

### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Metode Penelitian

Dalam melakukan penelitian ini, penulis menggunakan metode penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen didefinisikan sebagai metode sistematis guna membangun hubungan yang mengandung fenomena sebab akibat.<sup>1</sup> Adapun metode penelitian kuantitatif yang akan dilakukan merupakan metode “*quosi eksperimental design*” yang berdesain “*posttest-only control design*”, karena tujuan dalam penelitian ini untuk mencari pengaruh *treatment*. Adapun pola desain penelitian ini sebagai berikut:<sup>2</sup>

Gambar 3

*Posttest-only control design*

$R_1$	X	$O_1$
$R_2$		$O_2$

Keterangan:

$R_1$  = random (keadaan kelas awal kelompok eksperimen)

$R_2$  = random (keadaan awal kelompok kontrol)

X = treatment (perlakuan)

$O_1$  = pengaruh diberikannya treatment

$O_2$  = pengaruh tidak diberikannya treatment

Dalam desain ini terdapat dua kelompok masing-masing dipilih secara random. Kelompok pertama diberi treatment atau perlakuan dan kelompok yang kedua tidak. Kelompok yang diberi perlakuan disebut kelas

---

<sup>1</sup> Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan Kompetensi Dan Praktiknya*, ( Jakarta: PT. Bumi Aksara, 2003), hlm. 179

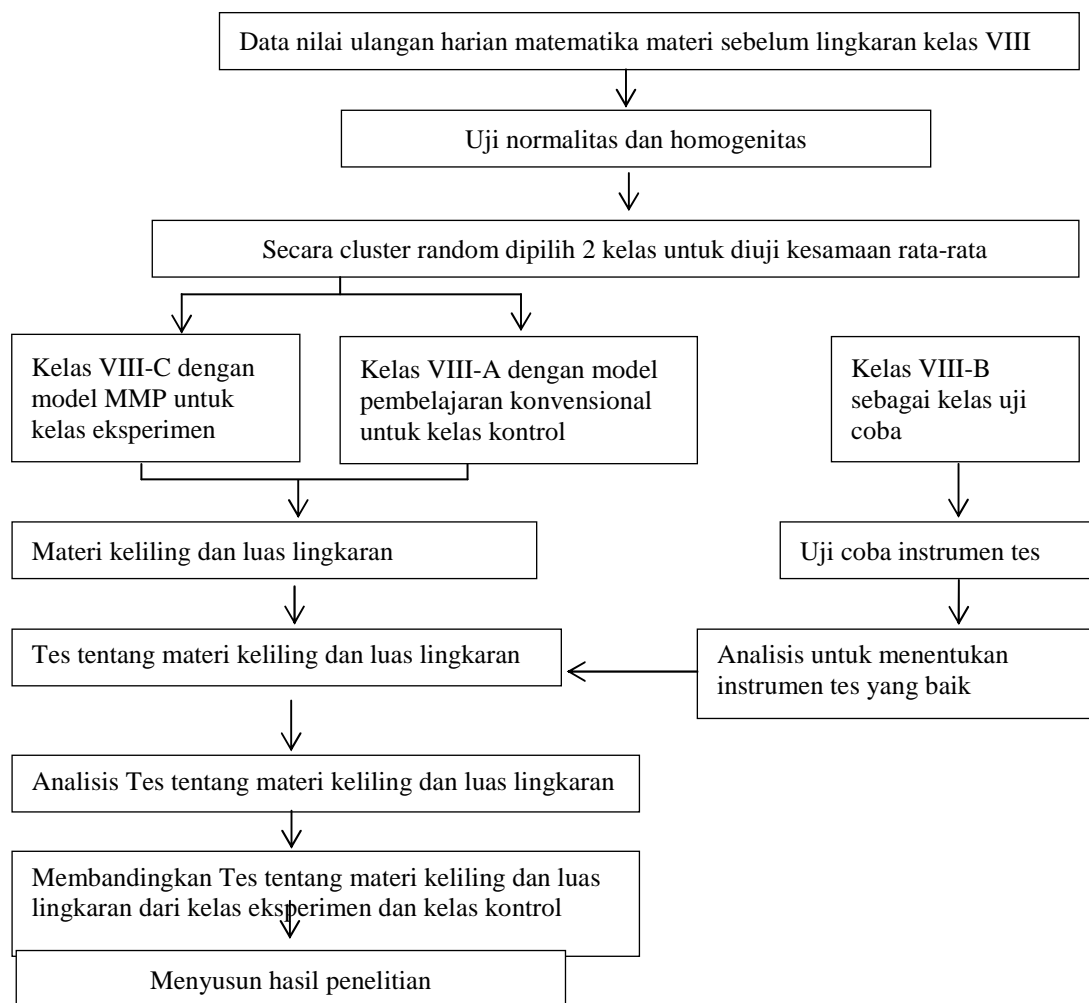
<sup>2</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, (Bandung: CV. Alfabeta, 2010), hlm. 112

eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan disebut kelompok atau kelas kontrol.<sup>3</sup>

Mengacu pada desain penelitian tersebut, penulis menempatkan subyek 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 tetap dengan model pembelajaran yang konvensional.

Gambar 4

Skema penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



<sup>3</sup>Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*, hlm. 112

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

Penelitian ini dilakukan di MTs Salafiyah Wonoyoso Kebumen. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2011/2012. Tepatnya pada tanggal 3-17 Januari 2012.

## **C. Populasi dan Sampel Penelitian**

### **1. Populasi dan Sampel**

#### **a. Populasi**

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek atau subyek yang memiliki kuantitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik simpulannya.<sup>4</sup> Populasi dalam penelitian ini adalah semua peserta didik kelas VIII MTs Salafiyah Wonoyoso Kebumen yang terdiri dari 36 anak kelas VIII-A, 38 anak kelas VIII-B, 41 anak kelas VIII-C, 43 anak kelas VIII-D, sehingga jumlahnya adalah 158 peserta didik.

#### **b. Sampel**

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi.<sup>5</sup> Pada penelitian ini Tehnik pengambilan sampel menggunakan *Cluster Random Sampling* karena pengambilan anggota sampel dari populasi dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi tersebut. Adapun kelas yang terpilih sebagai sampel adalah kelas VIII-C sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII-A sebagai kelas kontrol. Sebelum pengambilan sampel terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dari keempat kelas VIII dan akan diambil dua kelas yang berdistribusi normal untuk di uji homogenitas untuk mengetahui apakah kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai rata-rata yang sama atau tidak.

---

<sup>4</sup> Sugiono, *Statistika Untuk Penelitian*, (Bandung: Alfabeta, 2006), hlm. 61

<sup>5</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*, (Jakarta: Rineka Cipta, 2006), hlm. 62.

#### D. Variabel Penelitian

Variabel dapat diartikan sebagai sesuatu yang akan menjadi objek penelitian.<sup>6</sup> Atau sesuatu yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Adapun variabel dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### 1. Variabel Bebas (*Independent variable*)

Variabel bebas merupakan variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel *dependent* (X).<sup>7</sup> Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebasnya adalah model pembelajaran MMP dengan indikator:

- a. Memiliki tujuan
- b. Penggunaan model dalam pembelajaran
- c. Adanya aktivitas peserta didik
- d. Pendidik berperan sebagai fasilitator
- e. Adanya isi (materi) pembelajaran
- f. Adanya evaluasi

##### 2. Variabel terikat (*Dependent variable*)

Variabel terikat (Y) adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas.<sup>8</sup> Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat adalah hasil belajar matematika peserta didik pada materi pokok lingkaran kelas VIII semester II MTs Salafiyah Wonoyoso Kebumen. Dalam penelitian ini indikator pencapaiannya adalah:

- a. 50% dari kelas eksperimen mendapat nilai lebih dari KKM yaitu 70.
- b. Nilai rata-rata hasil belajar peserta didik kelas eksperimen mencapai KKM yaitu 70.

---

<sup>6</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian*, hlm. 96

<sup>7</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, hlm.4

<sup>8</sup> Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, hlm. 6

## E. Pengumpulan Data Penelitian

### 1. Metode pengumpulan data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara sebagai berikut:

#### a. Metode Dokumentasi

Metode dokumen berarti mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, legger, agenda dan sebagainya.<sup>9</sup> Dalam penelitian ini, peneliti mengumpulkan daftar nama dan jumlah peserta didik, serta data nilai ulangan harian untuk mengetahui normalitas dan homogenitas pada mata pelajaran matematika kelas VIII yang akan digunakan untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol.

#### b. Metode Tes

Metode ini digunakan untuk memperoleh data nilai hasil belajar matematika pada materi keliling dan luas lingkaran setelah diadakan perlakuan yang berbeda. Dalam penelitian ini, tes diberikan hanya satu kali kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes ini diberikan setelah kelas eksperimen dikenai perlakuan (*treatment*) yang dalam hal ini adalah dan model pembelajaran yang konvensional pada kelas kontrol, dengan tujuan untuk mendapat data akhir. Tes ini diberikan kepada dua kelas dengan alat yang sama.

### 2. Alat pengumpulan data

#### a. Tahap Persiapan Uji Coba Soal

Sebelum instrumen tes digunakan untuk memperoleh data hasil belajar peserta didik pada materi lingkaran perlu dilakukan beberapa langkah supaya mendapatkan instrumen yang baik. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

##### 1) Mengadakan pembatasan materi yang diujikan

---

<sup>9</sup>Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu PendekatanPraktek*, hlm. 158

Dalam penelitian ini materi pokok yang akan diujikan adalah materi keliling dan luas lingkaran.

2) Menyusun kisi-kisi

Kisi-kisi instrumen atau tes uji coba dapat dilihat pada lampiran 2.

3) Menentukan waktu yang disediakan

Waktu yang diperlukan untuk menyelesaikan soal-soal uji coba tersebut selama 80 menit dengan jumlah soal 25 yang berbentuk pilihan ganda.

b. Analisis Perangkat Tes Uji Coba

Untuk mengetahui apakah butir soal memenuhi kualifikasi sebagai butir soal yang baik sebelum digunakan untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik terlebih dahulu dilakukan uji coba. Uji coba dilakukan untuk mengetahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda butir soal.

Setelah diketahui validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda kemudian dipilih butir soal yang memenuhi kualifikasi untuk digunakan dalam pengukuran kemampuan pemecahan masalah peserta didik. Adapun langkah-langkahnya sebagai berikut:

1) Analisis Validitas

Analisis validitas dilakukan untuk menguji instrumen apakah dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur. Karena soal yang akan diberikan kepada peserta didik adalah bersifat obyektif maka rumus yang digunakan adalah rumus *Korelasi Point Biserial*.<sup>10</sup>

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}}$$

---

<sup>10</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2009), hlm.79

Keterangan:

$\gamma_{pbi}$  = koefisien korelasi point biserial

$M_p$  = mean skor peserta didik yang menjawab betul

$M_t$  = mean skor total yang berhasil dicapai seluruh peserta didik

$$M_t = \frac{\sum X_t}{N}$$

$$SD_t = \text{standar deviasi total}, \quad SD_t = \sqrt{\frac{\sum x_t^2 - \frac{(\sum x_t)^2}{N}}{N}}$$

$p$  = proporsi peserta yang menjawab betul

$$(p = \frac{\text{banyaknya peserta yang menjawab benar}}{\text{jumlah seluruh peserta}})$$

$q$  = proporsi peserta yang menjawab salah,  $q = 1 - p$

Dengan  $df = N$ , jika pada taraf signifikansi 5%, apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka dikatakan butir soal signifikan atau valid dan apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka dikatakan butir soal tidak signifikan atau tidak valid.

Hasil analisis perhitungan validitas butir soal ( $r_{hitung}$ ) dikonsultasikan dengan *Korelasi Point Biserial* dengan taraf signifikansi 5%. Apabila  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$  maka dikatakan butir soal signifikan atau valid dan apabila  $r_{hitung} < r_{tabel}$  maka dikatakan butir soal tidak signifikan atau tidak valid.

Berdasarkan hasil analisis perhitungan validitas butir soal pada lampirandiperoleh data sebagai berikut:

Tabel 1  
Persentase validitas butir soal tahap 1

No	Kriteria	No Butir Soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,13, 14,15,17,18,19,20,21,23,24	20	80%
2	Tidak valid	9, 12, 16, 22, 25	5	20%
<b>Total</b>			<b>25</b>	<b>100%</b>

Karena terdapat soal yang tidak valid, maka dilakukan uji validitas yang kedua dengan membuang soal-soal yang tidak valid tersebut. Sehingga diperoleh hasil sebagai berikut.

Tabel 2  
Persentase validitas butir soal tahap 2

No	Kriteria	No Butir Soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	1,2,3,4,5,6,7,8,10,11,13, 14,15,17,18,19,20,21,23,24	20	100%
<b>Total</b>			<b>20</b>	<b>100%</b>

Contoh perhitungan validitas untuk butir soal nomor 1, dapat dilihat pada lampiran. Setelah diketahui soal-soal yang valid maka dapat dilanjutkan dengan menguji reliabilitas soal.

## 2) Analisis Reliabilitas

Sebuah tes dikatakan reliabel apabila tes tersebut memberikan hasil yang tetap, artinya apabila dikenakan pada obyek yang sama maka hasilnya akan tetap sama atau relatif



sama. Untuk mengetahui reliabilitas tes obyektif digunakan rumus:<sup>11</sup>

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( \frac{S_t^2 - \sum pq}{S_t^2} \right)$$

Keterangan:

$r_{11}$  = reliabilitas tes secara keseluruhan

$S_t^2$  = varian total

$p$  = proporsi subyek yang menjawab benar pada suatu butir

$q$  = proporsi subyek yang menjawab item salah  
( $q = 1 - p$ )

$n$  = banyaknya item

$N$  = Banyaknya peserta didik.

$\sum pq$  = jumlah hasil kali antara  $p$  dan  $q$

Harga  $r_{11}$  yang diperoleh dikonsultasikan harga  $r$  dalam tabel *product moment* dengan taraf signifikan 5 %. Soal dikatakan reliabilitas jika harga  $r_{11} > r_{tabel}$ .

Dari hasil perhitungan pada lampiran 8, koefisien reliabilitas butir soal diperoleh  $r_{11} = 0,889$  dengan taraf signifikan 5% dan  $n = 38$  diperoleh  $r_{tabel} = 0,320$ . Karena  $r_{11} > r_{tabel}$  artinya reliabilitas butir soal uji coba memiliki kriteria pengujian yang tinggi (reliabel).

### 3) Analisis Tingkat Kesukaran

Ditinjau dari segi ksukaran, soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah tidk merangsang peserta didik untuk

---

<sup>11</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 100.

mempertinggi usaha penyelesaiannya. Soal yang terlalu sulit akan menyebabkan peserta didik menjadi putus asa dan tidak semangat untuk mencobanya lagi karena di luar jangkauan kemampuannya.<sup>12</sup> Untuk mengetahui sebuah soal itu dikatakan baik, apabila soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu susah untuk dikerjakan. Rumus yang digunakan sebagai berikut:<sup>13</sup>

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = Indeks kesukaran

JB= banyaknya peserta didik yang menjawab soal benar

JS= jumlah seluruh peserta didik yang mengikuti tes

Kriteria yang digunakan sebagai berikut:

Soal dengan  $P = 0,00$  adalah soal terlalu sukar;

Soal dengan  $0,00 < P \leq 0,30$  adalah soal sukar;

Soal dengan  $0,30 < P \leq 0,70$  adalah soal sedang;

Soal dengan  $0,70 < P \leq 1,00$  adalah soal mudah; dan

Soal dengan  $P = 1,00$  adalah soal terlalu mudah

Berdasarkan hasil perhitungan koefisien tingkat kesukaran butir soal pada lampiran 6, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 3  
Persentase tingkat kesukaran butir soal

No	Kriteria	No Butir Soal	Jumlah	Persentase
1	Sedang	2, 3, 6, 8, 11, 13, 14, 18, 20	9	45%
2	Mudah	1, 4, 5, 7, 15, 17, 19, 21, 23, 24	10	50%
3	Sukar	10	1	5%

<sup>12</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 207

<sup>13</sup> Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm.208

No	Kriteria	No Butir Soal	Jumlah	Persentase
	<b>Total</b>		<b>20</b>	<b>100%</b>

Contoh perhitungan tingkat kesukaran soal untuk butir soal nomor 1 dapat dilihat pada lampiran.

#### 4) Analisis Daya Beda

Daya beda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang bodoh (berkemampuan rendah).

Angka yang menunjukkan besarnya daya beda disebut indeks diskriminasi ( $D$ ). Pada indeks diskriminasi ada tanda negatif. Tanda negatif pada indeks diskriminasi digunakan jika sesuatu soal “terbalik” menunjukkan kualitas tes. Yaitu anak yang pandai disebut bodoh dan anak bodoh disebut pandai.<sup>14</sup>

Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi adalah:

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B$$

Keterangan:

$D$  = daya pembeda soal

$B_A$  = banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

$J_A$  = banyaknya peserta didik kelompok atas

$B_B$  = banyaknya peserta didik kelompok bawah yang menjawab benar

$J_B$  = banyaknya peserta didik kelompok bawah

$P_A = \frac{J_{BA}}{J_{SA}} =$  proporsi banyaknya peserta didik kelompok atas yang menjawab benar

---

<sup>14</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 211-214

$$P_B = \frac{J_{BB}}{J_{SB}} = \text{proporsi banyaknya peserta didik kelompok bawah}$$

yang menjawab benar

Kriteria Daya Beda ( $D$ ) untuk kedua jenis soal adalah sebagai berikut.<sup>15</sup>

$DP \leq 0,00$  adalah sangat jelek

$0,00 < DP \leq 0,20$  adalah jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$  adalah cukup

$0,40 < DP \leq 0,70$  adalah baik

$0,70 < DP \leq 1,00$  adalah sangat baik

Apabila  $D$  adalah negatif, semua soal yang mempunyai soal  $D$  negatif sebaiknya dibuang saja.

Berdasarkan hasil perhitungan daya beda butir soal pada lampiran 6 diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4  
Persentase daya beda butir soal

No	Kriteria	No Butir Soal	Jumlah	Persentase
1	Jelek	17	1	5%
2	Cukup	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 13, 15, 18, 23	11	55%
3	Baik	10, 19, 21, 24	4	20%
4	Baik sekali	2, 11, 14, 20	4	20%
<b>Total</b>			<b>20</b>	<b>100%</b>

Contoh perhitungan daya pembeda soal untuk butir soal nomor 1 dapat dilihat pada lampiran.

## F. Analisis Data Penelitian

### a. Analisis Tahap Awal (uji prasyarat)

#### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan untuk menentukan kelas tersebut berdistribusi

<sup>15</sup>Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, hlm. 218

normal atau tidak. Statistik yang digunakan dalam uji normalitas ini adalah menggunakan *chi kuadrat*.

Adapun rumus yang digunakan adalah

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

Keterangan:

$\chi^2$  : harga Chi-Kuadrat

$f_o$  : frekuensi hasil pengamatan

$f_h$  : frekuensi yang diharapkan

$k$  : banyaknya kelas interval

Sedangkan untuk memperoleh nilai dari *Chi kuadrat* ini digunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- Menentukan jumlah kelas Interval
- Menentukan panjang kelas interval  
Panjang kelas =  $\frac{\text{dataterbesar} - \text{dataterkecil}}{n (\text{jumlahkelasinterval})}$
- Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga *chi kuadrat hitung*.
- Menghitung  $f_h$  (frekuensi yang diharapkan).
- Cara menghitung  $f_h$ , didasarkan pada prosentase luas tiap bidang kurva normal dikalikan jumlah data observasi (jumlah individu dalam sampel).
- Memasukkan harga-harga  $f_h$  ke dalam tabel kolom  $f_h$  sekaligus menghitung harga-harga  $(f_o - f_h)^2$  dan  $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ . Harga  $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  adalah merupakan harga *Chi kuadrat* ( $\chi^2$ ) hitung.
- Membandingkan harga *Chi kuadrat hitung* dengan harga *Chi kuadrat tabel*. Bila harga *Chi kuadrat hitung* lebih kecil dari

harga harga *Chi kuadrat tabel* maka distribusi data dikatakan normal.<sup>16</sup>*Chi kuadrat tabel* diperoleh dengan derajat kebebasan (dk) - 1 dan  $\alpha = 5\%$ .

Dari langkah langkah di atas diperoleh kesimpulan bahwa jika  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima artinya populasi berdistribusi normal, jika  $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  ditolak artinya populasi tidak berdistribusi normal.

Untuk mencari normalitas data awal, digunakan data pada lampiran uji yang digunakan yaitu uji *Chi Kuadrat* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- 1) Menentukan jumlah kelas interval

Untuk pengujian normalitas chi kuadrat ini jumlah interval adalah

$$1 + (3,3)\log 41 = 6,322 \approx 6 \text{ (dibulatkan).}$$

- 2) Menentukan panjang kelas interval

$$\begin{aligned} \text{Panjang kelas} &= \frac{\text{DataTerbesar} - \text{DataTerkecil}}{6} \\ &= \frac{85 - 40}{6} \\ &= 7,5 \text{ dibulatkan menjadi } 8 \end{aligned}$$

- 3) Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi, sekaligus tabel penolong untuk menghitung harga *chi kuadrat hitung*

Tabel 5

Perhitungan uji normalitas data awal kelas VIII-A

Interval	$f_o$	$f_h$	$(f_o - f_h)$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
40 – 47	3	1	2	4	4
48 – 55	7	5,5	1,5	2,25	0,4
56 – 63	12	14	-2	4	0,28
64 – 71	12	14	-2	4	0,28
72 – 79	5	5,5	-0,5	0,25	0,04

<sup>16</sup>Sugiyono, *Statistika Untuk Penelitian*, hlm. 80-82.

80 – 87	2	1	1	1	1
<b>jumlah</b>	<b>41</b>	<b>41</b>	<b>0</b>	<b>15,5</b>	<b>6</b>

4) Menghitung  $f_h$  (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung  $f_h$  didasarkan pada prosentase luas tiap bidangkurva normal dikalikan jumlah data observasi (jumlah individu dalam sampel). Dalam penelitian ini jumlah individu dalam sampel = 41, jadi:

- (a) Baris pertama  $2,7\% \times 41 = 1,107$  dibulatkan menjadi 1
- (b) Baris kedua  $13,53\% \times 41 = 5,5473$  dibulatkan menjadi 5,5
- (c) Baris ketiga  $34,13\% \times 41 = 13,9933$  dibulatkan menjadi 14
- (d) Baris keempat  $34,13\% \times 41 = 13,9933$  dibulatkan menjadi 14
- (e) Baris kelima  $13,53\% \times 41 = 5,5473$  dibulatkan menjadi 5,5
- (f) Baris keenam  $2,7\% \times 41 = 1,107$  dibulatkan menjadi 1

Memasukkan harga-harga  $f_h$  kedalam tabel kolom  $f_h$  sekaligus menghitung harga-harga  $(f_o - f_h)^2$  dan  $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  harga

$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$  adalah merupakan harga *Chi Kuadrat* ( $\chi^2$ ) hitung.

Membandingkan harga *chi kuadrat hitung* dengan harga *chi kuadrat tabel*. Bila harga *chi kuadrat hitung* lebih kecil dari harga *chi kudrattabel* maka distribusi data dikatakan normal. Dari perhitungan diperoleh harga *chi kuadrat* sebesar 6 selanjutnya harga ini dibandingkan dengan harga *chi kuadrat tabel* dengan  $dk = (6-1) = 5$  dan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 5% maka harga *chi kuadrat tabel* = 11,070. Karena harga *chi kuadrat hitung* lebih kecil dari *chi kuadrat tabel* ( $6 < 11,070$ ) maka distribusi data awal

di kelas eksperimen dikatakan berdistribusi normal. Berdasarkan hasil perhitungan normalitas nilai ulangan harian kelas VIII MTs Salafiyah Wonoyoso Kebumen dengan menggunakan uji *chi kuadrat* diperoleh sebagai berikut:

Tabel 6

Hasil Perhitungan *Chi kuadrat* Nilai Ulangan Harian

No.	Kelas	$\chi^2_{hitung}$	$\chi^2_{tabel}$	Keterangan
1	VIII-A	6	11.07	Normal
2	VIII-B	22.923	11.07	Tidak Normal
3	VIII-C	6.024	11.07	Normal
4	VIII-D	7.845	11.07	Normal

Dari tabel diatas diperoleh bahwa kelas VIII yang merupakan kelompok berdistribusi normal ada 3 kelas yaitu kelas VIII-A, kelas VIII-C, dan kelas VIII-D.

## 2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memperoleh asumsi bahwa sampel penelitian berawal dari kondisi yang sama atau homogen, yang selanjutnya untuk menentukan statistik *t* yang akan digunakan dalam pengujian hipotesis. Uji homogenitas dilakukan dengan menyelidiki apakah kedua sampel mempunyai varians yang sama atau tidak. Hipotesis yang digunakan dalam uji homogenitas adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 (\text{variannya homogen})$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2 (\text{variannya tidak homogen})$$



Rumus yang digunakan adalah:<sup>17</sup>

$$F_{hitung} = \frac{\text{varians terbesar}}{\text{varians terkecil}}$$

dengan rumus varians:

$$S^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{(N-1)}$$

Kedua kelompok mempunyai varians yang sama apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F_{hitung} < F_{1/2\alpha(V_1, V_2)}$

Dengan  $V_1 =$  dk pembilang (banyaknya data terbesar dikurangi satu) dan  $V_2 =$  dk penyebut (banyaknya data terkecil dikurangi satu).

$H_o$  terima apabila  $F_{hitung} < F_{tabel}$ . Ini berarti kedua kelompok dikatakan homogen.

Setelah dilakukan uji normalitas maka akan diambil dua kelas yang berdistribusi normal serta menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Adapun kelas yang terpilih adalah kelas VIII-C sebagai kelas eksperimen dan Kelas VIII-A sebagai kelas kontrol yang akan di uji homogenitas.

Untuk mencari homogenitas sampel antara kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan uji F dengan rumus

$$F = \frac{S^2_{terbesar}}{S^2_{terkecil}}, \text{ dengan hipotesis:}$$

$H_o$ : variansi kedua kelas homogen  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_1$ : variansi kedua kelas tidak homogen  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

---

<sup>17</sup>Sugiyono, *Statistik untuk Penelitian*, hlm. 50.

Kedua kelompok mempunyai varian yang sama apabila menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $F_{hitung} \leq F_{tabel}$  dengan dk pembilang =  $41-1=40$  dan dk penyebut = 35.

Dengan varian dari masing-masing kelompok digunakan tabel sebagai berikut:

Tabel 7

Perhitungan Variansi Data Awal Di kelas Eksperimen

$x$	$F$	$fx$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$f(x - \bar{x})^2$
40	1	40	-22.43	503.10	503.10
45	2	90	-17.43	303.80	607.60
50	4	200	-12.43	154.50	618
55	4	220	-7.43	55.20	220.80
60	11	660	-2.43	5.90	64.90
65	6	390	2.56	6.60	39.60
70	6	420	7.56	57.30	343.80
75	5	375	12.56	158	790
80	1	80	17.56	308.70	308.70
85	1	85	22.56	509.40	509.40
<b>Jumlah</b>	<b>41</b>	<b>2560</b>	<b>0.61</b>	<b>2062.5</b>	<b>4005.90</b>

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} = \frac{2560}{41} = 62,43$$

Varian ( $S^2$ ) dirumuskan =  $\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1}$  Sehingga dari tabel di atas

diperoleh:

$$S^2 = \frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{4005,90}{40} = 100.147$$

Tabel 8

Perhitungan Variansi Data Awal Di kelas Kontrol

$x$	$F$	$fx$	$(x - \bar{x})$	$(x - \bar{x})^2$	$f(x - \bar{x})^2$
40	1	40	-20.56	422.71	422.71
45	2	90	-15.56	242.11	484.22
50	3	150	-10.56	111.51	334.53
55	10	550	-5.56	30.91	309.1
60	4	240	-0.56	0.31	1.24
65	7	455	4.44	19.71	137.97

70	6	420	9.44	89.11	534.66
75	1	75	14.44	208.51	208.51
80	2	160	19.44	377.91	755.82
<b>Jumlah</b>	<b>36</b>	<b>2180</b>	<b>-5.04</b>	<b>1502.79</b>	<b>3188.76</b>

$$\bar{x} = \frac{\sum fx}{n} = \frac{2180}{36} = 60.56$$

Varian ( $S^2$ ) dirumuskan =  $\frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1}$  Sehingga dari tabel di atas diperoleh:

$$S^2 = \frac{\sum f(x-\bar{x})^2}{n-1} = \frac{3188,76}{35} = 91.107$$

Dari hasil perhitungan varian di kelas eksperimen dan kelas kontrol diketahui bahwa  $S^2$  terbesar =100,147 dan  $S^2$  terkecil = 91,107 sehingga:

$$F = \frac{100,147}{91,107} = 1,099$$

Dengan menggunakan  $\alpha = 5\%$  dan dk pembilang = 40, dk penyebut =35 diperoleh  $F_{tabel}=1,74$  . Karena  $F_{hitung}(1.099) \leq F_{tabel}(1,74)$  maka  $H_0$  diterima. Dengan demikian kedua kelompok mempunyai variansi yang sama atau homogen.

### 3) Uji kesamaan dua rata-rata

Uji kesamaan dua rata-rata ini bertujuan untuk mengetahui apakah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai rata-rata yang tidak berbeda pada tahap awal ini. Jika rata-rata kedua kelompok tersebut tidak berbeda berarti kelompok tersebut mempunyai kondisi yang sama.

Hipotesis yang digunakan yaitu:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan

$\mu_1$  = Rata-rata hasil belajar kelompok eksperimen

$\mu_2$  = Rata-rata hasil belajar kelompok kontrol

Hipotesis diatas diuji dengan menggunakan rumus uji-t dua pihak, dengan menggunakan rumus tersebut:

a) Jika  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  rumus yang digunakan yaitu:<sup>18</sup>

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

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

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

b) Jika  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  rumus yang digunakan yaitu:<sup>19</sup>

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

kriteria pengujian adalah terima  $H_0$  jika

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \text{ dengan}$$

$$w_1 = \frac{S_1^2}{n_1}; w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_1-1)} \text{ dan } t_2 = t_{(1-\frac{1}{2}\alpha), (n_2-1)}$$

---

<sup>18</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, Cet V, hlm. 239.

<sup>19</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, Cet V, hlm. 240-241.

$t_{\beta, m}$  didapat dari daftar distribusi student dengan peluang  $\beta$  dan  $dk = m$ .  $H_0$  ditolak untuk harga  $t$  lainnya.<sup>20</sup>

Keterangan :

$t$  : uji  $t$

$\bar{x}_1$  : mean sampel kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : mean sampel kelas kontrol

$S$  : simpangan baku gabungan

$S_1$  : simpangan baku kelas eksperimen

$S_2$  : simpangan baku kelas kontrol

$n_1$  : banyaknya kelas eksperimen

$n_2$  : banyaknya kelas kontrol

Karena  $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$  maka  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  atau kedua varians sama (homogen). Maka uji kesamaan dua rata-rata menggunakan rumus:

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

Dari data diperoleh:

Tabel 9

Sumber data untuk uji  $t$

Sumber variansi	Eksperimen	Kontrol
Rata-rata ( $\bar{x}$ )	62,43	60,56
Variansi ( $s^2$ )	100,15	91,11
Simpangan baku (S)	10,01	9,54
N	41	36

<sup>20</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, Cet V, hlm. 241.

$$\begin{aligned}
S &= \sqrt{\frac{(41 - 1)100,15 + (36 - 1)91,11}{41 - 36 + 2}} \\
&= \sqrt{\frac{4005,88 + 3188,745}{75}} \\
&= 9,7943 \approx 9,8
\end{aligned}$$

Dengan  $S = 9,8$  maka:

$$\begin{aligned}
t &= \frac{62,43 - 60,56}{9,8 \sqrt{\frac{1}{41} + \frac{1}{36}}} \\
&= \frac{1,87}{9,8 \times 0,2284032} \\
&= \frac{1,87}{2,238351358} = 0,835436 \approx 0,84
\end{aligned}$$

Berdasarkan perhitungan yang telah diperoleh dalam penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai kelompok eksperimen diperoleh  $\bar{x}_1 = 62,43$  sedangkan  $\bar{x}_2 = 60,56$  dan standar deviasi gabungan  $S = 9,8$ . Setelah perhitungan awal dengan uji-t diperoleh  $t_{hitung} = 0,84$ . Kemudian dikonsultasikan ke tabel distribusi t dengan  $dk = 41 + 36 - 2 = 75$  dan taraf signifikan 5% diperoleh  $t_{tabel} = 1,995$ .

Dengan demikian  $t_{hitung}(0,84) < t_{tabel}(1,995)$  maka hipotesis  $H_0$  diterima, sehingga ada kesamaan rata-rata antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

b. Analisis tahap akhir

Setelah diperoleh data yang diperlukan dalam penelitian maka dilakukan uji hipotesis yang diajukan.

1) Uji normalitas

Langkah-langkah uji normalitas kedua sama dengan langkah-langkah uji normalitas pada data awal.

2) Uji perbedaan rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk menguji hipotesis yang menyatakan adanya perbedaan hasil belajar peserta didik yang diterapkan model pembelajaran MMP berbantu alat peragadengan hasil belajar peserta didik yang pembelajarannya secara konvensional. Untuk uji perbedaan rata-rata digunakan uji  $t$  yang berdistribusi *student*, untuk data yang keduanya berdistribusi normal dan homogen perhitungannya dengan rumus:<sup>21</sup>

Untuk menguji kebenaran hipotesis yang diajukan uji  $t$  dua pihak. Penggunaannya dibedakan menjadi 2 yaitu:

Hipotesis yang digunakan dalam uji hipotesis nol adalah:

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

$$H_1 : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

$\mu_1$  = Rata-rata kelompok eksperimen

$\mu_2$  = Rata-rata kelompok kontrol

Hipotesis diatas diuji dengan menggunakan rumus uji-t pihak kanan, dengan menggunakan rumus tersebut:

a) Jika  $\sigma_1^2 = \sigma_2^2$  rumus yang digunakan yaitu:<sup>22</sup>

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

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

Keterangan :

---

<sup>21</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, hlm. 239

<sup>22</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, Cet V, hlm. 239

$\bar{x}_1$  = 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 menggunakan  $\alpha = 5\%$  menghasilkan  $t < t_{(1-\alpha)}$ , di mana  $t_{(1-\alpha)}$  di dapat dari daftar distribusi t dengan  $dk = n_1 + n_2 - 2$ , dan  $H_0$  ditolak untuk harga t lainnya.

b) Jika  $\sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$  rumus yang digunakan yaitu:<sup>23</sup>

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}} \text{ dengan } S = \sqrt{\frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}}$$

kriteria pengujian adalah terima  $H_1$  jika

$$-\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} < t < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \text{ dengan}$$

$$w_1 = \frac{S_1^2}{n_1}; w_2 = \frac{S_2^2}{n_2}$$

$$t_1 = t_{(1-\alpha)}, (n_1-1) \text{ dan } t_2 = t_{(1-\alpha)}, (n_2-1)$$

$t_{\beta, m}$  didapat dari daftar distribusi student dengan peluang  $\beta$  dan  $dk = m$ .  $H_0$  ditolak untuk harga t lainnya.

24

Keterangan :

t : uji t

$\bar{x}_1$  : mean sampel kelas eksperimen

$\bar{x}_2$  : mean sampel kelas kontrol

S : simpangan baku gabungan

---

<sup>23</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, Cet V, hlm. 240-241.

<sup>24</sup>Sudjana, *Metoda Statistika*, Cet V, hlm. 241.



$S_1$  : simpangan baku kelas eksperimen

$S_2$  : simpangan baku kelas kontrol

$n_1$  : banyaknya kelas eksperimen

$n_2$  : banyaknya kelas kontrol