

### **III. METODE PENELITIAN**

#### **A. Populasi dan Sampel**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 1 Trimurjo yang terletak di Jalan Raya Metro-Wates km 5 Purwodadi, Kecamatan Trimurjo, Kabupaten Lampung Tengah. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII semester genap SMP Negeri 1 Trimurjo tahun ajaran 2014-2015 yang terdistribusi dalam tujuh kelas yaitu kelas VIIIA-VIIIG yang memiliki kemampuan relatif sama dilihat dari hasil rata-rata nilai mid semester ganjil 2014-2015. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas VIII F. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Cluster Sampling*. Teknik ini dipilih karena peneliti hanya membutuhkan satu kelas sampel dengan tidak memandang suatu karakteristik tertentu.

#### **B. Desain Penelitian**

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *one group pretest posttest design* yang diadaptasi dari Fraenkel dan Wallen (1993: 246), seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.1.

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

Kelas	Perlakuan		
E	O <sub>1</sub>	X	O <sub>2</sub>

Keterangan:

E : kelas eksperimen

X : model *problem based learning*

O<sub>1</sub> : tes kemampuan awal (*pretest*) penalaran matematis siswa

O<sub>2</sub> : tes kemampuan akhir (*posttest*) penalaran matematis siswa

Pada penelitian ini, diberikan perlakuan berupa model *problem based learning*.

Peneliti melakukan pengambilan data kemampuan awal penalaran matematis siswa sebelum perlakuan dan data kemampuan akhir penalaran matematis siswa setelah perlakuan.

### **C. Data Penelitian**

Dalam penelitian ini data yang diperoleh adalah data kuantitatif yaitu data kemampuan awal penalaran matematis siswa sebelum penerapan model *problem based learning* dan data kemampuan akhir penalaran matematis siswa setelah penerapan model *problem based learning*.

### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas yang diberi perlakuan dengan menggunakan model *problem based learning*. Dalam penelitian ini, teknik tes digunakan untuk pengambilan data kemampuan awal dan kemampuan akhir penalaran matematis siswa. Tes yang diberikan berupa soal uraian untuk

mengukur efektivitas penalaran matematis siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning*.

### **E. Prosedur Penelitian**

Langkah-langkah penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu sebagai berikut.

#### 1. Tahap Persiapan

1. Melakukan orientasi sekolah untuk mengetahui jumlah kelas, jumlah siswa dalam satu kelas, dan gambaran umum kemampuan rata-rata siswa.
2. Menyusun proposal penelitian.
3. Menyusun rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), membuat bahan ajar, dan instrumen penelitian dengan model *problem based learning*.
4. Menguji coba instrumen penelitian.
5. Melakukan revisi instrumen penelitian jika diperlukan.

#### 2. Tahap Pelaksanaan

1. Mengadakan *pretest* penalaran matematis siswa sebelum dilaksanakan pembelajaran dengan model *problem based learning*.
2. Melaksanakan pembelajaran dengan model *problem based learning* sesuai dengan langkah-langkah kegiatan pada rencana pelaksanaan pembelajaran.
3. Mengadakan *posttest* penalaran matematis siswa setelah dilaksanakan pembelajaran dengan model *problem based learning*.

#### 3. Tahap Pengolahan Data

- a. Mengumpulkan data dari hasil *pretest* dan *posttest* penalaran matematis siswa.
- b. Mengolah dan menganalisis data penelitian yang diperoleh.

- c. Menyusun laporan penelitian.

## **F. Instrumen Penelitian**

Untuk mendapatkan data dan informasi yang lengkap maka dibutuhkan seperangkat instrumen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes yang berupa soal uraian. Sebelum instrumen tes diujikan, terlebih dahulu dilakukan uji coba instrumen tes yang dilakukan di kelas lain. Dalam penelitian ini, tes dilakukan sebanyak dua kali yaitu tes kemampuan awal dan tes kemampuan akhir dengan indikator kemampuan penalaran matematis yang sama tetapi menggunakan materi yang berbeda. Tes kemampuan awal berkaitan dengan materi garis singgung lingkaran, sedangkan untuk tes kemampuan akhir berkaitan dengan materi bangun ruang sisi datar yang dipelajari dengan menggunakan model *problem based learning*. Tes dikerjakan oleh siswa secara mandiri sehingga dapat diketahui peningkatan penalaran siswa. Adapun pedoman pemberian skor tes kemampuan penalaran matematis yang diadaptasi dari Noer (2007:54) disajikan pada Tabel 3.2.

Instrumen tes yang digunakan disini harus valid, reliabel, mempunyai daya beda yang baik, dan mempunyai tingkat kesukaran yang tepat. Oleh sebab itu, setelah dilakukan uji coba instrumen tes dilanjutkan dengan uji validitas, uji reliabel, uji daya beda, dan uji tingkat kesukaran.

**Table 3.2 Pedoman Penskoran Kemampuan Penalaran Matematis**

<b>Indikator Penalaran Matematis</b>	<b>Reaksi Terhadap Masalah</b>	<b>Skor</b>
1. Menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar dan diagram.	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram dan melakukan perhitungan tetapi salah	1
	3. Tidak menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram tetapi melakukan perhitungan dengan benar	2
	4. Menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram dan melakukan perhitungan tetapi salah	3
	5. Menyajikan pernyataan matematika baik secara tertulis, gambar, ataupun diagram dan melakukan perhitungan dengan benar	4
2. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan tetapi salah	1
	3. Tidak menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan dengan benar	2
	4. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan tetapi salah	3
	5. Menarik kesimpulan, menyusun bukti, memberikan alasan atau bukti terhadap beberapa solusi dan melakukan perhitungan dengan benar	4
3. Menarik kesimpulan dari pernyataan	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan tetapi salah	1
	3. Tidak menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan dengan benar	2
	4. Menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan tetapi salah	3
	5. Menarik kesimpulan dari pernyataan dan melakukan perhitungan dengan benar	4
4. Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi.	1. Tidak ada jawaban	0
	2. Tidak menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dan memberikan perhitungan tetapi salah	1
	3. Tidak menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dan memberikan perhitungan dengan benar	2
	4. Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dan memberikan perhitungan tetapi salah	3
	5. Menentukan pola atau sifat dari gejala matematis untuk membuat generalisasi dan memberikan perhitungan dengan benar	4

#### a. Validitas Instrumen

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat kesahihan suatu tes. Menurut Widhiarso (2001) validitas isi merupakan validitas yang menjelaskan sejauhmana isi tes mewakili atribut yang hendak diukur. Mengacu pada pendapat tersebut, suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Pada penelitian ini validitas yang digunakan adalah validitas isi. Suatu tes yang digunakan untuk mengukur kemampuan penalaran matematis siswa dikatakan memiliki validitas isi jika tes tersebut memiliki kesesuaian isi materi yang diujikan dengan indikator pembelajaran yang telah ditentukan.

Dalam penelitian ini instrumen tes diuji validitasnya oleh guru mata pelajaran matematika kelas VIII SMP Negeri 1 Trimurjo dengan menggunakan daftar *checklist*. Dengan asumsi bahwa guru tersebut memahami Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dengan baik. Suatu tes dikategorikan valid jika butir-butir tesnya sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang diukur. Selain itu, bahasa yang digunakan dalam tes sesuai dengan kemampuan bahasa yang dimiliki siswa berdasarkan penilaian guru mitra. Hasil penilaian menunjukkan bahwa tes yang digunakan untuk mengambil data telah memenuhi validitas isi (Lampiran B.3 dan Lampiran B.4) sehingga instrumen dapat diujicobakan untuk mengetahui reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda.

## b. Reliabilitas Tes

Reliabilitas suatu tes adalah taraf sampai dimana suatu tes mampu menunjukkan konsisten hasil pengukurannya yang diperlihatkan dalam taraf ketetapan dan ketelitian hasil. Reliabel tes berhubungan dengan ketetapan hasil tes. Untuk keperluan mencari reliabilitas soal keseluruhan perlu dilakukan analisis butir soal seperti halnya soal bentuk objektif. Skor untuk masing-masing butir soal dicantumkan pada kolom item. Rumus yang digunakan untuk mengukur reliabilitas dalam penelitian ini adalah rumus Alpha dalam Arikunto (2010: 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 butir soal

$\sum \sigma_i^2$  : jumlah varians skor tiap-tiap item

$\sigma_t^2$  : varians total

Dalam penelitian ini, koefisien reliabilitas diinterpretasikan berdasarkan pendapat

Arikunto (2010: 75) seperti yang terlihat dalam Tabel 3.3.

**Tabel 3.3 Kriteria Reliabilitas**

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

Menurut Sudijono (2008: 207), tes dikatakan reliabel jika  $r_{xx}$  lebih dari atau sama dengan 0,70.

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas instrumen tes kemampuan penalaran matematis siswa, diperoleh koefisien reliabilitas untuk tes kemampuan awal sebesar 0,82 dan 0,70 untuk tes kemampuan akhir. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa tes yang digunakan memiliki kriteria reliabilitas yang sangat tinggi dan tinggi.

### c. Uji Daya Beda

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dan yang berkemampuan rendah (Arikunto, 1999:211). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$DP = \frac{BA}{JA} - \frac{BB}{JB}$$

Keterangan :

DP = Indeks daya pembeda,

BA = banyaknya peserta tes kelompok atas yang menjawab soal dengan benar,

BB = banyaknya peserta tes kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar,

JA = banyaknya peserta tes kelompok atas, dan

JB = banyaknya peserta tes kelompok bawah

Kriteria indeks daya pembeda disajikan dalam tabel 3.4.

**Tabel 3.4 Kriteria Indeks Daya Pembeda**

<b>Indeks Daya Pembeda</b>	<b>Kualifikasi</b>
0,00 DP 0,19	Jelek
0,19 < DP 0,29	Cukup
0,29 < DP 0,49	Baik
0,0,49 < DP 1,00	Sangat baik
Negatif	Tidak baik (harus dibuang)

Dalam penelitian ini digunakan butir soal yang memiliki nilai daya pembeda lebih dari 0,29 yaitu soal yang memiliki daya pembeda baik atau sangat baik.



#### d. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Arikunto (1999: 207), menyatakan bahwa tingkat kesukaran adalah bilangan yang menunjukkan sukar atau mudahnya sesuatu soal.

Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan:

$$P = B/Jx$$

dengan:  $P$  adalah indeks kesukaran,  $B$  adalah banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar, dan  $Jx$  adalah jumlah seluruh siswa peserta tes. Indeks kesukaran dapat diklasifikasikan seperti tabel 3.5.

**Tabel 3.5 Klasifikasi Indeks Kesukaran**

<b>Indeks Kesukaran</b>	<b>Klasifikasi</b>
0,00 P 0,29	Soal Sukar
0,29 < P 0,69	Soal Sedang
0,69 < P 1,00	Soal Mudah

Menurut Sriyati (2012) pertimbangan untuk proporsi jumlah soal kategori mudah, sedang, dan sukar yang pertama yaitu keseimbangan. Keseimbangan yang dimaksud adalah jumlah soal untuk ketiga kategori adalah sama. Kemudian pertimbangan yang kedua yaitu proporsi jumlah soal untuk ketiga kategori didasarkan atas kurva normal (sebagian besar soal berada pada kategori sedang, kategori mudah dan sukar seimbang).

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran instrumen tes kemampuan awal dan akhir penalaran matematis seperti

tersaji pada tabel 3.6 dan 3.7. perhitungan selengkapnya mengenai reliabilitas tes dapat dilihat pada Lampiran C.1 dan perhitungan daya pembeda serta tingkat kesukaran butir soal pada Lampiran C.2.

**Tabel 3.6 Rekapitulasi Uji Coba Kemampuan Awal Penalaran Matematis**

No	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keputusan
1	Valid	0,82 (Reliabilitas Sangat Tinggi)	0,77 (Sangat Baik)	0,71 (Mudah)	Digunakan
2			0,51 (Baik)	0,28 (Sukar)	Digunakan
3			0,82 (Sangat Baik)	0,40 (Sedang)	Digunakan

**Tabel 3.7 Rekapitulasi Uji Coba Kemampuan Akhir Penalaran Matematis**

Hasil Tes Uji Coba	No	Validitas	Reliabilitas	Daya Pembeda	Tingkat Kesukaran	Keputusan
Sebelum Revisi	1a	Valid	0,67 (Reliabilitas Tinggi)	0,30 (Baik)	0,34 (Sedang)	Digunakan
	1b			0,14 (Buruk)	0,42 (Sedang)	Dibuang
	2			0,32 (Baik)	0,38 (Sedang)	Digunakan
	3a			0,31 (Baik)	0,69 (Mudah)	Digunakan
	3b			0,36 (Baik)	0,18 (Sukar)	Digunakan
Setelah Revisi	1	Valid	0,70 (Reliabilitas Tinggi)	0,30 (Baik)	0,34 (Sedang)	Digunakan
	2			0,32 (Baik)	0,38 (Sedang)	Digunakan
	3a			0,31 (Baik)	0,69 (Mudah)	Digunakan
	3b			0,36 (Baik)	0,18 (Sukar)	Digunakan

Dari Tabel 3.6 dapat diketahui bahwa hasil tes uji coba kemampuan awal representasi matematis siswa memiliki koefisien reliabilitas 0,82 atau memiliki kriteria reliabilitas sangat tinggi. Selain itu, soal tes telah dinyatakan valid serta

memenuhi daya pembeda serta tingkat kesukaran yang ditentukan. Oleh karena itu, soal tes dapat digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan awal penalaran matematis.

Dari tabel 3.7 di atas dapat diketahui bahwa hasil tes uji coba kemampuan akhir penalaran matematis siswa sebelum direvisi memiliki reliabilitas 0,67 atau memiliki kriteria reliabilitas tinggi. Selain itu, soal tes telah memenuhi kriteria valid. Akan tetapi, butir soal nomor 1b memiliki daya pembeda yang buruk dan memiliki kriteria tingkat kesukaran sedang. Karena butir soal nomor 1b memiliki daya pembeda yang buruk maka butir soal nomor 1b dibuang. Setelah dilakukan revisi hasil tes uji coba kemampuan akhir penalaran matematis siswa memiliki reliabilitas 0,70 atau memiliki kriteria reliabilitas tinggi. Selain itu, soal tes dinyatakan valid, serta memenuhi kriteria daya pembeda dan tingkat kesukaran yang ditentukan.

### **G. Teknik Analisis Data**

Pengolahan data merupakan bagian penting dalam metode ilmiah karena dengan adanya pengolahan data kita dapat mengetahui jawaban dari rumusan masalah yang ada. Data yang diperoleh dari tes penalaran matematis siswa berupa nilai kemampuan awal penalaran matematis siswa dan nilai kemampuan akhir penalaran matematis siswa. Sebelum menganalisis lebih lanjut kita perlu melakukan uji normalitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Langkah-langkah yang dilakukan yakni sebagai berikut.

## 1. Uji Normalitas

Langkah awal untuk menganalisis data adalah menguji kenormalan distribusi sampel. Tujuannya adalah untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Statistika yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah uji chi-kuadrat, yakni sebagai berikut.

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h}$$

Keterangan :

$\chi^2$  : chi-kuadrat

$f_0$ : frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

$f_h$ : frekuensi yang diharapkan

$k$  : banyaknya kelas interval

Jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka distribusi normal dengan taraf signifikansi = 5%

dan  $dk = 3$  (Sudjana, 2005:273).

Hasil uji normalitas data penelitian disajikan dalam tabel 3.8 dan data selengkapnya pada Lampiran C.4 dan Lampiran C.5.

**Tabel 3.8 Rekapitulasi Uji Normalitas Data Penelitian**

Sumber Data	Banyak siswa	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Kesimpulan
Kemampuan Awal Penalaran Matematis	34	3,11	9,49	Diterima
Kemampuan Akhir Penalaran Matematis	34	1024,44	9,49	Ditolak

Berdasarkan hasil uji normalitas di atas, dapat diketahui bahwa data kemampuan akhir penalaran matematis siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi

normal. Sehingga untuk uji hipotesis yang selanjutnya menggunakan uji non-parametrik.

## 2. Uji Hipotesis

### a. Uji Proporsi

Uji proporsi dilakukan di hasil *posttest* siswa. Uji yang digunakan yaitu uji satu pihak dimana  $H_0$  menyatakan bahwa jumlah siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal sama dengan 60%. Sedangkan  $H_1$  menyatakan bahwa jumlah siswa yang mencapai kriteria ketuntasan minimal yaitu 65 lebih dari 60%. Pasangan hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$H_0: \pi = 0,6$$

$$H_1: \pi > 0,6$$

Untuk pengujian ini menggunakan statistik z mengikuti Sudjana (2005:233) yakni sebagai berikut.

$$Z = \frac{\frac{x}{n} - \pi_0}{\sqrt{\pi_0(1 - \pi_0)/n}}$$

Keterangan:

- $x$  = banyaknya siswa peserta tes yang mencapai KKM
- $\pi_0$  = presentase siswa yang diharapkan lulus KKM
- $n$  = jumlah siswa peserta tes

Kriteria pengujian adalah: tolak  $H_0$  jika  $Z_{hitung} > Z_{0,5-\alpha}$ . Harga  $Z_{0,5-\alpha}$  diperoleh dari daftar normal baku dengan peluang  $(0,5-\alpha)$ , seperti pada Lampiran C.7.

b. Uji Non-Parametrik Mann-Whitney U

Dalam hal ini apabila data berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal maka uji hipotesis yang digunakan yaitu uji non-parametrik Mann-Whitney U.

Hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

Hipotesis uji data kemampuan penalaran matematis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ , (tidak ada perbedaan peringkat antara kemampuan penalaran matematis siswa sebelum mengikuti *problem based learning* dengan kemampuan penalaran matematis setelah mengikuti *problem based learning*)

$H_1: \mu_1 > \mu_2$ , (peringkat kemampuan penalaran matematis siswa setelah mengikuti *problem based learning* lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa sebelum mengikuti *problem based learning*)

Rumus yang digunakan menurut Ruseffendi (1998: 398) adalah sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - \sum P_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - \sum P_2$$

Keterangan:

$n_1$  = banyaknya sampel pada kelas sebelum pembelajaran *problem based learning*

$n_2$  = banyaknya sampel pada kelas sesudah pembelajaran *problem based learning*

$P_1$  = Rangking unsur 1

$P_2$  = Rangking unsur 2

Pada taraf signifikan  $\alpha = 0,05$   $H_0$  diterima jika nilai  $U_{hitung} \geq U_{tabel}$  dan tolak  $H_0$  jika sebaliknya.

Menurut Siegel (Jainuri, 2000) jika banyaknya sampel pada kelas sebelum dan sesudah pembelajaran *problem based learning* lebih dari 20 maka perhitungan dilanjutkan dengan pendekatan distribusi normal sebagai berikut.

$$Z = \frac{U - \mu}{\sigma}$$

Dengan ,  $\mu = \frac{n_1 n_2}{2}$

$$= \sqrt{\frac{n_1 n_2 (n_1 + n_2 + 1)}{12}}$$

Keterangan:

= standar deviasi

$\mu$  = rata-rata sampel

Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika nilai  $Z_{hitung} < Z_{tabel}$  dan tolak  $H_0$  jika sebaliknya, dengan  $\alpha = 0,05$ .