

## **BAB 3**

### **PROSEDUR PENELITIAN**

#### **3.1 Metode Penelitian**

Menurut Sugiyono (2016) “Metode penelitian adalah cara ilmiah yang untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu” (p. 2). Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Ruseffendi, E. T (2005) “Penelitian eksperimen atau percobaan (*experimental research*) adalah penelitian yang benar-benar untuk melihat hubungan sebab akibat. Perlakuan yang kita lakukan terhadap variabel bebas kita lihat hasilnya pada variabel terikat”(p. 25). Alasan mengapa peneliti memilih metode eksperimen karena melihat pengaruh penggunaan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap kemampuan komunikasi dan penalaran matematik peserta didik.

#### **3.2 Variabel Penelitian**

Sugiyono (2016) berpendapat “Variabel adalah Segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari sehingga diperoleh informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya”(p. 38). Terdapat dua variabel dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat, sedangkan variabel terikat sendiri adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat (Sugiyono, 2016, p. 39). Variabel bebasnya adalah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan pembelajaran *Discovery Learning* (DL) pada materi bangun ruang. Sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan komunikasi dan penalaran matematik dan motivasi belajar peserta didik pada materi bangun ruang.

#### **3.3 Populasi dan Sampel**

##### **3.3.1 Populasi**

Sudjana (2013) menyatakan, “Populasi adalah totalitas semua nilai yang mungkin, hasil menghitung ataupun pengukuran, kuantitatif maupun kualitatif mengenai karakteristik tertentu dari semua anggota kumpulan yang lengkap dan jelas

yang ingin dipelajari sifat-sifatnya”(p. 6). Sejalan dengan pendapat tersebut Sugiyono (2016) “Populasi adalah Wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya”(p. 80). Dalam penelitian ini populasinya adalah seluruh peserta didik kelas VIII SMP Negeri 11 Tasikmalaya tahun pelajaran 2017/2018.

**Tabel 3.1 Populasi Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 11 Tasikmalaya**

<b>Kelas</b>	<b>Jumlah Peserta Didik</b>
VIII A	30 orang
VIII B	29 orang
VIII C	30 orang
VIII D	27 orang
VIII E	30 orang
VIII F	27 orang
VIII G	30 orang
<b>Jumlah</b>	<b>203 orang</b>

Sumber: TU SMP Negeri 11 Tasikmalaya

### 3.3.2 Sampel

Sudjana (2013) menyatakan, “Sampel adalah sebagian yang diambil dari populasi”(p. 6). Sejalan dengan pendapat tersebut Sugiyono (2016) “sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut”(p. 81). Pada penelitian ini untuk pengambilan sampel menggunakan cara random (acak). Langkah pengambilan sampelnya, memilih dua kelas secara acak dengan cara menuliskan nama masing-masing kelas populasi pada kertas kecil, lalu digulung dan dimasukkan pada suatu tempat kemudian dikocok dan diambil dua gulungan kertas, nama kelas yang tertera dalam gulungan inilah yang kemudian dijadikan sampel. Kelas pertama yang terpilih yaitu kelas VIII A sebagai kelas eksperimen, pembelajarannya menggunakan model pembelajaran PBL, sedangkan kelas kedua yang terpilih yaitu kelas VIII F sebagai kelas kontrol, pembelajarannya menggunakan model DL.

### 3.4 Desain Penelitian

Menurut Sukmadinata, Nana Syaodih (2016) “ Desain penelitian adalah rancangan bagaimana penelitian tersebut dilaksanakan”(p. 287) desain penelitian ini

termasuk desain penelitian kelompok kontrol hanya postes. Sejalan dengan pendapat Russefendi, E.T (2010). “Pada desain kelompok kontrol hanya postes terjadi pengelompokan subjek secara acak (A) dan postes (O). kelompok yang satu tidak memperoleh perlakuan atau memperoleh perlakuan biasa sedangkan kelompok yang satu lagi memperoleh perlakuan X”(p. 51). kelompok yang memperoleh perlakuan biasa menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* (DL).

Penelitian ini memerlukan dua kelompok subjek penelitian, yaitu kelompok pertama (kelas eksperimen) dan kelompok kedua (kelas kontrol). Menurut Ruseffendi, E.T (2010) “Desain kelompok kontrol pretes-postes melibatkan paling tidak dua kelompok”(p. 50). Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran PBL dan kelompok kontrol menggunakan pembelajaran DL. Kemudian sampel diberikan pretes dan postes untuk melihat kemampuan komunikasi dan penalaran matematik, sehingga desain penelitiannya sebagai berikut:

A	$X_1$	O
A	$X_2$	O

Keterangan:

A = Sampel secara acak menurut kelas

$X_1$  = Perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran PBL

$X_2$  = Perlakuan biasa dengan menggunakan model DL

O = Tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematik peserta didik

### **3.5 Teknik Pengumpulan Data**

#### **3.5.1 Tes Kemampuan Komunikasi Matematik**

Tes kemampuan Komunikasi matematik dilakukan di kelas eksperimen dan di kelas kontrol. Tes kemampuan komunikasi matematik dilaksanakan untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematik peserta didik terhadap materi yang dipelajari. Tes ini dilaksanakan satu kali yaitu setelah seluruh pembelajaran selesai dilaksanakan. Tes yang diberikan berupa soal uraian, alasan peneliti menggunakan soal berbentuk uraian yaitu agar peserta didik terlatih dalam mengerjakan soal cerita yang berbentuk permasalahan dengan cara sistematis sesuai aturan yang digunakan. Dengan demikian

peneliti akan mengetahui hasil tes mana yang lebih baik antara yang menggunakan model PBL dengan model DL.

### **3.5.2 Tes Kemampuan Penalaran Matematik**

Teknik pengumpulan data yang digunakan untuk mengetahui kemampuan penalaran matematik peserta didik adalah dengan memberikan penalaran matematik terhadap sampel yang telah dipilih. Tes yang diberikan berupa soal uraian, alasan peneliti menggunakan soal berbentuk uraian yaitu agar peserta didik terlatih dalam mengerjakan soal cerita yang berbentuk permasalahan dengan cara sistematis sesuai aturan yang digunakan. Dengan demikian peneliti akan mengetahui hasil tes mana yang lebih baik antara yang menggunakan model PBL dengan model DL.

### **3.6 Instrumen Penelitian**

Arikunto, Suharsimi (2013) “Instrumen penelitian adalah alat atau fasilitas yang digunakan oleh peneliti dalam mengumpulkan data agar pekerjaannya lebih mudah dan hasilnya lebih baik, dalam arti lebih cermat, lengkap, dan sistematis sehingga lebih mudah diolah”(p. 203). Ini sejalan dengan pendapat Sugiyono adalah “suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati”. Dari pengertian tersebut dapat dipahami bahwa instrumen merupakan suatu alat bantu yang digunakan oleh peneliti dalam menggunakan metode pengumpulan data secara sistematis dan lebih mudah. Instrumen penelitian menempati posisi teramat penting dalam hal bagaimana dan apa yang harus dilakukan untuk memperoleh data di lapangan. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematik, dan motivasi peserta didik digunakan untuk mengukur kemampuan komunikasi dan penalaran matematik dan motivasi peserta didik antara yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran PBL dengan yang menggunakan pembelajaran DL. Soal-soal yang diberikan merupakan soal-soal tidak rutin yang dimaksudkan untuk mengukur kemampuan komunikasi dan penalaran matematik dan motivasi peserta didik.

#### **(1) Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematik**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan komunikasi matematik. Soal tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan

komunikasi matematik peserta didik antara yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran PBL (kelas eksperimen) dengan yang menggunakan model DL (kelas kontrol). Soal-soal yang diberikan merupakan soal-soal tidak rutin yang dimaksudkan untuk mengukur kemampuan komunikasi matematik peserta didik. Soal tes kemampuan komunikasi matematik ini sebanyak empat buah butir soal dan masing-masing soal berbentuk uraian. Sebelum soal tersebut diberikan kepada peserta didik kelas sampel soal tersebut diujicobakan terlebih dahulu kepada peserta didik di luar kelas populasi yang telah menerima materi ini yaitu kelas IX. Adapun kisi-kisi kemampuan komunikasi matematik terdapat pada tabel berikut.

**Tabel 3.2 Kisi-Kisi Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematik**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Kemampuan Komunikasi Matematik</b>	<b>Aspek yang Diukur</b>	<b>Banyak Soal</b>	<b>Skor Max.</b>
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	1. Menghubungkan gambar ke dalam idea matematika	Peserta didik mampu menghubungkan gambar ke dalam idea matematika	1	1
	2. Menjelaskan idea atau situasi, dan relasi matematika secara tertulis.	Peserta didik mampu menjelaskan idea atau situasi, dan relasi matematika secara tertulis	1	1
4.9 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya.	3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika.	Peserta didik mampu menyatakan gambar ke dalam model matematika dan menyelesaikannya.	1	1
	4. Membuat konjektur dan menyusun argumen .	Peserta didik mampu membuat konjektur dan menyusun argumen.	1	1

## (2) Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematik

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan penalaran matematik. Soal tes ini digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematik peserta didik antara yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran PBL (kelas eksperimen) dengan yang menggunakan model DL (kelas kontrol). Soal-soal yang diberikan merupakan soal-soal tidak rutin yang dimaksudkan untuk mengukur kemampuan penalaran matematik peserta didik. Soal tes kemampuan penalaran matematik ini sebanyak empat buah butir soal dan masing-masing soal berbentuk uraian. Sebelum soal tersebut diberikan kepada peserta didik kelas sampel soal tersebut diujicobakan terlebih dahulu kepada peserta didik di luar kelas populasi yang telah menerima materi ini yaitu kelas IX. Adapun kisi-kisi kemampuan penalaran matematik terdapat pada tabel berikut.

**Tabel 3.3 Kisi-kisi Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematik**

<b>Kompetensi Dasar</b>	<b>Indikator Kemampuan Penalaran Matematik</b>	<b>Aspek yang Diukur</b>	<b>Banyak Soal</b>	<b>Skor Max.</b>
3.9 Membedakan dan menentukan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas)	1. Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu.	Peserta didik mampu melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu	1	4
	2. Menyusun argumen yang valid.	Peserta didik mampu menyusun argumen yang valid	1	4
4.9 Menyelesaikan masalah yang				

Kompetensi Dasar	Indikator Kemampuan Penalaran Matematik	Aspek yang Diukur	Banyak Soal	Skor Max.
berkaitan dengan luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar (kubus, balok, prisma dan limas), serta gabungannya.	3. Menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika.	Peserta didik mampu menyusun pembuktian langsung, pembuktian tak langsung dan pembuktian dengan induksi matematika	1	4

### (3) Uji Validitas Butir Soal

Arikunto, Suharsimi (2013) “Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan atau kesahihan sesuatu instrumen” (p. 211). Rumus yang digunakan untuk mengukur validitas butir soal pada penelitian ini berdasarkan Riduwan (2013) adalah rumus korelasi *Pearson Product Moment* yang dirumuskan sebagai berikut:

$$r_{hitung} = \frac{N(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{\{N\sum x^2 - (\sum x)^2\}\{N\sum y^2 - (\sum y)^2\}}}$$

Keterangan:

$r_{hitung}$  = Koefisien korelasi antara variabel  $X$  dengan variabel  $Y$

$X$  = Skor setiap butir soal

$Y$  = Skor total butir soal

$N$  = Banyaknya peserta tes

$\sum X$  = Jumlah skor butir soal

$$\sum Y = \text{Jumlah skor total seluruh butir soal}$$

Selanjutnya menurut Riduwan (2013, p. 98) dihitung dengan Uji-t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi hasil  $r_{hitung}$

n = Jumlah responden

Distribusi (Tabel t) untuk  $\alpha = 0,05$  dan derajat kebebasan (dk = n-2) Kaidah keputusan: Jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  berarti valid, sebaliknya  $t_{hitung} < t_{tabel}$  berarti tidak valid.

Jika instrumen itu valid, berdasarkan Riduwan (2013, p. 98) maka dilihat kriteria penafsiran mengenai indeks korelasinya ( $r$ ) sebagai berikut:

$0,90 \leq r_{xy} < 1,00$  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

$r_{xy} < 0,00$  tidak valid

Berdasarkan hasil perhitungan validitas soal tes kemampuan komunikasi matematik dan tes kemampuan penalaran matematik peserta didik, maka diperoleh harga-harga koefisien validitas sebagai berikut.

(a) Validitas Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematik

Uji validitas soal tes kemampuan komunikasi matematik peserta didik dilaksanakan di kelas IX A. Hasil perhitungannya disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3.4 Koefisien Validitas Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Komunikasi Matematik Peserta Didik**

No.	$r_{hitung}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keputusan	Kriteria	Kesimpulan
-----	--------------	--------------	-------------	-----------	----------	------------



Soal						
1	0,590	3,58	1,71	Valid	Sedang	Digunakan
2	0,678	4,52	1,71	Valid	Sedang	Digunakan
3	0,658	4,28	1,71	Valid	Sedang	Digunakan
4	0,585	3,53	1,71	Valid	Sedang	Digunakan

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa nilai koefisien validitas butir soal tes kemampuan komunikasi matematik peserta didik semuanya valid. Dengan demikian semua soal tes kemampuan komunikasi matematik peserta didik dapat digunakan sebagai instrumen.

(b) Validitas Butir Soal Kemampuan Penalaran Matematik

Uji validitas soal tes kemampuan penalaran matematik peserta didik dilaksanakan di kelas IX A. Hasil perhitungannya disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3.5 Koefisien Validitas Tiap Butir Soal Tes Kemampuan Penalaran Matematik Peserta Didik**

No. Soal	$r_{hitung}$	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Keputusan	Kriteria	Kesimpulan
1	0,480	2,93	2,46	Valid	Sedang	Digunakan
2	0,610	4,15	2,46	Valid	Sedang	Digunakan
3	0,690	5,15	2,46	Valid	Sedang	Digunakan

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa nilai koefisien validitas butir soal tes kemampuan penalaran matematik peserta didik semuanya valid. Dengan demikian semua soal tes kemampuan penalaran matematik peserta didik dapat digunakan sebagai instrumen.

**(4) Uji Reliabilitas Butir Soal Kemampuan Komunikasi Matematik dan Kemampuan Penalaran Matematik Peserta Didik**

“Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik” (Arikunto, 2013, p. 221). Untuk mengukur reliabilitas tes bentuk uraian digunakan rumus Alpha berdasarkan Riduwan (2013, p. 98) yaitu sebagai berikut:

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

Keterangan:

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas

$k$  = Banyak butir soal

$\sum S_i$  = Jumlah varians skor tiap item

$S_t$  = Varians skor total

Menurut Riduwan (2013, p. 118) “Keputusan diperoleh dengan membandingkan  $r_{11}$  dengan  $r_{tabel}$ . Kaidah keputusan jika  $r_{11} > r_{tabel}$  berarti reliabel dan  $r_{11} < r_{tabel}$  berarti tidak reliabel”.

Interpretasi mengenai nilai  $r_{11}$  adalah sebagai berikut:

$r_{11} < 0,20$  reliabilitas sangat rendah

$0,20 \leq r_{11} < 0,40$  reliabilitas rendah

$0,40 \leq r_{11} < 0,70$  reliabilitas sedang

$0,70 \leq r_{11} < 0,90$  reliabilitas tinggi

$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$  reliabilitas sangat tinggi

(Ruseffendi, 2010, p. 160).

Berdasarkan hasil perhitungan pada lampiran diperoleh derajat reliabilitas instrumen yang disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 3.6 Reliabilitas Instrumen**

Instrumen	$r_{11}$	$r_{tabel}$	Reliabilitas	Keterangan
Soal tes kemampuan komunikasi matematik peserta didik	0,49	0,39	Reliabel	Layak digunakan
Soal tes kemampuan penalaran matematik peserta didik	0,45	0,35	Reliabel	Layak digunakan

Berdasarkan hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematik peserta didik diperoleh koefisien reliabilitas ( $r_{11}$ ) sebesar 0,49. Nilai koefisien tes kemampuan komunikasi matematik peserta didik lebih besar dari nilai  $r_{tabel}$  sehingga reliabel dan instrumen tersebut layak digunakan. Selanjutnya tes

kemampuan penalaran matematik diperoleh nilai koefisien reliabilitas 0,88. Nilai koefisien tes kemampuan penalaran matematik lebih besar dari  $r_{tabel}$  sehingga reliabel dan instrumen tersebut layak digunakan.

### 3.7 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini adalah:

#### (1) Teknik Pengolahan Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini adalah data yang berasal dari tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematik berupa soal berbentuk uraian, tes ini dilakukan setelah materi tersampaikan. Tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematik ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan komunikasi dan penalaran matematik peserta didik mengenai materi yang telah diberikan. Langkah-langkah dalam pengolahan data adalah sebagai berikut:

#### (a) Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematik

Data yang diolah dalam penelitian adalah data yang berasal dari tes kemampuan komunikasi matematik. Penskoran untuk soal tes kemampuan komunikasi matematik disajikan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.7 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Komunikasi Matematik**

Indikator	Respon Siswa	Skor
1. Menghubungkan gambar kedalam idea matematika.	Tidak ada respon, komunikasi,tidak efisien, misinterpretasi	0
	Respon kurang lengkap dan jelas, ragu-ragu, komunikasi kurang efisien, sajian kurang logis.	1
	Respon hampir lengkap/jelas, namun ragu-ragu, komunikasi tidak efisien, sajian kurang logis.	2
	Respon hampir lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis.	3
	Respon lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis, disertai dengan contoh.	4
2. Menjelaskan idea	Tidak ada respon, komunikasi,tidak efisien,	0

Indikator	Respon Siswa	Skor
situasi dan relasi matematika secara tulisan	misinterpretasi	
	Respon kurang lengkap dan jelas, ragu-ragu, komunikasi kurang efisien, sajian kurang logis.	1
	Respon hampir lengkap/jelas, namun ragu-ragu, komunikasi tidak efisien, sajian kurang logis.	2
	Respon hampir lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis	3
	Respon lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis, disertai dengan contoh.	4
3. Menyatakan peristiwa sehari-hari dalam bahasa atau simbol matematika	Tidak ada respon, komunikasi,tidak efisien, misinterpretasi	0
	Respon kurang lengkap dan jelas, ragu-ragu, komunikasi kurang efisien, sajian kurang logis.	1
	Respon hampir lengkap/jelas, namun ragu-ragu, komunikasi tidak efisien, sajian kurang logis.	2
	Respon hampir lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis	3
	Respon lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis, disertai dengan contoh.	4
4. Membuat konjektur dan menyusun argument	Tidak ada respon, komunikasi,tidak efisien, misinterpretasi	0
	Respon kurang lengkap dan jelas, ragu-ragu, komunikasi kurang efisien, sajian kurang logis.	1
	Respon hampir lengkap/jelas, namun ragu-ragu, komunikasi tidak efisien, sajian kurang logis.	2
	Respon hampir lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis	3

Indikator	Respon Siswa	Skor
	Respon lengkap dan jelas, tidak ragu-ragu, komunikasi efisien, sajian logis, disertai dengan contoh.	4

Sumber : Sumarmo, Utari (2013, p. 193)

(b) Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematik

Data yang diolah dalam penelitian adalah data yang berasal dari tes kemampuan penalaran matematik. Penskoran untuk soal tes kemampuan penalaran matematik disajikan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.8 Pedoman Penskoran Tes Kemampuan Penalaran Matematik**

Indikator	Respon Siswa	Skor
1. Melaksanakan perhitungan berdasarkan aturan atau rumus tertentu.	Respon (penyelesaian) berdasarkan pada proses atau argument yang salah, atau tidak ada respon sama sekali.	0
	Respon (penyelesaian) tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argumen yang benar	1
	Respon (penyelesaian) benar secara parsial dengan lebih dari satu kesalahan/kekurangan yang signifikan	2
	Respon (penyelesaian) diberikan dengan satu kesalahan/kekurangan yang signifikan..	3
	Respon (penyelesaian) diberikan secara lengkap dan benar	4
2. Menyusun argumen yang valid	Respon (penyelesaian) berdasarkan pada proses atau argument yang salah, atau tidak ada respon sama sekali.	0
	Respon (penyelesaian) tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argumen yang benar	1

Indikator	Respon Siswa	Skor
	Respon (penyelesaian) benar secara parsial dengan lebih dari satu kesalahan/kekurangan yang signifikan	2
	Respon (penyelesaian) diberikan dengan satu kesalahan/kekurangan yang signifikan..	3
	Respon (penyelesaian) diberikan secara lengkap dan benar	4
3. Menyusun pembuktian langsung	Respon (penyelesaian) berdasarkan pada proses atau argument yang salah, atau tidak ada respon sama sekali.	0
	Respon (penyelesaian) tidak terselesaikan secara keseluruhan namun mengandung sekurang-kurangnya satu argumen yang benar	1
	Respon (penyelesaian) benar secara parsial dengan lebih dari satu kesalahan/kekurangan yang signifikan	2
	Respon (penyelesaian) diberikan dengan satu kesalahan/kekurangan yang signifikan..	3
	Respon (penyelesaian) diberikan secara lengkap dan benar	4

Sumber: Sumarmo, Utari (2012, p. 29) (2) Teknik Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk menjawab rumusan masalah dan menguji hipotesis yang telah diajukan. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

(a) Statistik Deskriptif

[1] Mengubah skor tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematik ke dalam bentuk presentase.

[2] Mengklasifikasikan skor tes kemampuan komunikasi dan penalaran matematik ke dalam kategori skala lima. Menurut Suharsimi (Febrinal, 2016, p. 186) mengemukakan tabel konversi skala lima sebagai berikut:

$80\% \leq A \leq 100\%$ , baik sekali;

$60\% \leq B < 80\%$ , baik;

$40\% \leq C < 60\%$ , cukup;

$20\% \leq D < 40\%$  , kurang;

$00\% \leq E < 20\%$  , kurang sekali.

[3] Mengelompokkan data kemampuankomunikasi dan penalaran matematik peserta didik berdasarkan kriteria KKM dan peserta didik dikatakan lulus atau memenuhi KKM apabila peserta didik mampu mengerjakan minimal 75% dari tes soal kemampuan komunikasi dan penalaran matematik yang diberikan.

[4] Menentukan ukuran data statistik, yaitu:

[a] Banyak data ( $n$ );

[b] Data terbesar ( $db$ );

[c] Data terkecil ( $dk$ );

[d] Rentang ( $r$ );

[e] Rata-rata ( $\bar{x}$ );

[f] Standar deviasi ( $\sigma$ )

(b) Uji Persyaratan Analisis

[1] Tes normalitas dari masing-masing kelompok

[a] Mencari rata-rata ( $\bar{x}$ );

[b] Mencari standar deviasi ( $\delta n - 1$ );

[c] Membuat tabel distribusi frekuensi;

[d] Menentukan nilai chi-kuadrat ( $\chi^2$ )

$$\chi^2 = \sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

$O_i$  : Frekuensi observasi (pengamat)

$E_i$  : Frekuensi ekspekasi (harapan)

[e] Menentukan derajat kebebasan;

[f] Menentukan nilai  $\chi^2$  dari daftar;

[g] Penentuan normalitas

Pasangan hipotesis:

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Kriteria pengujian tolak  $H_0$  jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ . Dengan  $dk = (1 - \alpha)(db = k - 3)$  di mana  $db$  = derajat kebebasan dan  $k$  = banyak kelas pada distribusi frekuensi,  $\alpha = 0,05$ . Dalam hal lainnya  $H_0$  diterima.

[2] Uji Homogenitas Varians

Pasangan hipotesis:

$$H_0: V_1 = V_2$$

$$H_1: V_1 \neq V_2$$

Keterangan:

$H_0$ = kedua varians kelompok data homogen

$H_1$ = kedua varians kelompok data tidak homogen

$V_1$ = varians kelompok eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL)

$V_2$ = varians kelompok kontrol dengan menggunakan model *Discovery Learning* (DL)

[a] Mencari nilai F

Dengan rumus :  $F = \frac{V_b}{V_k}$

Keterangan:

$V_b$  : Varians besar

$V_k$  : Varians kecil

[b] Menentukan derajat kebebasan

Dengan rumus:

$$db_1 = n_1 - 1$$

$$db_2 = n_2 - 2$$

Keterangan:

$db_1$  = Derajat kebebasan pembilang

$db_2$  = Derajat kebebasan penyebut

$n_1$  = Ukuran sampel yang variansinya besar



$n_2$  = Ukuran sampel yang variansinya kecil

[c] Menentukan nilai F dari daftar

[d] Penentuan homogenitas

Kriteria pengujian tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} \geq F_{tabel}$  dengan  $\alpha$  taraf pengujian 0,05, artinya variansi kedua populasi tidak homogen. Dalam hal lainnya  $H_0$  diterima.

[3] Uji Hipotesis

[a] Hipotesis Pertama

Rumus pengujian dua sampel bebas dan kedua variansi populasinya tidak diketahui tetapi diasumsikan sama adalah sebagai berikut:

Pasangan hipotesis:

$$H_0: \mu_x \leq \mu_y$$

$$H_1: \mu_x > \mu_y$$

Keterangan:

$\mu_x$  = Parameter rerata kelompok eksperimen

$\mu_y$  = Parameter rerata kelompok kontrol

Hipotesis yang ditunjukkan:

$H_0$  : Kemampuan komunikasi matematik peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tidak lebih baik atau sama dengan yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL)

$H_1$  : Kemampuan komunikasi matematik peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik atau sama dengan yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL)

Rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{S^2_{x-y} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

dimana

$$S^2_{x-y} = \frac{(X - \bar{X})^2 + \sum(Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2}$$

dengan

$$\sum(X - \bar{X})^2 = S^2_x(n_x - 1)$$

$$\sum(Y - \bar{Y})^2 = S^2_y(n_y - 1)$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = rerata sampel kelas eksperimen

$\bar{Y}$  = rerata sampel kelas kontrol

$n_x$  = ukuran sampel kelas eksperimen

$n_y$  = ukuran sampel kelas kontrol

$S_x$  = deviasi baku sampel kelas eksperimen

$S_y$  = deviasi baku sampel kelas kontrol

Kriteria pengujian tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ , dengan  $\alpha = 0,05$ , dalam hal lainnya  $H_0$  diterima. Kemampuan komunikasi matematik yang menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL). Artinya, ada perbandingan penggunaan model pembelajaran PBL terhadap kemampuan komunikasi matematik peserta didik.

[b] Hipotesis Kedua

Rumus pengujian dua sampel bebas dan kedua variansi populasinya tidak diketahui tetapi diasumsikan sama adalah sebagai berikut:

Pasangan hipotesis:

$$H_0: \mu_x \leq \mu_y$$

$$H_1: \mu_x > \mu_y$$

Keterangan:

$\mu_x$  = Parameter rerata kelompok eksperimen

$\mu_y$  = Parameter rerata kelompok kontrol

Hipotesis yang ditunjukkan:

$H_0$  : Kemampuan penalaran matematik peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) tidak lebih baik atau sama dengan yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL)

$H_1$  : Kemampuan penalaran matematik peserta didik yang menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik atau sama dengan yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL)

Rumus yang digunakan adalah:

$$t = \frac{\bar{X} - \bar{Y}}{\sqrt{S^2_{x-y} \left( \frac{1}{n_x} + \frac{1}{n_y} \right)}}$$

dimana

$$S^2_{x-y} = \frac{\sum(X - \bar{X})^2 + \sum(Y - \bar{Y})^2}{n_x + n_y - 2}$$

dengan

$$\sum(X - \bar{X})^2 = S^2_x (n_x - 1)$$

$$\sum(Y - \bar{Y})^2 = S^2_y (n_y - 1)$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = rerata sampel kelas eksperimen

$\bar{Y}$  = rerata sampel kelas kontrol

$n_x$  = ukuran sampel kelas eksperimen

$n_y$  = ukuran sampel kelas kontrol

$S_x$  = deviasi baku sampel kelas eksperimen

$S_y$  = deviasi baku sampel kelas kontrol

Kriteria pengujian tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ , dengan  $\alpha = 0,05$ , dalam hal lainnya  $H_0$  diterima. Kemampuan penalaran matematik yang menggunakan model

pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) lebih baik dari pada yang menggunakan model *Discovery Learning* (DL).

### 3.8 Waktu dan Tempat Penelitian

#### 3.8.1 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan mulai bulan Desember 2017 sampai dengan bulan Juli 2018. Untuk lebih jelasnya jadwal penelitian dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 3.9 Jadwal Kegiatan Pelaksanaan Penelitian**

No	Jenis Kegiatan	Des 2017	Jan 2018	Feb 2018	Mar 2018	Apr 2018	Mei 2018	Juni 2018	Juli 2018
1	Mendapatkan SK Bimbingan dan Pengajuan Judul								
2	Pembuatan Proposal Penelitian								
3	Seminar Proposal Penelitian								
4	Mendapat Surat Ijin Penelitian								
5	Melakukan Observasi								
6	Penyusunan Perangkat Tes								
7	Melaksanakan Penelitian di SMP Negeri 11 Tasikmalaya								
8	Pengumpulan Data								

9	Pengolahan Data								
10	Penyelesaian Skripsi								

### 3.8.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 11 Tasikmalaya yang beralamat di jalan Cilendek No. 11A Kecamatan Cibereum Kabupaten Tasikmalaya 46196, no Tlp. (0265) 320508. Sekolah ini berdiri pada tahun 1965. Pada saat ini sekolah dipimpin oleh Cecep Susilawan, S,Pd.MM,. Fasilitas yang ada di SMP Negeri 11 Tasikmalaya yaitu luas tanah sekola 4,909 m<sup>2</sup>, guru pengajar yaitu 56 orang dan staf tata usaha 10 orang, dan jumlah peserta didik 1085 orang. Sarana dan prasarana yang ada di SMP Negeri 11 Tasikmalaya disajikan pada Tabel dibawah ini.

**Tabel 3.10 Sarana dan Prasarana SMP Negeri 11 Tasikmalaya**

No.	Nama Ruangan	Jumlah
1	Ruang Kepala Sekolah	1
2	Sekolah	1
3	Ruang Taman	1
4	Ruang Tata Usaha	1
5	Ruang Guru	1
6	Ruang Kelas	34
7	Ruang Keterampilan	1
8	Ruang Kesenian	2
9	Ruang Laboratorium IPA	1
10	Ruang Perpustakaan	1
11	Ruang Olahraga	1

<b>12</b>	Ruang Lab Komputer	1
<b>13</b>	Ruang BP	1
<b>14</b>	Ruang Koperasi Siswa	1
<b>15</b>	Ruang Osis	1
<b>16</b>	Rumah Penjaga	1
<b>17</b>	Mushola	1
<b>18</b>	Sanitasi Siswa	5

Sumber: TU SMP Negeri 11 Tasikmalaya

Jumlah guru di SMP Negeri 11 Tasikmalaya adalah sebagai berikut.

**Tabel 3.11 Data Jumlah Pendidik SMP Negeri 11 Tasikmalaya**

Uraian	Jumlah	
	PNS	Non-PNS
Kepala Madrasah	1	-
Wakil Kepala Sekolah	4	-
Pendidik	24	11

Sumber: TU MTs Negeri 9 Ciamis

