

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian Kuasi Eksperimen. Pada metode kuasi eksperimen sudah menggunakan kelompok kontrol. Dalam praktiknya, desain ini bisa dikembangkan dalam berbagai bentuk (Indrawan & Yaniawati, 2014, hlm.58). Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model *Problem Based Learning* (PBL), sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi matematis dan *self-efficacy* siswa.

B. Desain Penelitian

Penelitian ini melibatkan dua kelompok siswa sebagai kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen memperoleh pembelajaran dengan model PBL sedangkan kelompok kontrol memperoleh pembelajaran dengan model pembelajaran konvensional. Selain itu *pre-test* dan *pos-test* diberikan kepada kedua kelompok tersebut, sehingga desain yang digunakan dalam penelitian ini berupa *desain kelompok kontrol pretes-postes non-ekuivalen* dengan rancangan penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian

| Kelompok | Tes Awal | Perlakuan (Variabel Bebas) | Tes Akhir |
|------------|----------------|----------------------------|----------------|
| Eksperimen | Y ₁ | X | Y ₂ |
| Kontrol | Y ₁ | - | Y ₂ |

(Sumber: Indrawan & Yaniawati, 2014, hlm.58)

Keterangan :

Y₁ = *pretest*

Y₂ = *posttest*

X = perlakuan berupa pembelajaran PBL

C. Subjek dan Objek Penelitian

1. Subyek Penelitian

Subyek penelitian adalah orang, tempat, atau benda yang diamati dalam rangka pembubutan sebagai sasaran (Kamus Bahasa Indonesia, 1989:862).

Adapun subyek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Cikampek tahun ajaran 2018 – 2019. Terpilihlah VIII 10 sebagai kelas eksperimen dan VIII 11 sebagai kelas kontrol.

2. Obyek Penelitian

Obyek penelitian, adalah hal yang menjadi sasaran penelitian (Kamus Bahasa Indonesia; 1989: 622). Adapun Obyek penelitian ini adalah penerapan *Problem Based Learning* (PBL), keterampilan komunikasi matematis, dan *self-efficacy*.

D. Pengumpulan Data dan Istrumen Penelitian

1. Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data sangat erat kaitannya dengan instrument yang akan ditetapkan. Pengumplan data yang dilakukan tentunya juga terkait dengan masalah dan tujuan penelitian. Berbagai teknik pengumpulan data penelitian yang akurat dan valid. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan beberapa instrument, yaitu

- a. Tes kemampuan komunikasi matematis dibuat dalam bentuk esai yang diberikan sebelum dan sesudah pembelajaran
- b. Angket tanggapan untuk mengukur kemampuan *self-efficacy* siswa yang diberikan setelah pembelajaran
- c. Soal yang digunakan pada *pretest–posttest* adalah soal yang sama untuk kelas kontrol dan eksperimen

2. Instrumen penelitian

a. 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 kontrol dan kelompok eksperimen. Tes akhir digunakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis setelah mendapat pembelajaran dengan model *Problem Based Learning*. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes uraian karena dengan tipe uraian dapat dilihat pola pikir. Tes ini diuji cobakan kepada siswa. Setelah data hasil uji coba tersebut terkumpul, data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui vliditas dan releabilitasnya,

selanjutnya setiap butir soal dianalisis untuk mengetahui indeks kesukaran dan daya pembeda. Untuk mengetahui baik atau tidaknya instrumen yang akan digunakan, maka instrumen akan diujicobakan terlebih dahulu sehingga validitas, reliabilitas, indeks kesukaran, dan daya pembeda dari instrumen tersebut baik.

a. Validitas instrumen

Sebuah data ataupun informasi dapat dikatakan valid apabila sesuai dengan keadaan sebenarnya. Oleh karena itu, suatu instrumen dikatakan valid apabila dapat memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan kenyataan atau keadaan sesungguhnya dan tes tersebut dapat tepat mengukur apa yang hendak diukur. Validitas yang diukur dalam hal ini adalah validitas butir soal. Rumus validitas yang digunakan adalah rumus korelasi produk momen memakai angka kasar (Suherman, 2003, hlm. 119), yaitu:

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

Keterangan:

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

N = Banyaknya subjek

X = Skor item

Y = Skor total

Selanjutnya, untuk menentukan tingkat (derajat) validitas atau interpretasi dari alat evaluasi, menurut Guilford (dalam Suherman, 2003, hlm.112) nilai r_{xy} dapat dikelompokkan dalam kriteria berikut ini:

Tabel 3.2

Kriteria Koefisien Validitas

| Koefisien Validitas | kriteria |
|------------------------------|---------------|
| $0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$ | 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 |
| $r_{xy} < 0,20$ | Sangat Rendah |

Dari perhitungan hasil uji coba instrumen diperoleh koefisien korelasi untuk setiap butir soal, yaitu:

Tabel 3.3
Data Hasil Validitas Tiap Butir Soal

| Nomor Soal | Koefisien Korelasi | Kriteria |
|------------|--------------------|----------|
| 1 | 0,646 | Sedang |
| 2 | 0,583 | Sedang |
| 3 | 0,598 | Sedang |
| 4 | 0,587 | Sedang |
| 5 | 0,595 | Sedang |

b. Reliabilitas Instrumen

Suatu alat evaluasi disebut reliabel jika hasil evaluasi tersebut relatif tetap (konsisten, ajeg) jika digunakan untuk subyek yang sama. (Suherman, 2003, hlm.131)

Suherman (2003, hlm.154) menerangkan bahwa untuk menentukan koefisien reliabilitas alat evaluasi berbentuk uraian dapat dilakukan dengan rumus Cronbach Alpha yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} : koefisien reliabilitas

n : banyak butir soal (item)

$\sum S_i^2$: jumlah varians skor tiap item

S_t^2 : varians skor total

Selanjutnya, untuk menentukan derajat reliabilitas alat evaluasi dapat digunakan tolak ukur yang dibuat oleh J.P Guilford (dalam Suherman, 2003, hlm.13) sebagai berikut :

Tabel 3.4
Klasifikasi Koefisien Reliabilitas

| Koefisien Validitas (r_{11}) | kriteria |
|----------------------------------|---------------|
| $0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$ | Sangat Tinggi |
| $0,70 \leq r_{11} < 0,90$ | Tinggi |
| $0,40 \leq r_{11} < 0,70$ | Sedang |
| $0,20 \leq r_{11} < 0,40$ | Rendah |
| $r_{11} < 0,20$ | Sangat Rendah |

Dari hasil perhitungan, diperoleh koefisien reliabilitas untuk keseluruhan soal sebesar 0,67 yaitu berada pada selang $0,40 \leq r_{11} < 0,70$. Dari Tabel 3.4 diperoleh kesimpulan bahwa keseluruhan butir soal memiliki derajat reliabilitas Sedang.

c. Indeks Kesukaran Instrumen

Indeks kesukaran suatu butir soal adalah suatu parameter yang dapat mengidentifikasi sebuah butir soal dikatakan mudah atau sukar untuk diujikan kepada siswa (Sahara, 2015, hlm.33). Selain itu, Suherman (2003) menyebutkan bahwa indeks kesukaran adalah suatu parameter yang mengidentifikasi sebuah soal dikatakan mudah atau sulit untuk disajikan kepada siswa.

Adapun rumus indeks kesukaran untuk tipe soal uraian adalah:

$$IK = \frac{\bar{x}_i}{SMI}$$

Keterangan :

IK : Indeks Kesukaran

\bar{x} : Rerata tiap butir soal uraian

SMI : Skor Maksimal Ideal

Selanjutnya indeks kesukaran yang diperoleh dengan rumus di atas akan diinterpretasikan ke dalam kriteria pada tabel 3.5 berikut (Suherman, 2003, hlm.170).

Tabel 3.5
Kriteria Indeks Kesukaran

| Besar Indeks Kesukaran (IK) | Indeks Kesukaran Soal |
|-----------------------------|-----------------------|
| IK = 0,00 | Terlalu Sukar |
| $0,00 < IK < 0,30$ | Sukar |
| $0,30 \leq IK \leq 0,70$ | Sedang |
| $0,70 \leq IK \leq 1,00$ | Mudah |
| IK = 1,00 | Terlalu Mudah |

Dari perhitungan hasil uji coba instrumen diperoleh indeks kesukaran untuk setiap butir soal, yaitu:

Tabel 3.6
Data Hasil Indeks Kesukaran Tiap Butir Soal

| Nomor Soal | Indeks Kesukaran | Kriteria |
|------------|------------------|----------|
| 1 | 0,7458 | Mudah |
| 2 | 0,6469 | Sedang |
| 3 | 0,4594 | Sedang |
| 4 | 04063 | Sedang |
| 5 | 0,2600 | Sukar |

d. Daya Pembeda Instrumen

Suherman (2003, hlm.159) menyebutkan pengertian daya pembeda (DP) dari sebuah butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut mampu membedakan antara testi (siswa) yang mengetahui jawabannya dengan benar dengan testi (siswa) yang tidak dapat menjawab soal tersebut (testi yang menjawab salah). Dengan kata lain daya pembeda sebuah butir soal adalah kemampuan butir soal untuk membedakan antara testi (siswa) yang pandai atau berkemampuan tinggi dengan siswa yang bodoh.

Derajat daya pembeda suatu butir soal dinyatakan dengan Indeks Diskriminasi (*Discriminating Index*) yang bernilai -1,00 sampai dengan 1,00. Indeks diskriminasi mendekati 1,00 berarti daya pembeda soal makin baik, sedangkan jika makin mendekati 0,00 berarti daya pembeda soal semakin buruk. Indeks diskriminasi yang bernilai negative (kurang dari 0,00) berarti kelompok siswa kurang pintar menjawab benar untuk soal tersebut, sedangkan siswa yang pintar menjawab salah untuk soal tersebut.

Adapun rumus untuk menghitung daya pembeda pada tipe soal uraian yaitu:

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

Keterangan :

DP = Daya Pembeda

\bar{X}_A = Rata-rata siswa kelompok atas yang menjawab soal dengan benar atau rata-rata kelompok atas

\bar{X}_B = Rata-rata siswa kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar atau rata-rata kelompok bawah

SMI = Skor maksimal ideal

Setelah diperoleh hasil perhitungan daya pembeda setiap butir soal, selanjutnya hasil perhitungan diinterpretasikan dalam kriteria daya pembeda yang disajikan dalam tabel 3.4 berikut (Suherman, 2003, hlm.161)

Tabel 3.7

Kriteria Daya Pembeda

| Besar DP | Daya Pembeda |
|-----------------------|--------------|
| $DP \leq 0,00$ | 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 perhitungan hasil uji coba instrumen diperoleh daya pembeda untuk setiap butir soal, yaitu:

Tabel 3.8
Data Hasil Daya Pembeda Tiap Butir Soal

| Nomor Soal | Indeks Kesukaran | Kriteria |
|------------|------------------|----------|
| 1 | 0,3250 | Cukup |
| 2 | 0,5813 | Baik |
| 3 | 0,2063 | Cukup |
| 4 | 03750 | Cukup |
| 5 | 0,2500 | Baik |

Berdasarkan hasil analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda dan indeks kesukaran yang telah dilakukan, instrumen tes yang berupa soal kemampuan komunikasi matematis termasuk pada kriteria yang baik, sehingga soal ini digunakan oleh peneliti sebagai soal kemampuan komunikasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai soal *pretest* dan *posttest*. Rekapitulasi hasil uji coba dilihat pada tabel 3.9

Tabel 3.9
Rekapitulasi Instrumen Kemampuan Komunikasi Matematis

| No. Soal | Validitas | | Daya Pembeda | | Indeks Kesukaran | | Keterangan |
|--------------|----------------|----------|--------------|----------|------------------|----------|------------|
| | Koef. Korelasi | Kriteria | DP | Kriteria | IK | Kriteria | |
| 1 | 0,646 | Sedang | 0,3250 | Cukup | 0,7458 | Mudah | Digunakan |
| 2 | 0,583 | Sedang | 0,5813 | Baik | 0,6469 | Sedang | Digunakan |
| 3 | 0,598 | Sedang | 0,2063 | Cukup | 0,4594 | Sedang | Digunakan |
| 4 | 0,587 | Sedang | 0,3750 | Cukup | 0,4063 | Sedang | Digunakan |
| 5 | 0,595 | Sedang | 0,2500 | Cukup | 0,2600 | Sukar | Digunakan |
| Reliabilitas | | | | | | | 0,67 |

b. Skala *Self – efficacy*

Pemberian skala sikap ini bertujuan untuk mengetahui sikap Selfefficacy siswa sebelum dan sesudah pembelajaran matematika dengan menggunakan model Problem Based Learning. Skala sikap yang dipergunakan yaitu Skala likert. Derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi kedalam 5 (lima) kategori yang tersusun secara bertingkat, mulai dari SS (Sangat Setuju), S (Setuju), N (Netral), TS (Tidak Setuju), STS (Sangat Tidak Setuju). Skala sikap diberikan dua kali yaitu pada saat sebelum dan sesudah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Tabel 3.10

Kategori Penilaian Skala *Self-efficacy*

| Alternatif Jawaban | Bobot Penilaian | |
|--------------------------|--------------------|--------------------|
| | Pertanyaan Positif | Pertanyaan Negatif |
| Sangat Setuju (SS) | 5 | 1 |
| Setuju (S) | 4 | 2 |
| Netral (N) | 3 | 3 |
| Kurang Setuju (KS) | 2 | 4 |
| Sangat Tidak Setuju (TS) | 1 | 5 |

Angket ini diuji cobakan kepada siswa. Setelah data hasil uji coba tersebut terkumpul, data-data tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Untuk mengetahui baik atau tidaknya angket yang akan digunakan, maka angket akan diujicobakan terlebih dahulu sehingga validitas dan reliabilitas dari angket tersebut baik. Adapun Langkah-langkah yang dilakukan dalam menganalisis angket tersebut adalah sebagai berikut:

a. Validitas

Pengujian validitas dilakukan dengan menggunakan teknik Corrected Item Total Correlation, yaitu mengorelasikan antara skor item dengan total item, kemudian melakukan koreksi terhadap nilai koefisien korelasi. Selanjutnya, nilai tersebut dibandingkan dengan r tabel product moment pada taraf signifikansi 0,05

dengan uji dua sisi. Jika nilai koefisiennya positif dan lebih besar dari r tabel product moment, maka item tersebut dinyatakan valid. Adapun alat untuk mengolahnya adalah Software Anates V4 for Windows. Tampilan outputnya seperti terdapat pada tabel 3.11.

Tabel 3.11
Output Data Koefisien Validitas Angket

| No Angket | Korelasi | No Angket | Korelasi |
|-----------|----------|-----------|----------|
| 1 | 0,365 | 15 | 0,533 |
| 2 | 0,354 | 16 | 0,622 |
| 3 | 0,251 | 17 | 0,588 |
| 4 | 0,280 | 18 | 0,436 |
| 5 | 0,512 | 19 | 0,571 |
| 6 | 0,370 | 20 | 0,544 |
| 7 | 0,461 | 21 | 0,313 |
| 8 | 0,425 | 22 | 0,376 |
| 9 | 0,199 | 23 | 0,687 |
| 10 | 0,367 | 24 | 0,531 |
| 11 | 0,245 | 25 | 0,585 |
| 12 | 0,400 | 26 | 0,537 |
| 13 | 0,373 | 27 | 0,352 |
| 14 | 0,098 | 28 | 0,074 |

Berdasarkan hasil perhitungan teknik (*corrected Item-Total Correlation*) di peroleh nilai validitas item, selanjutnya nilai ini dibandingkan dengan r tabel *product moment* yaitu 0,396 (pada signifikansi 0,05 dengan uji 2 sisi dan N=25). Dari output diperoleh bahwa item 3, 4, 9, 11, 14, 21, dan 28 bernilai kurang dari r tabel. Jadi dapat di simpulkan item 3, 4, 9, 11, 14, 21, dan 28 tidak valid. Oleh karena itu peneliti melakukan perbaikan terhadap item tersebut.

b. Reliabilitas

Pengujian releabilitas dilakukan dengan menggunakan teknik Cronbach Alpha. Adapun alat untuk mengolahnya adalah *Software Anates V4 for Windows*.

Tabel 3.12
Output Data Koefisien Reliabilitas Angket

| Cronbach's Alpha | N of Items |
|------------------|------------|
| 0,88 | 28 |

Koefisien reliabilitas hasil uji coba instrumen menyatakan bahwa angket yang dibuat koefisien reliabilitasnya 0,88 berdasarkan koefisien reliabilitas pada tabel 3.3 maka diperoleh bahwa reliabilitas angket termasuk tinggi.

E. Teknik Analisis Data

Setelah data-data yang diperlukan terkumpul, maka dilanjutkan dengan menganalisis data tersebut sebagai bahan untuk menjawab semua permasalahan yang ada dalam penelitian. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Analisis Data Tes Kemampuan Komunikasi Matematis

a. Analisis Data Hasil Tes Awal (Pretes)

1) Statistik Deskriptif Data Tes Awal

Menguji rata-rata tes awal dengan menggunakan program *SPSS versi 23.0 for windows*.

- Mencari nilai maksimum dan nilai minimum
- Mencari nilai rerata
- Mencari simpangan baku

2) Uji Normalisasi kepada Kedua Kelas

Dengan menggunakan uji *shapiro-wilk* melalui aplikasi program *SPSS versi 23.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5%. Pedoman pengambilan keputusan mengenai uji normalisasi adalah sebagai berikut:

- Jika nilai signifikan $\geq 0,5$ artinya berdistribusi normal
- Jika nilai signifikan $< 0,5$ artinya tidak berdistribusi normal

Sampel berdistribusi normal maka lanjutkan dengan uji homogenitas.

3) Uji Homogenitas Varians

Pengujian ini menggunakan uji *Lavene* pada program *SPSS versi 23.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5%. Adapun pedoman pengambilan keputusan mengenai uji homogenitas yaitu sebagai berikut:

- Nilai Sig. atau signifikansi $< 0,05$ berarti data tidak homogen.
- Nilai Sig. atau signifikansi $\geq 0,05$ berarti data tersebut homogen.

kedua kelas berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji dua pihak menggunakan uji-t' yaitu *independent sample t-test*.

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rerata dengan uji-t melalui program *SPSS versi 23.0 for windows* menggunakan *Independent Sample T-Test* dengan asumsi kedua varians homogen (*equal varians assumed*) dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis penelitian ini dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji dua pihak) sebagai berikut (Sugiyono, 2016:120):

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol pada tes awal (pretest).
- H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan komunikasi matematis antara siswa kelas eksperimen dengan siswa kelas kontrol pada tes awal (pretest).

Kriteria pengujian uji kesamaan rerata sebagai berikut:

- Jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ maka H_0 diterima
- Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

b. Analisis Data Hasil Tes Akhir (Postes)

1) Statistik Deskriptif Data Tes Akhir (Postes)

Berdasarkan statistik deskriptif data postes diperoleh nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, dan simpangan baku. kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan program *SPSS versi 23.0 for windows*.

2) Uji Normalitas Distribusi Data Tes Akhir (Postes)

Menguji normalitas skor tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan program *SPSS versi 23.0 for windows*. Dengan kriteria pengujiannya:

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka sebaran skor data berdistribusi normal.

- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka sebaran skor data tidak berdistribusi normal

3) Uji Homogenitas Dua Varians

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 versi 23.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian:

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen).
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen).

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji satu pihak. Kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji satu pihak menggunakan *independent sample t-test*, dengan bantuan *SPSS versi 23.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian:

- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji satu pihak) sebagai berikut (sugiyono, 2016:121):

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

H_0 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran PBL tidak lebih baik atau sama dengan siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori.

H_1 : Kemampuan komunikasi matematis siswa yang mendapat pembelajaran PBL lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran ekspositori.

c. Analisis data Indeks Gain Komunikasi Matematis

Astuti (dalam falah, 2017, hlm. 63) Mengatakan bahwa gain adalah selisih dari hasil pretes dan postes” Untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan

komunikasi matematis siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan perhitungan nilai indeks gain ternormalisasi dengan rumus sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{skor_{posttest} - skor_{pretest}}{skor_{max} - skor_{pretest}}$$

Klasifikasi Indeks Gain dari Hake adalah:

Tabel 3.13
Indeks Gain

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

Untuk proses perhitungan uji Indeks Gain, peneliti menggunakan program *SPSS versi 23.0 for windows*. Berikut analisisnya

1) Statistik Deskriptif

Sebelum melakukan pengkajian terhadap data tes, dilakukan terlebih dahulu perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi jumlah skor, rata-rata, nilai minimum dan nilai maksimum.

2) Uji Normalitas

Uji normalitas dengan menggunakan program *SPSS 23.0 for windows* dengan langkah pengujian. Uji normalitas menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dalam taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Dengan kriteria pengujian normalitas data sebagai berikut :

- Jika nilai sig $< 0,05$ maka H_0 bahwa data berdistribusi normal ditolak.
- Jika nilai sig $> 0,05$ maka H_0 bahwa data berdistribusi normal diterima

3) Uji Homogenitas Dua Varians

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

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

- Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 bahwa varians kedua kelompok homogen diterima. Hal ini berarti kedua kelompok mempunyai varians yang sama

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Dilakukan uji kesamaan dua rerata (uji-t) melalui uji dua pihak menggunakan *Independent sample t-test* pada program SPSS 23.0 for windows dalam taraf 5% ($\alpha = 0,05$). Pada analisis data postes, uji-t dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok sample. Adapun hipotesis statistik yang akan diuji adalah :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Dengan :

H_0 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen tidak lebih baik secara signifikan daripada kelas kontrol.

H_1 : Peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik secara signifikan daripada kelas kontrol.

Kriteria pengujian untuk dua rereta adalah :

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

2. Analisis Data *Self-efficacy*

Data hasil isian skala *Self – Efficacy* berisi respon sikap terhadap pelajaran matematika, pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan soal – soal komunikasi matematis. Data yang telah terkumpul dihitung dan dicari rata – rata seluruh jawaban siswa. Untuk menghitung rata – rata sikap siswa menggunakan rumus sebagai berikut :

$$\bar{x} = \frac{\sum WF}{\sum F} \quad (\text{suherman dan sukaja, 1990:237})$$

Keterangan :

\bar{x} = rata – rata

W = Nilai kategori siswa

F = Jumlah siswa yang memilih perketegori

Dimana :

$\bar{x} > 3$ dipandang positif dan $\bar{x} < 3$ dipandang negatif

Data hasil isian angket *Self-Efficacy* adalah data yang berisi respon atau jawaban siswa terhadap berbagai isian angket dengan pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* .

Hal yang dilakukan terlebih dahulu adalah mengubah data angket menjadi data interval menggunakan bantuan *Method of Successive Interval* (MSI) pada software *Microsoft Excel*. Analisis data dilakukan untuk mengetahui gambaran *Self-Efficacy* siswa sebelum dan sesudah perlakuan. Selanjutnya, untuk memperoleh kesimpulan dari rumusan masalah yang telah dibuat.

Adapun langkah-langkah menganalisis data angket adalah sebagai berikut:

a. Analisis Data Hasil Angket Awal (pretes)

1) Statistik Deskriptif Data Angket Awal

Menguji rata-rata angket awal dengan menggunakan program *SPSS versi 23.0 for windows*.

- Mencari nilai maksimum dan nilai minimum
- Mencari nilai rerata
- Mencari simpangan baku

2) Uji Normalitas Distribusi Data Angket Awal

Menguji normalitas skor tes kemampuan komunikasi matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan program *SPSS 23.0 for windows*. Dengan kriteria pengujiannya menurut Uyanto (2006, hlm. 36),

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka sebaran skor data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka sebaran skor data tidak berdistribusi normal.

Sampel berdistribusi normal maka lanjutkan dengan uji homogenitas.

3) Uji Homogenitas Varians

Pengujian ini menggunakan uji *Lavene* pada program *SPSS versi 23.0 for windows* dengan taraf signifikansi 5%. Adapun pedoman pengambilan keputusan mengenai uji homogenitas yaitu sebagai berikut:

- Nilai Sig. atau signifikansi $< 0,05$ berarti data tidak homogen.
- Nilai Sig. atau signifikansi $\geq 0,05$ berarti data tersebut homogen.

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, selanjutnya dilakukan uji kesamaan dua rerata dengan uji-t melalui program *SPSS versi 23.0 for windows* menggunakan *Independent Sample T-Test* dengan asumsi kedua varians homogen (*equal varians assumed*) dengan taraf signifikansi 5%.

Hipotesis penelitian ini dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji dua pihak) sebagai berikut (Sugiyono, 2016:120):

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dengan:

H_0 : *self-efficacy* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal (pretes) tidak berbeda atau sama secara signifikan

H_1 : *self-efficacy* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tes awal (pretes) tidak berbeda atau tidak sama secara signifikan

Kriteria pengujian uji kesamaan rerata sebagai berikut:

- Jika nilai probabilitas $\geq 0,05$ maka H_0 diterima
- Jika nilai probabilitas $< 0,05$ maka H_0 ditolak

b. Analisis Data Hasil Angket Akhir (Postes)

1) Statistik Deskriptif Data Angket Akhir

Berdasarkan statistik deskriptif data angket akhir diperoleh nilai maksimum, nilai minimum, rata-rata, dan simpangan baku. kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan program *SPSS versi 23.0 for windows*.

2) Uji Normalitas Distribusi Data Angket Akhir

Menguji normalitas skor angket *Self-Efficacy* matematis kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan uji *Shapiro-Wilk* dengan menggunakan program *SPSS versi 23.0 for windows*. Dengan kriteria pengujiannya:

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$ maka sebaran skor data berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$ maka sebaran skor data tidak berdistribusi normal.
-

3) Uji Homogenitas Dua Varians

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 versi 23.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian:

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang sama (homogen).
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka kedua kelas memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen).

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji satu pihak. Kedua kelas berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji kesamaan dua rerata (Uji-t) melalui uji satu pihak menggunakan *independent sample t-test*, dengan bantuan *SPSS versi 23.0 for windows*. Dengan kriteria pengujian:

- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima dan H_1 ditolak.
- Jika $\frac{1}{2}$ nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak dan H_1 diterima.

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji satu pihak) sebagai berikut (sugiyono, 2016:121):

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Dengan:

H_0 : *Self-efficacy* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* tidak lebih baik atau sama dengan yang menggunakan model pembelajaran ekspositori.

H_1 : *Self-efficacy* siswa yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* lebih baik daripada yang menggunakan model pembelajaran ekspositori.

c. Analisis Data Indeks Gain *Self-Efficacy*

Astuti (dalam falah, 2017, hlm. 63) Mengatakan bahwa gain adalah selisih dari hasil pretes dan postes” Untuk mengetahui kualitas peningkatan *self-efficacy*

siswa, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol dilakukan perhitungan nilai indek gain ternormalisasi dengan rumus sebagai berikut:

$$N - gain = \frac{skor_{posttest} - skor_{pretest}}{skor_{max} - skor_{pretest}}$$

Klasifikasi Indeks Gain dari Hake adalah:

Tabel 3.14
Indeks Gain

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

Untuk proses perhitungan uji Indeks Gain, peneliti menggunakan program SPSS 23.0 *for windows*. Berikut analisisnya

1) Statistik Deskriptif

Sebelum melakukan pengkajian terhadap data tes, dilakukan terlebih dahulu perhitungan terhadap deskripsi data yang meliputi jumlah skor, rata-rata, nilai minimum dan nilai maksimum.

2) Uji Normalitas

Uji normalitas dengan menggunakan program SPSS 23.0 *for windows* dengan langkah pengujian. Uji normalitas menggunakan uji statistik *Shapiro-Wilk* dalam taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$). Dengan kriteria pengujian normalitas data sebagai berikut :

- Jika nilai sig $< 0,05$ maka H_0 bahwa data berdistribusi normal ditolak.
- Jika nilai sig $> 0,05$ maka H_0 bahwa data berdistribusi normal diterima

3) Uji Homogenitas Dua Varians

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

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

- Jika nilai sig > 0,05 maka H_0 bahwa varians kedua kelompok homogen diterima. Hal ini berarti kedua kelompok mempunyai varians yang sama

4) Uji Kesamaan Dua Rerata (Uji-t)

Dilakukan uji kesamaan dua rerata (uji-t) melalui uji dua pihak menggunakan *Independent sample t-test* pada program SPSS 23.0 for windows dalam taraf 5% ($\alpha = 0,05$). Pada analisis data pretes, uji-t dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelompok sample. Adapun hipotesis statistik yang akan diuji adalah :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$$

Dengan :

H_0 : Peningkatan *Self-efficacy* siswa kelas eksperimen dan kelas control pada tes awal (pretes) tidak berbeda atau sama secara signifikan

H_1 : Peningkatan *Self-efficacy* matematis siswa kelas eksperimen dan kelas control pada tes awal (pretes) tidak berbeda atau tidak sama secara signifikan

Kriteria pengujian untuk dua rerata adalah :

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

3. Analisis Korelasi Antara *Self-Efficacy* Siswa dengan Kemampuan Komunikasi Matematis

Untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara *Self-efficacy* siswa dengan kemampuan komunikasi matematis siswa maka dilakukan analisis data terhadap data postes *Self-efficacy* dan data postes tes kemampuan komunikasi pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang terkumpul di olah dan dianalisis dengan menggunakan statistik Uji Korelasi.

Uji korelasi dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat korelasi antara *Self-efficacy* siswa dengan kemampuan komunikasi matematis. Dalam pembuktiannya perlu dihitung koefisien korelasi antara *Self-efficacy* siswa dengan

kemampuan komunikasi matematis dan diuji signifikannya. Uji korelasi yang dilakukan dalam penelitian ini adalah uji korelasi menggunakan *Pearson*.

Sugiyono (2016, hlm. 89) menyatakan hipotesis korelasi dalam bentuk hipotesis statistik asosiatif sebagai berikut :

$$H_0 : \rho=0$$

$$H_1 : \rho \neq 0 \text{ (} \rho = \text{ simbol yang menunjukkan kuatnya hubungan)}$$

Keterangan:

H_0 : Tidak terdapat korelasi antara *Self-efficacy* siswa dengan kemampuan komunikasi matematis siswa

H_1 : Terdapat korelasi antara *Self-efficacy* siswa dengan kemampuan komunikasi matematis

Dengan Kriteria pengujian menurut Uyanto (2009, hlm. 196)

- Jika nilai signifikansi $> 0,05$, maka H_0 diterima H_1 ditolak.
- Jika nilai signifikansi $< 0,05$, maka H_0 ditolak H_1 diterima.

Koefisien korelasi yang telah diperoleh perlu ditafsirkan untuk menentukan tingkat korelasi antara *Self-efficacy* siswa dengan kemampuan komunikasi matematis. Berikut pedoman untuk memberikan interpretasi terhadap koefisien korelasi (Sugiyono, 2016:231).

Tabel 3.15

Pedoman Untuk Memberikan Interpretasi Terhadap Koefisien Korelasi

| Interval Koefisien | Tingkat Hubungan |
|--------------------|------------------|
| 0,00-0,199 | Sangat Rendah |
| 0,20-0,399 | Rendah |
| 0,40-0,599 | Sedang |
| 0,60-0,799 | Kuat |
| 0,80-1,000 | Sangat Kuat |

F. Prosedur Penelitian

Secara garis besar, prosedur penelitian ini dilakukan dengan tahap-tahap sebagai berikut:

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan studi pendahuluan
- b. Mengidentifikasi masalah dan kajian pustaka
- c. Membuat proposal penelitian
- d. Menentukan materi ajar
- e. Menyusun instrumen penelitian
- f. Pengujian instrumen penelitian
- g. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kegiatan Pembelajaran Siswa (LKPD), dan Angket
- h. Perizinan untuk penelitian.
- i. Pemilihan sampel penelitian sebanyak dua kelas, yang disesuaikan dengan materi penelitian dan waktu pelaksanaan penelitian

2. Tahap Pelaksanaan

- a. Pelaksanaan *pretest* kemampuan komunikasi matematis untuk kedua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol
- b. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan mengimplementasikan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning* (PBL) untuk kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional untuk kelas kontrol
- c. Pelaksanaan *posttest* untuk kedua kelas

3. Tahap Pengumpulan dan Analisis Data

- a. Mengumpulkan hasil data kuantitatif dan kualitatif
- b. Mengolah dan menganalisis data kuantitatif berupa hasil *pretest* dan hasil *posttest*
- c. Mengolah dan menganalisis data kualitatif berupa angket.

4. Tahap Pembuatan Kesimpulan

- a. Membuat kesimpulan dari data kuantitatif yang diperoleh mengenai hasil dari penerapan pembelajaran dengan model *Problem-Based Learning*

- b. Membuat kesimpulan dari data kualitatif yang diperoleh mengenai respon siswa dan kegiatan guru dan siswa selama pembelajaran matematika dengan model *Problem-Based Learning*

Dari prosedur penelitian di atas, dibuat suatu jadwal pelaksanaan penelitian yang terdapat pada Tabel 3.16 di bawah ini

Tabel 3.16
Jadwal Pelaksanaan Penelitian

| No | Hari/Tanggal | Jam | Tahap Pelaksanaan |
|----|------------------------|-------------|---|
| 1 | Jum'at, 4 Mei 2018 | 08.00-9.20 | Uji coba instrument |
| 2 | Kamis, 19 Juli 2018 | 08.20-9.40 | Pelaksanaan tes awal (pretes) kelas eksperimen |
| 3 | Jum'at, 20 Juli 2018 | 10.10-11.30 | Pelaksanaan tes awal (pretes) kelas kontrol |
| 4 | Selasa, 24 Juli 2018 | 08.20-09.40 | Pertemuan ke-1 kelas eksperimen |
| 5 | Senin, 23 Juli 2018 | 08.00-9.20 | Pertemuan ke-1 kelas kontrol |
| 6 | rabu, 25 Juli 2018 | 07.00-07.40 | Pertemuan ke-2 kelas eksperimen |
| 7 | rabu, 25 Juli 2018 | 07.40-08.20 | Pertemuan ke-2 kelas kontrol |
| 8 | Kamis, 26 Juli 2018 | 08.20-9.40 | Pertemuan ke-3 kelas eksperimen |
| 9 | Jum'at, 27 Juli 2018 | 10.10-11.30 | Pertemuan ke-3 kelas kontrol |
| 10 | selasa, 31 Juli 2018 | 08.20-09.40 | Pertemuan ke-4 kelas eksperimen |
| 11 | senin, 30 Juli 2018 | 08.00-9.20 | Pertemuan ke-4 kelas kontrol |
| 12 | Kamis, 2 Agustus 2018 | 08.20-9.40 | Pelaksanaan tes akhir (postes) kelas eksperimen |
| 13 | Jum'at, 3 Agustus 2018 | 10.10-11.30 | Pelaksanaan tes akhir (postes) kelas kontrol |