

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendapatkan informasi apakah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran PBL lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *two stay two stray*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 89 Jakarta pada siswa kelas VII semester genap tahun pelajaran 2016/2017 pada pokok bahasan segiempat dan segitiga.

C. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen semu (*quasi eksperiment*). Menurut Ruseffendi dalam Sugiyono, *quasi eksperiment* atau penelitian semu adalah metode penelitian yang tidak memungkinkan peneliti melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel dan kondisi yang memengaruhi jalannya eksperimen.¹ Variabel-variabel dalam penelitian ini adalah model pembelajaran PBL, model pembelajaran *two stay two stray*, dan kemampuan pemecahan masalah matematis. Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran PBL dan model pembelajaran kooperatif

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2011), h. 114.

tipe *two stay two stray*, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematis.

D. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen. Kelas eksperimen I dan II adalah kelas yang berdistribusi normal, memiliki varians yang homogen, dan memiliki kesamaan rata-rata. Kelas eksperimen I diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran PBL, sedangkan kelas eksperimen II diberi perlakuan menggunakan model pembelajaran *two stay two stray*. Setelah diberikan perlakuan, siswa pada kedua kelas diberikan tes pemecahan masalah matematis segiempat dan segitiga. Desain penelitian ini disajikan pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Desain Penelitian²

Kelas	Perlakuan	Tes Akhir
G ₁	X ₁	0
G ₂	X ₂	0

Keterangan:

- G₁ : Kelas Eksperimen I
 G₂ : Kelas Eksperimen II
 X₁ : Perlakuan pada kelas eksperimen I, yaitu penerapan pembelajaran dengan model pembelajaran PBL
 X₂ : Perlakuan pada kelas eksperimen II, yaitu penerapan pembelajaran dengan model pembelajaran *two stay two stray*
 0 : Tes akhir kemampuan pemecahan masalah matematis

E. Teknik Pengambilan Sampel

Populasi target pada penelitian ini adalah seluruh siswa Sekolah Menengah Pertama di Kecamatan Grogol Petamburan, dengan rincian 29 Sekolah Menengah Pertama (SMP) Swasta dan 6 Sekolah Menengah Pertama (SMP)

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

Negeri. Populasi terjangkau dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII SMP Negeri di Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat tahun ajaran 2016/2017, yang terdiri dari SMP Negeri 274 Jakarta, SMP Negeri 286 Jakarta, SMP Negeri 69 Jakarta, SMP Negeri 82 Jakarta, SMP Negeri 83 Jakarta, dan SMP Negeri 89 Jakarta.

Sampel adalah sebagian dari populasi yang memiliki ciri yang sama dengan populasi.³ Sampel dipilih dari populasi terjangkau dengan prosedur pengambilan sampel menggunakan beberapa tahapan teknik (*multistage sampling*). Beberapa tahapan teknik tersebut terdiri dari *simple random sampling*, *purposive sampling*, dan *cluster random sampling*.

Langkah pertama menggunakan *simple random sampling*. *Simple random sampling* adalah pengambilan sampel secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi.⁴ SMP Negeri di Kecamatan Grogol Petamburan, Jakarta Barat yang dipilih melalui teknik sampling ini adalah SMP Negeri 89 Jakarta.

Langkah kedua menggunakan *purposive sampling*. *Purposive sampling* dilakukan dengan cara mengambil subjek bukan didasarkan atas strata atau random tetapi didasarkan atas adanya tujuan atau pertimbangan tertentu.⁵ Kelas VII di SMP Negeri 89 Jakarta berjumlah 8 kelas. Guru mata pelajaran matematika yang mengajar di kelas VII SMP Negeri 89 Jakarta berjumlah dua orang. Guru pertama mengajar sebanyak lima kelas, yaitu kelas VII-A, VII-B, VII-C, VII-D,

³ Purwanto, *Metodologi Penelitian Kuantitatif untuk Psikologi dan Pendidikan*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2010), h. 242.

⁴ Shinta Doriza dan Tarma, *Aplikasi Statistika Penelitian Keluarga*, (Jakarta: LPP Press, 2015), h. 14.

⁵ Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006), h. 139-140.

dan VII-E, sedangkan guru kedua mengajar sebanyak tiga kelas, yaitu VII-F, VII-G, dan VII-H. Guru kedua hanya mengajar di tiga kelas, apabila ketiga kelas ini dijadikan sebagai sampel penelitian, maka dikhawatirkan ketiga kelas ini tidak memenuhi uji asumsi klasik. Oleh sebab itu, untuk meminimalisir kemungkinan tersebut, dipilih guru pertama yang mengajar lima kelas dengan pertimbangan bahwa perbedaan hasil yang didapat adalah murni karena perbedaan perlakuan yang diberikan, yaitu penerapan model pembelajaran yang berbeda.

Kelima kelas tersebut diuji kesamaan rata-rata dengan uji analisis varians (anava) untuk mengetahui kondisi awal sebelum diberi perlakuan. Sebelum melakukan uji anava satu arah, dilakukan uji homogenitas dan uji normalitas terlebih dahulu sebagai syarat uji anava satu arah.

Setelah menguji kesamaan rata-rata pada kelima kelas tersebut, maka dilakukan langkah yang ketiga, yaitu *cluster random sampling*. *Cluster random sampling* adalah teknik pengambilan anggota sampel yang dilaksanakan berdasarkan gugus atau kelompok.⁶ Dengan menggunakan *cluster random sampling* akan dipilih secara acak dua kelas yang menjadi sampel penelitian. Selanjutnya akan ditentukan kelas mana yang dijadikan kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Kelas eksperimen I akan diberi perlakuan dengan model pembelajaran PBL dan kelas eksperimen II akan diberi perlakuan dengan model pembelajaran *two stay two stray*.

⁶ Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan: Jenis, Metode, dan Prosedur*, (Jakarta: Kencana, 2013), h. 242.

F. Teknik Pengumpulan Data

Data yang digunakan pada penelitian ini adalah hasil tes akhir kemampuan pemecahan masalah matematis pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II. Tes tersebut berupa soal-soal uraian untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa setelah diberikan perlakuan pada pokok bahasan segiempat dan segitiga. Tes kemampuan pemecahan masalah matematis dibuat berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis dan telah divalidasi oleh ahli terlebih dahulu.

G. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah soal tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang berbentuk uraian. Bahan tes diambil dari materi pelajaran matematika kelas VII semester genap, yaitu dengan pokok bahasan segiempat dan segitiga. Kisi-kisi dalam instrumen tes tersebut telah disesuaikan dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan indikator pokok bahasan segiempat dan segitiga. Kisi-kisi dalam instrumen tes disajikan dalam Tabel 3.2 pada halaman 38.

Ketentuan-ketentuan yang diperlukan untuk menentukan skor perolehan siswa yang disebut dengan pedoman penskoran. Pedoman penskoran atas jawaban siswa diadaptasi dari langkah-langkah pemecahan masalah teori Polya yang dikembangkan oleh Sendi Ramdhani.⁷

⁷ Sendi Ramdhani, *Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Problem Posing Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Koneksi Matematis Siswa* (Tesis tidak diterbitkan, Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UPI, 2012), h. 46.

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Tes

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar	Indikator Pembelajaran	Indikator Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis	Nomor Soal
Memahami konsep segiempat dan segitiga serta menentukan ukurannya	Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajar genjang, trapesium dan layang-layang).	1. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas persegi panjang.	<ul style="list-style-type: none"> a. Memahami masalah b. Merencanakan penyelesaian c. Menyelesaikan masalah d. Memeriksa kembali 	1
		2. Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan luas dan keliling persegi panjang.		2, 3
	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar segiempat (persegi, persegi panjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang), dan segitiga.	3. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar segitiga.		4
		4. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan bangun datar persegi.		5

Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis tersebut diujicobakan terlebih dahulu sebelum digunakan. Hal ini bertujuan agar mendapatkan alat evaluasi yang berkualitas baik. Selanjutnya, instrumen tersebut juga harus memenuhi syarat tes, yaitu uji validitas dan reliabilitas. Adapun kriteria pedoman penskoran yang disajikan dalam Tabel 3.3 berikut.

Tabel 3.3 Pedoman Penskoran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

Aspek yang Dinilai	Reaksi Terhadap Soal/Masalah	Skor
Memahami Masalah	Tidak memahami soal atau tidak ada jawaban.	0
	Tidak memperhatikan syarat-syarat soal atau cara interpretasi soal kurang tepat.	1
	Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, serta menginterpretasi seluruh bagian yang penting dari soal.	2
Merencanakan Penyelesaian	Tidak ada strategi penyelesaian.	0
	Memilih strategi yang tidak relevan.	1
	Memilih satu strategi yang kurang dapat dilaksanakan atau dilanjutkan sehingga mengakibatkan kesalahan dalam penyelesaian.	2
	Memilih beberapa strategi yang benar tetapi belum lengkap sehingga mengarah kepada solusi yang tidak tepat.	3
	Keseluruhan rencana atau strategi yang dibuat benar dan mengarah kepada solusi yang tepat.	4
Menyelesaikan Masalah	Tidak ada penyelesaian.	0
	Prosedur dalam perhitungan salah atau hanya sebagian kecil jawaban yang dituliskan atau tidak ada penjelasan dari jawaban yang dituliskan.	1
	Menggunakan beberapa atau sebagian prosedur yang benar sehingga mengarah pada jawaban atau perhitungan yang salah.	2
	Melaksanakan prosedur yang benar yang mungkin memberikan jawaban yang benar tetapi salah dalam menghitung sehingga hasil akhir yang diperoleh salah.	3
	Melaksanakan prosedur yang lengkap, jelas, dan benar sehingga hasil akhir yang diperoleh benar.	4
Memeriksa Kembali	Siswa sama sekali tidak mampu menjelaskan pekerjaannya.	0
	Beberapa penjelasan yang diberikan siswa benar tetapi kurang lengkap atau masih ada beberapa bagian yang salah.	1
	Sebagian besar atau keseluruhan penjelasan yang diberikan siswa sudah tepat.	2

1. Pengujian Validitas Instrumen

Pengujian validitas instrumen bertujuan untuk mengukur apakah tingkat ketepatan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini sudah layak atau belum. Instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan atau mengukur data itu valid. Suatu instrumen dikatakan valid bila instrumen tersebut, untuk maksud dan kelompok tertentu, mengukur apa yang semestinya diukur,

derajat ketepatan mengukurnya benar, validitasnya tinggi.⁸ Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur.⁹ Uji validitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu validitas isi, validitas konstruk, dan validitas empirik.

a. Validitas Isi

Pengujian validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pembelajaran yang telah diajarkan.¹⁰ Artinya, tiap butir soal disesuaikan dengan topik dan tujuan pembelajaran materi. Pengujian validitas isi dilakukan oleh tiga validator, yaitu dua dosen program studi matematika UNJ dan satu guru matematika SMP Negeri 89 Jakarta. Berdasarkan pengujian hasil validitas isi yang telah dilakukan, instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis pada pokok bahasan segiempat dan segitiga dinyatakan cocok oleh ketiga validator ahli (lihat lampiran 13).

b. Validitas Konstruk

Suatu instrumen dikatakan telah memiliki validitas konstruk apabila butir-butir soal atau item pada instrumen tersebut secara tepat mengukur setiap aspek berpikir yang menjadi tujuan instruksional.¹¹ Dalam penelitian ini, aspek berpikir yang diukur yaitu aspek-aspek kemampuan pemecahan masalah matematis. Pengujian validitas konstruk dilakukan oleh tiga validator yang sama dengan validator validitas isi. Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah masalah

⁸ E.T. Ruseffendi, *Dasar-Dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*, (Bandung: Tarsito, 2006), h.132.

⁹ Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2016), h.348.

¹⁰ *Ibid*, h.353.

¹¹ Suharsimi Arikunto, *Op.Cit*, h.83.

matematis dinyatakan cocok dan memiliki validitas konstruk oleh ketiga validator ahli (lihat lampiran 14).

c. Validitas Empirik

Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis yang telah dinyatakan memiliki validitas isi dan validitas konstruk diujicobakan terlebih dahulu kepada 34 siswa kelas VIII C yang bukan menjadi sampel penelitian untuk pengujian validitas empirik instrumen. Berdasarkan hasil pengujian validitas empirik, maka kelima soal instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis dinyatakan valid (lihat lampiran 17).

Pengujian validitas empirik instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis dihitung dengan menggunakan *Pearson Product Moment*:

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

Keterangan:

r_{xy}	: koefisien korelasi tiap butir soal
N	: jumlah siswa
$\sum_{i=1}^N x_i$: jumlah skor item
$\sum_{i=1}^N y_i$: jumlah skor total
$\sum_{i=1}^N x_i y_i$: jumlah hasil kali skor item dan skor total
$\sum_{i=1}^N x_i^2$: jumlah kuadrat skor item
$\sum_{i=1}^N y_i^2$: jumlah kuadrat skor total ¹²

Setelah diperoleh r_{xy} atau r_{hitung} , kemudian hasilnya dibandingkan dengan r_{tabel} pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Instrumen penelitian dinyatakan valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$. Interpretasi atau kriteria penafsiran besarnya koefisien korelasi (r) dinyatakan pada halaman 42.

¹² Sugiyono, *Op.Cit*, h. 228.

Tabel 3.4 Kriteria Penafsiran Besarnya Koefisien Korelasi (r)¹³

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 tes menentukan ketepatan atau ketelitian suatu alat evaluasi. Hasil penelitian dikatakan *reliable* apabila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda.¹⁴ Artinya, jika tes tersebut diujikan berkali-kali dengan waktu yang berbeda pada subjek yang sama, hasilnya akan relatif sama. Instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis terdiri dari soal-soal uraian. Reliabilitas tes uraian dihitung dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas yang dicari
 n : banyaknya butir soal
 $\sum_{i=1}^k \sigma_i^2$: jumlah varians butir soal
 σ_t^2 : varians total¹⁵

Dengan rumus varians total: $\sigma_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^n X^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X)^2}{n}}{n}$

Keterangan:

n : banyaknya siswa
 $\sum_{i=1}^n X^2$: jumlah kuadrat skor total setiap butir soal
 $\sum_{i=1}^n X$: jumlah skor total setiap butir soal

¹³ *Ibid.*, h.131.

¹⁴ *Ibid.*, h. 168.

¹⁵ Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2012), h. 122.

Tabel 3.5 Klasifikasi Koefisien Reliabilitas *Alpha Cronbach*¹⁶

Indeks Korelasi	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

Berdasarkan hasil perhitungan reliabilitas terhadap kelima soal yang diuji diperoleh koefisien reliabilitas sebesar 0,849786 yang termasuk dalam kriteria sangat tinggi. Instrumen penelitian ini sudah dianggap *reliable*, yang artinya instrumen tersebut dapat dipercaya dalam memberikan hasil yang tetap apabila diujikan ke subjek yang berbeda dan dapat dijadikan sebagai alat ukur penelitian (lihat lampiran 18).

H. Hipotesis Statistik

Hipotesis pada penelitian dirumuskan sebagai berikut:

- a. $H_0: \mu_1 \leq \mu_2$
- b. $H_1: \mu_1 > \mu_2$

Keterangan:

- μ_1 : Rata-rata skor tes kelas eksperimen I (kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran PBL)
- μ_2 : Rata-rata skor tes kelas eksperimen II (kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *two stay two stray*)
- H_0 : Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen I sama dengan rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen II
- H_1 : Rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen I lebih tinggi dibandingkan rata-rata hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen I

¹⁶ Elis Ratnawulan dan H. A Rusdiana, *Evaluasi Pembelajaran*, (Bandung: CV Pustaka Setia, 2015), h. 175.

I. Teknik Analisis Data

1. Uji Sebelum Perlakuan

a. Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Liliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji ini dilakukan untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak. Pengujian normalitas sebelum perlakuan menggunakan nilai Ulangan Tengah Semester (UTS) mata pelajaran matematika pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Rumus uji *Liliefors* yang digunakan adalah:¹⁷

$$L_0 = \max|F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan $z_i = \frac{X_i - \bar{x}}{s}$ dan $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis sampel

X_i : kemampuan pemecahan masalah matematis sampel

s : simpangan baku sampel

$F(z_i)$: peluang ($z \leq z_i$) dan menggunakan daftar distribusi normal baku

Kriteria Pengujian, tolak H_0 jika $L_0 > L_{tabel}$, yang artinya sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.¹⁸

Berdasarkan hasil uji normalitas sebelum perlakuan pada kelima kelas, yaitu kelas VII A sampai dengan kelas VII E diperoleh masing-masing nilai L_0 yang disajikan dalam Tabel 3.6 pada halaman 45.

¹⁷ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2002), h.466.

¹⁸ Ibid., h. 467.

Tabel 3.6 Perhitungan Uji Normalitas Sebelum Perlakuan

Kelas	n	L_0	L_{tabel}
VII A	36	0,121514	0,147667
VII B	35	0,077774	0,149761
VII C	35	0,072676	0,149761
VII D	35	0,092727	0,149761
VII E	34	0,116155	0,151948

L_0 yang diperoleh pada kelima kelas tersebut kurang dari L_{tabel} , maka dapat disimpulkan bahwa kelas yang diuji, yaitu kelas VII A, VII B, VII C, VII D, dan VII E berdistribusi normal (lihat lampiran 8).

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dengan menggunakan uji *Bartlett* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji ini digunakan untuk mengetahui kelas berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \sigma_4^2 = \sigma_5^2$$

$$H_1 : \exists \sigma_i^2 \neq \sigma_j^2 \text{ untuk } i \neq j, i, j = 1, 2, 3, 4, 5$$

Rumus uji *Bartlett*:¹⁹

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

Menghitung varians gabungan sampel:

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

Harga satuan B:

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

¹⁹ Ibid., h.263.

Keterangan:

s_i^2 : varians sampel pada kelas ke-i

s^2 : varians gabungan sampel

n : jumlah responden kelas ke-i

Kriteria pengujian, terima H_0 jika:

$$\chi^2_{hitung} < \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)} \quad 20$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka terima H_0 . Oleh karena terima H_0 , dapat disimpulkan bahwa kelima kelas yang diuji memiliki varians yang sama atau homogen (lihat lampiran 9).

c. Uji Analisis Kesamaan Rata-Rata

Uji analisis kesamaan rata-rata menggunakan analisis varians (anava) satu arah dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Uji kesamaan rata-rata dilakukan pada kelas yang berasal dari populasi berdistribusi normal dan homogen. Hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

$$H_1 : \exists \mu_i \neq \mu_j \text{ untuk } i \neq j, i, j = 1, 2, 3, 4, 5$$

Berikut ini adalah tabel ringkasan untuk memudahkan perhitungan dengan menggunakan anava satu arah.

Tabel 3.6 ANAVA Satu Arah²¹

SV	DK	JK	MK	F_{hitung}	F_{tabel}
Tot	$N - 1$	$\sum_{i=1}^k X_{tot}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^k X_{tot})^2}{N}$	-	$\frac{MK_{ant}}{MK_{kel}}$	Tab F
Ant	$m - 1$	$\sum_{i=1}^k \frac{(\sum_{i=1}^k X_{tot})^2}{n_{kel}} - \frac{(\sum_{i=1}^k X_{ant})^2}{N}$	$\frac{JK_{ant}}{m - 1}$		
Dal	$N - m$	$JK_{tot} - JK_{ant}$	$\frac{JK_{dal}}{N - m}$		

²⁰ *Ibid.*, h. 265

²¹ Sugiyono, *Op.Cit*, h.173.

Keterangan:

SV	: sumber variasi
DK	: derajat kebebasan
JK	: jumlah kuadrat
MK	: mean kuadrat
Tot	: total kelompok
Ant	: antar kelompok
Dal	: dalam kelompok
N	: jumlah seluruh anggota sampel
M	: jumlah kelompok sampel
Tab F	: Tabel F untuk 5% atau 1% ²²

Kriteria pengujian:

Tolak H_0 , jika $F_{hitung} > F_{tabel}$, dengan pembilang $(m - 1)$ dan dk penyebut $(N - m)$.²³

Hasil perhitungan uji kesamaan rata-rata sebelum perlakuan yang dilakukan pada kelima kelas, diperoleh nilai $F_{hitung} = 0,37817499$ dan nilai $F_{tabel} = 2,42481526$ dengan pembilang $m - 1 = 5 - 1 = 4$ dan penyebut $n - M = 175 - 5 = 170$, maka $F_{hitung} < F_{tabel}$, yang artinya terima H_0 (lihat lampiran 10). Oleh karena terima H_0 , maka dapat disimpulkan kelima kelas yang diuji memiliki kesamaan rata-rata. Hasil uji kesamaan rata-rata disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 3.7 Rekapitulasi Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata

SV	DK	JK	MK	F_{hitung}	F_{tabel}
Tot	174	55632,5371	-	0,37817499	2,42481526
Ant	4	490,665341	122,666335		
Dal	170	55141,8718	324,363952		

Berdasarkan hasil uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata yang dilakukan, dipilih dua kelas secara acak. Kelas VII C sebagai kelas eksperimen I dan kelas VII A sebagai kelas eksperimen II.

²² *Ibid.*

²³ *Ibid.*

2. Uji Setelah Perlakuan

a. Uji Prasyarat Analisis Data

Jika kelima kelas sudah diuji normalitas, homogenitas, dan kesamaan rata-ratanya, maka dipilih dua kelas eksperimen yang akan diberi perlakuan. Kedua kelas yang terpilih diuji kembali normalitas dan homogenitas setelah diberi perlakuan.

a) Uji Normalitas

Uji normalitas menggunakan uji *Liliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Data yang digunakan adalah hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Hipotesis statistiknya sebagai berikut:

H_0 : Data berdistribusi normal

H_1 : Data tidak berdistribusi normal

Rumus uji *Liliefors* yang digunakan adalah:²⁴

$$L_0 = \max |F(z_i) - S(z_i)|$$

Dengan $z_i = \frac{X_i - \bar{x}}{s}$ dan $S(z_i) = \frac{\text{banyaknya } z_1, z_2, \dots, z_n \text{ yang } \leq z_i}{n}$

Keterangan:

\bar{x} : rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis sampel

X_i : kemampuan pemecahan masalah matematis sampel

s : simpangan baku sampel

$F(z_i)$: peluang ($z \leq z_i$) dan menggunakan daftar distribusi normal baku

Kriteria Pengujian, terima H_0 jika $L_0 < L_{tabel}$ ²⁵

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dengan menggunakan uji *Fisher* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$ karena sampel yang diuji berasal dari dua kelas yang

²⁴ Sudjana, *Op.Cit.*, h.466.

²⁵ *Ibid.*

diberikan perlakuan yang berbeda. Data yang digunakan untuk uji homogen setelah perlakuan adalah data tes kemampuan pemecahan masalah matematis.

Hipotesis statistik:

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

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

Rumus Uji Fisher:

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

Keterangan:

Varians terbesar

$$: s_1^2 \text{ jika } s_1^2 > s_2^2$$

$$s_2^2 \text{ jika } s_2^2 > s_1^2$$

Varians terkecil

$$: s_1^2 \text{ jika } s_1^2 < s_2^2$$

$$s_2^2 \text{ jika } s_2^2 < s_1^2$$

Keterangan:

s_1^2 : varians hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen I

s_2^2 : varians hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen II

Kriteria pengujian:

Terima H_0 jika $F_{(1-\alpha/2)(n_A-1, n_B-1)} < F_{hit} < F_{(\alpha/2)(n_A-1, n_B-1)}$ ²⁶

b. Uji Analisis Data

Uji hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji- t dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut:

1) Jika $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$, maka:

$$t = \frac{(\bar{x}_1 - \bar{x}_2)}{s_{gab} \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

²⁶ *Ibid.*, h. 250.

Pengolahan data:

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

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen I

\bar{x}_2 : rata-rata skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis kelas eksperimen II

n_1 : banyaknya sampel di kelas eksperimen I

n_2 : banyaknya sampel di kelas eksperimen II

S_1^2 : varians skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen I

S_2^2 : varians skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa kelas eksperimen II

S_{gab}^2 : varians gabungan

Kriteria pengujian: terima H_0 jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, dimana $t_{1-\frac{1}{2}\alpha}$ dengan derajat

kebebasan = $(n_1 + n_2 - 2)$.²⁷

2) Jika $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, maka:

$$t' = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Kriteria Pengujian adalah terima H_0 jika $-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 w_2} < t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 w_2}$

Dengan:

$$w_1 = \frac{S_1^2}{n_1}$$

$$w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{1-\frac{1}{2}\alpha} \cdot (n_1 - 1)$$

$$t_2 = t_{1-\frac{1}{2}\alpha} \cdot (n_2 - 1)$$
²⁸

²⁷ *Ibid.*, h. 239.

²⁸ *Ibid.*, h. 241.