

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis dan Desain Penelitian

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan penelitian eksperimen. Menurut Sugiyono, penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan. Oleh karena itu, dalam penelitian eksperimen ada perlakuan (treatment), dan adanya kelompok kontrol.¹

Desain penelitian eksperimen dalam penelitian ini adalah "*true eksperimental design*" yang berdesain "*posttest-only controldesign*". *True eksperimental design* merupakan desain penelitian yang dimana peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya penelitian. *Posttest-only control design*", dalam desain penelitian ini terdapat dua kelompok yang masing-masing dipilih secara random (R). Kelompok pertama diberi perlakuan (X) dan kelompok yang lain tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelompok eksperimen dan yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok kontrol.²

¹Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm.72

²Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D...*, hlm. 76.

Tabel 3.1 Skema Desain Penelitian

Kelompok	Perlakuan/Treatment (Variabel Bebas)	Post-test (variabel terikat)
Eksperimen (R)	X	O ₁
Kontrol (R)	-	O ₂

Mengacu pada desain penelitian tersebut, peneliti menempatkan susbyek penelitian ke dalam dua kelompok (kelas) yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan kelas kontrol tidak diberi perlakuan model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) ini atau tetap dengan pembelajaran sebelumnya yaitu pembelajaran konvensional (ceramah).

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penulis memilih tempat penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 2 Kembang Jepara yang terletak di Jl. Raya Cepogo, Kembang, Jepara.

2. Waktu Penelitian

waktu penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 25 Januari 2016 – 9 Februari 2016.

C. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah umum yang terdiri atas obyek atau subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang sesuai dengan telah ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditentukan obyek atau subyek pada wilayah umum.³ Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh peserta didik SMP Negeri 2 Kemasng Jepara kelas VII tahun pelajaran 2015/2016 yang terdiri dari empat kelas dan terdiri dari 127 peserta didik dengan rincian sebagai berikut: kelas VII A terdiri dari 32 peserta didik, VII B terdiri dari 32 peserta didik, VII C terdiri dari 31 peserta didik, dan VII D terdiri dari 32 peserta didik.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah “sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi”.⁴ Sampel dalam penelitian ini yang akan diambil dalam penelitian ini adalah dua kelas dari empat kelas yang ada di kelas VII SMP Negeri 2 Kembang Jepara. Sampel yang akan diambil akan menggunakan teknik pengambilan sampel sebagai berikut:

³Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D...*, hlm. 80.

⁴Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D...*, hlm. 81.

a. Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *nonprobability sampling*. Teknik *nonprobability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang tidak memberi peluang atau kesempatan yang sama bagi setiap unsur atau anggota untuk dipilih menjadi sampel. Jenis pengambilan sampel yang digunakan *purposive sampling*. Sedangkan jenis pengambilan sampel *purposive sampling* adalah teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu.⁵ Salah satu alasan peneliti menggunakan teknik pengambilan sampel *probability sampling* dengan jenis pengambilan sampel *purposive sampling* karena guru matematika kelas VII SMP Negeri 2 Kembang Jepara untuk sementara waktu tidak dapat mengajar di kelas VII dikarenakan menggantikan guru matematika kelas IX untuk mengajar di kelas IX yang sementara waktu tidak dapat mengajar di kelas IX, sehingga guru tersebut meminta izin kepada guru pengganti di kelas VII untuk menggunakan kelas VII A yang terdiri dari 32 peserta didik dan kelas VII B yang terdiri dari 32 peserta didik sebagai sampel dalam penelitian ini, karena kelas tersebut sudah sampai pada materi operasi himpunan yaitu,

⁵Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D...*, hlm. 83.

pada materi irisan, sedangkan kelas VII C dan VII D baru sampai pada materi himpunan kosong.

D. Variabel dan Indikator penelitian

Dalam penelitian ini terdapat dua variabel yaitu: variabel independen (variabel bebas) merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel dependen (terikat). Variabel dependen (variabel terikat) merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini variabel independen dan variabel dependen, yaitu:

1. Variabel Independen (variabel bebas) dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) sebagai variabel (x) yang mempengaruhi.
2. Variabel Dependen (variabel terikat) dalam penelitian ini adalah
 - a. kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik sebagai variabel (y) yang menjadi akibat. Adapun indikator kemampuan berpikir kreatif sebaagai berikut:
 - 1) Aspek kelancaran meliputi kemampuan:
 - a) Menyelesaikan masalah dan memberikan banyak jawaban terhadap masalah tersebut.
 - b) Memberikan banyak contoh, pernyataan, atau pertanyaan terkait konsep atau situasi matematis tertentu.

- 2) Aspek keluwesan meliputi kemampuan:
 - a) Menggunakan beragam strategi penyelesaian masalah.
 - b) Memberikan beragam contoh, pertanyaan. Atau pertanyaan terkait konsep atau situasi matematis tertentu.
- 3) Aspek kebaruan meliputi kemampuan:
 - a) Menggunakan strategi yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa untuk menyelesaikan masalah.
 - b) Memberikan contoh, pernyataan, atau pertanyaan yang bersifat baru, unik, atau tidak biasa.
- 4) Aspek keterincian meliputi kemampuan:

Menjelaskan secara terperinci, runtut, dan koheren terhadap prosedur matematis, jawaban, atau situasi matematis tertentu. Penjelasan ini menggunakan konsep, representasi, istilah, atau notasi matematis yang sesuai.
- b. Prestasi belajar peserta didik sebagai variabel (y) yang menjadi akibat. Adapun indikator prestasi belajar adalah hasil *post-test* yang dilakukan peneliti. Adapun indikatornya yaitu:
 - 1) Rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol.
 - 2) Prestasi belajar mencapai KKM yaitu 65. Pada kelas eksperimen persentase klasikal KKM peserta didik lebih tinggi daripada kelas kontrol.

E. Teknik Pengumpulan Data

1. Metode Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan serta alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok. Metode tes digunakan untuk memperoleh gambaran mengenai nilai pembelajaran matematika materi pokokhimpunan. Teknik tes dalam penelitian ini dilakukan setelah perlakuan diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan tujuan untuk mendapatkan data akhir, apakah ada perbedaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes diberikan kepada kedua kelas dengan alat tes yang sama. Hasil pengolahan data ini digunakan untuk menguji kebenaran hipotesis penelitian yaitu, untuk mengukur prestasi belajar peserta didik.

2. Metode Dokumentasi

Dokumentasi merupakan catatan peristiwa yang sudah berlalu. Bentuk dokumen ini dapat berbentuk tulisan, gambar atau karya-karya monumental dari seseorang. Dengan menggunakan metode dokumentasi ini, maka dapat digunakan untuk memperkuat dan memperoleh data tentang nama siswa dan nilai ulangan matematika semester I kelas VII SMP Negeri 2 Kembang Jepara. Hal tersebut bertujuan untuk untuk menguji normalitas dan homogenitas sampel

3. Metode Angket (Questionnaire)

Angket digunakan sebagai alat bantu dalam rangka penilaian hasil belajar. Tujuan penggunaan angket dalam penelitian ini adalah untuk memperoleh data mengenai kemampuan berpikir kreatif matematis peserta didik kelas VII di SMP Negeri 2 Kembang Jepara.

4. Metode Observasi

Metode observasi dapat diartikan sebagai pencatatan secara sistematis terhadap unsur-unsur yang nampak dalam suatu gejala pada objek pengukuran.⁶ Metode observasi digunakan untuk melaksanakan, dan mengamati secara langsung situasi dan kondisi peserta didik kelas VII SMP Negeri 2 Kembang Jepara yang memperoleh model pembelajaran *Missouri Mathematics Project* (MMP) dan yang menggunakan model pembelajaran konvensional (ceramah). Pada metode observasi untuk mengukur kemampuan berpikir kreatif peserta didik menggunakan kategori sebagai berikut:⁷

⁶Widoyoko, S. Eko Putro, *Penilaian Hasil Pembelajaran di Sekolah*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2014), hlm. 46.

⁷Sugiyono, *metode penelitian Pendidikan*, (Bandung: Alfabeta, 2012), hlm. 143-144.

Tabel 3.2

Kategori kemampuan berpikir kreatif

Persentase	Kategori
$0\% \leq x \leq 25\%$	Tidak baik
$25\% < x \leq 50\%$	Kurang baik
$50\% < x \leq 75\%$	Cukup baik
$75\% < x \leq 100\%$	Sangat baik

F. Teknik Analisis Data

1. Uji Prasyarat

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu kelompok data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan *chi squared* dengan langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:⁸

1) Hipotesis yang digunakan, yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal.

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

2) Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.

3) Menentukan banyak kelas interval (K) dengan rumus:

$$K = 1 + (3,3)\log n.$$

4) Menentukan panjang interval dengan rumus: $P = \frac{R}{K}$

5) Membuat tabel distribusi frekuensi.

⁸ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 273.

6) Menentukan batas kelas nyata (BK) masing-masing interval.

7) Menghitung rata-rata (\bar{x}) dengan rumus: $\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot x_i}{\sum f_i}$

8) Menghitung variansi dengan rumus: $s^2 = \frac{n \sum f_i - (\sum f_i \cdot x_i)^2}{n(n-1)}$

9) Menghitung nilai Z skor dengan rumus: $Z = \frac{BK - \bar{x}}{s}$

Keterangan:

BK = batas kelas

\bar{x} = rata-rata

S = standar deviasi

10) Menentukan luas daerah kelas interval.

11) Menghitung frekuensi teoritik (E_i) dengan rumus:

$E_i = n \times L$ dengan n adalah jumlah sampel.

12) Membuat daftar frekuensi observasi (O_i) = f_i dengan frekuensi teoritik sebagai berikut:

Tabel 3.3
daftar frekuensi observasi

Kelas	BK	Z	Luas daerah	O_i	E_i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$

13) Menghitung *chi square* dengan rumus:

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

Keterangan:

χ^2 : Harga chi kuadrat

O_i : Frekuensi hasil pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan.

- 14) Menentukan derajat kebebasan (dk) dalam perhitungan ini, data dalam daftar distribusi frekuensi yang terdiri atas k buah kelas interval sehingga untuk menentukan kriteria pengujian digunakan rumus $dk = k - 1$ dimana kadalah banyaknya kelas interval dan taraf nyata $\alpha = 0,05$.
 - 15) Menentukan χ^2_{tabel} .
 - 16) Menentukan distribusi normalitas dengan kriteria pengujian jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka berdistribusi normal, sebaliknya jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ maka tidak berdistribusi normal.
- b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan dua varians atau lebih, sehingga dapat diketahui apakah varians dua populasi homogen (sama) atau tidak.⁹ Langkah-langkah uji homogenitas dengan uji F adalah sebagai berikut:

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel berasal dari populasi dengan variansi sama.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel berasal dari populasi dengan variansi tidak sama.

⁹ Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 249.

Rumus yang digunakan $F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$

Rumus varians: $\text{Varian } (s^2) = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$

Kesimpulannya kedua kelompok mempunyai varians yang sama apabila menggunakan $\alpha = 5\%$ menghasilkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. F_{tabel} diperoleh dengan dk pembilang = $N_1 - 1$ dan dk penyebut = $N_2 - 1$.¹⁰

c. Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata pada tahap awal digunakan untuk menguji apakah ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji kesamaan rata-rata tahap awal dengan menggunakan uji t-test. Jika rata-rata kedua kelompok tersebut tidak berbeda, berarti kelompok itu mempunyai kondisi yang sama. Hipotesis yang akan diujikan adalah:

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (kemampuan awal kedua sampel sama)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (kemampuan awalkedua sampel berbeda)

Keterangan:

μ_1 : rata-rata data kelompok eksperimen.

μ_2 : rata-rata data kelompok kontrol.

Penelitian ini menggunakan uji beda dengan rumus t-tes, yaitu teknik statistik yang digunakan untuk menguji signifikansi perbedaan dua rata-rata yang berasal dari dua

¹⁰Sudjana, *Metode Statistika...*, hlm. 250

distribusi. Karena varian homogen ($\sigma_1 = \sigma_2$) yang digunakan rumus t-test dengan pooled varian yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \text{ dengan } S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}$$

$$t_{tabel} = t_{(1-\alpha), n_1 + n_2 - 2}$$

keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata data kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata data kelompok kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelompok kontrol

s^2 = varian gabungan

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $\alpha = 5\%$ menghasilkan $t_{hitung} < t_{(1-\alpha)}$, dimana $t_{(1-\alpha)}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $n_1 + n_2 - 2$, dan H_0 ditolak jika jika $\alpha = 5\%$ menghasilkan $t_{hitung} > t_{(1-\alpha)}$.¹¹

2. Uji Instrumen

Adapun alat yang digunakan dalam pengujian analisis uji coba instrumen meliputi:

a. Uji Validitas

Sebuah instrumen (soal) dikatakan valid apabila instrument itu mampu mengukur apa yang hendak diukur. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan jenis tes subyektif maka Pengajuan validitas item soal menggunakan

¹¹Sudjana, *Metoda Statistika...*, Cet V, hlm. 239

korelasi *product moment*, di mana angka indeks korelasi dapat diperoleh dengan menggunakan rumus:

$$r_i = \frac{N \sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[N \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][N \sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

keterangan:

r_i = koefisien korelasi antara variabel x dengan variabel y

N = banyak peserta tes

$\sum X_i$ = jumlah skor butir

$\sum Y_i$ = jumlah skor total

$\sum X_i Y_i$ = jumlah skor perkalian X dan Y

Setelah diperoleh harga r_{hitung} , selanjutnya untuk dapat diputuskan instrumen tersebut valid atau tidak, harga tersebut dikonsultasikan dengan harga r_{tabel} , dengan taraf signifikansi 5%. Bila harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item soal tersebut dikatakan valid. Sebaliknya bila $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka item soal tersebut tidak valid.¹²

b. Uji Realibilitas

Untuk menentukan apakah tes hasil belajar bentuk uraian yang disusun memiliki daya keajegan mengukur atau reabilitas yang tinggi atau belum, adapun rumus yang

digunakan, ya itu: $r_{11} = \left(\frac{n}{n-1}\right) \left(1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2}\right)$

Di mana:

r_{11} = koefisien reabilitas tes

¹²Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian...*, hlm 356.

n = banyaknya butir item yang dikeluarkan dalam tes.

1 = bilangan konstanta.

$\sum S_i^2$ = jumlah varian skor dari setiap butir item.

S_t^2 = varian total

Keterangan:

$$\sum S_i^2 = S_{i_1}^2 + S_{i_2}^2 + S_{i_3}^2 + \dots + S_{i_n}^2$$

Untuk pemberian interpretasi terhadap koefisien reabilitas tes (r_{11}) pada umumnya apabila r_{11} sama dengan atau lebih besar daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji reliabilitasnya tinggi (reliable), sedangkan apabila r_{11} lebih kecil daripada 0,70 berarti tes hasil belajar yang sedang diuji belum memiliki reliabilitas yang tinggi (un-reliable).¹³

c. Uji Tingkat Kesukaran

Bermutu atau tidaknya soal dapat diketahui dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan dari masing-masing soal. Denga menggunakan rumus: $P = \frac{B}{JS}$

Keterangan:

P = tingkat kesukaran

B = Banyak peserta didik yang menjawab benar

JS = skor maksimal pada butir soal ke-i

¹³Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...*, hlm 208-209.

Menurut Robert L. Thorndike dan Elizabeth, indeks kesukaran sering diklasifikasikan sebagai berikut:¹⁴

P = kurang dari 0,30 adalah soal terlalu sukar

P = 0,30 - 0,70 adalah soal cukup (sedang)

P = lebih dari 0,70 adalah soal terlalu mudah.

Tindak lanjut setelah mendapatkan hasil uji kesukaran soal adalah sebagai berikut:¹⁵

- 1) Kategori baik (dalam arti derajat kesukarannya cukup atau sedang) maka soal tersebut dapat dikeluarkan kembali dalam tes hasil belajar.
- 2) Kategori terlalu sukar ada tiga kemungkinan tindak lanjut, yaitu: butir item tersebut dibuang, diteliti ulang, atau dapat digunakan dalam tes yang sifatnya sangat ketat.
- 3) Kategori terlalu mudah ada tiga kemungkinan tindak lanjut, yaitu: butir item tersebut dibuang, diteliti ulang atau dapat digunakan pada tes yang sifatnya longgar.

d. Uji Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang

¹⁴Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...*, hlm 372.

¹⁵Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan...*, hlm 376-377

berkemampuan rendah.¹⁶ Rumus yang digunakan untuk mencari daya pembeda adalah:

$$D = P_A - P_B$$

$$P_A = \frac{\sum A}{(n_A \cdot s_m)} \text{ dan } P_B = \frac{\sum B}{(n_B \cdot s_m)}$$

Keterangan:

D = daya pembeda soal.

n_A = jumlah peserta didik kelompok atas.

n_B = jumlah peserta didik kelompok bawah.

s_m = skor maksimal tiap butir soal.

$\sum A$ = jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok atas.

$\sum B$ = jumlah peserta tes yang menjawab benar pada kelompok bawah.

Klasifikasi daya pembeda (D) soal:

D: kurang dari 0,20 = jelek

D: 0,20 - 0,40 = cukup

D: 0,40 - 0,70 = baik

D: 0,70 - 1,00 = baik sekali

D: bertanda negatif, jelek sekali, jadi semua butir soal yang mempunyai nilai D negatif sebaiknya dibuang saja.¹⁷

¹⁶Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: PT Bumi Aksara, 2006), hlm. 211-214.

¹⁷Anas Sudijono, *Pengantar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 389 - 390

3. Uji Tahap Akhir

a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah suatu kelompok data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas dalam penelitian ini menggunakan *chi square* dengan langkah-langkah uji normalitas adalah sebagai berikut:¹⁸

1) Hipotesis yang digunakan, yaitu:

H_0 : data berdistribusi normal.

H_1 : data tidak berdistribusi normal.

2) Menentukan rentang (R), yaitu data terbesar dikurangi data terkecil.

3) Menentukan banyak kelas interval (K) dengan rumus:

$$K = 1 + (3,3) \log n.$$

4) Menentukan panjang interval dengan rumus: $P = \frac{R}{K}$

5) Membuat tabel distribusi frekuensi.

6) Menentukan batas kelas nyata (BK) masing-masing interval.

7) Menghitung rata-rata (\bar{x}) dengan rumus: $\bar{x} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i}$

8) Menghitung variansi dengan rumus: $s^2 = \frac{n \sum f_i - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}$

9) Menghitung nilai Z skor dengan rumus: $Z = \frac{BK - \bar{x}}{s}$

10) Menentukan luas daerah kelas interval.

¹⁸ Sudjana, *Metoda Statistika*, (Bandung: Tarsito, 2005), hlm. 273.

- 11) Menghitung frekuensi teoritik (E_i) dengan rumus:
 $E_i = n \times L$ dengan n adalah jumlah sampel.
- 12) Memebuat daftar frekuensi observasi (O_i) = f_i dengan frekuensi teoritik sebagai berikut:
- 13) Menghitung *chi square* dengan rumus:

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

Keterangan:

χ^2 : Harga chi kuadrat

O_i : Frekuensi hasil pengamatan

E_i : Frekuensi yang diharapkan.

- 14) Menentukan derajat kebebasan (dk) dalam perhitungan ini, data dalam daftar distribusi frekuensi yang terdiri atas k buah kelas interval sehingga untuk menentukan kriteria pengujian digunakan rumus $dk = k - 1$ dimana k adalah banyaknya kelas interval dan taraf nyata $\alpha = 0,05$.
- 15) Menentukan χ^2_{tabel} .
- 16) Menentukan distribusi normalitas dengan kriteria pengujian jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ maka berdistribusi normal, sebaliknya jika $\chi^2_{\text{hitung}} \geq \chi^2_{\text{tabel}}$ maka tidak berdistribusi normal.

b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk menguji kesamaan dua varians atau lebih, sehingga dapat diketahui apakah

varians dua populasi homogen (sama) atau tidak.¹⁹ Langkah-langkah uji homogenitas adalah sebagai berikut:

Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel berasal dari populasi dengan variansi sama.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$, artinya kedua kelompok sampel berasal dari populasi dengan variansi tidak sama.

Rumus yang digunakan $F = \frac{\text{variansi terbesar}}{\text{variansi terkecil}}$

Rumus varians: $\text{Varian } (s^2) = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$

Kesimpulannya kedua kelompok mempunyai varians yang sama apabila menggunakan $\alpha = 5\%$ menghasilkan $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. F_{tabel} diperoleh dengan dk pembilang = $N_2 - 1$ dan dk penyebut = $N_2 - 1$.²⁰

c. Uji Persbedaan Rata-rata

Apabila varian homogen ($\sigma_1 = \sigma_2$) yang digunakan rumus t-test dengan pooled varian. Langkah-langkah pengujian adalah sebagai berikut:

1) Merumuskan hipotesis:

Hipotesis yang digunakan:

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

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

¹⁹ Sudjana, *Metoda Statistika...*, hlm. 249.

²⁰ Sudjana, *Metode Statistika...*, hlm. 250

2) Menentukan statistik hitung.

Dengan menggunakan rumus t-test dengan pooled varian:

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

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

$$t_{\text{tabel}} = t_{(1-\alpha), n_1 + n_2 - 2}$$

keterangan:

\bar{x}_1 = rata-rata data kelompok eksperimen

\bar{x}_2 = rata-rata data kelompok kontrol

n_1 = banyaknya siswa kelompok eksperimen

n_2 = banyaknya siswa kelompok kontrol

s^2 = varian gabungan

3) Menentukan kriteria pengujian hipotesis.

Kriteria pengujian adalah H_0 diterima jika $\alpha = 5\%$ menghasilkan $t_{\text{hitung}} < t_{(1-\alpha)}$, dimana $t_{(1-\alpha)}$ didapat dari daftar distribusi t dengan dk = $n_1 + n_2 - 2$, dan H_0 ditolak jika $\alpha = 5\%$ menghasilkan $t_{\text{hitung}} > t_{(1-\alpha)}$.²¹

²¹Sudjana, *Metoda Statistika...*, Cet V, hlm. 239