

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Tujuan Operasional Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model CORE lebih tinggi daripada kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model *reciprocal teaching*.

#### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 27 Jakarta pada kelas VIII semester genap tahun ajaran 2016/2017 pada pokok bahasan bangun ruang sisi tegak prisma dan limas. SMP Negeri 27 Jakarta terletak di Jalan Lingkar Komplek PTB Duren Sawit, Jakarta Timur. Penelitian ini dilaksanakan sejak bulan Mei 2017 sampai Juni 2017.

#### **C. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *quasi experiment* atau eksperimen semu. Metode ini digunakan karena tidak mungkin melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel yang mempengaruhi jalannya eksperimen.<sup>1</sup>

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2007), h. 114.

## D. Desain Penelitian

Penelitian ini dilakukan terhadap dua kelas eksperimen yang berdistribusi normal, memiliki varians yang sama (homogen), dan memiliki kesamaan rata-rata. Kelas eksperimen I memperoleh perlakuan berupa pembelajaran dengan model pembelajaran CORE sedangkan kelas eksperimen II memperoleh perlakuan berupa pembelajaran dengan model pembelajaran *reciprocal teaching*. Setelah diberikan perlakuan, siswa pada kedua kelas diberikan tes tertulis untuk mengukur penalaran matematis siswa. Desain penelitian yang digunakan sebagai berikut:

**Tabel 3.1 Desain Penelitian**

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir
E <sub>1</sub>	T <sub>1</sub>	Y
E <sub>2</sub>	T <sub>2</sub>	Y

Keterangan:

E<sub>1</sub> : Kelas eksperimen I

E<sub>2</sub> : Kelas eksperimen II

T<sub>1</sub> : Perlakuan yang dilakukan pada kelas eksperimen I, yaitu penerapan pembelajaran dengan model CORE

T<sub>2</sub> : Perlakuan yang dilakukan pada kelas eksperimen II, yaitu penerapan pembelajaran dengan model *reciprocal teaching*

Y : Tes akhir kemampuan penalaran matematis

## E. Teknik Pengambilan Sampel

### 1. Populasi Target

Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 27 Jakarta semester genap tahun ajaran 2016/2017.

### 2. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 27 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2016/2017.

### 3. Sampel

Teknik pengambilan sampel yang dilakukan pada penelitian ini adalah *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* adalah cara pengambilan sampel dari populasi secara acak dimana populasi terbagi ke dalam beberapa kelompok.<sup>2</sup> Terdapat tiga guru mata pelajaran matematika yang mengajar di kelas VIII SMP Negeri 27 Jakarta. Dari 7 kelas yang menjadi populasi, 1 kelas belajar dengan guru A (VIII-1), 4 kelas belajar dengan guru B (VIII-2, VIII-3, VIII-4, VIII-5) dan 2 kelas lainnya belajar dengan guru C (VIII-6, VIII-7). Dalam pengambilan sampel, akan dipilih dua kelas yang diajarkan oleh guru yang sama. Dalam kondisi ini guru A hanya mengajar satu kelas dan guru C hanya mengajar dua kelas, apabila kelas-kelas tersebut dijadikan sebagai sampel penelitian, dikhawatirkan kedua kelas ini tidak memenuhi uji asumsi klasik. Untuk memperkecil kemungkinan tersebut, maka dipilih guru B dari ketiga guru yang mengajar 7 kelas dan akan dijadikan sebagai sampel penelitian.

Selanjutnya dipilih dua dari empat kelas yang akan dijadikan kelas eksperimen I dan II. Pemilihan dua dari empat kelas dapat dilakukan setelah keempat kelas tersebut di uji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-rata. Pengujian kesamaan rata-rata dilakukan dengan uji analisis varians (anava) satu arah terhadap keempat kelas tersebut untuk mengetahui kondisi awal kelas sebelum diberikan perlakuan, yaitu dengan menggunakan data Ujian Tengah Semester (UTS) pada semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sebelum melakukan uji anava satu arah, dilakukan uji normalitas dan uji homogenitas

---

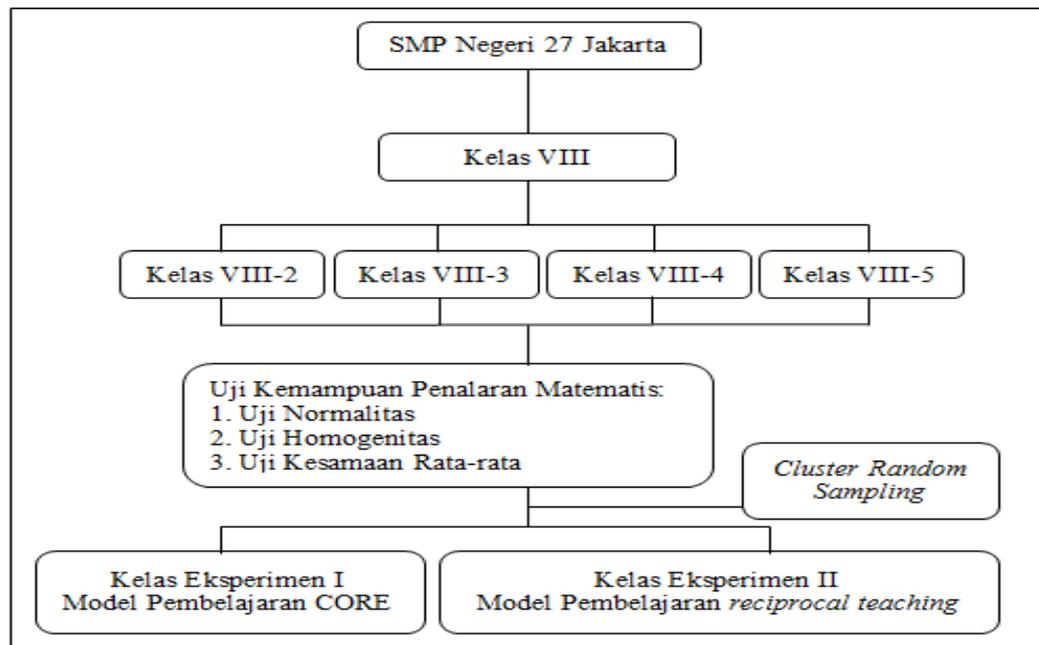
<sup>2</sup> Syofian Siregar, *Metode Penelitian Kuantitatif dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS*, (Jakarta: Kencana, 2013), h. 32.

terlebih dahulu sebagai syarat uji anava satu arah. Uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* karena data yang diuji merupakan data tunggal dan uji homogenitas menggunakan uji *Bartlett* karena sampel yang diuji lebih dari dua kelas. Jika keempat kelas telah diuji dan diperoleh kesimpulan bahwa keempat kelas tersebut berdistribusi normal, varians yang homogen, dan memiliki kesamaan rata-rata, maka dapat dipilih dua dari empat kelas tersebut secara acak. Namun, jika kelas tersebut tidak memiliki kesamaan rata-rata, maka untuk memilih dua dari empat kelas dibutuhkan uji lanjutan dengan uji *Tukey* bila banyak data dari setiap kelas sama dan uji *Scheffe* bila banyak data dari setiap kelas tidak sama.

Berdasarkan hasil pengujian data ujian tengah semester genap tahun ajaran 2016-2017 di kelas VIII SMP Negeri 27 Jakarta, diperoleh kesimpulan bahwa keempat kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal, homogen, dan mempunyai kesamaan rata-rata. Kemudian, kedua kelas yang terpilih ditentukan sebagai kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II secara acak. Kelas eksperimen I akan diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran CORE dan kelas eksperimen II akan diberikan perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran *reciprocal teaching*. Kelas yang terpilih sebagai kelas eksperimen I adalah kelas VIII-4 yang terdiri dari 34 siswa dan kelas yang terpilih sebagai kelas eksperimen II adalah kelas VIII-2 yang terdiri dari 34 siswa.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka diagram alur pengambilan sampel kemampuan penalaran matematis siswa SMP dapat digambarkan sebagai berikut.

**Gambar 3.1 Diagram Alur Teknik Pengambilan Sampel**



## F. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua jenis variabel, yaitu:

- Variabel bebas (*independent variable*), yaitu pembelajaran matematika dengan model CORE dan model *reciprocal teaching*.
- Variabel terikat (*dependent variable*), yaitu kemampuan penalaran matematis siswa.

### 2. Sumber Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil tes akhir kemampuan penalaran matematis siswa pada kelas eksperimen I dan II. Tes akhir kemampuan penalaran matematis siswa yang digunakan berupa soal uraian pada pokok bahasan bangun ruang prisma dan limas. Hasil tersebut diambil setelah kedua kelas eksperimen diberi perlakuan yang berbeda.

### G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes kemampuan penalaran matematis siswa pada pokok bahasan bangun ruang prisma dan limas. Tes penalaran matematis ini digunakan untuk memperoleh data kuantitatif berupa skor tes akhir kemampuan penalaran matematis. Instrumen penelitian berbentuk tes uraian. Hal ini bertujuan agar dapat diketahui sejauh mana penalaran tentang bangun ruang prisma dan limas. Indikator kemampuan penalaran matematis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu :

**Tabel 3.2 Indikator Kemampuan Penalaran Matematis**

No	Indikator Kemampuan Penalaran Matematis
1.	Memeriksa validitas argumen
2.	Membuat analogi dan generalisasi
3.	Menarik kesimpulan logis
4.	Mengikuti aturan inferensi

Adapun kisi-kisi instrumen tes sebagai berikut:

**Tabel 3.3 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Penalaran Matematis**

Indikator Kemampuan Penalaran	Kompetensi Dasar	Indikator	Nomor Butir Soal	Jumlah Soal
Memeriksa validitas argumen	Mengidentifikasi sifat-sifat prisma dan limas serta bagian-bagiannya	Menyebutkan sifat-sifat prisma dan limas serta bagian-bagiannya	1	2
Membuat analogi dan generalisasi	Menentukan luas permukaan dan volume prisma dan limas	Menentukan luas permukaan prisma	2	1
Menarik kesimpulan logis		Menentukan luas permukaan limas	3	3
Mengikuti aturan inferensi		Menentukan volume prisma dan limas	4	2

Instrumen penilaian yang baik harus dilengkapi ketentuan-ketentuan yang diperlukan untuk menentukan skor perolehan siswa. Ketentuan-ketentuan inilah yang dikenal dengan pedoman penskoran. Kriteria pemberian skor tiap butir soal dalam tes berpedoman pada penskoran soal, setiap butir soal mempunyai skor yang berbeda sesuai dengan indikator penalaran matematis yang dimiliki masing-masing soal. Panduan pemberian skor yaitu dengan memodifikasi pedoman penskoran yang telah dikembangkan oleh Castro. Adapun pedoman penskoran kemampuan penalaran matematis siswa dapat dilihat pada lampiran 12. Berikut ini tabel tingkat penalaran yang dibuat oleh Castro.

**Tabel 3.4 Tingkat Penalaran<sup>3</sup>**

<b>Skor</b>	<b>Indikator</b>
1	Tidak mampu menghasilkan penalaran apapun
2	Mengetahui pola, fakta, dan hubungan yang digunakan sebagai dasar penalaran, tetapi tidak menghasilkan argumen apapun
3	Mampu memberikan penalaran meskipun argumen lemah
4	Mampu memberikan argumen yang kuat untuk mendukung penalaran

Sebelum penelitian ini dilakukan, instrumen akan diujicobakan terlebih dahulu agar mendapatkan alat evaluasi yang berkualitas baik. Serangkaian pengujian yang dilakukan terhadap instrumen, yaitu:

### **1. Pengujian Validitas**

Pengujian validitas instrumen bertujuan untuk mengukur tingkat ketepatan instrumen yang dipergunakan apakah sudah layak untuk digunakan dalam penelitian atau belum. Suatu instrumen dikatakan valid bila instrumen tersebut, untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya

<sup>3</sup> Belinda de Castro, "Pre-Service Teachers' Mathematical Reasoning as an Imperative for Condified Conceptual Pedagogy in Algebra : A Case Study in Teacher Education", *Jurnal Education Research Institute*, Vol. 5, No. 2, (2004), h. 161.

diukur, derajat ketepatan mengukurnya benar, dan validitasnya termasuk kategori tinggi.<sup>4</sup> Uji validitas instrumen tes penalaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi, validitas konstruk, dan validitas empiris. Validitas isi dan konstruk diuji oleh penimbang ahli, yaitu dosen dan guru.

#### **a. Validitas Isi**

Validitas isi (*content validity*) berkenaan dengan kesahihan instrumen dengan materi yang akan ditanyakan, baik menurut per butir soal maupun menurut soalnya secara menyeluruh.<sup>5</sup> Validitas isi suatu tes mempermasalahkan seberapa jauh suatu tes mengukur tingkat penguasaan terhadap isi suatu materi tertentu yang seharusnya dikuasai sesuai tujuan pembelajaran.<sup>6</sup> Dengan kata lain, validitas isi mengukur kesesuaian soal dengan topik dan indikator materi pembelajaran yang dalam penelitian ini adalah bangun ruang prisma dan limas.

#### **b. Validitas Konstruk**

Validitas konstruk (*construct validity*) adalah validitas yang mempermasalahkan seberapa jauh item-item tes mampu mengukur apa yang benar-benar hendak diukur sesuai dengan konsep khusus atau definisi konseptual yang telah ditetapkan.<sup>7</sup> Suatu instrumen dikatakan telah memiliki validitas konstruk apabila butir-butir soal atau *item* pada instrumen tersebut secara tepat mengukur aspek-aspek atau indikator variabel yang diukur. Pada penelitian ini aspek yang diukur, yaitu kemampuan penalaran bangun ruang prisma dan limas.<sup>8</sup>

---

<sup>4</sup> Ruseffendi, *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*, (Semarang: IKIP Semarang Press, 1994), h. 132.

<sup>5</sup> *Ibid.*, h. 133.

<sup>6</sup> Djaali Muljono, *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*, (Jakarta: Grasindo, 2008), h. 50.

<sup>7</sup> *Ibid.*, h. 51.

<sup>8</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), h.67.

### c. Validitas Empiris

Sebelum digunakan untuk penelitian, instrumen tes yang telah dinyatakan memiliki validitas isi dan validitas konstruk selanjutnya diujicobakan di kelas VIII lainnya yang bukan menjadi sampel penelitian. Pada penelitian ini kelas yang bukan menjadi sampel penelitian adalah kelas VIII-5. Pengujian validitas empiris instrumen tes kemampuan penalaran matematis menggunakan rumus korelasi *product moment* dengan angka kasar, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N \sum_{i=1}^N x_i y_i - (\sum_{i=1}^N x_i)(\sum_{i=1}^N y_i)}{\sqrt{\{N \sum_{i=1}^N x_i^2 - (\sum_{i=1}^N x_i)^2\} \{N \sum_{i=1}^N y_i^2 - (\sum_{i=1}^N y_i)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{xy}$	: koefisien korelasi tiap butir soal
$N$	: jumlah siswa
$\sum_{i=1}^N x_i$	: jumlah skor <i>item</i>
$\sum_{i=1}^N y_i$	: jumlah skor total
$\sum_{i=1}^N x_i y_i$	: jumlah hasil kali skor <i>item</i> dan skor total
$\sum_{i=1}^N x_i^2$	: jumlah kuadrat skor <i>item</i>
$\sum_{i=1}^N y_i^2$	: jumlah kuadrat skor total <sup>9</sup>

Nilai koefisien korelasi yang didapat untuk masing-masing butir dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi yang ada di tabel  $r$  pada  $\alpha = 0,05$ . Jika  $r_{xy} > r_{tabel}$ , koefisien korelasi butir signifikan dan butir tersebut dianggap valid secara empiris.<sup>10</sup> Jika instrumen itu valid, maka dapat dilihat kriteria penafsiran mengenai besarnya koefisien korelasinya ( $r$ ).

Berikut ini disajikan tabel interpretasi koefisien korelasi *pearson product moment* di bawah ini.

<sup>9</sup> *Ibid.*, h. 72.

<sup>10</sup> Djaali Muljono, *Op.Cit.*, h. 54.

**Tabel 3.5 Interpretasi Koefisien Korelasi *Pearson Product Moment*<sup>11</sup>**

Koefisien Korelasi	Kriteria
0,800 – 1.000	Sangat Tinggi
0,600 – 0,799	Tinggi
0,400 – 0,599	Cukup
0,200 – 0,399	Rendah
0,000 – 0,199	Sangat Rendah

## 2. Perhitungan Reliabilitas

Reliabilitas yang berasal dari kata *reliability* berarti sejauh mana suatu pengukuran dapat dipercaya. Suatu tes dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Reliabilitas instrumen penalaran matematis siswa dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*. Penggunaan rumus *Alpha Cronbach* dikarenakan instrumen yang digunakan berbentuk skor politomi. Berikut ini merupakan rumus *Alpha Cronbach*:

$$r_{11} = \left[ \frac{n}{n-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n s_i^2}{s_t^2} \right]$$

Keterangan :

$r_{11}$  : reliabilitas yang dicari  
 $n$  : banyaknya butir soal  
 $\sum_{i=1}^n s_i^2$  : jumlah varians butir soal  
 $s_t^2$  : varians total<sup>12</sup>

Rumus varians total:

$$\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^N X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^N X_i)^2}{N}}{N}$$

Keterangan:

$N$  : banyaknya siswa  
 $\sum_{i=1}^N X_i^2$  : jumlah kuadrat skor total setiap butir soal  
 $\sum_{i=1}^N X_i$  : jumlah skor total setiap butir soal<sup>13</sup>

<sup>11</sup>Arikunto, *Op.Cit.*, h. 75.

<sup>12</sup>Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Rajagrafindo Persada, 2012), h. 208.

<sup>13</sup>Arikunto, *Op.Cit.*, h. 110.

**Tabel 3.6 Interpretasi Indeks *Alpha Cronbach*<sup>14</sup>**

<b>Indeks Korelasi</b>	<b>Kriteria</b>
0,91 – 1,00	Sangat tinggi
0,71 – 0,90	Tinggi
0,41 – 0,70	Cukup
0,21 – 0,40	Rendah
≤ 0,20	Sangat rendah

Tes yang telah diujicobakan memberikan hasil sebagai berikut:

1. Dari perhitungan validitas empiris yang telah dilakukan terhadap 34 siswa kelas VIII-5 di SMP Negeri 27 Jakarta (Lampiran 17) diperoleh hasil bahwa keempat soal yang dipilih sebagai instrumen tes dinyatakan valid dan termasuk kategori tinggi.
2. Dari perhitungan reliabilitas yang telah dilakukan terhadap 34 siswa kelas VIII-5 di SMP Negeri 27 Jakarta (Lampiran 18) diperoleh hasil koefisien reliabilitas instrumen sebesar 0,748. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kategori reliabilitas termasuk tinggi sehingga instrumen tersebut bisa dijadikan alat ukur.

## **H. Hipotesis Statistik**

Hipotesis pada penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  : rata-rata nilai hasil tes kelas eksperimen I (kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model CORE)

$\mu_2$  : rata-rata nilai hasil tes kelas eksperimen II (kemampuan penalaran matematis siswa yang belajar menggunakan model *reciprocal teaching*)

---

<sup>14</sup>Ruseffendi, *Op.Cit.*, h. 144

## I. Teknik Analisis Data

### 1. Uji Prasyarat Analisis Data

#### a. Sebelum Perlakuan

##### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas sebelum perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

a) Hipotesis statistik :

$H_0$  : data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

b) Rumus statistik uji :

Rumus uji Kolmogorov Smirnov satu sampel yang digunakan adalah :

$$D = \max |F_a(x) - F_e(x)|$$

Dengan  $z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$  dan  $F_a(x) = \frac{F.Kum}{\sum Frek}$  dan  $F_e(x) = 0,5 - Z_{tabel}$

Keterangan :

$\bar{x}$  : rata-rata nilai ulangan sampel

$x_i$  : nilai ulangan sampel

$S$  : simpangan baku sampel

$F_a(x)$  : distribusi kumulatif relatif

$F_e(x)$  : distribusi kumulatif teoretis<sup>15</sup>

c) Kriteria pengujian : terima  $H_0$  jika  $D_0 \leq D_{tabel}$ <sup>16</sup>.

Berdasarkan perhitungan uji normalitas sebelum perlakuan pada keempat kelas diperoleh masing-masing  $D_0$  untuk kelas VIII-2 sampai dengan VIII-5. Hasil perhitungan uji normalitas sebelum perlakuan terangkum pada tabel

<sup>15</sup>Suliyanto, *Statistika Non Parametrik*, (Yogyakarta: C.V Andi Offset, 2014), h. 37-39

<sup>16</sup>Kadir, *Statistika Terapan*, (Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2015), h. 148.

berikut.

**Tabel 3.7 Hasil Perhitungan Uji Normalitas Sebelum Perlakuan**

Kelas	$D_0$	$D_{tabel}$
VIII-2	0,161	0,233
VIII-3	0,166	0,233
VIII-4	0,186	0,233
VIII-5	0,207	0,233

Dari tabel 3.7 terlihat bahwa keempat kelas tersebut memiliki  $D_0 \leq D_{tabel}$ . Jadi, dapat disimpulkan bahwa sebelum perlakuan keempat kelas tersebut berdistribusi normal (Lampiran 7).

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas sebelum perlakuan dilakukan untuk mengetahui kelas berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Uji homogenitas sebelum perlakuan dilakukan menggunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi  $\alpha=0,05$ .

a) Hipotesis statistik :

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2$$

$$H_1: \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ untuk } i \neq j, i, j = 1, 2, 3, 4$$

Indeks-indeks pada simpangan baku mewakili keempat kelas yang diuji homogenitasnya, yaitu indeks 1 untuk kelas VIII-2, 2 untuk kelas VIII-3, 3 untuk kelas VIII-4, dan 4 untuk kelas VIII-5.

b) Rumus statistik uji :

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log s_i^2 \right\}$$

dengan varians gabungan dari semua sampel :

$$s^2 = \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)}$$

dan harga satuan B :

$$B = (\log s^2) \sum (n_i - 1)$$

Keterangan :

- $s^2$  : varians gabungan sampel  
 $s_1^2$  : varians sampel pada kelas VIII-2  
 $s_2^2$  : varians sampel pada kelas VIII-3  
 $s_3^2$  : varians sampel pada kelas VIII-4  
 $s_4^2$  : varians sampel pada kelas VIII-5  
 $n_1$  : jumlah siswa kelas VIII-2  
 $n_2$  : jumlah siswa kelas VIII-3  
 $n_3$  : jumlah siswa kelas VIII-4  
 $n_4$  : jumlah siswa kelas VIII-5<sup>17</sup>

c) Kriteria pengujian :

Tolak  $H_0$  jika  $\chi^2 \geq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$  dimana  $\chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$  didapat dari daftar distribusi chi-kuadrat dengan peluang  $(1-\alpha)$  dan  $dk = (k - 1)$ .<sup>18</sup>

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas sebelum perlakuan dari keempat kelas diperoleh  $\chi^2 = 1,479 < \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2 = 7,815$ , maka terima  $H_0$  sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat kelas tersebut memiliki varians yang homogen (Lampiran 8).

### 3) Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata dilakukan pada kelas yang berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen. Uji kesamaan rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji anava satu arah dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

a) Hipotesis statistik :

$$H_0: \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4$$

$$H_1: \exists \mu_i \neq \mu_j \text{ untuk } i \neq j, i, j = 1, 2, 3, 4$$

<sup>17</sup>Rostina Sundayana, *Statistika Penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2014), h. 159.

<sup>18</sup>Sudjana, *Metode Statistika*, (Bandung: Tarsito, 1996), h.263.

Indeks-ideks pada simpangan baku mewakili keempat kelas yang diuji kesamaan rata-ratanya, yaitu indeks 1 untuk kelas VIII-2, indeks 2 untuk kelas VIII-3, indeks 3 untuk kelas VIII-4, dan indeks 4 untuk kelas VIII-5.

b) Rumus statistik uji :

Berikut ini disajikan tabel ringkasan rumus statistik uji.

**Tabel 3.7 Analisis Varians**

Sumber Variasi	DK	Jumlah Kuadrat (JK)	Mean Kuadrat (MK)	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Total	N-1	$JK_{tot}$	-	$\frac{MK_{ant}}{MK_{dal}}$	Lihat tabel untuk 5% dan 1%
Antar Kelompok	m-1	$JK_{ant}$	$MK_{ant}$		
Dalam Kelompok	N-m	$JK_{dal}$	$MK_{dal}$		

Keterangan :

N : jumlah seluruh anggota sampel

M : jumlah kelompok sampel

c) Kriteria pengujian :

Tolak  $H_0$  jika  $F_{hitung} > F_{tabel}$  dengan dk pembilang (m-1) dan derajat kebebasan penyebut (N-m).<sup>19</sup>

Berdasarkan hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata sebelum perlakuan dari keempat kelas diperoleh  $F_{hitung} = 0,071 < F_{tabel} = 2,673$ , maka  $H_0$  diterima berarti tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kesamaan rata-rata atau keempat kelas berawal dari keadaan yang sama (Lampiran 9). Karena penelitian ini hanya menggunakan dua kelas, maka dipilih dua kelas dari empat kelas secara acak. Kelas VIII-4 sebagai kelas eksperimen I dan kelas VIII-2 sebagai kelas eksperimen II. Hasil pengujian kesamaan rata-rata terangkum pada tabel berikut.

<sup>19</sup>Sudjana, *Op. Cit.*, h. 305.

Tabel 3.8 Rekapitulasi Hasil Uji Kesamaan Rata-rata

Sumber Varians	JK	dk	RJK	F <sub>hitung</sub>	F <sub>tabel</sub>
Antar	45,5	3	15,167	0,071	2,673
Dalam	28265,06	132	214,129		
Total	28310,56	135	-		

## b) Setelah Perlakuan

### 1) Uji Normalitas

Setelah perlakuan, uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*.

Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan penalaran matematis. Taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ .

a) Hipotesis statistik :

$H_0$  : data sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

$H_1$  : data sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

b) Rumus statistik uji :

Rumus uji Kolmogorov Smirnov satu sampel yang digunakan adalah :

$$D = \max |F_n(x) - F_o(x)|$$

$$\text{Dengan } z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \text{ dan } F_a(x) = \frac{F.Kum}{\sum Frek} \text{ dan } F_e(x) = 0,5 - Z_{tabel}$$

Keterangan :

$\bar{x}$  : rata-rata nilai ulangan sampel

$x_i$  : nilai ulangan sampel

$S$  : simpangan baku sampel

$F_n(x)$  : sebaran kumulatif contoh

$F_o(x)$  : sebaran kumulatif menurut  $H_0$ <sup>20</sup>

c) Kriteria pengujian : terima  $H_0$  jika  $D_0 \leq D_{tabel}$ <sup>21</sup>

<sup>20</sup>Robert G. D. Steel dan James. H. Torrie, *Prinsip dan Prosedur Statistika*, (Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama, 1991), h. 635-636

<sup>21</sup>Kadir, *Op. Cit.*, h. 148.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas setelah perlakuan menggunakan uji *Fisher* dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  karena sampel yang diuji berasal dari dua kelas. Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan penalaran matematis.

a) Hipotesis statistik :

$$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

b) Rumus statistik uji :

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2}$$

Keterangan :

$s_1^2$  : varians kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen I

$s_2^2$  : varians kemampuan penalaran matematis kelas eksperimen II

c) Kriteria pengujian :

$$\text{Terima } H_0 \text{ jika } F_{(1-\frac{1}{2}\alpha)(n_1-1, n_2-1)} < F_{hitung} < F_{\frac{1}{2}\alpha(n_1-1, n_2-1)} \cdot^{22}$$

## 2. Uji Analisis Data

Data yang didapat dalam penelitian ini selanjutnya dianalisis dengan statistik uji-*t*. Hipotesis statistik diuji dengan menggunakan statistik uji-*t* pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Uji hipotesis statistiknya sebagai berikut:

a. Jika  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , maka

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

dengan

---

<sup>22</sup>Sudjana, *Op.Cit.*, h. 249.

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

Keterangan :

- $\bar{x}_1$  : rata-rata kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen I  
 $\bar{x}_2$  : rata-rata kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen II  
 $s$  : simpangan baku gabungan kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II  
 $s_1^2$  : varians kelas eksperimen I  
 $s_2^2$  : varians kelas eksperimen II  
 $n_1$  : banyaknya sampel kelas eksperimen I  
 $n_2$  : banyaknya sampel kelas eksperimen II

Kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika  $|t_{hitung}| < t_{tabel}$  . Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t adalah  $(n_1 + n_2 - 2)$  dengan peluang  $(1 - \alpha)$ .<sup>23</sup>

b. Jika  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  , maka

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Derajat kebebasannya adalah :

$$db = \frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{\left[\frac{\left(\frac{s_1^2}{n_1}\right)^2}{n_1 - 1}\right] + \left[\frac{\left(\frac{s_2^2}{n_2}\right)^2}{n_2 - 1}\right]}$$

Keterangan :

- $\bar{x}_1$  : rata-rata kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen I  
 $\bar{x}_2$  : rata-rata kemampuan penalaran matematis pada kelas eksperimen II  
 $s_1^2$  : varians kelas eksperimen I  
 $s_2^2$  : varians kelas eksperimen II  
 $n_1$  : banyaknya sampel kelas eksperimen I  
 $n_2$  : banyaknya sampel kelas eksperimen II

Kriteria pengujian adalah tolak  $H_0$  jika  $t_{hitung} > t_{tabel}$  .<sup>24</sup>

<sup>23</sup>Harinaldi, *Prinsip-Prinsip Statistik untuk Teknik dan Sains*, (Jakarta: Erlangga, 2005), h. 184-185.

<sup>24</sup>Sudjana, *Op.Cit.*, h. 239-240.