

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Penelitian

Tujuan Penelitian ini adalah untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan membandingkan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan *Reciprocal Teaching*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMP Negeri 149 Jakarta pada kelas VIII semester genap. Waktu penelitian dari bulan April sampai bulan Mei pada tahun pelajaran 2015/2016.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *quasi experiment* atau eksperimen semu. Eksperimen semu menurut Stouffer dan Campbell adalah eksperimen yang memiliki perlakuan, pengukuran dampak, namun tidak menciptakan perbedaan.¹ Metode ini digunakan karena tidak memungkinkan peneliti melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel dan kondisi eksperimen.

¹ William Wiersma, *Research Methods in Education: an Introduction* (Boston: Allyn and Boston, 2000), h.141

D. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dapat diilustrasikan dalam tabel 3.1 sebagai berikut:

Tabel 3.1. Desain Penelitian²

	Kelas	Perlakuan	Tes
R	E_1	X_{E_1}	Y
R	E_2	X_{E_2}	Y

Keterangan:

E_1 = Kelas eksperimen 1, yaitu kelas yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning*

E_2 = Kelas eksperimen 2, yaitu kelas yang belajar menggunakan model *Reciprocal Teaching*

X_{E_1} = Perlakuan pada kelas eksperimen 1 (model *Problem Based Learning*)

X_{E_2} = Perlakuan pada kelas eksperimen 2 (model *Reciprocal Teaching*)

Y = Rata-rata tes akhir pada kelas eksperimen setelah diberikan perlakuan

R = Pengambilan sampel secara random

E. Populasi dan Sampel

Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 149 Jakarta. Pada semester genap tahun pelajaran 2015/2016. Sedangkan populasi terjangkau pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 149 Jakarta pada semester genap tahun ajaran 2015/2016.

Sampel dalam penelitian ini diambil secara acak dengan menggunakan teknik *Multistage Random Sampling* yaitu teknik yang digunakan untuk menentukan sampel apabila objek yang akan diteliti atau sumber datanya sangat luas dan bertingkat. Di SMP Negeri 149 Jakarta kelas VIII berjumlah enam kelas. Dari

² William Wiersma, *Research Methods in Education: an Introduction* (Boston: Allyn and Boston, 2000), h.141

keenam kelas dipilih beberapa kelas dengan menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan kesamaan guru yang mengajar (VIII A – VIII D). Teknik penentuan sampel yang digunakan dengan pertimbangan untuk memilih kelas yang diajar oleh guru yang sama, sehingga perbedaan hasil yang diperoleh karena perlakuan yang diberikan oleh guru yang sama.

Dilakukan pengujian kesamaan rata-rata dengan uji analisis varians (anava) satu arah pada nilai siswa sebelum diberikan perlakuan, yaitu nilai ulangan harian matematika, terhadap kelas VIII A – VIII D untuk mengetahui kondisi awal kelas. Sebelum dilakukan uji anava satu arah, dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas terlebih dahulu sebagai syarat uji anava satu arah. Uji homogenitas menggunakan uji *Bartlett* dan uji normalitas menggunakan uji *Liliefors*. Berdasarkan hasil pengujian homogenitas, disimpulkan bahwa keempat kelas tersebut homogen atau memiliki varians yang sama. Berdasarkan hasil pengujian normalitas, disimpulkan bahwa data nilai siswa sebelum perlakuan untuk keempat kelas tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Berdasarkan pengujian kesamaan rata-rata, disimpulkan bahwa keempat kelas memiliki kesamaan rata-rata atau keempat kelas memiliki kondisi awal yang sama.

Diambil dua kelas dari empat kelas untuk dijadikan sebagai kelas eksperimen dalam penelitian ini, di mana kelas eksperimen 1 sebagai kelas yang menggunakan model *Problem Based Learning* sedangkan kelas eksperimen 2 sebagai kelas yang menggunakan model *Reciprocal Teaching*. Ukuran sampel seluruhnya berjumlah 71 siswa, diantaranya 35 siswa untuk kelas eksperimen 1 dan 36 siswa untuk kelas eksperimen 2.

F. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri atas dua macam variabel yaitu variabel terikat dan variabel bebas. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan berpikir kritis matematis siswa, sedangkan variabel bebas penelitian ini adalah model pembelajaran yang terdiri dari model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pembelajaran *Reciprocal Teaching*.

G. Teknik Pengumpulan Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini merupakan data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diperoleh dari hasil skor tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen 1 (model *Problem Based Learning*) dan kelas eksperimen 2 (model *Reciprocal Teaching*) setelah kedua kelas diberikan perlakuan. Dimana tes yang diberikan adalah sama. Tes yang digunakan berupa soal uraian untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diberikan perlakuan (penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model *Reciprocal Teaching*).

H. Instrumen Penelitian Kemampuan Berpikir Kritis

Kemampuan berpikir kritis matematis secara konseptual adalah kemampuan dimana seseorang secara aktif memahami, memikirkan secara mendalam, menganalisis, menarik kesimpulan-kesimpulan secara logis, dan menguji kembali berbagai informasi dan pengetahuan yang diaplikasikan pada proses belajar matematika. Sedangkan kemampuan berpikir kritis secara operasional adalah skor yang diperoleh siswa dari lembar kerja yang telah disiapkan.

Untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa diperlukan instrumen yang baik dan sesuai. Instrumen yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah instrumen tes. Instrumen tes berupa soal-soal berpikir kritis matematis yang berbentuk uraian sebanyak 4 soal pada materi garis singgung lingkaran. *Posttest* diberikan kepada siswa untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa setelah diberikan perlakuan. Indikator kemampuan berpikir kritis matematika yang digunakan dalam penelitian ini berdasarkan indikator berpikir kritis menurut Ennis dalam Somakim dengan sedikit modifikasi sebagai berikut:

Tabel 3.2. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis³

No	Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis
1	Kemampuan memberikan penjelasan
2	Kemampuan membuat kesimpulan
3	Kemampuan membuat penjelasan lebih lanjut
4	Kemampuan mengatur strategi dan taktik

Adapun kriteria pemberian skor untuk tes kemampuan berpikir kritis dapat dilihat pada tabel 3.3

Tabel 3.3. Pemberian Skor Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Skor	Aspek Kemampuan Berpikir Kritis			
	Penjelasan Sederhana	Menyimpulkan	Penjelasan Lebih Lanjut	Strategi dan Taktik
0	Tidak menjawab sama sekali			
1	Memberikan penjelasan tidak sesuai dengan konsep	Memberikan kesimpulan yang salah atau tidak tepat	Memberikan penjelasan yang salah atau tidak tepat	Menggunakan strategi dan taktik yang salah
2	Memberikan penjelasan sederhana, namun kurang lengkap	Memberikan kesimpulan yang tepat namun kurang lengkap	Memberikan penjelasan yang tepat namun kurang lengkap	Menggunakan strategi dan taktik yang benar namun jawaban salah
3	Memberikan penjelasan sederhana yang tepat dan lengkap	Memberikan kesimpulan dengan tepat dan lengkap	Memberikan penjelasan yang lengkap dan lengkap	Menggunakan strategi dan taktik yang benar dan jawaban benar

³ Ennis dalam Somakim, *Peningkatan kemampuan berpikir kritis dan self-efficacy matematik sekolah menengah pertama dengan penggunaan pendekatan matematika realistik (Disertasi, Universitas Pendidikan Indonesia, 2010)*, h.83

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir kritis siswa yang berbentuk tes uraian. Sebelum instrumen digunakan, terlebih dahulu dilakukan uji validas dan diujicobakan. Validasi tes dilakukan oleh ahli/pakar (validator), yaitu dua orang dosen pendidikan matematika dan seorang guru matematika. Uji coba tes dalam penelitian ini dilaksanakan di salah satu kelas VIII di SMP Negeri 149 Jakarta dengan jumlah peserta tes sebanyak 36 siswa.

Adapun pengujian yang dilakukan terhadap instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis adalah sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Uji validitas yang digunakan dalam instrumen penelitian ini adalah validitas isi, validitas konstruk (*construct validity*) dan validitas empiris. Validitas isi berkenaan dengan keabsahan instrumen dengan materi yang akan ditanyakan, baik menurut per butir soal maupun menurut soal secara menyeluruh.⁴ Artinya adalah tiap butir soal disesuaikan dengan tujuan dan topik dari materi pembelajaran. Validitas konstruk 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.⁵ Suatu instrumen memiliki validitas konstruk apabila butir-butir soal yang membangun pola instrumen secara tepat mengukur setiap aspek atau indikator variabel yang diukur, dalam penelitian ini aspek yang akan diukur adalah aspek-aspek kemampuan berpikir kritis matematis. Instrumen tes disusun oleh penulis melalui proses

⁴ E.T. Ruseffendi, *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*, (Bandung: Tarsito, 2006), h. 132

⁵ Djaali dan Pudji Muljono, *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*, (Jakarta: Grasindo, 2008), h.51

validasi oleh pakar yang dilakukan secara kualitatif. Sebelum digunakan untuk penelitian, maka instrumen diujicobakan pada salah satu kelas VIII selain kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2 di sekolah tersebut.

Pengujian validitas empiris instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis menggunakan rumus *Pearson Product Moment*.⁶

$$r_{hitung} = \frac{n \sum_{i=1}^k X_i Y_i - (\sum_{i=1}^k X_i)(\sum_{i=1}^k Y_i)}{\sqrt{\left\{n \sum_{i=1}^k X_i^2 - (\sum_{i=1}^k X_i)^2\right\} \left\{n \sum_{i=1}^k Y_i^2 - (\sum_{i=1}^k Y_i)^2\right\}}}$$

Keterangan :

r_{hitung}	= Koefisien korelasi tiap butir soal
$\sum_{i=1}^k X_i$	= Jumlah skor item
$\sum_{i=1}^k Y_i$	= Jumlah skor total
$\sum_{i=1}^k X_i Y_i$	= Jumlah hasil kali skor item dengan skor total
$\sum_{i=1}^k X_i^2$	= Jumlah kuadrat skor item
$\sum_{i=1}^k Y_i^2$	= Jumlah kuadrat skor total
n	= Jumlah siswa
k	= Banyaknya item soal

Sehingga diperoleh
$$r_{hitung} = \frac{(36) \sum_{i=1}^4 X_i Y_i - (\sum_{i=1}^4 X_i)(\sum_{i=1}^4 Y_i)}{\sqrt{\left\{36 \sum_{i=1}^4 X_i^2 - (\sum_{i=1}^4 X_i)^2\right\} \left\{36 \sum_{i=1}^4 Y_i^2 - (\sum_{i=1}^4 Y_i)^2\right\}}}$$

Instrumen dikatakan valid apabila koefisien korelasi (r_{hitung}) > 0,2. Berdasarkan hasil uji coba di kelas VIII F SMP Negeri 149 Jakarta, diperoleh hasil keempat soal instrumen valid.

2. Perhitungan Reliabilitas

Reliabilitas tes berhubungan dengan masalah ketetapan hasil tes. Suatu soal dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut memberikan hasil yang tetap. Karena instrumen berupa tes essay maka untuk menghitung

⁶ Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 2011), h.254

reliabilitasnya menggunakan rumus *Alpha Cronbach* yaitu sebagai berikut:⁷

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

Keterangan:

r_{11} = koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan
 σ_t^2 = Varians total
 $\sum_{i=1}^n \sigma_i^2$ = Jumlah kuadrat item X_t
 $(\sum_{i=1}^n \sigma_t)^2$ = Jumlah item X_t dikuadratkan
 N = Banyaknya sampel

Dengan rumus varians: $\sigma^2 = \left(\frac{\sum_{i=1}^n X_i^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_i)^2}{N}}{N} \right)$

Keterangan :

σ^2 : varians skor item soal
 $\sum_{i=1}^n X_i^2$: jumlah kuadrat item X_i
 $(\sum_{i=1}^n X_i)^2$: jumlah item X_i dikuadratkan
 N : jumlah responden

Penilaian reliabilitas instrument penelitian menggunakan indeks korelasi dengan kriteria sebagai berikut:⁸

0,91 – 1,00 berarti reliabilitas instrumen sangat tinggi
 0,71 – 0,90 berarti reliabilitas instrumen tinggi
 0,41 – 0,70 berarti reliabilitas instrumen cukup
 0,21 – 0,40 berarti reliabilitas instrumen rendah
 < 0,20 berarti reliabilitas instrumen sangat rendah

Sehingga diperoleh $r_{11} = \left(\frac{36}{36-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^4 \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right) = 0,42668$.

Berdasarkan perhitungan reliabilitas terhadap soal uji coba instrumen diperoleh bahwa soal instrumen termasuk ke dalam kategori reliabilitas cukup, sehingga instrumen tersebut dapat dijadikan alat ukur dalam penelitian.

⁷ Husaini Usman dan Purnomo Setiady Akbar, *Pengantar Statistika*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2008), h.291

⁸ E.T. Ruseffendi, *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*, (Bandung: Tarsito, 2006), h. 144

I. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang digunakan pada penelitian ini adalah :

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = Rata-rata nilai hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen 1 (Kelas yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning*)

μ_2 = Rata-rata nilai hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen 2 (Kelas yang belajar menggunakan model *Reciprocal Teaching*)

H_0 = Hipotesis nol, kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* lebih rendah atau sama dengan model *Reciprocal Teaching*

H_1 = Hipotesis satu, nilai rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* lebih tinggi daripada model *Reciprocal Teaching*.

J. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis Data

a. Sebelum perlakuan

1) Uji normalitas

Pengujian normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Lilliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

Hipotesis statistik:

H_0 : data berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Adapun langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:⁹

⁹ *Ibid*, h.466-467

a) Data x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan

$$\text{rumus } z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan :

- z_i : Bilangan baku
 x_i : Data
 \bar{x} : Rata-rata data
 s : Simpangan baku sampel

b) Untuk tiap bilangan baku ini dengan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian dihitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.

c) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi tersebut dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka

$$S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$$

d) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.

e) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar ini dengan L_{hitung} .

Kriteria pengujian: tolak H_0 jika $L_{hitung} > L_{tabel}$. L_{tabel} diperoleh dari daftar nilai kritis L untuk uji *Liliefors*.

Hasil pengujian normalitas sebelum perlakuan terangkum dalam tabel (perhitungan dapat dilihat pada lampiran)

Tabel 3.4. Rekapitulasi Hasil Uji Normalitas Sebelum Perlakuan

Kelas	Jumlah Siswa	L_{hitung}	L_{tabel}	Keterangan
VIII-A	35	0,1440	0,1498	$L_{hitung} < L_{tabel}$
VIII-B	35	0,1372	0,1498	$L_{hitung} < L_{tabel}$
VIII-C	36	0,0670	0,1477	$L_{hitung} < L_{tabel}$
VIII-D	36	0,1113	0,1477	$L_{hitung} < L_{tabel}$

Tabel di atas menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan uji normalitas sebelum perlakuan keempat kelas memperoleh hasil $L_{hitung} < L_{tabel}$. Dengan demikian H_0 diterima, sehingga data nilai sebelum perlakuan pada keempat kelas berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui kelas berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Untuk mengetahui uji homogenitas digunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:¹⁰

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

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

Rumus uji *Bartlett* :

$$\chi^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum_{i=1}^k [(n_i - 1) \log s_i^2] \right\}$$

Dengan varians gabungan dari semua sampel:

$$s_{gab}^2 = \frac{\sum_{i=1}^k (n_i - 1) s_i^2}{\sum_{i=1}^k (n_i - 1)}$$

Dan harga satuan B :

$$B = (\log s_{gab}^2) \sum_{i=1}^k (n_i - 1)$$

Keterangan :

- s_i^2 = Varians data nilai matematika siswa sebelum perlakuan
- s_{gab}^2 = Varians gabungan sampel
- n_i = Ukuran sampel kelas
- k = Banyak kelas

¹⁰ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h.261-263

Kriteria Pengujian:

Tolak H_0 jika $\chi^2 \geq \chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$ didapat dari daftar distribusi *Chi-square* dengan peluang $(1 - \alpha)$ dan $dk = (k - 1)$.

Hasil pengujian (dapat dilihat pada lampiran) didapatkan nilai $\chi^2 = 2,4639$ dan dari daftar distribusi *chi-square* pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ dengan $dk=3$, diperoleh nilai $\chi_{0,95(3)}^2 = 7,8147$. Hal ini menunjukkan bahwa hasil dari χ^2 lebih kecil dari $\chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$.

Kriteria pengujian adalah tolak H_0 jika $\chi_{(1-\alpha)(k-1)}^2$. dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang berarti kelas-kelas eksperimen berasal dari populasi yang homogen.

3) Uji kesamaan rata-rata

Pengujian kesamaan rata-rata dilakukan untuk mengetahui kondisi awal rata-rata kelas sebelum perlakuan. Uji kesamaan rata-rata menggunakan analisis varians (anava) satu arah dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dimana hipotesisnya adalah sebagai berikut:¹¹

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

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

Dengan kriteria pengujian tolak H_0 jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, dengan dk pembilang $(k - 1)$ dan dk penyebut $(N - k)$.

¹¹ Riduwan dan Sunarto, *Pengantar Statistik: untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi, dan Bisnis*, (Bandung: Alfabeta, 2009), h.132-134

Berikut adalah tabel ringkasan untuk memudahkan perhitungan dengan menggunakan anava satu arah, dapat dilihat pada tabel 3.5. analisis varians (ANAVA) satu arah

Tabel 3.5. Analisis Varians (ANAVA) Satu Arah¹²

Sumber Variasi	Dk	Jumlah kuadrat (JK)	Rata-Rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F_{hitung}	F_{tabel}
Total (T)	$N-1$	$\sum X_{total}^2 - \frac{(X_{total})^2}{N}$		$\frac{RJK_A}{RJK_D}$	Tabel F
Antar (A)	$k-1$	$\sum_{i=1}^k \frac{(\sum_{i=1}^k X_i)^2}{n_i} - \frac{(X_{total})^2}{N}$	$\frac{JK_A}{dk_A}$		
Dalam (D)	$N-k$	$JK_T - JK_A$	$\frac{JK_D}{dk_D}$		

Keterangan:

N : jumlah seluruh anggota sampel

k : jumlah kelompok sampel

Hasil pengujian kesamaan rata-rata data nilai siswa sebelum perlakuan terangkum dalam tabel 3.6. (perhitungan dapat dilihat di Lampiran)

Tabel 3.6. Rekapitulasi Hasil Uji Kesamaan Rata-rata Sebelum Perlakuan

Sumber Variasi	Jumlah Kuadrat (JK)	dk	Rata-rata Jumlah Kuadrat (RJK)	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar	637,3391	3	212,4464	0,9271	2,6702
Dalam	31621,816	138	229,1436		
Total	32259,155	141			

Tabel di atas menunjukkan bahwa berdasarkan perhitungan uji kesamaan rata-rata sebelum perlakuan pada ketiga kelas memperoleh hasil $F_{hitung} < F_{tabel}$. Dengan demikian H_0 diterima, sehingga dapat disimpulkan bahwa keempat kelas memiliki kesamaan rata-rata atau keempat kelas berasal dari keadaan yang sama.

¹² Sugiyono, *Statistika untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2009), h.173

Hasil pada uji anava tidak menunjukkan perbedaan, sehingga tidak perlu melakukan uji lanjutan. Dengan demikian, dari keempat kelas tersebut dapat diambil dua kelas secara acak sebagai sampel. Dari dua kelas tersebut kemudian ditentukan satu kelas sebagai kelas eksperimen I dan satu kelas sebagai kelas eksperimen II.

b. Setelah Perlakuan

1) Uji normalitas

Pengujian normalitas dilakukan dengan uji *Liliefors* yang bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berdistribusi normal atau tidak, dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$.

Hipotesis statistik:

H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal

Langkah-langkah melakukan uji *Liliefors* adalah sebagai berikut:¹³

a) Data x_1, x_2, \dots, x_n dijadikan bilangan baku z_1, z_2, \dots, z_n dengan menggunakan

$$\text{rumus: } z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

Keterangan :

z_i : Bilangan baku

x_i : Data

\bar{x} : Rata-rata data

s : Simpangan baku data

¹³ Kadir, *Statistika: untuk Penelitian ilmu-ilmu sosial*, (Jakarta: Roesmata Sampurna, 2010), h. 107-108

b) Untuk tiap bilangan baku ini dan menggunakan daftar distribusi normal baku, kemudian di hitung peluang $F(z_i) = P(z \leq z_i)$.

c) Selanjutnya dihitung proporsi z_1, z_2, \dots, z_n yang lebih kecil atau sama dengan z_i . Jika proporsi tersebut dinyatakan oleh $S(z_i)$, maka $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$

d) Hitung selisih $F(z_i) - S(z_i)$ kemudian tentukan harga mutlaknya.

e) Ambil harga yang paling besar diantara harga-harga mutlak selisih tersebut. Sebutlah harga terbesar dengan L_{hitung}

Perhitungan uji normalitas sebelum perlakuan kedua kelas eksperimen memperoleh hasil $L_{hitung} < L_{tabel}$. Dengan demikian H_0 diterima, sehingga kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

2) Uji homogenitas

Pengujian homogenitas menggunakan uji Fisher dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$

Hipotesis statistik:¹⁴

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

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

Rumus uji Fisher yang digunakan adalah $F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$

Kriteria pengujian: tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{\frac{\alpha}{2}(n_1-1, n_2-1)}$

Keterangan :

¹⁴ Husaini Usman dan PurnomoSetiady Akbar, *Op.Cit.*, h.133-134

Varians terbesar : s_1^2 jika $s_1^2 > s_2^2$ atau s_2^2 jika $s_2^2 > s_1^2$

Varians terkecil : s_1^2 jika $s_1^2 < s_2^2$ atau s_2^2 jika $s_2^2 < s_1^2$

s_1^2 : Varians hasil tes kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen 1

s_2^2 : Varians hasil tes kemampuan berpikir kritis kelas eksperimen 2

n_1 : Banyaknya sampel kelas eksperimen 1

n_2 : Banyaknya sampel kelas eksperimen 2

Hasil pengujian (dapat dilihat pada lampiran) didapatkan nilai $F_{hitung} = 1.1584$ dan nilai $F_{tabel} = 1,9678$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa H_0 diterima yang berarti kelas-kelas eksperimen berasal dari populasi yang homogeny atau memiliki varians yang sama.

2. Uji Analisis Data

Hipotesis statistik dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Data yang diperoleh dalam penelitian ini dianalisa dengan uji- t untuk menguji hipotesis digunakan uji- t pada taraf signifikansi $\alpha = 0.05$. Karena pada uji homogenitas setelah perlakuan diperoleh hasil bahwa kedua data memiliki varians yang sama ($\sigma_1^2 = \sigma_2^2$), maka rumus uji- t yang akan digunakan adalah sebagai berikut:¹⁵

¹⁵ Sudjana, *Op.Cit.*, h.239-240

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

Pengolahan data:

$$S_{gab} = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1+n_2-2}};$$

dengan derajat kebebasan (dk) = $(n_1 + n_2 - 2)$.

Keterangan :

\bar{x}_1 = Rata-rata nilai hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen 1

\bar{x}_2 = Rata-rata nilai hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen 2

S_{gab} = Simpangan baku gabungan kelas eksperimen 1 dan kelas eksperimen 2

s_1 = Simpangan baku kelas eksperimen 1

s_2 = Simpangan baku kelas eksperimen 2

n_1 = Banyaknya sampel kelas eksperimen 1

n_2 = Banyaknya sampel kelas eksperimen 2

Hasil pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t diperoleh nilai $t_{hitung} = 2,0440$ dan $t_{tabel} = 1,6672$.. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tolak H_0 yang berarti kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model *Problem Based Learning* lebih tinggi daripada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang belajar menggunakan model *Reciprocal Teaching*