

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 19 Bandar Lampung yang terletak di Jl. Turi Raya No.1 Labuhan Dalam, Kecamatan Tanjung Senang, Kota Bandar Lampung. Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII semester ganjil tahun pelajaran 2015-2016 yang terdistribusi dalam 12 kelas dengan jumlah siswa sebanyak 367 siswa. Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan teknik *Purposive Random Sampling* yaitu pengambilan sampel dengan pertimbangan dua kelas yang dipilih memiliki kemampuan yang sama dan mewakili populasi. Dari hasil observasi, diketahui bahwa kelas VII SMP Negeri 19 Bandar Lampung terbagi dalam kelas – kelas yang terdiri dari siswa dengan kemampuan yang heterogen. Oleh karena itu, setiap kelas terdiri dari siswa dengan kemampuan yang hampir sama. Berdasarkan hasil diskusi dengan guru mitra terpilih lah kelas VII F dan VII L. Kemudian dari kedua kelas tersebut dipilih secara acak untuk menentukan pembelajaran yang digunakan. Akhirnya diperoleh kelas VII L sebagai kelas eksperimen yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan *problem based learning* sedangkan kelas VII F sebagai kelas kontrol yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan pembelajaran konvensional.

B. Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian *quasi experiment* (eksperimen semu). Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post-test only control group* sesuai dengan yang dikembangkan oleh Furchan (1982: 353) seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Post-test Only Control Group Design

Kelompok	Perlakuan	<i>Post-test</i>
E	X	P ₁
P	Y	P ₂

Keterangan:

E = Kelas eksperimen

P = Kelas kontrol

X = Diberi perlakuan dengan menggunakan *Problem Based Learning*

Y = Diberi perlakuan dengan menggunakan pembelajaran konvensional

P₁ = Nilai *post-test* siswa pada kelas eksperimen

P₂ = Nilai *post-test* siswa pada kelas kontrol

C. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini adalah data tentang kemampuan komunikasi matematis siswa yang dicerminkan oleh skor yang berbentuk data kuantitatif. Data diperoleh melalui tes komunikasi matematis yang dilakukan setelah pembelajaran dengan menggunakan *problem based learning*.

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes. Tes diberikan pada kelas PBL dan kelas Konvensional, yang dilakukan setelah pembelajaran.

E. Instrumen Penelitian

Instrumen dalam penelitian ini adalah tes. Bentuk tes yang digunakan adalah tes uraian karena dengan soal uraian langkah-langkah penyelesaian siswa yang mengandung indikator kemampuan komunikasi matematis dapat terlihat dengan jelas. Tes terdiri dari 4 soal uraian. Tes disusun berdasarkan indikator-indikator kemampuan komunikasi matematis. Penyusunan perangkat tes dilakukan dengan langkah sebagai berikut ini.

1. Melakukan pembatasan lingkup materi yang diujikan.
2. Menentukan tipe soal, yaitu soal esai.
3. Menentukan jumlah soal, yaitu 4 soal.
4. Menentukan waktu mengerjakan soal, yaitu 80 menit.
5. Membuat kisi-kisi soal berdasarkan indikator pembelajaran yang ingin dicapai.
6. Menulis butir soal, kunci jawaban, dan penentuan skor.
7. Menganalisis validitas.
8. Mengujicobakan instrumen.
9. Menganalisis reliabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran.
10. Memilih item soal yang sudah teruji berdasarkan analisis yang dilakukan.

Tes komunikasi matematis ini menuntut siswa memberikan jawaban berupa menggambar (*drawing*), ekspresi matematika (*mathematical expression*), dan menuliskannya (*written texts*). Adapun pedoman penskoran tes pemahaman konsep disajikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Pedoman Penskoran Soal Kemampuan Komunikasi Matematis

Skor	Menggambar (<i>drawing</i>)	Ekspresi Matematika (<i>Mathematical Expression</i>)	Menulis (<i>Written Texts</i>)
0	Tidak ada jawaban		
1	Membuat gambar namun isinya tidak sesuai dengan konsep	Hanya sedikit dari pendekatan matematika yang benar	Menjelaskan namun tidak sesuai dengan konsep dan tidak masuk akal
2	Membuat gambar sesuai dengan konsep namun kurang lengkap	Membuat pendekatan matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi	Penjelasan secara matematis masuk akal namun kurang lengkap
3	Membuat gambar sesuai dan lengkap	Membuat pendekatan matematika dengan benar, solusi benar, namun terdapat langkah-langkah yang terlewat	Penjelasan secara matematis masuk akal dan lengkap
4		Membuat pendekatan matematika dengan benar, kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara lengkap dan benar	
Skor Maksimal	3	4	3

Setelah perangkat tes tersusun, diujicobakan pada kelas di luar sampel penelitian tetapi masih dalam populasi. Uji coba dilakukan untuk menguji apakah soal-soal tersebut memenuhi kriteria soal yang layak digunakan.

1. Validitas tes

Penelitian ini menggunakan validitas isi. Validitas isi tes komunikasi matematis ini dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes komunikasi matematis dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Tes dikonsultasikan terlebih dahulu kepada guru mata pelajaran matematika kelas VII

terkait materi tes. Tes dikategorikan valid apabila butir-butir tesnya telah dinyatakan sesuai dengan kompetensi dasar serta bahasa siswa yang diukur berdasarkan penilaian guru mitra. Hasil penilaian menunjukkan bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data kemampuan komunikasi matematis siswa telah memenuhi validitas isi (Lampiran B.5)

Setelah instrumen diujicobakan, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil uji coba untuk diteliti kualitasnya. Tes yang digunakan dalam penelitian ini harus valid, memiliki reliabilitas yang tinggi atau sangat tinggi, memiliki tingkat kesukaran mudah, sedang, dan sukar, serta memiliki daya pembeda yang cukup baik, baik, dan sangat baik.

2. Reliabilitas tes

Tes dengan reliabilitas tinggi akan meyakinkan bahwa hasil yang diperoleh akan sama atau tidak jauh berbeda apabila tes dilakukan kembali. Untuk mengukur reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus Alpha (Arikunto, 2008: 109) sebagai berikut:.

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

Keterangan:

- r_{11} : reliabilitas yang dicari
- n : banyaknya item
- $\sum \sigma_b^2$: jumlah varians dari tiap-tiap item
- σ_t^2 : varians total.

Dalam penelitian ini, koefisien reliabilitas diinterpretasikan berdasarkan pendapat Arikunto (2008: 75) yang disajikan dalam Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas

Koefisien reliabilitas (r_{11})	Kriteria
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Cukup
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah

Kriteria reliabilitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah cukup, tinggi, dan sangat tinggi dengan koefisien reliabilitas yaitu lebih dari 0,60.

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes kemampuan komunikasi matematis siswa, diperoleh koefisien sebesar 0,879. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tes yang digunakan memiliki kriteria reliabilitas yang tinggi. Hasil perhitungan reliabilitas selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.1.

3. Daya Pembeda

Daya pembeda item adalah kemampuan suatu butir soal untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang kemampuannya rendah. Sebelum menghitung daya pembeda, data terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai terendah, kemudian diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi sebagai kelompok atas dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah sebagai kelompok bawah. Menurut Sudijono (2011: 386), daya pembeda dihitung menggunakan rumus :

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B}$$

Keterangan:

- DP : daya pembeda
 B_A : banyaknya siswa kelompok atas yang dapat menjawab dengan benar pada butir soal yang bersangkutan.
 B_B : banyaknya siswa kelompok bawah yang dapat menjawab dengan benar pada butir soal yang bersangkutan
 J_A : jumlah siswa yang termasuk dalam kelompok atas
 J_B : jumlah siswa yang termasuk dalam kelompok bawah

Kriteria daya pembeda butir soal yang digunakan menurut Sudijono (2011: 389) disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Interpretasi Daya Pembeda

Koefisien DP	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek

Kriteria daya pembeda yang digunakan dalam penelitian ini adalah cukup, baik, dan sangat baik dengan koefisien daya pembeda yaitu lebih dari 0,20. Daya pembeda masing-masing butir soal dapat dilihat pada Tabel 3.6. Hasil perhitungan daya pembeda butir item soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.2.

4. Tingkat kesukaran

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran atau taraf kesulitan suatu butir soal. Menurut Sudijono (2011: 372), rumus yang digunakan untuk menghitung tingkat kesukaran suatu butir soal adalah sebagai berikut.

$$TK = \frac{J_T}{I_T}$$

Keterangan :

TK = Tingkat kesukaran suatu butir soal

J_T = Jumlah skor yang diperoleh siswa pada suatu butir soal yang diperoleh

I_T = Jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal

Kriteria tingkat kesukaran butir soal yang digunakan menurut Sudijono (2011: 389) disajikan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Interpretasi Tingkat Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$TK = 0,00$	Sangat sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK > 1,00$	Sangat Mudah

Dalam penelitian ini, butir soal yang digunakan adalah soal-soal dengan interpretasi mudah, sedang, dan sukar.

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan pemahaman konsep matematis seperti tersaji pada Tabel 3.6. Perhitungan selengkapnya mengenai reliabilitas tes dapat dilihat pada Lampiran C.1 sedangkan perhitungan daya pembeda dan tingkat kesukaran butir soal pada Lampiran C.2.

Dari Tabel 3.6 dapat diketahui bahwa hasil tes uji coba memiliki kriteria reliabilitas tes yang tinggi yaitu 0,879. Karena instrumen tes telah memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas, serta setiap butir tes telah memenuhi daya pembeda dan tingkat kesukaran yang ditentukan, maka soal tersebut telah layak digunakan untuk pengambilan data penelitian.

Tabel 3.6 Rekapitulasi Hasil Tes Uji Coba

No. Soal	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Kesimpulan
1a	0,879 (tinggi)	0,38 (cukup)	0,55 (sedang)	Dipakai
1b		0,34 (cukup)	0,40 (sedang)	Dipakai
1c		0,76 (sangat baik)	0,53 (sedang)	Dipakai
2		0,33 (cukup)	0,37 (sedang)	Dipakai
3a		0,25 (cukup)	0,34 (sedang)	Dipakai
3b		0,32 (cukup)	0,27 (sukar)	Dipakai
3c		0,25 (cukup)	0,27 (sukar)	Dipakai
3d		0,50 (baik)	0,41 (sedang)	Dipakai
4a		0,76 (sangat baik)	0,58 (sedang)	Dipakai
4b		0,49 (baik)	0,30 (sukar)	Dipakai

F. Prosedur Pelaksanaan Penelitian

Tahapan penelitian dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut.

1. Tahap Perencanaan
 - a. Melakukan observasi awal ke sekolah yang akan ditentukan sebagai populasi dan sampel penelitian.
 - b. Membuat rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) dan lembar kerja siswa (LKS).
 - c. Mempersiapkan perangkat untuk instrumen tes
2. Tahap Pelaksanaan
 - a. Melaksanakan pembelajaran dengan menggunakan pembelajaran PBL dan Konvensional.
 - b. Mengadakan posttest pada kedua kelas dengan menggunakan perangkat instrumen tes yang telah disiapkan.
3. Menganalisis hasil penelitian
4. Menyusun hasil penelitian

G. Teknik Analisis Data dan Pengujian Hipotesis

Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan uji proporsi dan uji kesamaan dua proporsi. Sebelum pengujian hipotesis, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas pada data yang telah didapat dari kelas yang menggunakan PBL dan pembelajaran Konvensional.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk menentukan apakah data yang didapat berdistribusi normal atau tidak. Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Chi-Kuadrat. Uji Chi-Kuadrat menurut Sudjana (2005: 273) adalah sebagai berikut.

a. Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

b. Taraf signifikan : $\alpha = 0,05$

c. Statistik uji

$$x_{hitung}^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$$

Keterangan:

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya pengamatan

d. Keputusan uji

Terima H_0 jika $x_{hitung}^2 \leq x_{tabel}^2$

Dalam penelitian ini, uji *Chi-Kuadrat* dilakukan dengan bantuan *Software Microsoft Excel 2007* dengan kriteria pengujian adalah terima H_0 jika $x_{hitung}^2 \leq x_{tabel}^2$. Hasil uji normalitas data penelitian disajikan dalam Tabel 3.7. Perhitungan uji normalitas data selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.5 dan C.6.

Tabel. 3.7 Hasil Uji Normalitas Data Penelitian

Sumber Data	Kelompok Penelitian	Banyak Siswa	x_{hitung}^2	x_{tabel}^2	Kesimpulan H_0
<i>Posttest</i>	Eksperimen	27	8,61	11,1	Diterima
	Kontrol	27	7,62	11,1	Diterima

Berdasarkan hasil uji normalitas data kemampuan komunikasi matematis siswa yang disajikan pada Tabel 3.7 di atas, terlihat nilai x_{hitung}^2 untuk setiap kelompok kurang dari x_{tabel}^2 . Ini berarti hipotesis nol untuk setiap kelompok diterima. Dengan demikian data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji prasyarat kemudian dilakukan uji hipotesis.

2. Uji Hipotesis

a. Uji Proporsi

Dalam penelitian ini, data nilai tes kemampuan komunikasi matematis siswa berdistribusi normal, sehingga untuk menguji hipotesis bahwa proporsi siswa yang mempunyai kemampuan komunikasi matematis dengan baik lebih dari 0,60 maka dilakukan uji proporsi pada data kemampuan komunikasi matematis siswa di kelas PBL. Apabila data berasal dari populasi yang berdistribusi normal, maka uji yang dilakukan adalah uji proporsi satu pihak dengan rumusan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \pi = 0,60 \text{ (persentase siswa tuntas belajar = 60\%)}$$

$H_1 : \pi > 0,60$ (persentase siswa tuntas belajar $> 60\%$)

Statistik yang digunakan dalam uji proporsi pada penelitian ini, mengikuti yang dikembangkan oleh Sudjana (2005: 233-234), yaitu:

$$Z_{hitung} = \frac{x/n - 0,60}{\sqrt{0,60(1-0,60)/n}}$$

Keterangan:

x = banyaknya siswa tuntas belajar

n = jumlah sampel

0,60 = proporsi siswa tuntas belajar yang diharapkan

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $Z_{hitung} \geq z_{0,5 - \alpha}$. Nilai $z_{0,5 - \alpha}$ diperoleh dari daftar normal baku dengan peluang $(0,5 - \alpha)$. Untuk $Z_{hitung} < z_{0,5 - \alpha}$ H_0 diterima.

b. Uji kesamaan dua proporsi

Pada penelitian ini, data kemampuan komunikasi matematis merupakan data yang berdistribusi normal. Oleh karena itu, uji hipotesis yang digunakan adalah uji kesamaan dua proporsi satu pihak dengan rumusan hipotesis sebagai berikut.

$H_0 : \pi_1 = \pi_2$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan baik pada kelas PBL sama dengan pada kelas konvensional)

$H_1 : \pi_1 > \pi_2$ (proporsi siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan baik pada kelas PBL lebih tinggi dari kelas konvensional)

Statistik yang digunakan dalam uji kesamaan dua proporsi pada penelitian ini, mengikuti yang dikembangkan oleh Sudjana (2005: 246), yaitu:

$$z = \frac{(x_1/n_1) - (x_2/n_2)}{\sqrt{pq \{(1/n_1) + (1/n_2)\}}}$$

dengan

$$p = \frac{x_1 + x_2}{n_1 + n_2} \text{ dan } q = 1 - p$$

Keterangan:

- x_1 = banyaknya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan baik pada kelas PBL.
- x_2 = banyaknya siswa yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dengan baik pada kelas Konvensional.
- n_1 = jumlah siswa pada kelas PBL
- n_2 = jumlah siswa pada kelas konvensional

Dengan kriteria tolak H_0 jika $z \geq z_{0,5-\alpha}$ dan terima H_0 untuk $z < z_{0,5-\alpha}$ dengan α = taraf nyata.