 17 maret 2017
- k. Membuat dan menyusun instrumen penelitian
- l. Mengkonsultasikan dan telaah (*judgement*) instrumen penelitian kepada dua orang dosen dan satu orang guru mata pelajaran Matematika di sekolah tempat penelitian akan dilaksanakan. Langkah ini sebenarnya termasuk pada pengujian validitas konstruk.
- m. Mengujicobakan instrumen penelitian pada sekumpulan siswa yang telah mendapatkan pelajaran Matematika. Instrumen diujicobakan kepada siswa kelas XI SMKN 3 Bandung.
- n. Menganalisis hasil uji coba instrumen penelitian, kemudian menentukan dan merevisi soal yang layak untuk dijadikan instrumen penelitian disertai konsultasi dengan dosen pembimbing.

2. Tahap Pelaksanaan Eksperimen

Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan:

- a. Melaksanakan penelitian yang diawali dengan memberikan tes awal (*pretest*) pada kelas yang menjadi sasaran penelitian.
- b. Melaksanakan perlakuan yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended* dan *Problem Based Learning* pada siswa kelas X SMKN 3 Bandung.
 - 1) Model *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended*:
 - a) Mempersiapkan peralatan *pretest*
 - b) Melaksanakan *pretest*
 - c) Memberikan perlakuan kepada kelas sampel menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended* dengan menerapkan aspek-aspek yang ada pada model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended*
 - d) *Posttest*

- 2) Model *Problem Based Learning*:
 - a) Mempersiapkan peralatan *pretest*
 - b) Melaksanakan *pretest*
 - c) Memberikan pelakuan kepada kelas sampel menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan menerapkan aspek-aspek yang ada pada model pembelajaran *Problem Based Learning*.
 - d) *Posttest*.

3. Tahap Akhir

Kegiatan yang akan dilakukan tahapan ini adalah:

1. Mengolah dan menganalisis data hasil *pretest* dan *posttest* dari sasaran penelitian untuk melakukan analisis terhadap hasil belajar siswa tentang materi yang diajarkan selama penelitian dengan menerapkan model pembelajaran *Problem Based Learning* dengan pendekatan *Open Ended* dan *Problem Based Learning*.
2. Menarik kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengolahan data penelitian.
3. Mengajukan saran-saran terkait pengembangan penelitian selanjutnya.
4. Mengkonsultasikan hasil penelitian kepada dosen pembimbing.

Dari prosedur penelitian diatas, dibuat jadwal pelaksanaan penelitian yang terdapat pada Tabel 3.11 sebagai berikut:

Tabel 3.11

Jadwal Pelaksanaan Penelitian

Tanggal Pelaksanaan	Kegiatan
Kamis, 20 Juli 2017	1. Memberikan Surat 2. Melakukan Uji instrument dikelas XI UPW
Jumat, 28 Juli 2017	Melakukan perkenalan dengan murid X UPW 2 dan X UPW 3
Selasa, 1 Agustus 2017	Melakukan Pretes di kelas X UPW 2
Rabu, 2 Agustus 2017	Melakukan Pretes di kelas X UPW 3
Jumat, 4 Agustus 2017	Pertemuan 1 dengan kedua kelas
Selasa, 8 Agustus 2017	Pertemuan 2 dengan kelas X UPW 2
Rabu, 9 Agustus 2017	Pertemuan 2 dengan kelas X UPW 3
Jumat, 11 Agustus 2017	Pertemuan 3 dengan kelas X UPW 2
Selasa, 15 Agustus 2017	Pertemuan 4 dengan kelas X UPW 3
Rabu 16 Agustus 2017	Pertemuan 4 dengan kedua kelas
Jumat, 18 Agustus 2017	Melakukan Posttest di kedua kelas

