

III. METODE PENELITIAN

A. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Sekampung Udik tahun pelajaran 2013/ 2014 yang terdiri dari 5 kelas. Dari 5 kelas tersebut akan diambil 2 kelas sebagai sampel penelitian. Pengambilan sampel menggunakan teknik *Purposive Random Sampling* yaitu dengan mengambil tiga kelas yang diajar oleh guru yang sama dari lima kelas yang ada. Kemudian mengambil dua kelas secara acak sebagai sampel. Kelas VIII D terpilih sebagai kelas kontrol dan kelas VIII A terpilih sebagai kelas eksperimen.

B. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control design*. *Pretest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal representasi matematis siswa baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Pada penelitian ini, diberikan perlakuan kepada kelompok eksperimen, yaitu pembelajaran dengan menerapkan model PBL dan kemudian membandingkan hasilnya dengan kelompok kontrol yang pembelajarannya dilakukan secara konvensional. Setelah diberi perlakuan, masing-masing kelas diberi *Posttest*. *Pretest-posttest control design* menurut Furchan (1982: 368) adalah sebagai berikut.

Tabel 3.1 *Pretest-Posttest Control Design*

Kelas	<i>Pretest</i>	Perlakuan	<i>Posttest</i>
E	Y_1	X	Y_2
K	Y_1	-	Y_2

Keterangan:

E : kelas eksperimen

K : kelas kontrol

X : perlakuan pada kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran PBL

Y_1 : kemampuan representasi matematis siswa sebelum perlakuan

Y_2 : kemampuan representasi matematis siswa setelah diberi perlakuan

Adapun langkah-langkah penelitian adalah sebagai berikut:

1. Orientasi sekolah, untuk melihat kondisi lapangan seperti berapa kelas yang ada, jumlah dan karakteristik siswanya, serta cara mengajar guru matematika selama pembelajaran yang dilaksanakan pada 18 November 2013.
2. Membuat Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran PBL dan untuk kelas kontrol dengan menggunakan pembelajaran konvensional.
3. Menyusun Lembar Kerja Siswa yang akan digunakan pada proses pembelajaran.
4. Menyiapkan instrumen penelitian berupa tes representasi matematis sekaligus aturan penskorannya.
5. Melakukan validasi instrumen.
6. Melakukan uji coba instrumen.
7. Menghitung reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.
8. Mengadakan *pretest* kelas eksperimen dan kelas kontrol pada 10 Februari 2014.
9. Melaksanakan pembelajaran menggunakan model pembelajaran PBL pada kelas eksperimen dan model pembelajaran konvensional pada kelas kontrol pada tanggal 12 Februari – 12 Maret 2014.

10. Mengadakan *posttest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol pada tanggal 13 Maret 2014.
11. Menganalisis data.
12. Membuat kesimpulan.

C. Data Penelitian

Data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif yang menggambarkan kemampuan representasi matematis yang terdiri dari: 1) data awal berupa skor yang diperoleh melalui *pretest* sebelum memulai pembelajaran; 2) data akhir berupa skor yang diperoleh melalui *posttest* yang dilakukan di akhir pembelajaran; dan 3) data pencapaian (*gain*).

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes, baik dalam pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran PBL maupun dengan pembelajaran konvensional. Tes diberikan sebelum pembelajaran (*pretest*) dan sesudah pembelajaran (*posttest*).

E. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa tes representasi matematis yang berbentuk uraian untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Setiap soal memiliki satu atau lebih indikator representasi matematis. Indikator kemampuan representasi matematis yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari Mudzakir (2006: 47) yaitu bentuk representasi visual berupa gambar dan simbolik.

Tabel 3.2 Indikator Kemampuan Representasi Matematis

No	Representasi	Bentuk-Bentuk Operasional
1.	Representasi Visual: Gambar	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan representasi visual untuk menyelesaikan masalah. • Membuat gambar pola-pola geometri • Membuat gambar bangun geometri untuk memfasilitasi penyelesaiannya.
2.	Persamaan atau ekpresi matematis	<ul style="list-style-type: none"> • Membuat persamaan atau model matematika dari representasi lain yang diberikan. • Penyelesaian masalah yang melibatkan ekpresi matematis.

Adapun pedoman penyekoran tes representasi matematis diadaptasi dari Handayani (2013: 31-32) disajikan pada tabel berikut:

Tabel 3.3. Pedoman Penyekoran Kemampuan Representasi Matematis Siswa

Skor	Visual(Gambar)	Simbolik(Ekpresi Matematis)
0	Tidak ada jawaban, walaupun ada hanya memperhatikan ketidakpahaman tentang konsep sehingga informasi yang diberikan tidak berarti apa-apa.	
1	Melukiskan gambar hanya sedikit yang benar.	Hanya sedikit dari model matematika yang benar.
2	Melukiskan gambar namun kurang lengkap.	Menemukan model matematika dengan benar, namun salah dalam mendapatkan solusi.
3	Melukiskan gambar secara lengkap dan benar.	Menemukan model matematika dengan benar kemudian melakukan perhitungan atau mendapatkan solusi secara benar dan lengkap.

Dalam penelitian ini, instrumen yang digunakan memenuhi kriteria tes yang baik, yaitu valid, reliabel, tingkat kesukaran mudah, sedang, atau sukar dan daya pembeda sedang, baik, atau sangat baik.

1. Validitas Instrumen

Validitas tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi dan validitas butir soal.

a) Validitas Isi

Validitas isi dari tes kemampuan representasi matematis ini dapat diketahui dengan cara membandingkan isi yang terkandung dalam tes kemampuan representasi matematika dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan. Soal tes dikonsultasikan dengan dosen pembimbing terlebih dahulu kemudian dikonsultasikan kepada guru mata pelajaran matematika kelas VIII. Dengan asumsi bahwa guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMPN 1 Sekampung Udik mengetahui dengan benar kurikulum SMP maka validitas instrumen tes ini didasarkan pada penilaian guru mata pelajaran matematika. Tes yang dikategorikan valid adalah yang telah dinyatakan sesuai dengan kompetensi dasar dan indikator yang diukur berdasarkan penilaian guru mitra. Penilaian terhadap kesesuaian isi tes dengan isi kisi-kisi tes yang diukur dan kesesuaian bahasa yang digunakan dalam tes dengan kemampuan bahasa siswa dilakukan dengan menggunakan daftar cek lis oleh guru. (Lampiran B.7 halaman 139)

b) Validitas Butir Soal

Teknik yang digunakan untuk menguji validitas butir soal dilakukan dengan menggunakan rumus korelasi *product moment* (Widoyoko, 2012:137) dengan angka kasar sebagai berikut:

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

Keterangan:

- r_{xy} = Koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y
- N = Jumlah siswa
- $\sum X$ = Jumlah skor siswa pada setiap butir soal
- $\sum Y$ = Jumlah total skor siswa
- $\sum XY$ = Jumlah hasil perkalian skor siswa pada setiap butir dengan total skor siswa

Penafsiran harga korelasi dilakukan dengan membandingkan harga r_{xy} kritik untuk validitas butir instrumen, yaitu 0,3. Artinya apabila $r_{xy} \geq 0,3$, butir soal tersebut dikatakan valid dan memuaskan (Widoyoko, 2012:143). Berdasarkan perhitungan data hasil uji coba (Lampiran C.1 halaman 141) diperoleh validitas setiap butir soal yang disajikan dalam Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Validitas Butir Soal

Nomor Soal	1	2a	2b	2c	3a	3b	4	5
r_{xy}	0.540	0.593	0.734	0.610	0.467	0.355	0.763	0.630
Interpretasi	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid

Setelah diadakan uji coba, langkah selanjutnya adalah menganalisis hasil uji coba untuk diteliti kualitasnya.

1. Uji Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas digunakan untuk menunjukkan sejauh mana instrumen dapat dipercaya atau diandalkan dalam penelitian. Dalam penelitian ini, pengujian reliabilitas instrumen didasarkan pada pendapat Arikunto (2006: 195) yang menyatakan bahwa untuk menghitung reliabilitas tes dapat digunakan rumus *Alpha*, yaitu:

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

Keterangan :

r_{11} : koefisien reliabilitas instrumen (tes)

k : banyaknya item

$\sum \sigma_b^2$: jumlah varians dari tiap-tiap item tes

σ_t^2 : varians total

Sudijono (2008:209) berpendapat bahwa suatu tes dikatakan baik apabila memiliki nilai reliabilitas $\geq 0,70$. Kriteria yang akan digunakan adalah memiliki nilai

reliabilitas $\geq 0,70$. Berdasarkan hasil perhitungan uji coba instrumen tes, diperoleh bahwa nilai koefisien reliabilitas tes adalah 0,82. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang diujicobakan memiliki reliabilitas yang tinggi sehingga instrumen tes ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa. Rincian perhitungan reliabilitas soal dapat dilihat pada Lampiran C.2 halaman 142.

2. Tingkat Kesukaran (TK)

Tingkat kesukaran digunakan untuk menentukan derajat kesukaran suatu butir soal. Sudijono (2008: 372) mengungkapkan untuk menghitung indeks tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan rumus berikut.

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

Keterangan:

TK : indeks tingkat kesukaran suatu butir soal

J_T : jumlah skor yang diperoleh siswa pada butir soal yang diperoleh

I_T : jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh siswa pada suatu butir soal.

Untuk menginterpretasi tingkat kesukaran suatu butir soal digunakan kriteria yang dikemukakan oleh Sudijono (2008: 372) sebagai berikut :

Tabel 3.5 Interpretasi Indeks Tingkat Kesukaran

Indeks	Interpretasi
$0.00 \leq TK \leq 0.15$	Sangat Sukar
$0.16 \leq TK \leq 0.30$	Sukar
$0.31 \leq TK \leq 0.70$	Sedang
$0.71 \leq TK \leq 0.85$	Mudah
$0.86 \leq TK \leq 1.00$	Sangat Mudah

Kriteria soal yang digunakan adalah soal dengan tingkat kesukaran mudah, sedang, dan sukar. Tingkat kesukaran soal disajikan pada Tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tingkat Kesukaran Butir Soal

No. Butir Soal	Indeks Kesukaran	Tingkat Kesukaran
1	0.650	Sedang
2a	0.744	Mudah
2b	0.589	Sedang
2c	0.589	Sedang
3a	0.789	Mudah
3b	0.850	Mudah
4	0.578	Sedang
5	0.244	Sukar

Dengan melihat hasil tingkat kesukaran butir soal yang diperoleh, maka instrumen tes yang diujicobakan telah memenuhi kriteria yang diharapkan. Rincian perhitungan indeks kesukaran butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.3 halaman 143.

3. Daya Pembeda (DP)

Analisis daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah suatu butir soal dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Untuk menghitung daya pembeda, terlebih dahulu diurutkan dari siswa yang memperoleh nilai tertinggi sampai siswa yang memperoleh nilai terendah. Kemudian diambil 27% siswa yang memperoleh nilai tertinggi (disebut kelompok atas) dan 27% siswa yang memperoleh nilai terendah (disebut kelompok bawah) (Arikunto, 2009: 212). Indeks daya pembeda ditentukan dengan rumus:

$$DP = \frac{JA - JB}{IA}$$

Keterangan :

DP : indeks daya pembeda butir soal tertentu

JA : jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

JB : jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

IA : jumlah skor ideal kelompok (atas/bawah)

Menurut Sudijono (2001: 388), hasil perhitungan indeks daya pembeda diinterpretasikan berdasarkan klasifikasi yang tertera dalam tabel berikut.

Tabel 3.7 Interpretasi Nilai Daya Pembeda

Nilai	Interpretasi
Kurang dari 0,20	Buruk
0,20-0,40	Sedang
0,40-0,70	Baik
0,70-1,00	Sangat Baik
Bertanda negatif	Buruk sekali

Butir soal yang digunakan dalam penelitian ini adalah butir soal yang memiliki daya beda sedang, baik, dan sangat baik. Rincian perhitungan indeks daya pembeda butir soal disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Daya Pembeda Butir Soal

No. Butir	Indeks DP	Daya Pembeda
1	0.438	Baik
2a	0.333	Sedang
2b	0.708	Sangat Baik
2c	0.667	Baik
3a	0.375	Sedang
3b	0.333	Sedang
4	1.000	Sangat Baik
5	0.438	Baik

Dengan melihat daya pembeda butir soal yang diperoleh, maka instrumen tes yang diujicobakan telah memenuhi yang diharapkan. Rincian perhitungan indeks daya pembeda butir soal dapat dilihat pada Lampiran C.3 halaman 143.

F. Teknik Analisis Data

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, data yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis untuk mendapatkan skor pencapaian (*gain*) pada kedua kelas. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui besarnya peningkatan

kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Menurut Meltzer (2002: 1260) besarnya peningkatan dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) = g, yaitu :

$$g = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest}}$$

Sebelum melakukan pengujian hipotesis maka perlu dilakukan uji prasyarat, yaitu uji normalitas dan homogenitas.

1. Uji Normalitas

Uji Normalitas dalam penelitian ini menggunakan uji Chi-Kuadrat dan uji Kolmogorov-Smirnov Z (K-S Z). 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 harapan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya pengamatan

d. Keputusan uji

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

Selanjutnya, uji normalitas dengan uji Kolmogorov-Smirnov Z dilakukan menggunakan *software* SPSS versi 17.0.

Hipotesis:

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Kriteria pengujiannya yaitu jika nilai probabilitas (sig) dari Z lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H_0 diterima (Trihendradi, 2005:113).

Setelah dilakukan uji normalitas terhadap data *gain* kemampuan representasi matematis siswa, diperoleh hasil yang disajikan pada Tabel 3.9 dan Tabel 3.10.

Tabel 3.9. Rekapitulasi uji normalitas data *gain* dengan uji Chi-Kuadrat

Kelas	χ^2_{hitung}	χ^2_{tabel}	Keputusan Uji
Eksperimen	7,338	7,81	H_0 diterima
Kontrol	7,466	7,81	H_0 diterima

Tabel 3.10. Rekapitulasi uji normalitas data *gain* dengan uji (K-S Z)

Kelompok Penelitian	Banyaknya Siswa	K-S (Z)	Probabilitas (Sig)
Eksperimen	32	0,099	0,200
Kontrol	32	0,084	0,200

Berdasarkan Tabel 3.9 dapat diketahui bahwa data *gain* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ pada taraf signifikansi $\alpha = 5\%$, yang berarti H_0 diterima. Berdasarkan Tabel 3.10 diketahui bahwa probabilitas (Sig) untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol lebih besar dari 0,05 sehingga hipotesis H_0 diterima. Dengan demikian, berdasarkan hasil uji normalitas yang dilakukan menggunakan uji Chi-Kuadrat dan uji (K-S Z) dapat disimpulkan bahwa data *gain* kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Perhitungannya disajikan pada lampiran C.6, lampiran C.7, lampiran C.14 pada halaman 147-154 dan halaman 162 .

2. Uji Homogenitas

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah kedua kelompok sampel berasal dari populasi dengan varians yang sama atau tidak. Jika kedua kelompok mempunyai varians yang sama maka kedua kelompok tersebut dikatakan homogen. Sudjana (2005 : 249-250) mengungkapkan bahwa langkah-langkah yang digunakan untuk uji homogenitas adalah sebagai berikut.

a. Hipotesis

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 \text{ (variens homogen)}$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 \text{ (variens tidak homogen)}$$

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

c. Statistik Uji

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

d. Keputusan uji

Tolak hipotesis H_0 jika $F \geq F_{\frac{1}{2}\alpha}(v_1, v_2)$ dengan $v_1 = n_1 - 1$ dan $v_2 = n_2 - 1$.

Dalam penelitian ini, uji homogenitas juga dilakukan dengan uji Levena dengan bantuan *software* SPSS versi 17.0. Kriteria pengujiannya adalah jika nilai probabilitas (Sig) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H_0 diterima (Trihendradi, 2005:145).

Setelah dilakukan perhitungan terhadap data *gain* kemampuan representasi matematis siswa, diperoleh hasil uji homogenitas yang disajikan pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Uji Homogenitas Data Gain

Kelas	Varians (s^2)	Dk	F_{hitung}	F_{tabel}	Statistik Levena	P. (Sig)	Kriteria
Eksperimen	0.05	31	1,2	1,83	0,388	0,536	H ₀ diterima
Kontrol	0.06	31					

Berdasarkan Tabel 3.11, diketahui bahwa F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} , yang berarti terima H_0 . Selain itu, diketahui bahwa nilai probabilitas (sig) lebih besar dari 0,05 sehingga hipotesis H_0 diterima. Dengan demikian, hasil perhitungan uji homogenitas menunjukkan bahwa data *gain* kemampuan representasi matematis siswa dari kedua kelompok populasi memiliki varians yang sama atau homogen. Rincian perhitungan uji homogenitas dapat dilihat pada Lampiran C.8 dan lampiran C.15 halaman 155 dan 163.

3. Uji Hipotesis

Setelah dilakukan uji normalitas dan homogenitas data skor *gain*, diperoleh hasil bahwa data skor *gain* berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama. Menurut Sudjana (2005 : 239), apabila data berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan memiliki varians yang sama, maka analisis data dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan uji kesamaan dua rata-rata, yaitu uji *t*.

Hipotesis untuk uji kesamaan dua rata-rata, uji dua pihak menurut Sudjana (2005: 239) adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

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

Keterangan:

μ_1 = rata-rata skor *gain* siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran PBL.

μ_2 = rata-rata skor *gain* siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional.

Statistik yang digunakan untuk uji ini adalah:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

Dengan

$$s^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata skor *gain* kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata skor *gain* kelas kontrol

n_1 = banyaknya subyek kelas eksperimen

n_2 = banyaknya subyek kelas kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

s^2 = varians gabungan

Dengan kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{1-\alpha}$ dengan derajat kebebasan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ dan peluang $(1 - \alpha)$ dengan taraf signifikan = 5% . Untuk harga t lainnya H_0 ditolak. Dalam penelitian ini, untuk melakukan uji kesamaan dua rata-rata menggunakan *software Micorosft Excel* dan *SPSS* versi 17.0. Kriteria pengujian yang digunakan dalam *software SPSS* adalah jika nilai probabilitas (Sig) lebih besar dari $\alpha = 0,05$, maka hipotesis H_0 diterima (Trihendradi, 2005:145). Selanjutnya, jika H_1 diterima, maka pengujian dilanjutkan dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 < \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata skor *gain* siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran PBL.

μ_2 = rata-rata skor *gain* siswa yang belajar dengan pembelajaran konvensional.

Kriteria uji : tolak H_0 jika $\bar{x}_1 > \bar{x}_2$.