

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Jenis dan Pendekatan

##### 1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian lapangan (*field research*) dikarenakan dalam menemukan dan mencapai sebuah jawaban dari rumusan masalah peneliti harus menghimpun data utama yang hanya bisa ditemukan di lapangan penelitian. Data-data yang dihimpun diambil dari data selama penelitian meliputi nilai *pretest* peserta didik, nilai *posttest* peserta didik, dan hasil angket keaktifan belajar peserta didik.

##### 2. Pendekatan Penelitian

Pendekatan penelitian yang digunakan berupa pendekatan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang data analisisnya menekankan pada angka dimana prosedur pengumpulannya diolah dengan metode analisis statistika. Penelitian kuantitatif berlandaskan pada filsafat positivisme yang digunakan untuk meneliti suatu populasi atau sampel tertentu, teknik dalam pengambilan sampel pada umumnya dilakukan secara random, menggunakan instrumen penelitian dalam pengumpulan data, analisis data bersifat kuantitatif yang bertujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan<sup>1</sup>.

Jenis penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis eksperimen dimana peneliti melakukan manipulasi atau perlakuan terhadap kondisi variabel yang ada. Pada prinsipnya penelitian eksperimen dapat didefinisikan sebagai metode penelitian yang bertujuan untuk menjelaskan dan menelaah yang akan terjadi pada suatu variabel manakala diberikan suatu perlakuan tertentu pada variabel lainnya. Bentuk penelitian eksperimen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah *Quasi Eksperimental* atau disebut dengan penelitian semu yang mempunyai kelompok kontrol akan tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen<sup>2</sup>. Pada penelitian eksperimen semu terbagi menjadi dua bentuk desain

---

<sup>1</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (Bandung: Alfabeta, 2010), 14.

<sup>2</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, 114.

yaitu *Time-Series Design* dan *Nonequivalent Control Group Design*<sup>3</sup>.

Adapun bentuk desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*, dimana kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol tidak dipilih secara random, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui untuk mengetahui adakah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kedua kelompok mendapatkan perlakuan berbeda, dimana kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran *flipped classroom* dan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran kooperatif dan diakhiri dengan tes akhir untuk masing-masing kelompok dan individu.

**Tabel 3. 1. Nonequivalent Control Group Design<sup>4</sup>**

<b>E</b>	<b>O<sub>1</sub></b>	<b>X<sub>1</sub></b>	<b>O<sub>2</sub></b>
<b>K</b>	<b>O<sub>3</sub></b>	<b>X<sub>2</sub></b>	<b>O<sub>4</sub></b>

Keterangan :

E : Kelas/kelompok eksperimen

K : Kelas/kelompok kontrol

O<sub>1</sub> : Tes awal (sebelum perlakuan) pada kelompok eksperimen

O<sub>2</sub> : Tes akhir (setelah perlakuan) pada kelompok eksperimen

O<sub>3</sub> : Tes awal (sebelum perlakuan) pada kelompok kontrol

O<sub>4</sub> : Tes akhir (setelah perlakuan) pada kelompok kontrol

X<sub>1</sub> : Penerapan model pembelajaran *Flipped Classroom*

X<sub>2</sub> : Penerapan model pembelajaran Kooperatif

## B. Setting Penelitian

### 1. Tempat Penelitian

Tempat pelaksanaan penelitian di SMPN 1 Bae Kudus yang terletak di Jl. Pringgodani III No.07, Gondang Harapan, Gondang Manis, Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus. Pemilihan sekolah ini karena SMPN 1 Bae sudah menerapkan kurikulum 2013 akan tetapi masih terdapat beberapa masalah pembelajaran yang dihadapi salah satunya adalah masalah yang dialami oleh peserta didik. Hal ini terjadi karena proses pembelajaran kurang bermakna dan terlalu monoton sehingga mengakibatkan kemampuan representasi matematis dan pemahaman akan konsep materi yang diajarkan tidak berjalan dengan baik

<sup>3</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, 109.

<sup>4</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan*, 116.

begitupun juga dengan keaktifan belajar peserta didik, mereka cenderung bosan akan pembelajaran yang diberikan karena kurang menarik dan efektif. Selain itu, kurangnya pemanfaatan media pembelajaran di dalam kelas serta pemahaman dan keterampilan guru terhadap model pembelajaran yang digunakan pada saat proses belajar mengajar ikut terlibat juga dalam permasalahan yang dihadapi oleh peserta didik yang berakibat pada pemahaman materi dan hasil belajar yang diperoleh. Oleh karena itu diperlakukan adanya pemahaman dan keterampilan guru terhadap pembelajaran untuk memberikan efektivitas dan inovasi daalam kegiatan pembelajaran. Diiringi permasalahan yang terjadi pada peserta didik, SMPN 1 Bae Kudus juga didukung oleh adanya sarana prasarana yang menunjang proses kegiatan pembelajaran seperti buku sebagai sumber belajar, LCD dan Proyektor, dan sebagainya. Selain itu peserta didik juga mempunyai sarana prasarana pribadi yang cukup memadai untuk belajar.

## 2. Waktu Penelitian

Peneliti melaksanakan penelitian pada semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Waktu penelitian sesuai pada saat dibelajarkannya materi Statistika.

Dalam melangsungkan penelitian, peneliti melalui empat tahap prosedur penelitian antara lain :

### a. Tahap Pendahuluan

Pelaksanaan tahap ini dengan meninjau permasalahan yang terjadi di sekolah, mengamati temuan-temuan penelitian sebelumnya, dan mengurus perijinan untuk melakukan penelitian.

### b. Tahap Persiapan

Langkah-langkah yang dilakukan dalam tahap persiapan adalah :

- 1) Melakukan penyusunan desain pembelajaran dengan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan *software Articulate Storyline* untuk diterapkan pada kelas eksperimen dan model pembelajaran kooperatif berbantuan *software PowerPoint* untuk kelas kontrol
- 2) Menentukan kelas yang akan digunakan sebagai sampel dalam penelitian setelah diuji homogenitasnya
- 3) Menyusun perangkat pembelajaran, yaitu silabus, RPP (Rencana Perangkat Pembelajaran), Bahan ajar berbantuan *software articulate story line* dan

- PowerPoint*, lembar angket, lembar soal *post-test*, rubrik penelitian, dan alat evaluasi
- 4) Membuat instrumen penelitian
  - 5) Instrumen yang telah dibuat kemudian dimintakan validasi pada dosen atau pakar
  - 6) Mengujicobakan soal untuk melihat validitas, rehabilitas, daya beda, dan tingkat kesukaran
  - 7) Melakukan uji soal pada kelas yang telah menempuh materi Statistika untuk mengetahui validitas, rehabilitas, daya beda, dan taraf kesukaran. Soal yang valid dan reliabel serta mempunyai daya beda sedang sampai tinggi akan digunakan sebagai instrumen tes untuk kelas kontrol dan kelas eksperimen
  - 8) Melakukan uji normalitas dan homogenitas untuk mendapatkan dua kelas eksperimen, dimana analisis pengujian menggunakan data ujian kelas VIII tahun pelajaran 2021/2022.
- c. Tahap Pelaksanaan Penelitian  
Tahap pelaksanaan meliputi beberapa kegiatan antara lain:
- 1) Melakukan *pretest* diawal pembelajaran pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol
  - 2) Menyiapkan bahan ajar dan instrumen penelitian sebelum kegiatan pembelajaran di mulai
  - 3) Melaksanakan pembelajaran sesuai RPP, pada kelas eksperimen diterapkan model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan *software articulate storyline* sedangkan pada kelas kontrol menggunakan model pembelajaran kooperatif berbantuan *software powerpoint*
  - 4) Memberikan lembar angket keaktifan belajar peserta didik diakhir pembelajar pada kelas eksperimen dan kontrol
  - 5) Melaksanakan *post-test* di akhir pembelajaran pada kelas eksperimen dan kontrol
  - 6) Membandingkan hasil *pretest*, *posttes*, dan angket kedua sampel untuk mengamati ada atau tidaknya perubahan kemampuan representasi matematis peserta didik yang ditandai dengan peningkatan keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran
- d. Tahap Akhir ( Analisis)  
Tahap akhir penelitian ini yakni mengolah dan melakukan analisis terhadap data yang sudah terkumpul kemudian

dilaporkan dan ditarik kesimpulan. Analisis data hasil penelitian meliputi:

- 1) Menganalisis hasil belajar kognitif peserta didik melalui nilai hasil *pretest* dan *posttest*
- 2) Menganalisis hasil keaktifan belajar peserta didik melalui nilai presentase dari hasil angket peserta didik

## C. Populasi dan Sampel

### 1. Populasi

Populasi merupakan wilayah generalisasi yang terdiri dari subjek atau objek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan peneliti, kemudian ditarik kesimpulannya<sup>5</sup>. Populasi penelitian yang akan dikaji peneliti adalah seluruh siswa kelas VIII SMPN 1 Bae Kudus tahun pelajaran 2021/2022. Rincian populasi dapat dilihat pada Tabel 3.2.

**Tabel 3. 2. Populasi Penelitian**

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1	VIII A	32
2	VIII B	31
3	VIII C	31
4	VIII D	30
5	VIII E	30
6	VIII F	30
7	VIII G	30
8	VIII H	30

### 2. Sampel

Sampel merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi<sup>6</sup>. Dalam penelitian ini, teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah teknik *Cluster Random Sampling* (sampling acak kelompok), pengambilan sampel secara acak dengan cara diundi. Alasan memilih teknik tersebut karena memperhatikan kurikulum dan alokasi waktu yang sama, serta pembagian kelas tidak didasarkan oleh peringkat. Pengambilan sampel dengan teknik *Cluster Random Sampling* mempunyai syarat distribusi kelas harus normal dan homogen. Pengambilan sampel menggunakan data nilai ulangan

<sup>5</sup> Eka Leastari, M.Ridwan Yudha negara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: PT.Refika Aditama, 2017), 101.

<sup>6</sup> Hartono, *Metodologi Penelitian* (Pekanbaru: Zanafa Publishing, 2019), 70.

tengah semester dimana akan diambil dua kelas sebagai kelas kontrol dan kelas sebagai kelas eksperimen.

#### D. Identifikasi Variabel

Penelitian ini terdiri dari 2 variabel, yaitu variabel bebas, dan variabel terikat.

1. Variabel Bebas (*Independent Variable*)  
Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan *software articulate storyline* ( $X_1$ ) dan keaktifan belajar peserta didik ( $X_2$ )
2. Variabel Terikat (*Dependent Variable*)  
Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan representasi matematis peserta didik dengan lambang ( $Y$ ).

#### E. Variabel Operasional

1. Model Pembelajaran *Flipped Classroom* Berbantuan *Software Articulate Storyline*

*Flipped Classroom* merupakan pembelajaran kelas terbalik, dimana model pembelajaran yang membalik aktivitas belajar di kelas dengan aktivitas belajar di luar kelas (rumah). Guru sebagai fasilitator mengemas materi pembelajaran dalam bentuk digital berupa video untuk dipelajari peserta didik dan diberikan sebelum pembelajaran dimulai. Dalam hal ini, materi terlebih dahulu diberikan kepada peserta didik melalui video pembelajaran yang harus ditonton dan dipelajari sebelum pembelajaran kelas berlangsung. Akan tetapi proses pembelajaran yang dilakukan di rumah tidak hanya sekedar menonton video yang diberikan namun juga mereka harus memahami, merangkum dan mencatat poin-poin penting serta membuat pertanyaan tentang materi yang diberikan, disisi lain mereka juga dapat melaksanakan diskusi secara *online* dengan teman yang lain atau sekedar membaca sumber-sumber yang dibutuhkan untuk melengkapi materi yang diberikan. Pada sesi pembelajaran di kelas peserta didik fokus untuk berdiskusi dan mengerjakan tugas saja disertai dengan penerapan konsep melalui tes individual serta mengerjakan tes pemahaman di akhir pembelajaran. Hal ini bertujuan agar peserta didik memperoleh pengetahuan yang diperlukan sebelum proses pembelajaran di kelas dan guru dapat membimbing peserta didik menjadi lebih efektif dalam proses pembelajaran di kelas.

Model pembelajaran *flipped classrom* diterapkan dengan bantuan media video yang digunakan sebagai media

penyampaian materi dengan menggunakan *software articulate storyline*. Model pembelajaran *flipped classroom* yang digunakan dalam penelitian ini adalah model *flipped classroom* tipe *peer instrucion* yang dikombinasikan dengan tipe *problem based learning flipped*. Adapun langkah-langkah dalam pembelajarannya meliputi: *Pre-Class* (memperkenalkan peserta didik terhadap pengoperasian dan pengaksesan video pembelajaran berbantuan *software articulate storyline*, mengorganisasikan peserta didik belajar melalui video pembelajaran, dan orientasi peserta didik terhadap masalah yang disajikan), dan *In-Class* (memberikan bimbingan pada penyelidikan peserta didik disertakan dengan diskusi, penyajian hasil karya, tes pemahaman konsep terhadap materi yang dipelajari, melakukan analisis dan evaluasi terhadap pemecahan masalah disertai dengan penguatan pemahan konsep materi pembelajaran).

## 2. Kemampuan Representasi Matematis

Kemampuan representasi merupakan kemampuan peserta didik dalam mengungkapkan ide-idenya untuk menyelesaikan permasalahan matematika. Kemampuan dalam mempresentasikan merupakan kemampuan peserta didik dalam mempresentasikan suatu masalah baik dalam bentuk gambar, simbol, angka, kata atau kalimat sehingga mudah dipahami dalam menemukan solusinya. Indikator kemampuan representasi matematis meliputi: representasi visual/gambar (menyajikan kembali data atau informasi dalam bentuk diagram, grafik, atau gambar yang digunakan untuk menyelesaikan masalah); representasi persamaan atau ekspresi matematis (membuat persamaan atau model matematika dari representasi yang diberikan, membuat konjektur dari suatu pola bilangan, menyelesaikan masalah dengan ekspresi matematis); representasi kata-kata atau teks tertulis (menuliskan langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata, menyajikan cerita sesuai dengan representasi yang disajikan).

## 3. Keaktifan Belajar

Dalam proses pembelajaran keaktifan belajar akan menyebabkan interaksi yang tinggi antara pendidik dengan peserta didik atau dengan peserta didik itu sendiri. Hal ini akan mengakibatkan suasana kelas menjadi kondusif dimana masing-masing dari peserta didik dapat melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin. Oleh karena itu, keaktifan peserta didik

merupakan unsur dasar yang terpenting bagi keberhasilan proses pembelajaran.

Keaktifan belajar dapat didefinisikan sebagai kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik dalam proses pembelajaran baik dalam bentuk kegiatan fisik maupun psikis untuk melibatkan kemampuannya semaksimal mungkin agar membawa perubahan pada tingkah laku pada peserta didik dan memperoleh hasil belajar yang optimal. Keaktifan peserta didik dalam belajar dapat diklasifikasikan menjadi beberapa kelompok yang meliputi : visual, lisan, mendengarkan, menulis, menggambar, motorik, mental, dan emosional. Adapun indikator keaktifan belajar peserta didik dapat dilihat dari keterlibatan peserta didik seperti pada saat mengajukan pertanyaan, mengemukakan pendapat, mempertanyakan pendapat orang lain dan pendapatnya, mendengarkan, mendiskusikan, membuat laporan, berpartisipasi, dan sebagainya. Banyak jenis aktivitas yang dapat dilakukan oleh mereka di sekolah.

## **F. Uji Instrumen**

### **1. Validitas**

Hasil penelitian dapat dikatakan valid apabila terjadi kesamaan antara data yang terkumpul dengan data sesungguhnya pada obyek yang diteliti. Dalam penelitian ini validitas yang digunakan adalah validitas isi dan butir.

#### **a. Validitas Isi**

Validitas isi dilakukan guna menentukan kevalidan serta kesesuaian soal dengan materi ajar yang diukur berdasarkan pencapaian kompetensi dari kisi-kisi yang telah dibuat. Validitas isi diperoleh dengan meminta pertimbangan dari para ahli atau pakar dalam bidang yang sedang diuji. Dengan demikian validitas isi tidak memerlukan uji coba dan analisis statistik atau dinyatakan dalam bentuk angka<sup>7</sup>. Uji validitas isi dilakukan dengan memberikan lembar soal tes ataupun angket kepada penguji yang terdiri dari beberapa dosen pendidikan matematika dan dosen pembimbing. Menghitung validitasi

isi butir soal digunakan rumus formula Aiken's sebagai berikut<sup>8</sup>.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

Keterangan :

$V$  = indeks validitas butir

$s$  =  $r - lo$

$r$  = angka yang diberikan oleh penilai

$lo$  = angka penilaian terendah

$n$  = jumlah

$c$  = angka penilaian tertinggi

Untuk menentukan validitas butir soal yang digunakan kriteria seperti terdapa pada Tabel 3.3.<sup>9</sup>

**Tabel 3. 3. Kriteria Validitas Isi Aiken's V**

Interval	Kriteria
$0 \leq V \leq 0,40$	Kurang Valid
$0,40 < V \leq 0,80$	Validitas Sedang
$0,80 < V \leq 1$	Validitas Tinggi

b. Validitas Butir Soal

Validitas butir soal dalam penelitian ini menggunakan rumus korelasi *Product-Moment* dari *Pearson* dengan mengkorelasikan skor yang didapat peserta didik pada setiap butir soal dengan skor total yang didapat. Korelasi *Peoduct-Moment Pearson* dapat dirumuskan sebagai berikut<sup>10</sup>:

$$r_{xy} = \frac{N \cdot \sum X \cdot Y - (\sum X) \cdot (\sum Y)}{\sqrt{\{N \cdot \sum X^2 - (\sum X)^2\} \cdot \{N \cdot \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}}$$

Keterangan :

$r_{xy}$ : Koefisien korelasi antara skor butir soal dan skor total (koefisien validitas)

$N$  : Banyaknya peserta didik yang mengikuti tes (jumlah responden)

$X$  : Skor item tiap nomor

$Y$  : Skor total

<sup>8</sup> Saifuddin Azwar, *Reliabilitas dan Validitas*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2012), 113.

<sup>9</sup> Heri Retnawati, *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*, (Yogyakarta: Parama Publishing, 2016), 31

<sup>10</sup> Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan Yudhanegara, *Penelitian Pendidikan Matematika* (Bandung: PT. Refika Aditama, 2015), 192-193.

Kriteria pengujian validitas dikonsultasikan dengan harga  $r$  product momen pada tabel dengan taraf signifikan 5%, jika  $r_{xy} > r_{tabel}$  maka item soal dikatakan valid sedangkan jika  $r_{xy} \leq r_{tabel}$  item soal tersebut dikatakan tidak valid. Klasifikasi validitas soal dapat dilihat pada Tabel 3.4<sup>11</sup>.

**Tabel 3. 4. Klasifikasi Validitas Soal**

Interval Validitas	Kriteria
$0,80 < r \leq 1,00$	Sangat Tinggi
$0,60 < r \leq 0,79$	Tinggi
$0,40 < r \leq 0,59$	Cukup
$0,20 < r \leq 0,39$	Rendah
$0 < r \leq 0,19$	Sangat Rendah

## 2. Reliabilitas

Reliabilitas instrumen dilakukan untuk melihat konsistensi instrumen tersebut. Dalam penelitian ini reliabilitas instrumen diukur menggunakan perhitungan *Alpha Cronbach* dengan rumus sebagai berikut<sup>12</sup> :

$$r_{11} = \left[ \frac{k}{k-1} \right] \left[ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Rumus untuk mencari varian tiap butir adalah :

$$S_i^2 = \frac{JK_i}{n} - \frac{JK_s}{n^2}$$

Rumus untuk mencari varian total adalah :

$$S_t^2 = \frac{\sum X_t^2}{n} - \frac{(\sum X_t)^2}{n^2}$$

Keterangan :

$r_{11}$  : Reabilitas Instrumen

$k$  : Jumlah pertanyaan

$\sum S_i^2$  : Jumlah varians skor masing-masing butir

$S_i^2$  : Varians butir

$S_t^2$  : Varians total';

$JK_i$  : Jumlah kuadrat keseluruhan skor butir

$JK_s$  : Jumlah kuadrat subjek

$n$  : Jumlah responden

<sup>11</sup> Riduwan, *Belajar Mudah Penelitian untuk Guru, Karyawan, dan Peneliti/Pemula* (Bandung: Alfabeta, 2012), 98.

<sup>12</sup> Febriana Yusup, "Uji Validitas dan Reabilitas Instrumen Penelitian Kuantitatif," *Jurnal Tarbiyah: Jurnal Ilmiah Pendidikan* 7, no. 1 (2018): 22.

Setelah dianalisis langkah selanjutnya adalah membandingkan  $r_{11}(r_{hitung})$  dengan  $r_{tabel}$ , dengan menggunakan taraf signifikan 5%, maka kaidah keputusannya adalah:

Jika  $r_{hitung} \geq r_{tabel}$ , berarti reliabel.

Jika  $r_{hitung} < r_{tabel}$ , berarti tidak reliabel<sup>13</sup>.

Nilai reliabilitas yang dihasilkan kemudian diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria dari Guilford pada Tabel 3.5. berikut :

**Tabel 3. 5. Kriteria Interpretasi Nilai Reliabilitas**

Koefisien Rliabilitas (r)	Interpretasi
$r < 0,20$	Sangat rendah
$0,20 \leq r \leq 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r \leq 0,70$	Sedang/Cukup
$0,70 \leq r \leq 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi

Sumber : Karunia Eka Lestari dan Mokhammad Ridwan

3. Daya Pembeda

Menghitung daya beda soal dilakukan dengan tahapan yaitu skor yang didapatkan diurutkan dari yang tertinggi sampai terendah kemudian dilakukan pengelompokan siswa dalam kelompok atas ( $J_A$ ) dan kelompok bawah ( $J_B$ ), lalu dihitung daya pembedanya dengan rumus<sup>14</sup>:

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

Keterangan :

$D$  : Daya beda

$B_A$  : Jumlah skor jawaban benar kelompok atas

$B_B$  : Jumlah skor jawaban benar kelompok bawah

$J_A$  : Jumlah skor maksimum kelompok atas

$J_B$  : Jumlah skor maksimum kelompok bawah

Soal yang berkategori cukup hingga sangat baik yang akan dipakai. Berikut Tabel 3.6. untuk melihat kategori daya beda soal<sup>15</sup>.

<sup>13</sup> Hartono, *Analisis Item Instrumen* (Pekanbaru: Zanafa Publishing, 2015), 134.

<sup>14</sup> Ali Hamzah, *Evaluasi Pembelajaran Matematika* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), 241.

<sup>15</sup> Ali Hamzah, *Evaluasi Pembelajaran Matematika*, 243.

**Tabel 3. 6. Kriteria Daya Beda Soal**

Interval	Kriteria
$DP = \text{negative}$	Jelek Sekali
$DP < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq DP < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq DP < 0,70$	Baik
$0,70 \leq DP < 1,00$	Sangat Baik

#### 4. Tingkat Kesukaran

Soal yang baik merupakan soal yang mempunyai tingkat kesukaran seimbang, artinya soal tersebut tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Tingkat kesukaran soal uraian dapat dihiung menggunakan rumus berikut<sup>16</sup>.

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah skor siswa tiap soal}}{\text{banyaknya siswa yang mengikuti tes}}$$

$$\text{Tingkat Kesukaran} = \frac{\text{rata-rata skor tiap butir soal}}{\text{skor maks tiap butir soal}}$$

Adapun kriteria yang digunakan untuk menunjukkan tingkat kesukaran ditunjukkan dala Tabel 3.7.

**Tabel 3. 7. Kriteria Tingkat Kesukaran**

Interval	Kriteria
$P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$P > 0,7$	Mudah

## G. Teknik Pengumpulan Data

### 1. Metode Pengumpulan Data

Sesuai dengan permasalahan dan pendekatan penelitian, maka metode pengumpulan data yang dipilih adalah sebagai berikut :

#### a. Tes

Metode tes merupakan serangkaian alat evaluasi pembelajaran berisikan soal atau semacamnya sehingga pencapaian subyek dapat ditentukan. Setiap butir soal biasanya merepresentasikan satu jenis variabel yang diukur<sup>17</sup>. Metode tes ini dipilih guna mengetahui tingkat

<sup>16</sup> Nurmawati dan Asrul, *Evaluasi Pendidikan Islami* (Bandung: Citapustaka Media, 2016), 126-129.

<sup>17</sup> Sandu Siyoto dan M. Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian* (Sleman: Literasi Media Publishing, 2015), 78.

kemampuan representasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tes dilangsungkan terpisah pada tiap kelas namun tetap ada kesamaan bentuk tes. Data ini akan digunakan untuk mendapati jawaban atas masalah yang ada.

Tes yang digunakan berbentuk tes uraian (*essay*). Tes ini jumlah butirnya relatif sedikit dan menuntut peserta didik menginterpretasikan jawabannya sendiri secara bebas namun harus benar, relevan, lengkap, terstruktur, dan jelas<sup>18</sup>. Soal tersebut diberikan pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Tes yang dijalankan, yakni:

1) *Pretest*

Tes yang dilakukan sebelum adanya perlakuan pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Tes ini merupakan langkah awal untuk menyamakan kondisi kelas eksperimen maupun kontrol. Selain itu, *pretest* juga digunakan untuk mengetahui tingkat kemampuan awal peserta didik pada kelas kontrol maupun kelas eksperimen.

2) *Posttest*

Tes ini dilakukan setelah adanya perbedaan perlakuan yang diberikan pada kedua kelas penelitian. *Posttest* dilakukan untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik setelah diberikan *threatment*.

Nilai yang diperoleh dari hasil *posttest* akan dianalisis untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran mana yang diberikan kepada masing masing kelas sampel, apakah model pembelajaran *flipped classroom* berbantuan *software articulate storyline* atau model kooperatif berbantuan *powerpoint* terhadap kemampuan representasi matematis. Selanjutnya, digunakan juga untuk mengetahui ada tidaknya interkasi yang terjadi antara model pembelajaran yang diberikan dengan keaktifan peserta didik tiap kelas terhadap kemampuan representasi matematis peserta didik.

b. Angket

Angket atau kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi

---

<sup>18</sup> Artha Mahindra Diputera, "Teori Penilaian Tes Essai atau Uraian," *Journal Reseapedia* 1, no. 1 (2019): 2.

seperangkat pernyataan atau pertanyaan tertulis kepada responden untuk dijawabnya<sup>19</sup>. Kuesioner ini ditujukan kepada peserta didik untuk mengetahui keaktifan belajar terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran yang diterapkan pada kelas VIII SMPN 1 Bae Kudus tahun pelajaran 2021/2022. Angket yang akan digunakan dalam bentuk membubuhkan tanda *check list* ( $\checkmark$ ) pada kolom yang sesuai dengan keadaan peserta didik.

c. Dokumentasi

Teknik dokumentasi ini merupakan strategi pengumpulan data dengan menuliskan data-data yang sudah tersedia baik melalui dokumen-dokumen maupun lainnya<sup>20</sup>. Metode ini dilakukan dengan pengambilan data-data yang pendukung atau dokumen penting saat proses penelitian diantaranya RPP peserta didik materi `Statistika`, foto-foto pelaksanaan kegiatan pembelajaran peserta didik, daftar nama dan daftar nilai peserta didik materi Statistika SMP 1 Negeri Bae Kudus yang menjadi subjek dalam penelitian ini.

## 2. Instrumen Penelitian

a. Instrumen Tes

Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes kemampuan representasi matematis. Instrumen penelitian dibuat dalam bentuk uraian (*essay*) berupa *pretest* dan *posttest* yang diberikan sesudah materi diajarkan kepada peserta didik. Tes yang diberikan sebelum dan sesudah perlakuan dimaksudkan untuk melihat serta mengukur kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan soal dalam bentuk gambar/diagram dan mengukur kemampuan peserta didik dalam mengubah permasalahan menjadi bentuk model matematika serta menyelesaikannya pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Sebelum soal diberikan terlebih dahulu dilakukan langkah-langkah sebagai berikut:

---

<sup>19</sup> Sofyan Siregar, *Statistik Parametrik untuk Penelitian Kuantitatif* (Jakarta: Bumi Aksara, 2015), 199.

<sup>20</sup> Hardani, dkk, *Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif* (Yogyakarta: CV. Pustaka Ilmu Group Yogyakarta, 2020), 49.

- Membuat kisi-kisi soal tes. Kisi-kisi soal tes disusun berdasarkan indikator kemampuan representasi matematis peserta didik pada materi
- Menyusun soal tes yang akan diujikan sesuai dengan kisi-kisi yang dibuat
- Menyusun kunci jawaban dari soal tes disertakan dengan aturan pemberian skor untuk masing-masing butir soal. Tes yang diberikan sebanyak 10 butir soal. Untuk mengukur representasi matematis diperlukan rubrik dalam pemberian skor
- Melakukan Validasi kepada beberapa validator yaitu dosen ahli dan guru pengampu mata pelajaran Matmematika kelas VIII SMP Negeri 1 Bae Kudus
- Melakukan uji coba tes sebelum diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Instrumen tes diujicobakan kepada satu kelas siswa kelas VIII A SMP Negeri 1 Bae Kudus yang berjumlah 32 siswa. Uji coba tersebut ditujukan untuk mengetahui ketepatan dan keandalan instrumen dalam mengukur aspek yang diinginkan
- Melakukan analisis soal

Analisis yang dilakukan terhadap soal yang diuji coba adalah sebagai berikut: 1) Validitas tes; 2) Reliabilitas; 3) Uji tingkat kesukaran; dan 4) Uji daya beda

Berikut kriteria rubrik penskoran kemampuan representasi matematis dari Sulastri dkk. adalah sebagai berikut :

**Tabel 3. 8. Pedoman Penskoran Kemampuan Representasi Matematis**

<b>Aspek yang Dinilai</b>	<b>Respon Siswa Terhadap Soal/Masalah</b>	<b>Skor</b>
Menyajikan kembali data atau informasi dari suatu representasi ke representasi diagram, grafik, atau tabel	a. Data atau informasi yang dapat disajikan ke representasi gambar, diagram, grafik, atau tabel salah	1
	b. Menyajikan data/informasi ke representasi gambar, diagram, grafik, atau tabel hampir benar/mendekati benar	2

	c. Menyajikan data/informasi ke representasi gambar, diagram, grafik, atau tabel benar	3
Penyelesaian masalah dengan melibatkan ekspresi matematis	d. Menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi matematis tetapi penyelesaiannya salah	1
	e. Menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi matematis tetapi penyelesaiannya kurang benar	2
	f. Menyelesaikan masalah yang melibatkan ekspresi matematis dengan benar	3
Menulis langkah-langkah penyelesaian masalah matematika dengan kata-kata	g. Hanya sedikit penjelasan (hanya diketahui dan ditanya)	1
	h. Penjelasan secara matematis tetapi tidak tersusun secara logis	2
	i. Penjelasan secara matematis dengan jelas dan tersusun secara logis	3

Kriteria penskoran di atas mempunyai skala 1 – 3, sehingga skor yang diperoleh masih berupa skor mentah. Skor mentah yang diperoleh tersebut ditransformasikan menjadi nilai dengan skala 1 – 100 dengan menggunakan aturan sebagai berikut:

$$\text{Nilai} = \frac{100}{\text{Skor Maksimum Ideal}} \times \text{Skor Mentah}$$

Hasil skor nilai yang telah ditransformasikan kemudian dikategorikan berdasarkan acuan PAP pada semua level, peneliti mengkategorikan data menjadi lima kategori mutlak, yaitu: sangat tinggi; tinggi; sedang; rendah; dan sangat rendah dengan interval yang

diterjemahkan oleh Ratumanan dalam Eunike Ester, dkk., sebagai berikut<sup>21</sup>:

**Tabel 3.9. Penilaian Acuan Kategori Kemampuan Representasi Matematis**

<b>Interval</b>	<b>Kategori</b>
$X \geq 90$	Sangat Tinggi
$75 \leq X < 90$	Tinggi
$60 \leq X < 75$	Sedang
$40 \leq X < 60$	Rendah
$X < 40$	Sangat Rendah

b. Lembar Angket Keaktifan Belajar

Instrumen untuk mengukur dan memperoleh data keaktifan belajar peserta didik dalam penelitian yang dilakukan diukur dengan menggunakan *skala likert*. Sebelum angket dibuat terlebih dahulu menyiapkan kisi-kisi instrumen yang terdiri dari indikator-indikator dari keaktifan belajar. Langkah selanjutnya, angket disusun dalam bentuk *check list* ( $\checkmark$ ) dengan menyediakan empat alternatif jawaban dan peserta didik diminta untuk memberikan satu jawaban yang paling sesuai dengan pendapat peserta didik. Ada empat pilihan jawaban yang telah dimodifikasi, yakni Selalu (SL), Sering (SR), Kadang-Kadang (KK), dan Tidak Pernah (TP).

Pernyataan-pernyataan angket keaktifan belajar peserta didik yang diberikan bersifat tertutup, mengenai pendapat peserta didik yang terdiri dari pernyataan positif dan negatif. Kemudian indikator tersebut digunakan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Kisi-Kisi angket keaktifan belajar peserta didik adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 10. Kisi-Kisi Angket Keaktifan Belajar Peserta Didik**

No	Indikator	Butir		Jumlah
		Positif	Negatif	
1	<i>Visual Activities</i>	1,2	3,4	4
2	<i>Oral</i>	5,6,7	8,9,10	6

<sup>21</sup> Eunike Ester Mataheru, dkk., “Analisis Kemampuan Representasi Matematis Peserta Didik Pada Materi Program Linear,” dalam *JUPITEK (Jurnal Pendidikan Matematika)*, vol.4, no.2 (2021): 58

	<i>Activities</i>			
3	<i>Listening Activities</i>	11,13	12,14	4
4	<i>Writing Activities</i>	15,17	16,18	4
5	<i>Drawing Activities</i>	19	20	2
6	<i>Motoric Activities</i>	21	22	2
7	<i>Mental Activities</i>	23,25	24,26	4
8	<i>Emotional Activities</i>	27,29,32	28,30,31	6
	Jumlah	16	16	32

Adapun kriteria penskoran jawaban setiap pernyataan atau pertanyaan dari angket keaktifan belajar peserta didik dapat diberi skor sebagai berikut:

**Tabel 3. 11. Kriteria Penskoran Angket Keaktifan Belajar<sup>22</sup>**

Alternatif Jawaban	Positif	Negatif
Selalu (S)	4	1
Sering (SR)	3	2
Kadang-Kadang (KD)	2	3
Tidak Pernah (TP)	1	4

Sumber: Sugiyono, *Meode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*

Kriteria penskoran di atas mempunyai skala 1 – 4, sehingga skor yang diperoleh masih berupa skor mentah. Skor mentah yang diperoleh tersebut ditransformasikan menjadi nilai dengan skala 1 – 100 dengan menggunakan aturan sebagai berikut<sup>23</sup>:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor Mentah}}{\text{Skor Maksimun Ideal}} \times 100$$

Hasil skor nilai yang ditransformasikan diperoleh dalam bentuk peresentase keaktifan belajar pada tiap

<sup>22</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Bandung: Alfabeta cet-10, 2013), 170.

<sup>23</sup> Anas Sudjono, *Pengantar Evaluasi Pengantar Evaluasi Pendidikan* (Jakarta: Rajawali cet-22, 2011), 318.

peserta didik yang selanjutnya dikualifikasi dengan menggunakan indikator capaian penelitian keaktifan peserta didik yang dipakai oleh Arikunto dalam Apri Dwi Prasetyo, dkk., sebagai berikut<sup>24</sup>:

**Tabel 3.12. Indikator Capaian Presentase Keaktifan Belajar**

Capaian	Kriteria
75% – 100%	Sangat Tinggi
51% – 74%	Tinggi
25% – 50%	Sedang
0% – 24%	Rendah

## H. Teknik Analisis Data

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dibuat, maka analisis data dalam penelitian ini adalah:

### 1. Uji Prasyarat Analisis

Uji prasyarat analisis diperlukan untuk mengetahui apakah analisis data untuk pengujian hipotesis dapat dilanjutkan atau tidak. Uji prasyarat terbagi menjadi 2 yaitu uji normalitas dan uji homogenitas. Adapun penjelasan dari kedua uji tersebut adalah sebagai berikut :

#### a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui apakah data yang digunakan dalam penelitian berdistribusi normal atau tidak. Uji ini dilakukan sebelum data yang diperoleh dari lapangan dianalisis. Ada beberapa teknik yang dapat digunakan untuk melakukan uji normalitas antara lain uji *Liliefors*, uji *Chi-Kuadrat*, uji *Kolmogorof Smirnov*, dan lain sebagainya. Dalam penelitian ini peneliti menggunakan Uji *Liliefors* dengan Statistik Uji sebagai berikut<sup>25</sup> :

$$L_{hitung} = \max |F(z_i) - S(z_i)|, \quad L_{tabel} = L_{(\alpha, n)}$$

Dengan hipotesis :

$H_0$  : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

<sup>24</sup> Apri Dwi Prasetyo, dkk., "Peningkatan Keaktifan Belajar Melalui Model *Discovery Learning* di Sekolah Dasar," dalam *Jurnal Basicedu*, vol.5, no.4 (2021): 1721

<sup>25</sup> Novalia dan M. Syazali, *Olah Data Penelitian Pendidikan* (Bandar Lampung: Anugrah Utama Raharja, 2014), 53.

$H_1$  : Sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

Adapun langkah-langkah yang digunakan diantaranya :

- 1) Mengurutkan data
- 2) Menentukan frekuensi masing-masing data
- 3) Menentukan frekuensi kumulatif
- 4) Menentukan *Mean* (rata-rata), dengan rumus :

$$\bar{X} = \frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan:

$\bar{X}$  = Rata-rata (*Mean*)

$\sum X_i$  = Jumlah skor yang diperoleh

$n$  = Banyaknya sampel

- 5) Menentukan Standar Deviasi (Simpangan Baku)

$$S = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}}$$

Keterangan :

$S$  = Standar Deviasi

$\bar{X}$  = Rata-Rata (*Mean*)

$X_i$  = Skor yang diperoleh

$n$  = Banyaknya sampel

- 6) Menentukan nilai *Z - Score*, dengan rumus :

$$z_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{S}$$

Keterangan :

$\bar{X}$  = Rata-Rata (*Mean*)

$X_i$  = Skor yang diperoleh

$S$  = Standar Deviasi

- 7) Menentukan nilai  $F(z_i)$  dari *Z - Score* dengan menggunakan tabel  $z$  berdistribusi normal baku
- 8) Menentukan  $S(z_i) = \frac{f_{kum}}{n}$
- 9) Menentukan nilai  $L$ , dengan rumus:

$$L = |F(z_i) - S(z_i)|$$

- 10) Menentukan nilai  $L_{hitung}$  dan dibandingkan dengan  $L_{tabel}$  (tabel nilai kritis untuk uji *liliefors*, dengan rumus:

$$L_{hitung} = \max |f(z_i) - S(z_i)|$$

- 11) Menentukan nilai  $L_{tabel} = L(\alpha, n)$ , dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05

12) Membandingkan  $L_{hitung}$  dan  $L_{tabel}$ , sehingga diperoleh kaidah keputusan sebagai berikut :

Jika  $L_{hitung} > L_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, berarti sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Jika  $L_{hitung} \leq L_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima, berarti sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal  
Jika kedua data mempunyai sebaran yang normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas.

b. Uji Homogenitas (Uji Kesamaan Dua Varians)

Pengujian homogenitas untuk melihat seragam tidaknya varians populasi. Setelah diketahui data homogen maka pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling* terlaksana. Hal ini karena teknik tersebut hanya bisa digunakan dengan syarat populasi yang homogen. Uji yang dipilih yaitu Uji *Bartlett*. Rumus uji *bartlett* sebagai berikut<sup>26</sup>:

$$\chi^2_{hitung} = (\ln 10) \left\{ B - \sum_{i=1}^k \sum dk \log S^2 \right\};$$

$$\chi^2_{tabel} = X^2_{(\alpha, k-1)}$$

Hipotesis dari uji *Bartlett* adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Data Homogen

$H_1$ : Data Tidak Homogen

Kriteria penarikan kesimpulan Uji *Bartlett* :

$\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima

Langkah-langkah uji *Bartlett* sebagai berikut:

1) Merumuskan Hipotesis Statistik

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$  (variansi data (populasi-populasi) homogen)

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , Tidak semua variansi sama (variansi data (populasi-populasi) tidak homogen)

2) Taraf Signifikansi

$$(\alpha) = 0,05$$

3) Menentukan *varians* masing-masing kelompok data, dengan rumus:

$$S^2 = \frac{\sum_{i=1}^n (X_i - \bar{X})^2}{n - 1}$$

<sup>26</sup> Novalia dan M. Syazali, *Olah Data Penelitian*, 54-55

- 4) Menentukan *varians* gabungan, dengan rumus:

$$S^2_{gab} = \frac{\sum_{i=1}^n (dk \cdot S_i^2)}{\sum dk}$$

Keterangan:

$S_i^2$  = *Varians* data untuk setiap kelompok ke- $i$

$dk$  = Derajat kebebasan, dengan nilai ( $dk = n - 1$ )

$n$  = Banyak ukuran sampel

- 5) Menentukan nilai uji *Bartlett*, dengan rumus:

$$B = \left( \sum_{i=1}^k dk \right) \log S^2_{gab}$$

- 6) Menentukan uji *Chi-Kuadrat*, dengan rumus:

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

- 7) Menentukan nilai  $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(a, k-1)}$

- 8) Membandingkan  $\chi^2_{hitung}$  dengan  $\chi^2_{tabel}$

- 9) Membuat Kesimpulan

Jika  $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima atau dinyatakan homogen.

Setelah pengujian prasyarat tersebut, jika data hasil penelitian berasal dari distribusi normal dan homogen maka pengujian hipotesis menggunakan analisis parametrik. Jika data hasil penelitian berasal dari distribusi yang tidak normal dan tidak homogen maka analisisnya menggunakan uji statistik non parametrik.

## 2. Uji Hipotesis

Jika uji prasyarat analisis sudah terpenuhi dengan data berdistribusi normal dan homogen, maka penelitian dilanjutkan dengan menggunakan uji parametrik. Uji hipotesis dalam penelitian ini menggunakan uji Anava klasifikasi dua jalan, yaitu:

- a.  $H_{0A} : \alpha_1 = \alpha_2$  (tidak terdapat keefektivitasan antar baris terhadap variabel terikat)

$H_{0A} : \alpha_1 \neq \alpha_2$  (terdapat keefektivitasan antar baris terhadap variabel terikat)

Keterangan:

$\alpha_1$  = Pembelajaran matematika menggunakan model *Flipped Classroom* berbantuan *software articulate storyline*

$\alpha_2$  = Pembelajaran matematika konvensional

$H_{0B} : \beta_1 = \beta_2 = \beta_3$  (tidak terdapat perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

$H_{1B} : \beta_i \neq \beta_j$ , untuk  $i \neq j$  (terdapat perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

Keterangan:

$\beta_1$  = Keaktifan belajar tinggi

$\beta_2$  = Keaktifan belajar sedang

$\beta_3$  = Keaktifan belajar rendah

b.  $H_{0AB} : (\alpha\beta)_{ij} = 0$ , untuk setiap  $i = 1,2$  dan  $j = 1,2,3$  (tidak terdapat interaksi antar baris dan kolom terhadap variabel terikat)

$H_{1AB} : (\alpha\beta)_{ij} \neq 0$ , untuk setiap  $i = 1,2$  dan  $j = 1,2,3$  (terdapat interaksi antar baris dan kolom terhadap variabel terikat)

Selanjutnya langkah-langkah yang digunakan dalam uji Anava dua jalan adalah sebagai berikut :

- 1) Menghitung  $JK$  Total
- 2) Menghitung Jumlah Kuadrat Kolom ( $JKK$ )
- 3) Menghitung Jumlah Kuadrat Baris ( $JKB$ )
- 4) Menghitung Jumlah Kuadrat Interaksi ( $JKI$ )
- 5) Menghitung Jumlah Kuadrat Galat ( $JKG$ )
- 6) Menghitung  $dk$  dengan:
  - a)  $dk$  kolom
  - b)  $dk$  baris
  - c)  $dk$  interaksi
  - d)  $dk$  galat
  - e)  $dk$  total
- 7) Menghitung Kuadrat Tengah ( $KT$ ) dengan membagi masing-masing  $JK$  dengan  $dk$ -nya
- 8) Menghitung harga  $F_{hitung}$  untu kolo, baris dan interaksi dengan cara membagi dengan Kuadrat Tengah Galat ( $KTG$ )
- 9) Menentukan nilai  $F_{tabel}$
- 10) Membandingkan nilai  $F_{hitung}$  dan  $F_{tabel}$  serta membuat kesimpulan

Dengan :

$$JK_T = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \sum_{k=1}^{nij} y_i^2 j k - \frac{y_{...}^2}{n \dots} JK_{Sub Total} = \sum_{i=1}^a \sum_{j=1}^b \frac{y_{ij}^2}{n_{ij}} - \frac{y_{...}^2}{n_{...}}$$

$$JK_A = \sum_{i=1}^a \frac{y_{i...}^2}{n_{i...}} - \frac{y_{...}^2}{n_{...}} JK_B = JK_{Sub\ Total} - JK_A - JK_B$$

$$JK_B = \sum_{j=1}^b \frac{y_{j...}^2}{n_{j...}} - \frac{y_{...}^2}{n_{...}} JK_G = JK_T - JK_{AB} - JK_A - JK_B$$

$$F_{tabel\ baris} = (\alpha, db_B, db_G)$$

$$F_{tabel\ kolom} = (\alpha, db_K, db_G)$$

$$F_{tabel\ interaksi} = (\alpha, db_I, db_G)$$

Sumber Keragaman	Db	JK	KT	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$
Baris (B)	$b - 1$	$JK_B$	$KT_B = \frac{JK_B}{db_B}$	$\frac{KT_B}{KT_G}$	$F_B$
Kolom (K)	$k - 1$	$JK_K$	$KT_K = \frac{JK_K}{db_K}$	$\frac{KT_K}{KT_G}$	$F_K$
Interaksi (I)	$(b - 1)(k - 1)$	$JK_I$	$KT_{AB} = \frac{JK_I}{db_I}$	$\frac{KT_I}{KT_G}$	$F_I$
Galat	$bk(n - 1)$	$JK_G$	$KT_G$		
Total	$bkn - 1$	$JK_T$			

Kesimpulan setelah pengujian adalah apabila nilai  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak, jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$ , maka  $H_0$  diterima<sup>27</sup>.

### 3. Uji Lanjut Anava (Komparansi Ganda)

Uji komparansi ganda dengan menggunakan metode *Scheffe* dilakukan sebagai tindak lanjut dari anava dua jalan apabila  $H_0$  ditolak. Hipotesisi dari uji *Scheffe* adalah sebagai berikut:

$$H_0 : \alpha_1 = \alpha_2$$

$$H_1 : \alpha_1 \neq \alpha_2$$

Rumus uji *Scheffe* yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{KT_G \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}, F_{tabel} = F_{(\alpha, db_K, db_G)}$$

Dengan kriteria uji,  $F_{hitung} > F_{tabel}$  maka  $H_0$  ditolak dan jika  $F_{hitung} < F_{tabel}$  maka  $H_0$  diterima<sup>28</sup>.

<sup>27</sup> Novalia dan M. Syazali, *Olah Data Penelitian*, 85-87.

<sup>28</sup> Novalia dan M. Syazali, *Olah Data Penelitian*, 76.

#### 4. Uji *Normalized Gain*

Pengujian dengan uji *N-gain* ini untuk menghitung besar peningkatan dari nilai *pretest* ke nilai *posttest*. Adapun rumus yang digunakan untuk perhitungan uji *N-Gain* rata-rata yaitu<sup>29</sup>:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}} \times 100\%$$

Kriteria nilai *N-Gain* dapat dilihat pada Tabel 3.13.

**Tabel 3.13. Kriteria nilai *N-gain***

Interval	Kriteria
$N - \text{gain} < 30$	Rendah
$30 \leq N - \text{gain} \leq 70$	Sedang
$N - \text{gain} > 70$	Tinggi

Hasil nilai *N-Gain* dapat dikategorikan dalam standar presentase tafsiran efektivitas *N-Gain* seperti yang paparkan oleh Nasir dalam Muh.Nawir, dkk., (2019) sebagai berikut<sup>30</sup>:

**Tabel 3. 14. Kategori tafsiran Efektivitas *N-Gain***

Presentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 – 55	Kurang Efektif
56 – 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

<sup>29</sup> Yudi Guntara, *Normalized Gain Ukuran Keefektifan Treatment* (Banten: UNTIRTA, 2020).

<sup>30</sup> Muh.Nawir, dkk., “Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe *Student Faciliator and Explaining* terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Kelas VIII SMP Negeri 18 Lau Kabupaten Maros”, dalam *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, vol.2, no.2 (2019): 104