

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Tujuan Operasional Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan pemecahan masalah matematis siswa mana yang lebih tinggi, apakah siswa yang belajar dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Posing* atau siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* di SMP Negeri 139 Jakarta.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian akan dilaksanakan di SMP Negeri 139 Jakarta, pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 dengan pokok bahasan operasi dan faktorisasi aljabar di kelas VIII.

C. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode kuasi eksperimen atau eksperimen semu. Kuasi eksperimen atau eksperimen semu merupakan eksperimen yang tidak memungkinkan peneliti melakukan pengontrolan penuh terhadap variabel dan kondisi kelas eksperimen yang diteliti.¹

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), h.114

D. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol hanya *post-test*.² Hasil *post-test* atau tes akhir tersebut merupakan hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Penelitian ini menggunakan dua kelas eksperimen. Kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II mempunyai tingkat kehomogenan ragam yang relatif sama. Kedua kelas tersebut diberikan perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen I diberikan perlakuan pembelajaran matematika dengan model pembelajaran *Problem Posing*, dan kelas eksperimen II diberikan perlakuan pembelajaran dengan model *Missouri Mathematics Project*. Desain penelitian tersebut diilustrasikan dalam tabel berikut:

Tabel 3.1 Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan	Hasil Tes Akhir Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa
E1	X_{E1}	Y
E2	X_{E2}	Y

Keterangan:

E1 : Kelas eksperimen I

E2 : Kelas eksperimen II

X_{E1} : Perlakuan pada kelas eksperimen I (pembelajaran matematika menggunakan model *Problem Posing*)

X_{E2} : Perlakuan pada kelas eksperimen II (pembelajaran matematika menggunakan model MMP)

Y : Hasil tes akhir kemampuan pemecahan masalah matematis

E. Teknik Pengambilan Sampel

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah populasi target dan populasi terjangkau dengan penjelasan sebagai berikut:

² E.T. Ruseffendi, *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta lainnya* (Bandung: Tarsito, 2010), h.51

- a. Populasi Target penelitian ini adalah seluruh siswa SMP Negeri 139 Jakarta tahun pelajaran 2017/2018.
- b. Populasi Terjangkau penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 139 Jakarta pada semester ganjil tahun ajaran 2017/2018 yang terdiri dari delapan kelas VIII.

2. Sampel

Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *Two-Stage cluster sampling*. Langkah pertama adalah melakukan pengambilan sampel dengan teknik *purposive sampling*. Kelas VIII di SMP 139 Jakarta tahun pelajaran 2017/2018 terdiri dari delapan kelas yang diajar oleh tiga orang guru. Pembagian kelas mengajar yaitu guru pertama mengajar kelas VIII A – VIII C, guru kedua mengajar kelas VIII D – VIII F, dan guru ketiga mengajar kelas VIII G – VIII H. Pada penelitian ini, dipilihlah guru pertama yang mengajar tiga kelas untuk dijadikan kelas penelitian. Alasan dipilihnya tiga kelas tersebut karena diajarkan oleh guru yang sama. Terpilihnya kelas yang diajarkan oleh guru yang sama, agar diharapkan perbedaan hasil kemampuan pemecahan masalah yang diperoleh dari hasil pengujian statistik adalah murni karena perbedaan perlakuan dalam model pembelajaran yang diberikan.

Sebelum diberikan perlakuan model pembelajaran pada ketiga kelas tersebut, maka perlu dipastikan apakah kondisi ketiga kelas tersebut memiliki kesamaan rata-rata kemampuan. Terlebih dahulu dilakukan uji normalitas, uji homogenitas, kemudian uji kesamaan rata-rata pada data awal kelas VIII A, VIII

B, dan VIII C. Data yang digunakan sebagai data awal adalah data ujian akhir semester UAS semester genap tahun ajaran 2016/2017 siswa kelas VII.

Setelah diperoleh hasil bahwa ketiga kelas tersebut memiliki kondisi awal kelas yang relatif sama, kemudian dilakukan pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling*. Peneliti memilih secara acak dua kelas dari tiga kelas yang telah diketahui memiliki kemampuan rata-rata yang sama. Kelas eksperimen I akan diberikan perlakuan pembelajaran model *Problem Posing*, sedangkan kelas eksperimen II akan diberikan perlakuan dengan menggunakan model *Missouri Mathematics Project*.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Variabel Penelitian

Penelitian ini terdiri dari dua variabel yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran dengan model *Problem Posing* dan model *Missouri Mathematics Project*, Kemudian, variabel terikat penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah matematis siswa.

2. Sumber Data

Pada penelitian ini, data yang diperoleh adalah data hasil tes akhir (*post-test*). Tes akhir akan dilaksanakan pada kelas eksperimen I dan kelas eksperimen II setelah pemberian perlakuan pembelajaran matematika pokok bahasan operasi aljabar. Tes akhir disusun dalam bentuk soal uraian untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis berdasarkan indikator soal kemampuan pemecahan masalah matematis yang telah tervalidasi ahli terlebih dahulu.

G. Instrumen Penilaian

Dalam penelitian ini, pengukuran kemampuan pemecahan masalah matematis didasarkan pada indikator kemampuan pemecahan masalah matematis Polya. Tes yang diberikan kepada siswa berupa uraian sebanyak empat soal dengan materi operasi dan faktorisasi bentuk aljabar. Adapun kisi-kisi instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

Tabel 3.2 Kisi-kisi Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR MATERI	INDIKATOR KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS
<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan operasi aljabar. • Menguraikan bentuk aljabar ke dalam faktor-faktornya. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan operasi tambah, kurang, kali, dan pangkat dari suku satu dan suku dua. • Menyelesaikan pembagian dengan suku sejenis atau tidak sejenis. • Memfaktorkan suku bentuk aljabar sampai dengan suku tiga. • Menyelesaikan operasi tambah, kurang, kali, bagi, dan pangkat pecahan bentuk aljabar dengan penyebut suku satu dan suku dua. 	<ul style="list-style-type: none"> • Mengidentifikasi unsur-unsur yang diketahui, ditanyakan, dan kecukupan unsur yang diperlukan • Merumuskan masalah matematis atau menyusun model matematis • Menerapkan strategi untuk menyelesaikan masalah • Menjelaskan atau menginterpretasikan hasil penyelesaian masalah.

Penilaian instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematis menggunakan pedoman penskoran berdasarkan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis. Adapun pedoman penskoran untuk setiap indikator aspek pemecahan masalah matematis dalam penelitian ini menggunakan:

Tabel 3.3 Penskoran Aspek Pemecahan Masalah³

SKOR	Memahami Masalah	Menyusun Rencana Penyelesaian	Melaksanakan Rencana Penyelesaian	Melihat Kembali Solusi
0	Tidak memahami masalah / tidak ada usaha	Tidak ada usaha atau rencana yang benar	Tidak ada jawaban berdasarkan rencana.	Tidak ada kesimpulan
1	Salah menafsirkan masalah / meinterpretasikan bagian dari masalah	Sebagian rencana benar berdasarkan bagian dari masalah yang sedang di tafsir.	Kesalahan penyalinan, komputasi untuk sebagian jawaban.	Ada kesimpulan namun kurang tepat
2	Paham terhadap masalah/ benar mengidentifikasi soal (misal: menuliskan diketahui, ditanya, membuat gambar)	Membuat perencanaan dengan langkah-langkah yang tepat dari masalah yang sedang di tafsir. (Misal: menulis rumus yang sesuai)	Melakukan prosedur dengan benar namun belum selesai.	Membuat kesimpulan secara tepat
3			Melaksanakan prosedur dengan benar namun hasil kurang tepat.	
4			Melaksanakan prosedur dengan benar dan mendapatkan hasil dengan benar.	
	Skor Maks = 2	Skor Maks = 2	Skor Maks = 4	Skor Maks = 2

Sebelum instrumen diberikan kepada sampel, terlebih dahulu dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui validitas, reliabilitas,

³ Szetela, Walter and Nicol, *Evaluating Problem Solving in Mathematics. Educational Leadership*, May 1992, h.42-45.

dan indeks kesukaran instrumen yang akan digunakan. Uji coba instrumen dilakukan di kelas VIII SMP Negeri 139 Jakarta yang bukan merupakan kelas eksperimen. Kelas VIII yang dipilih untuk uji coba adalah kelas VIII yang diajarkan oleh guru yang sama dan memiliki rata-rata yang sama dengan kelas eksperimen.

Dalam menentukan tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, maka setiap langkah pengerjaan soal-soal instrumen yang dikerjakan oleh siswa akan memiliki poin tersendiri. Untuk memudahkan pengukuran tingkat kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, dibuatlah sebuah pedoman skor tes kemampuan pemecahan masalah matematis. Sebelum digunakan sebagai alat ukur, pedoman penskoran harus divalidasi terlebih dahulu.

Sebelum instrumen tes digunakan, terlebih dahulu diadakan beberapa pengujian terhadap instrumen tes tersebut. Pengujian yang dilakukan antara lain pengujian validitas tes dan pengujian reliabilitas tes. Berikut ini akan dibahas mengenai pengujian-pengujian yang akan dilakukan sebelum pelaksanaan pemberian tes:

1. **Uji Validitas Instrumen**

Pengujian validitas bertujuan untuk melihat tingkat ketepatan suatu instrumen yang akan diberikan pada saat mengukur suatu kemampuan. Uji validitas penelitian ini digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah matematis siswa. Pengujian validitas yang akan dilakukan adalah uji validitas isi dan konstruk yang dilakukan oleh penimbang ahli yaitu dosen, serta validitas empiris yang menggunakan teknik statistika di dalamnya.

Pengujian validitas empiris akan menggunakan rumus korelasi *Product-Moment*.⁴ Rumus korelasi ini ditemukan oleh Karl Pearson dan digunakan untuk menganalisis korelasi dua variabel yang datanya berupa interval atau rasio. Berikut ini adalah rumus dari uji korelasi dengan *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 antara skor butir soal dan total skor
$\sum_{i=1}^n X_i$: jumlah skor setiap 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
n	: banyaknya siswa

Setelah nilai koefisien korelasi untuk masing-masing butir diperoleh, kemudian dibandingkan dengan nilai koefisien korelasi yang terdapat pada tabel r dengan $\alpha = 0,05$ dan derajat kebebasan ($dk = N - 2$). Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$, berarti butir soal tersebut dianggap valid secara empiris.⁵ Jika instrumen dianggap valid, maka kriteria penafsiran besaran koefisien korelasi (r) untuk menentukan validitas instrumen adalah sebagai berikut:

⁴ Lestari, Yudhanegara, Penelitian Pendidikan Matematika, (Bandung: Refika Aditama, 2015), h.193

⁵ Djaali dan Puji Muljono, "Pengukuran dalam Bidang Pendidikan" (Jakarta: Grasindo, 2008), h.54.

Tabel 3.4 Kriteria Koefisien Korelasi Validitas Instrumen.⁶

Koefisien Korelasi	Kriteria
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah

2. Uji Reliabilitas Instrumen

Uji reliabilitas bertujuan untuk menentukan kekonsistenan suatu instrumen. Suatu tes dikatakan reliable atau dapat dipercaya jika tes instrumen diberikan kepada subjek yang sama meskipun dites berkali-kali pada waktu yang berbeda akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama (tidak berbeda secara signifikan). Untuk menghitung reliabilitas instrumen tes yang berbentuk uraian, digunakan rumus *Alpha Cronbach*, yaitu:

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum_{i=1}^n S_i^2}{S_t^2} \right).^7$$

Keterangan:

- r_{11} : reliabilitas instrumen
 n : jumlah butir soal
 $\sum_{i=1}^n S_i^2$: jumlah variansi skor dari tiap butir
 S_t^2 : variansi total

Dimana rumus dari variansi total sendiri adalah:

$$S_t^2 = \frac{\sum_{i=1}^n x_t^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n x_t)^2}{N}}{N}.$$

Keterangan:

- S_t^2 : variansi total

⁶Lestari, Yudhanegara, *op.cit.*, h.193.

⁷*Ibid.* h.206

- $\sum_{i=1}^n x_i^2$: jumlah kuadrat item x_i
 $(\sum_{i=1}^k x_i^2)^2$: jumlah banyak item x_i dikuadratkan
 N : banyaknya sampel

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen adalah sebagai berikut:

Tabel 3.5 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen⁸

Koefisien Reliabilitas	Kriteria
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r \leq 0,20$	Sangat Rendah

3. Taraf Kesukaran

Suatu soal tergolong sukar, sedang, atau mudah diperoleh dari hasil perhitungan taraf kesukaran. Rumus yang digunakan untuk menghitung taraf kesukaran yaitu:

$$IK = \frac{B}{N \times \text{Skor maksimal}}$$

Keterangan:

- IK : Indeks Kesukaran
 B : Jumlah jawaban benar yang diperoleh siswa dari suatu item
 N : Banyak Siswa
 Skor maksimal : Besarnya skor yang dituntut oleh suatu jawaban benar dari suatu item

Hasil perhitungan indeks kesukaran dapat diinterpretasikan sesuai dengan tabel klasifikasi indeks kesukaran dibawah ini:

⁸*Ibid.*

Tabel 3.6 Kriteria Indeks kesukaran Instrumen⁹

Nilai Indeks Kesukaran	Interpretasi Indeks kesukaran
$IK = 0,00$	Terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK \leq 1,00$	Mudah
$IK = 1,00$	Terlalu mudah

H. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat Analisis Data

Data yang digunakan untuk uji sebelum perlakuan ini adalah rata-rata nilai siswa ujian akhir semester genap tahun ajaran 2016/2017. Sebelum melakukan uji kesamaan rata-rata siswa di kelas VIII, terlebih dahulu dilihat kehomogenan ragam dan kenormalan data-data tersebut.

a. Sebelum Perlakuan

1) Uji Normalitas

Uji normalitas data sebelum perlakuan digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang normal atau tidak. Uji normalitas sebelum perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji *Lilliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis yang digunakan uji *Lilliefors* yaitu:

H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

H_1 : data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Rumus uji *Lilliefors* yang digunakan yaitu:

$$L_{hitung} = maks\{|F(z_i) - S(z_i)|\}.$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}}.$$

⁹ *Ibid.* h.224

Dimana rumus skor baku $z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$,

dengan varians $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - (\sum_{i=1}^n f_i x_i)^2 / n}{n}}$.¹⁰

Kemudian, rumus peluang $F(z_i) = P(z < z_i)$,

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

Keterangan:

\bar{X} : Rata-rata skor data

X_i : Skor data

s : Simpangan baku data

$F(z_i)$: Rumus peluang

$S(z_i)$: Proporsi skor

$\sum_{i=1}^n f$: Jumlah frekuensi

n : Banyaknya data siswa

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$.¹¹

Dari tiga kelas yang diuji diperoleh hasil bahwa data dari ketiga kelas tersebut berasal dari populasi berdistribusi normal. Berikut ini adalah tabel hasil perhitungan uji normalitas:

Tabel 3.7 Hasil Uji Normalitas Kelas Sebelum Perlakuan

Kelas	L_{hitung}	L_{tabel}
VIII A	0,089	0,149
VIII B	0,098	0,147
VIII C	0,103	0,149

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 3.6 diketahui bahwa $L_{hitung} < L_{tabel}$.

Sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas VIII A, VIII B, dan VIII C berdistribusi normal. Perhitungan dapat dilihat pada lampiran 8 halaman 124.

¹⁰ Kadir, *Statistika Terapan; Konsep, Contoh, dan Analisis Data dengan Program SPSS/Lisrel dalam Penelitian*, (Jakarta: RajaGrafindo, 2015), h.64.

¹¹ *Ibid.* h.144

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah sampel penelitian ini berasal dari populasi yang homogen atau tidak. Untuk menguji homogenitas, digunakan uji *Bartlett*¹². hal ini dikarenakan akan dipilih dua dari tiga kelas yang diajarkan oleh guru yang sama dan akan diberikan perlakuan. Taraf signifikansi adalah $\alpha = 0,05$ dimana hipotesisnya adalah sebagai berikut:

Hipotesis yang digunakan uji *Bartlett*:

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

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

Rumus Uji *Bartlett*:

$$X_{hitung}^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum_{i=1}^k [dk \cdot \log s_i^2] \right\}.$$

Dengan harga satuan B

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

dan varians gabungan dari semua sampel:

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

Keterangan:

- s_i^2 : varians data nilai matematika siswa sebelum perlakuan
- s_{gab}^2 : varians gabungan sampel
- n_i : ukuran sampel kelas
- dk : derajat kebebasan
- k : banyak kelas

¹² Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), h.145

Menentukan nilai chi-kuadrat tabel,

$$X_{tabel}^2 = x_{(1-\alpha)(k-1)}$$

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $X_{hitung}^2 \geq X_{tabel}^2$.

Berdasarkan hasil perhitungan uji homogenitas sebelum perlakuan, diperoleh $X_{hitung}^2 < X_{tabel}^2 = 1,876 < 5,991$ maka terima H_0 . Sehingga disimpulkan bahwa ketiga kelas homogen atau memiliki ragam varians yang sama. Perhitungan uji homogenitas kelas sebelum perlakuan dapat dilihat pada lampiran 9 halaman 128.

3) Uji Kesamaan Rata-Rata

Uji kesamaan rata-rata sebelum perlakuan dilakukan dengan menggunakan uji analisis varians (anava) satu arah dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis yang akan diujikan yaitu:

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

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

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

Tabel 3.8 Perhitungan ANAVA Satu Arah

SV	DK	JK	MK	F_{hitung}	F_{tabel}
Antar	m-1	$\sum_{i=1}^k \frac{(X_i)^2}{n_i} - \frac{(\sum_{i=1}^n X_T)^2}{N}$	$\frac{JK_{ant}}{m-1}$	$\frac{RJK_{ant}}{RJK_{dalam}}$	Tabel F ($\alpha; dk_A$; dk_D)
Dalam	N-m	$\sum_{i=1}^k X_{tot}^2 - \frac{(\sum_{i=1}^n X_{tot})^2}{N}$	$\frac{JK_{dalam}}{N-m}$		
Total	N-1	$\sum X_T^2 - \frac{(\sum X_T)^2}{n_i}$	$\frac{JK_{tot}}{N-1}$		

Keterangan:

SV : Sumber Variansi

Tot : Total Kelompok
 Ant : Antar Kelompok
 Dal : Dalam Kelompok
 N : Jumlah seluruh anggota sampel
 m : Jumlah kelompok sampel
 n : Banyak data setiap kelompok
 DK : Derajat Kebebasan
 JK : Jumlah Kuadrat
 MK : Mean Kuadrat

Kriteria Pengujian: Tolak H_0 jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$, dengan menggunakan pembilang $(m-1)$ dan dk penyebut $(N - m)$.¹³

Berdasarkan perhitungan uji kesamaan rata-rata diperoleh hasil $F_{hitung} = 0,787$ dan $F_{tabel} = 3,08$ sehingga disimpulkan bahwa $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima. Artinya, ketiga kelas tersebut memiliki kemampuan yang sama, atau tidak ada perbedaan rata-rata secara signifikan pada masing-masing kelas. Perhitungan uji kesamaan rata-rata kelas sebelum perlakuan dapat dilihat pada lampiran 10 halaman 129.

b. Sesudah Perlakuan

Data yang digunakan untuk uji sesudah perlakuan ini adalah data *post-test* siswa. Data *post-test* siswa adalah jawaban siswa dalam mengerjakan soal tes akhir perlakuan berupa soal uraian kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi operasi aljabar.

1. Uji Normalitas

Uji normalitas sesudah perlakuan dilakukan menggunakan uji *Lilliefors* dengan taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Hipotesis yang digunakan yaitu:

H_0 : data berasal dari populasi berdistribusi normal

¹³ Lestari, Yudhanegara, *Op.Cit.*, h.297

H_1 : data berasal dari populasi berdistribusi tidak normal

Rumus uji *Lilliefors* yang digunakan yaitu:

$$L_{hitung} = maks\{|F(z_i) - S(z_i)|\}$$

$$L_{tabel} = \frac{0,886}{\sqrt{n}}$$

Dimana rumus skor baku $Z_i = \frac{X_i - \bar{X}}{s}$,

dengan varians $s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n f_i x_i^2 - (\sum_{i=1}^n f_i x_i)^2 / n}{n}}$.¹⁴

Kemudian, rumus peluang $F(z_i) = P(z < z_i)$,

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

Keterangan:

- \bar{X} : Rata-rata skor data
- X_i : Skor data
- s : Simpangan baku data
- $F(z_i)$: Rumus peluang
- $S(z_i)$: Proporsi skor
- $\sum_{i=1}^n f$: Jumlah frekuensi
- n : Banyaknya data siswa

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $L_{hitung} \geq L_{tabel}$.¹⁵

2. Uji Homogenitas

Setelah data *post-test* diuji apakah berasal dari populasi yang normal atau tidak, selanjutnya data tersebut diuji homogenitas dengan menggunakan uji *Fisher*.

Dengan taraf signifikansi adalah $\alpha = 0,05$. Hipotesis yang digunakan dalam pengujian adalah:

¹⁴ Kadir, *Op.Cit.*, h.64.

¹⁵ Lestari, Yudhanegara, *Op.Cit.*, h.245

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

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

Rumus uji *Fisher* :

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2}$$

Keterangan:

S_1^2 : Varians terbesar antara varians dari dua kelas eksperimen

S_2^2 : Varians terkecil antara varians dari dua kelas eksperimen

Kriteria pengujian:

$$\text{Terima } H_0 \text{ jika } F_{hitung} < F_{(\alpha)(n_1-1, n_2-1)}^{16}$$

Keterangan:

dk_1 : Derajat Kebebasan yang memiliki varians terbesar,

$$dk_1 = n_1 - 1.$$

dk_2 : Derajat Kebebasan yang memiliki varians terkecil,

$$dk_2 = n_2 - 1.$$

3. Uji Analisis Data *Post-test*

Analisis data *post-test* untuk kedua hipotesis yang dirumuskan adalah menggunakan statistik uji-*t* atau uji-*t'*. Hipotesis yang digunakan pada analisis data *Post-test* adalah:

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

μ_1 : Rata-rata *post-test* kelas eksperimen I

μ_2 : Rata-rata *post-test* kelas eksperimen II

Rumus uji-*t* digunakan jika variansi data homogen:

¹⁶ Kadir, *Op.Cit.*, h.162.

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

Dengan simpangan baku gabungan:

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

Keterangan :

\bar{x}_1 : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa pada kelas eksperimen I

\bar{x}_2 : Rata-rata kemampuan pemecahan masalah matematis siswa 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 data kelas eksperimen I

n_2 : Banyaknya data kelas eksperimen II

Kriteria pengujian: Tolak H_0 jika $t_{hitung} > t_{tabel}$.¹⁷

Derajat kebebasan untuk daftar distribusi t adalah $n_1 + n_2 - 2$ dengan peluang $(1 - \alpha)$.

I. Hipotesis Statistik

Hipotesis statistik yang digunakan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut:

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 : Rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Problem Posing*.

¹⁷ Lestari, Yudhanegara, *Op.Cit.*, h.284.

- μ_2 : Rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project*.
- H_0 : Rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Problem Posing* lebih rendah atau sama dengan rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project*.
- H_1 : Rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Problem Posing* lebih tinggi dari rata-rata nilai hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematis siswa yang belajar menggunakan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project*.