

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian**

##### **1. Metode Penelitian**

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen. Menurut Sugiyono (2012: 107) menyatakan bahwa “metode penelitian eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan”. Menurut Subana dan Sudrajat (2011: 95) menyatakan bahwa penelitian eksperimen adalah penelitian yang bertujuan melihat hubungan sebab akibat. Alasan peneliti menggunakan metode eksperimen karena sejalan dengan tujuan penelitian yaitu untuk mengetahui manakah yang lebih baik antara model pembelajaran kooperatif tipe *Team Games Tournament* (TGT) dan *Pair Check* terhadap hasil belajar siswa ditinjau dari kreativitas belajar pada materi segitiga kelas VII SMP Negeri 1 Galing.

##### **2. Bentuk Penelitian**

Bentuk penelitian yang digunakan yaitu penelitian *Quasi experimental Design* atau eksperimen semu. Bentuk eksperimen ini merupakan pengembangan dari *true experimental design*, yang sulit dilaksanakan. Desain ini mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen (Sugiyono, 2012: 114).

### 3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah desain faktorial yaitu dengan memperhatikan kemungkinan adanya variabel moderator yang mempengaruhi perlakuan variabel bebas terhadap hasil variabel terikat (Sugiyono, 2012: 113). Rancangan faktorial dalam penelitian ini adalah rancangan  $2 \times 3$ , karena terdapat dua jenis pembelajaran, dan kreativitas belajar memiliki tiga tingkatan yaitu tinggi, sedang dan rendah. Dengan demikian, desain faktor  $2 \times 3$  di ilustrasikan dalam Tabel 3.1

**Tabel 3.1. Rancangan Penelitian Faktorial  $2 \times 3$**

	Kreativitas Siswa ( $b$ )	Tinggi	Sedang	Rendah
Model Pembelajaran ( $a$ )		( $b_1$ )	( $b_2$ )	( $b_3$ )
<i>Team Games tournament</i> ( $a_1$ )		$a_1 b_1$	$a_1 b_2$	$a_1 b_3$
<i>Pair Chek</i> ( $a_2$ )		$a_2 b_1$	$a_2 b_2$	$a_2 b_3$

Keterangan :

- $a_1 b_1$  : Hasil belajar siswa setelah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan kreativitas belajar tinggi.
- $a_1 b_2$  : Hasil belajar siswa setelah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan kreativitas belajar sedang.
- $a_1 b_3$  : Hasil belajar siswa setelah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe TGT dengan kreativitas belajar rendah.
- $a_2 b_1$  : Hasil belajar siswa setelah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* dengan kreativitas belajar tinggi.
- $a_2 b_2$  : Hasil belajar siswa setelah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* dengan kreativitas belajar sedang.
- $a_2 b_3$  : Hasil belajar siswa setelah diberikan model pembelajaran kooperatif tipe *Pair Check* dengan kreativitas belajar rendah.

## B. Populasi dan Sampel Penelitian

### 1. Populasi Penelitian

Sugiyono (2012: 117) mengemukakan bahwa populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas objek atau subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Adapun populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Galing sebanyak empat kelas yaitu VII A, VII B, VII C, VII D berjumlah seluruhnya 112 siswa.

**Tabel 3.2. Jumlah siswa kelas VII**

Kelas	Jumlah Siswa
VII A	28
VII B	28
VII C	28
VII D	28
Jumlah	112

Sumber : "Data SMP Negeri 1 Galing"

### 2. Sampel Penelitian

Sugiyono (2012: 118) bahwa "sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut". Penentuan sampel yang digunakan adalah *probability sampling*. Sugiyono (2012: 120) mengatakan bahwa "*probability sampling* adalah teknik pengambilan sampel yang memberikan peluang yang sama bagi setiap unsur (anggota) populasi untuk dipilih menjadi anggota sampel". Darmadi (2011: 49) menyatakan bahwa "*cluster sampling* merupakan penilaian sampel dengan cara random dimana yang dipilih adalah kelompok-kelompok bukan individual". Dalam penelitian ini, teknik *cluster random sampling*

yakni teknik pengambilan sampel dari populasi yang telah dikelompokkan dan kelompok tersebut dipilih secara acak dengan cara pengundian, cara demikian dilakukan bila anggota populasi dianggap homogen.

Pada pengambilan sampel menggunakan teknik *cluster random sampling* dilakukan uji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu terhadap populasi. Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah kelas berdistribusi normal sedangkan uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah sampel berasal dari populasi yang homogen. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *liliefors* sedangkan uji homogenitas yang digunakan adalah uji *Bartlett* dengan taraf signifikan 0,05. Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas diperoleh nilai statistik uji dari empat kelas populasi (VII A, VII B, VII C, VII D) dengan taraf signifikan 0,05 dan daerah kritis  $DK = \{ L / L > L_{\alpha,n} \}$  yaitu untuk kelas VII A diperoleh  $L_{obs} = 0,114271$  dengan  $L_{0,05;28} = 0,161$ , karena  $L_{obs} < L_{0,05;28}$  maka  $H_0$  diterima artinya kelas VII A berdistribusi normal. Untuk kelas VII B diperoleh  $L_{obs} = 0,106786$  dengan  $L_{0,05;28} = 0,161$ , karena  $L_{obs} < L_{0,05;28}$  maka  $H_0$  diterima artinya kelas VII B berdistribusi normal. Untuk kelas VII C diperoleh  $L_{obs} = 0,147571$  dengan  $L_{0,05;28} = 0,161$ , karena  $L_{obs} < L_{0,05;28}$  maka  $H_0$  diterima artinya kelas VII C berdistribusi normal. Untuk kelas VII D diperoleh  $L_{obs} = 0,150671$  dengan  $L_{0,05;28} = 0,161$ , karena  $L_{obs} < L_{0,05;28}$  maka  $H_0$  diterima artinya kelas VII D berdistribusi normal. Sedangkan uji homogenitas, diperoleh nilai statistik

uji dari empat kelas populasi (VII A, VII B, VII C, VII D) yaitu  $b_{obs}=1,023$  sedangkan  $b_{tabel}$  untuk tingkat signifikansi 0,05 adalah  $b_3(0,05;28;28;28;28) = 0,893$  Karena  $b_{obs}=1,023 > b_3(0,05;28;28;28;28)=0,893$  maka  $H_0$  diterima artinya kelas populasi tersebut homogen. Setelah diuji normalitas dan populasi homogen maka sampel diambil dengan cara pengundian, sehingga diperoleh VII C sebagai kelas eksperimen model pembelajaran *team games tournament*, VII D sebagai kelas eksperimen model pembelajaran *pair check*. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran C.9 dan Lampiran C.10.

### C. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan
  - a. Mengurus surat-surat izin yang diperlukan.
  - b. Membuat instrumen penelitian yaitu soal tes hasil belajar.
  - c. Menyiapkan perangkat pembelajaran berupa RPP dan LKS yang sesuai dengan model pembelajaran *team games tournament*, *pair check*.
  - d. Melaksanakan validasi isi dengan meminta bantuan validator untuk menvalidasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang telah dibuat.
  - e. Melakukan revisi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian berdasarkan hasil validasi ahli.
  - f. Melaksanakan uji coba angket kreativitas belajar dan soal tes di SMP Negeri 4 Galing.

- g. Menghitung validitas angket kreativitas belajar siswa dan soal tes, daya pembeda soal tes dan tingkat kesukaran soal tes, reliabilitas soal tes.
  - h. Menentukan butir pernyataan kreativitas belajar siswa yang akan digunakan atau dibuang.
  - i. Menentukan butir soal tes yang akan digunakan atau dibuang.
2. Tahap Pelaksanaan
    - a. Membagikan angket kreativitas belajar siswa sebelum memberikan perlakuan dengan model pembelajaran *team games tournament*, *pair check*.
    - b. Pemberian perlakuan dengan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *team games tournament*, *pair check*.
    - c. Melaksanakan tes akhir untuk mengetahui bagaimana hasil belajar siswa ditinjau dari kreativitas belajar siswa.
3. Tahap Akhir
    - a. Mengolah data yang berasal dari tes yang diberikan.
    - b. Mendeskripsikan dan menganalisis hasil data yang diperoleh.
    - c. Membuat kesimpulan untuk menjawab masalah-masalah penelitian

## **D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data**

### **1. Teknik Pengumpulan Data**

Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

a. Teknik Dokumentasi

Dalam penelitian ini teknik dokumentasi untuk mendapatkan data nilai ulangan harian sebelum materi segitiga. Data yang diperoleh akan digunakan untuk penempatan kelompok belajar.

b. Teknik Komunikasi Tak Langsung

Menurut Nawawi (2007: 101) teknik komunikasi tak langsung adalah cara mengumpulkan data yang dilakukan dengan mengadakan hubungan tidak langsung atau dengan perantara alat, baik berupa alat yang sudah tersedia maupun alat khusus yang dibuat untuk keperluan itu. Adapun yang dimaksud dengan komunikasi tidak langsung dalam penelitian ini adalah pengumpulan data penelitian dengan menggunakan angket kreativitas, dengan tujuan untuk mengetahui kreativitas siswa. Angket kreativitas tersebut diberikan sebelum diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe *Team Games Tournament* dan *Pair Check* pada materi segitiga.

c. Teknik Pengukuran

Pengukuran merupakan sekumpulan cara untuk memberikan bilangan untuk menyatakan objek, kemampuan, atribut, atau perilaku (Budiyono, 2011: 3) Pengukuran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah penskoran tes akhir (*posttest*) untuk mengetahui hasil belajar siswa dalam menyelesaikan soal-soal pada materi segitiga kelas VII SMP Negeri 1 Galing.

## 2. Alat Pengumpulan Data

Alat pengumpul data yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket dan tes hasil belajar.

### a. Daftar Nilai Siswa

Dalam penelitian ini, daftar nilai siswa digunakan sebagai alat pengumpul data untuk teknik dokumentasi. Daftar nilai yang digunakan adalah nilai ulangan harian siswa tahun ajaran 2016/2017 kelas VII A, VII B, VII C dan VII D. Daftar nilai siswa digunakan untuk data pemilihan kelas eksperimen 1, eksperimen 2 dan selanjutnya digunakan dalam uji keseimbangan.

### b. Angket (Kuesioner)

Sugiyono (2012: 199) bahwa kuesioner merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Menurut Arikunto (2006: 151) bahwa kuesioner adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan tentang pribadinya, atau hal-hal yang diketahui.

Skala pengukuran yang digunakan adalah skala Likert. skala likert yaitu skala yang digunakan untuk mengukur sikap seseorang. Prosedur pemberian skor pada tiap-tiap kategori angket kreativitas ialah sebagai berikut.

**Tabel 3.3. Pemberian Skor untuk Metode Angket**

Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif	Skor
Sangat Sering	Tidak Pernah	5
Sering	Jarang	4
Kadang-Kadang	Kadang-Kadang	3
Jarang	Sering	2
Tidak Pernah	Sangat Sering	1

Langkah-langkah menentukan kategori kreativitas belajar siswa adalah sebagai berikut.

- 1) Memberikan skor untuk masing-masing jawaban sesuai dengan skor pada skala likert dan dilakukan penjumlahan skor.
- 2) Menentukan rengking skor.
- 3) Mengkategorikan skor dalam kategori kreativitas belajar tinggi, sedang dan rendah.

Angket ini digunakan kepada siswa sebelum siswa mendapatkan perlakuan pembelajaran. Angket dalam penelitian ini direncanakan terdiri atas 15 pernyataan yang kemudian diuji validitas isi, validitas butir angket, dan reliabilitas dengan 5 pilihan jawaban (skala 5) yaitu sangat sering (SS), sering (S), kadang-kadang (KK), jarang (J), tidak pernah (TP).

Prosedur penggunaan angket dalam penelitian ini adalah:

- 1) Validitas Isi Angket

Validitas merupakan derajat ketepatan antara data yang terjadi pada obyek penelitian dengan daya yang dapat dilaporkan oleh peneliti (Sugiyono, 2012: 363). Sementara didalam Budiyono (2011: 8) validitas adalah penilaian evaluatif

terintegrasi yang dilakukan oleh penilai mengenai seberapa jauh bukti-bukti empirik dan rasional teoritis mendukung ketepatan inferensi dan tindakan berdasar skor tes atau asesmen yang lain. Di dalam penelitian ini jenis validitas angket yang diutamakan adalah validitas isi, validitas isi (*content validity*) adalah pengujian validitas dilakukan atas isinya untuk memastikan apakah benar tes hasil belajar mengukur secara tepat keadaan yang ingin diukur Budiyono (2011: 9). sebuah tes dikatakan memiliki validitas isi apabila mengukur tujuan tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan (Arikunto, 2013:82), validitas isi menunjukkan sejauh mana item-item di dalam angket mencakup apa yang hendak diukur di dalamnya. Penilaian instrumen angket yang mempunyai validitas isi dilakukan oleh validator. Dalam hal ini validasi untuk angket instrumen penelitian dilakukan oleh dua orang dosen IKIP-PGRI Pontianak yaitu Bapak Wandra Irvandi, S.Pd. M.Sc dan Ibu Dwi Oktaviana, M.Pd dan satu orang guru matematika SMP Negeri 1 Galing yaitu Ibu Ruslah, S.Pd Mat. Untuk keperluan ini para validator diberikan perangkat instrumen dan perangkat pembelajaran. Para validator diminta untuk memvalidasi setiap butir soal dalam dua pilihan yaitu valid dan tidak valid serta komentar dan saran jika ada. Peneliti mengasumsikan jika paling sedikit dua orang validator

mengatakan valid, maka tes tersebut valid. Setelah divalidasi ternyata 3 orang validator menyatakan valid. Ini berarti semua validator menyetujui bahwa tes tersebut layak digunakan.

## 2) Uji Coba Angket Kreativitas Belajar

Sebelum angket diteskan, angket yang dijadikan alat ukur harus diuji cobakan terlebih dahulu, yang bertujuan untuk mengetahui apakah instrument yang telah disusun benar-benar konsisten dan reliabel atau tidak.

## 3) Validitas Butir Angket

Budiyono (2011: 12) mengutarakan bahwa “uji konsistensi internal angket digunakan rumus Karl Pearson”. Rumus tersebut disebut juga dengan rumus *Products momen* dengan angka kasar, yaitu sebagai berikut:

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

keterangan:

$r_{xy}$  = indeks konsistensi internal untuk butir ke-i

$n$  = banyaknya subjek yang dikenai angket

$X$  = skor untuk butir ke-i (dari subjek uji coba)

$Y$  = skor total

(Jihad & Haris, 2008:180)

Interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi  $r_{XY}$  digunakan kriteria Nurgana (Jihad, 2008:180) berikut ini:

$0,80 < r_{XY} \leq 1,00$  : sangat tinggi

$0,60 < r_{XY} \leq 0,80$  : tinggi

$0,40 < r_{XY} \leq 0,60$  : cukup

$0,20 < r_{XY} \leq 0,40$  : rendah

$r_{XY} \leq 0,20$  : sangat rendah

Angket kreativitas belajar yang diuji cobakan terdiri dari 15 pernyataan. Dari hasil uji validitas butir soal menggunakan rumus korelasi *product moment pearson* diperoleh hasil sebagai berikut:

No. Pernyataan	$r_{xy}$	Keterangan
1	0,8755	Sangat Tinggi
2	0,894	Sangat Tinggi
3	0,738	Tinggi
4	0,4	Rendah
5	0,88	Sangat Tinggi
6	0,558	Cukup
7	0,72	Tinggi
8	0,59	Cukup
9	0,75	Tinggi
10	0,88	Sangat Tinggi
11	0,647	Tinggi
12	0,65	Tinggi
13	0,815	Sangat Tinggi
14	0,67	Tinggi
15	0,687	Tinggi

Berdasarkan hasil analisis validitas di atas menunjukkan bahwa pernyataan nomor 4 memiliki validitas yang rendah sehingga tidak memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. Pada penelitian ini digunakan 14 pernyataan

keaktivitas belajar siswa. Perhitungan uji validitas pernyataan kreativitas belajar dapat dilihat pada Lampiran C.1.

Dari data tersebut dipilihlah soal nomor 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, yang telah dinyatakan valid untuk selanjutnya diuji reliabilitasnya.

#### 4) Reliabilitas

Sugiyono (2012: 172) mengemukakan bahwa “hasil penelitian yang reliabel, bila terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda”. Hasil penelitian dikatakan reliabel jika terdapat kesamaan data dalam waktu yang berbeda. Pengujian reliabilitas dilakukan dengan cara mencobakan instrumen sekali saja, data yang telah didapat dianalisis menggunakan teknik tertentu. Untuk mengukur tingkat keajegan angket digunakan perhitungan *Alpha Cronbach*. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

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

(Jihad & Haris 2008:180)

Keterangan:

- $r_{11}$  = Nilai reliabilitas  
 $n$  = Banyaknya butir soal  
 $S_i^2$  = Jumlah varians tiap butir soal  
 $S_t^2$  = Varians total

Interpretasi nilai  $r_{11}$  mengacu pada pendapat Guilford (Jihad & Haris 2008: 181):

$r_{11} \leq 0,20$	reliabilitas : sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	reliabilitas : rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	reliabilitas : sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	reliabilitas : tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	reliabilitas : sangat tinggi

Dari hasil uji realibilitas menggunakan rumus *Alpha* terhadap 14 pernyataan maka diperoleh reliabilitas soal 0,911, termasuk kategori sangat tinggi. Perhitungan reliabilitas angket kreativitas belajar disajikan pada Lampiran C.2.

#### 5) Menentukan Kategori Kreativitas Belajar

Langkah-langkah menentukan kategori kreativitas belajar siswa adalah sebagai berikut.

a) Menghitung nilai rata-rata dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{X}_{gab} = \frac{\sum x}{n}$$

b) Menghitung standar deviasi dengan rumus sebagai berikut:

$$sd_{gab} = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}}$$

c) Menentukan kategori kreativitas belajar siswa dengan skala pengukuran yang dikategorikan sebagai berikut:

Tinggi ( $b_1$ ), jika  $X > \bar{X} + \frac{1}{2}sd$

Sedang ( $b_2$ ), jika  $\bar{X} - \frac{1}{2}sd \leq X \leq \bar{X} + \frac{1}{2}sd$

Rendah ( $b_3$ ), jika  $X > \bar{X} - \frac{1}{2}sd$  (Budiyono, 2011:52)

Keterangan:

$\bar{X}$  = rerata dari seluruh skor total siswa

$x$  = skor total siswa ke  $i$  dimana  $i = 1, 2, 3, \dots, n$

$n$  = jumlah siswa  
 $sd$  = standar deviasi

c. Tes

Menurut Arikunto (2006: 150) 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.

Budyono (2011: 21) tes adalah cara pengumpulan data yang menghadapkan sejumlah pertanyaan-pertanyaan atau suruhan-suruhan kepada subjek penelitian. Dalam penelitian ini digunakan alat pengumpul data tes hasil belajar siswa berupa tes akhir (*posttest*).

Prosedur penggunaan tes dalam penelitian ini adalah:

1) Validitas Isi

Validitas yang mengukur tujuan tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pelajaran yang diberikan". Validitas isi bertujuan untuk melihat kesesuaian antara kompetensi dasar, materi, indikator dan soal-soal tes. Agar soal tes yang dibuat memiliki validitas isi maka penyusunan tes berdasarkan kurikulum dan isi bahan pelajaran, butir-butir soal dalam tes disesuaikan dengan indikator soal.

Tes yang digunakan dalam penelitian ini sebelum diberikan kepada siswa terlebih dahulu peneliti meminta dua orang dosen IKIP-PGRI Pontianak yaitu Bapak Wandra

Irvandi, S.Pd. M.Sc dan Ibu Dwi Oktaviana, M.Pd dan satu orang guru matematika SMP Negeri 1 Galing yaitu Ibu Ruslah, S.Pd Mat dua orang dosen Matematika IKIP PGRI Pontianak serta satu orang guru bidang studi Matematika SMP Negeri 1 Galing guna menilai valid tidaknya alat tes yang akan digunakan.

2) Uji Coba Soal

Sebelum soal diteskan, instrumen yang dijadikan alat ukur tersebut diuji cobakan terlebih dahulu, hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah instrumen yang telah disusun benar-benar valid dan reliabel atau tidak.

3) Validitas Butir Soal

Menurut Arikunto (2013: 76) menyatakan bahwa validitas butir soal adalah sebuah item dikatakan valid apabila mempunyai dukungan yang besar terhadap skor total. Skor pada item menyebabkan skor total menjadi tinggi atau rendah. Dengan kata lain dapat dikemukakan disini bahwa sebuah item memiliki validitas yang tinggi jika skor pada item mempunyai kesejajaran dengan skor total. Kesenjangan ini dapat diartikan dengan korelasi sehingga untuk mengetahui validitas item digunakan rumus korelasi.

Dalam penelitian ini untuk menguji validitas butir soal menggunakan rumus korelasi *product moment pearson*.

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

Keterangan:

$r_{xy}$  = indeks konsistensi internal untuk butir ke-i

$N$  = banyaknya subjek yang dikenai tes (instrumen)

$X$  = skor untuk butir ke-i (dari subjek uji coba)

$Y$  = skor total (dari subjek uji coba)

Interpretasi mengenai besarnya koefisien korelasi adalah mengacu pada pendapat Ruseffendi (Jihad dan Haris, 2008: 180) sebagai berikut.

$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	cukup
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	rendah
$r_{xy} \leq 0,20$	sangat rendah

Semakin tinggi nilai koefisien korelasi berarti semakin tinggi pula validitas tes tersebut. Dalam penelitian ini, tes yang digunakan adalah tes yang koefisien korelasinya mencapai tingkat cukup, tinggi dan sangat tinggi. Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis validitas setiap soal dengan interpretasi sebagai berikut:

**Tabel 3.4. Hasil Analisis Validitas Butir Uji Coba Soal**

Soal Nomor	$r_{xy}$	Kriteria	Keterangan
1	0,8313	Sangat Tinggi	Valid
2	0,7719	Tinggi	Valid
3	0,8182	Sangat Tinggi	Valid
4	0,8312	Sangat Tinggi	Valid
5	0,7486	Tinggi	Valid

Berdasarkan hasil analisis validitas di atas menunjukkan bahwa soal tes nomor 1, 2, 3, 4 dan 5 telah memenuhi kriteria

untuk digunakan dalam penelitian. Perhitungan uji validitas soal tes pada materi segitiga dapat dilihat pada Lampiran C.4.

#### 4) Tingkat Kesukaran

Menurut Arikunto (2013: 222) bahwa kriteria soal yang baik adalah sebagai berikut.

“Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang peserta didik untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sukar akan menyebabkan peserta didik menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya”.

Dengan demikian, setiap butir soal perlu dianalisis tingkat kesukarannya. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apakah butir soal tersebut termasuk soal yang mudah, sedang, atau sukar. Untuk menentukan tingkat kesukaran tiap-tiap soal, digunakan rumus:

$$TK = \frac{S_A + S_B}{n \cdot S_{maks}}$$

Keterangan :

$TK$  = tingkat kesukaran

$S_A$  = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$S_B$  = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$n$  = jumlah siswa kelompok atas dan kelompok bawah

$S_{maks}$  = skor maksimal soal

Dengan kriteria indeks kesukaran yang digunakan adalah sebagai berikut.

$0,01 \leq TK < 0,30$  adalah soal sukar  
 $0,30 \leq TK \leq 0,70$  adalah soal sedang  
 $0,70 < TK \leq 1,00$  adalah soal mudah

(Jihad & Haris, 2008: 182)

Dalam penelitian ini tingkat kesukaran yang digunakan adalah yang memiliki kriteria sedang. Menurut Arikunto (2013: 225) bahwa “Soal-soal yang dianggap baik, yaitu soal-soal sedang yang mempunyai indeks kesukaran 0,30 sampai dengan 0,70”.

**Tabel 3. 5. Uji Taraf Kesukaran Soal**

No. Soal	N	Sa	Sb	Sa + Sb	Taraf Kesukaran	
					Indeks	Keterangan
1	21	42	15	57	0,67857	Sedang
2	21	36	21	57	0,67857	Sedang
3	21	30	10	40	0,47619	Sedang
4	21	26	5	31	0,36905	Sedang
5	21	26	10	36	0,42857	Sedang

Dari hasil analisis tingkat kesukaran di atas menunjukkan bahwa soal tes nomor 1, 2, 3, 4 dan 5 telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. Perhitungan tingkat kesukaran tes pada materi segitiga dapat dilihat pada Lampiran C.7.

#### 5) Daya Pembeda

Arikunto (2013: 226) bahwa “Daya pembeda tes adalah kemampuan tes tersebut untuk membedakan antara peserta didik yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan peserta didik yang kurang (berkemampuan rendah)”. Untuk perhitungan Daya

Pembeda (DP) dalam (Jihad & Haris, 2008: 181), dilakukan langkah-langkah sebagai berikut.

- a) Para siswa didaftarkan dalam peringkat pada sebuah tabel
- b) Dibuat pengelompokan siswa dalam dua kelompok, yaitu kelompok atas 50% dari seluruh siswa yang mendapat skor tinggi dan kelompok bawah terdiri atas 50% dari seluruh siswa yang mendapat skor rendah.

$$DP = \frac{S_A - S_B}{\frac{1}{2} n \cdot Maks}$$

Keterangan:

$DP$  = daya pembeda

$S_A$  = jumlah skor kelompok atas pada butir soal yang diolah

$S_B$  = jumlah skor kelompok bawah pada butir soal yang diolah

$n$  = jumlah siswa kelompok atas dan bawah

$Maks$  = skor maksimal

Interpretasi nilai DP mengacu pada pendapat Ruseffendi

(Jihad & Haris, 2008: 181):

0,40 atau lebih : sangat baik

0,30 – 0,39 : cukup baik, mungkin perlu diperbaiki

0,20 – 0,29 : minimum, perlu diperbaiki

0,19 ke bawah : jelek, dibuang atau dirombak

Dalam penelitian ini, tes yang digunakan adalah tes yang mencapai tingkat cukup baik dan sangat baik.

**Tabel 3.6. Uji Daya Pembeda Soal**

No. Soal	n	Sa	Sb	Sa – Sb	Daya Pembeda	
					Indeks	Keterangan
1	21	42	15	27	0,64286	sangat baik
2	21	36	21	15	0,35714	cukup baik
3	21	30	10	20	0,47619	sangat baik
4	21	26	5	21	0,5	sangat baik
5	21	26	10	16	0,38095	cukup baik

Berdasarkan hasil analisis daya pembeda di atas menunjukkan bahwa soal nomor 1, 2, 3, 4 dan 5 telah memenuhi kriteria untuk digunakan dalam penelitian. Perhitungan daya pembeda tes pada materi segitiga dapat dilihat pada Lampiran C.6.

Adapun hasil perhitungan analisis secara keseluruhan dari validitas butir soal, daya pembeda dan taraf kesukaran butir soal uji coba hasil belajar siswa dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

**Tabel 3.7. Ringkasan Hasil Analisis Butir Soal Uji Coba**

No. Soal	Validitas	Daya Pembeda	Taraf Kesukaran	Keterangan
1	Sangat Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Digunakan
2	Tinggi	Cukup Baik	Sedang	Digunakan
3	Sangat Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Digunakan
4	Sangat Tinggi	Sangat Baik	Sedang	Digunakan
5	Tinggi	Cukup Baik	Sedang	Digunakan

Berdasarkan hasil analisis validitas butir soal, daya pembeda, dan taraf kesukaran di atas menunjukkan bahwa soal nomor 1, 2, 3, 4, dan 5 telah memenuhi kriteria untuk digunakan

dalam penelitian. Oleh sebab itu soal nomor 1, 2, 3, 4, 5 selanjutnya diuji reliabilitas.

#### 6) Reliabilitas Tes

Reliabilitas menunjuk pada satu pengertian bahwa sesuatu instrumen cukup dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat pengumpul data karena instrumen tersebut sudah baik (Arikunto, 2006: 170).

Menurut Budiyono (2011: 13) bahwa suatu instrumen disebut reliabel apabila hasil pengukuran dengan instrumen tersebut adalah sama jika sekiranya pengukuran tersebut dilakukan pada orang yang sama pada waktu yang berlainan (tetapi mempunyai kondisi yang sama) pada waktu yang sama atau pada waktu yang berlainan.

Untuk dapat mengetahui soal yang digunakan reliabel atau tidak, maka soal tersebut harus diuji cobakan di sekolah lain dan dihitung menggunakan rumus *alpha*, sedangkan rumus *alpha* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$r_{11} = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{S_i^2}{S^2} \right)$$

(Jihad & Haris 2008: 180)

Keterangan:

- $r_{11}$  = Nilai reliabilitas
- $n$  = Banyaknya butir soal
- $S_i^2$  = Jumlah varians tiap butir soal
- $S^2$  = Varians total

Interpretasi nilai  $r_{11}$  mengacu pada pendapat Guilford  
(Jihad & Haris 2008: 181)

$r_{11} \leq 0,20$	reliabilitas : sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	reliabilitas : rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,70$	reliabilitas : sedang
$0,70 < r_{11} \leq 0,90$	reliabilitas : tinggi
$0,90 < r_{11} \leq 1,00$	reliabilitas : sangat tinggi

Sedangkan untuk rumus mencari varians adalah:

$$S_i^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n}$$

Keterangan :

$S_i^2$	= jumlah variansi skor tiap item
$n$	= sampel
$x$	= jumlah skor
$(\sum x)^2$	= kuadrat jumlah skor perolehan siswa
$\sum x^2$	= jumlah kuadrat skor perolehan siswa

Dari hasil uji reliabilitas menggunakan rumus *Alpha* terhadap 5 butir soal tes hasil belajar yaitu soal nomor 1, nomor 2, nomor 3, nomor 4, dan nomor 5 diperoleh  $r_{11} = 0,8861$ . Soal tes tersebut dinyatakan reliabel dengan kategori reliabilitas sangat tinggi. Perhitungan reliabilitas tes disajikan pada Lampiran C.5.

## E. Teknik Analisis Data

### 1. Uji Prasyarat

Uji prasyarat menggunakan uji keseimbangan. Uji keseimbangan ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian ini memiliki keadaan awal yang sama (kedua kelas seimbang). Untuk menguji

keseimbangan kedua sampel menggunakan uji  $t$ . Data yang digunakan untuk uji keseimbangan diambil dari nilai ulangan siswa sebelum materi segitiga pada kelas VII C dan Kelas VII D. Sebelum dilakukan uji keseimbangan, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dengan menggunakan uji Lilefors dan uji homogenitas dengan menggunakan uji Bartlet terhadap nilai ulangan siswa pada masing-masing sampel.

a. Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui apakah sampel penelitian berasal dari populasi yang normal atau tidak. Untuk menguji normalitas ini digunakan metode Liliefors.

Menurut Budiyono (2013: 170) langkah-langkahnya adalah sebagai berikut:

1) Hipotesis

$H_0$ : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

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

2) Taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05

3) Statistik uji yang digunakan

$$L = \text{Maks} | F_{(Z_i)} - S_{(Z_i)} |$$

Dengan:

$$F_{(Z_i)} = P(Z \leq Z_i), Z \sim N(0,1)$$

$$Z_i \quad : \text{ skor standar, } Z_i = \frac{(X_i - \bar{X})}{s}$$

$s$  : standar deviasi

$S(Z_i)$  : proporsi cacah  $Z \leq Z_i$  terhadap seluruh cacah  $Z_i$

$X_i$  : skor responden

## 4) Daerah kritik

$DK = \{L / L_{obs} > L_{\alpha : n}\}$  dengan  $n$  adalah ukuran sampel.

$L_{\alpha : n}$  diperoleh dari tabel Lilliefors

## 5) Keputusan uji

$H_0$  ditolak jika  $L_{obs} \in DK$

## 6) Kesimpulan

Jika  $H_0$  tidak ditolak maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Jika  $H_0$  ditolak maka sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

## b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk menguji apakah populasi mempunyai variansi-variansi yang sama atau tidak. Untuk menguji homogenitas dengan  $k$  populasi adalah dengan menggunakan uji Bartlett dan uji F.

Menurut Budiyo (2013: 176) langkah-langkahnya sebagai berikut:

## 1) Uji Bartlett

## a) Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_k^2$$

$H_1$  : tidak semua variansi sama

c) Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05

d) Statistik uji yang digunakan

$$\chi^2_{obs} = \frac{2,303}{c} \left( f \cdot \log RKG - \sum_{j=1}^k f_j \log S_j^2 \right)$$

Dengan:

$$\chi^2 \sim \chi^2(k-1)$$

$k$  = banyaknya sampel

$N$  = banyaknya seluruh nilai (pengukuran)

$n_j$  = banyaknya nilai (ukuran) sampel ke- $j$

$f_j = n_j - 1$  = derajat kebebasan untuk  $S_j^2$ ;  $j = 1, 2, \dots, k$

$f = N - k$  : derajat kebebasan untuk RKG

$$c = 1 + \frac{1}{3(k-1)} \left( \sum \frac{1}{f_j} - \frac{1}{f} \right)$$

$$RKG = \text{Rerata Kuadrat Galat} = \frac{\sum SS_j}{\sum f_j}$$

$$SS_j = \sum X_j^2 - \frac{(\sum X_j)^2}{n_j} = (n_j - 1)s_j^2$$

e) Daerah Kritis (DK)

$$DK = \{ \chi^2 \mid \chi^2 > \chi^2_{\alpha; k-1} \}$$

f) Keputusan uji

$$H_0 \text{ ditolak jika } \chi^2 \in DK$$

g) Kesimpulan

Jika  $H_0$  tidak ditolak maka populasi-populasi homogen

Jika  $H_0$  ditolak maka populasi-populasi tidak homogen

## 2) Uji F

Uji F dalam penelitian ini digunakan untuk menguji kedua kelas eksperimen ditinjau dari model pembelajaran *team games tournament* dan *pair check*.

a) Mencari  $F = \frac{\sigma^2 \text{ terbesar}}{\sigma^2 \text{ terkecil}}$

Dengan:

$\sigma^2$  = Variansi

$K$  = Banyak kelompok

$N$  = Jumlah kelompok sampel

b) Taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$

c) Mencari derajat kebebasan  $db$

$$db_1 = n-1 \quad db_2 = n-2$$

d) Mencari F hitung dari tabel F

## 2. Uji Keseimbangan

Menurut Budiyono (2013: 151) langkah-langkah uji keseimbangan dengan statistik uji  $t$  dapat diuraikan sebagai berikut:

a. Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$  (kedua kelompok sampel memiliki keadaan awal yang sama)

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$  (kedua kelompok sampel memiliki keadaan awal berbeda)

b. Taraf signifikan ( $\alpha$ ) = 0,05

c. Statistik uji yang digunakan

$$t = \frac{(\bar{X}_1 - \bar{X}_2)}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \sim t(n_1 + n_2 - 2)$$

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

Dengan:

$t$  : harga statistik yang diuji  $t \sim t(n_1 + n_2 - 2)$

$\bar{X}_1$  : rata-rata nilai ulangan sebelum materi segitiga kelas VII kelas eksperimen 1

$\bar{X}_2$  : rata-rata nilai ulangan sebelum materi segitiga kelas VII kelas eksperimen 2

$s_1^2$  : variansi dari kelas eksperimen 1

$s_2^2$  : variansi dari kelas eksperimen 2

$n_1$  : cacah anggota kelas eksperimen 1

$n_2$  : cacah anggota kelas eksperimen 2

$s_p^2$  : variansi gabungan

$s_p$  : standar deviasi

d. Daerah kritik

$$DK = \{t \mid t < -t_{\alpha/2; n_1 + n_2 - 2} \text{ atau } t > t_{\alpha/2; n_1 + n_2 - 2}\}$$

e. Keputusan uji

$H_0$  ditolak jika  $t \in DK$

f. Kesimpulan

Jika  $H_0$  tidak ditolak maka kedua sampel memiliki kemampuan awal yang sama.

Jika  $H_0$  ditolak maka kedua sampel memiliki kemampuan awal berbeda.

### 3. Uji Hipotesis

Menurut Budiyono (2013: 228-231) untuk pengujian hipotesis digunakan analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama dengan model sebagai berikut:

$$X_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \varepsilon_{ijk}$$

Dengan:

$X_{ijk}$  = data (nilai) ke-k pada baris ke-i dan kolom ke-j

$\mu$  = rerata dari seluruh data (rerata besar, *grand mean*)

$\alpha_i$  =  $\mu_i - \mu$  = efek baris ke-i pada variabel terikat

$\beta_j$  =  $\mu_j - \mu$  = efek kolom ke-j pada variabel terikat

$(\alpha\beta)_{ij}$  =  $\mu_{ij} - (\mu + \alpha_i + \beta_j)$  = interaksi baris ke-i dan kolom ke-j pada variabel terikat

$\varepsilon_{ijk}$  = deviasi data  $X_{ijk}$  terhadap rerata populasinya ( $\mu_{ijk}$ ) yang berdistribusi normal dengan rerata 0

$i = 1, 2, 3, \dots, p$ ;  $p$  = banyaknya baris

$j = 1, 2, 3, \dots, q$ ;  $q$  = banyaknya kolom

$k = 1, 2, 3, \dots, n$ ;  $n$  = banyaknya data amatan pada setiap sel

#### a. Hipotesis

1)  $H_{0A}$  :  $\alpha_i = 0$  untuk setiap  $i = 1, 2, 3, \dots, p$

(tidak ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

$H_{IA}$  : paling sedikit ada satu  $\alpha_i$  yang tidak nol

(ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

2)  $H_{0B}$  :  $\beta_j = 0$  untuk setiap  $j = 1, 2, 3, \dots, q$

(tidak ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

$H_{IB}$  : paling sedikit ada satu  $\beta_j$  yang tidak nol

(ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

3)  $H_{0AB}$  :  $(\alpha\beta)_{ij} = 0$  untuk setiap  $i = 1, 2, 3, \dots, p$  dan  $j = 1, 2, 3, \dots, q$

(tidak ada interaksi baris dan kolom terhadap variabel terikat)

$H_{IAB}$  : paling sedikit ada satu  $(\alpha\beta)_{ij}$  yang tidak nol

(ada interaksi baris dan kolom terhadap variabel terikat)

## b. Komputasi

### 1) Definisi-definisi notasi

Pada analisis variansi dua jalan dengan sel tak sama ini didefinisikan notasi-notasi sebagai berikut:

$n_{ij}$  : ukuran sel  $ij$  (sel pada baris ke- $i$  dan kolom ke- $j$ )

$x_{ijk}$  : banyak data amatan pada sel  $ij$

$f_{ij}$  : frekuensi sel  $ij$

$\bar{n}_h$  : rata-rata harmonik frekuensi seluruh sel

$$\bar{n}_h = \frac{pq}{\sum_{i,j} \frac{1}{n_{ij}}}; p = 2, q = 3$$

$N$  : banyaknya seluruh data amatan

$$N = \sum_{i,j} n_{ij}$$

$SS_{ij}$  : jumlah kuadrat deviasi data amatan pada sel  $ij$

$$SS_{ij} = \sum_k x_{ijk}^2 - \frac{\left(\sum_k x_{ijk}\right)^2}{n_{ij}}$$

$\bar{AB}_{ij}$  : rerata pada sel  $ij = \frac{\sum_k x_{ijk}}{n_{ij}}$

$A_i$  : Jumlah rata-rata pada baris ke- $i = \sum_j \bar{AB}_{ij}$

$B_j$  : Jumlah rata-rata pada kolom ke- $j = \sum_i \bar{AB}_{ij}$

$G$  : Jumlah rata-rata semua sel =  $\sum_{i,j} \bar{AB}_{ij} = \sum_i A_i = \sum_j B_j$

### 2) Komponen jumlah kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{pq} \qquad (3) = \sum_i \frac{A_i^2}{q} \qquad (5) = \sum_{i,j} \bar{AB}_{ij}^2$$

$$(2) = \sum_{i,j} SS_{ij} \quad (4) = \sum_j \frac{B_j^2}{p}$$

3) Jumlah kuadrat (JK)

$$\begin{aligned} JKA &= \bar{n}_h \{(3) - (1)\} \\ JKB &= \bar{n}_h \{(4) - (1)\} \\ JKAB &= \bar{n}_h \{(1) + (5) - (3) - (4)\} \\ JKG &= (2) \\ JKT &= JKA + JKB + JKAB + JKG \end{aligned}$$

Dengan:

*JKA* : jumlah kuadrat baris  
*JKB* : jumlah kuadrat kolom  
*JKAB* : jumlah kuadrat interaksi antara baris dan kolom  
*JKG* : jumlah kuadrat galat  
*JKT* : jumlah kuadrat total

4) Derajat kebebasan (*dk*) untuk masing-masing jumlah kuadrat

tersebut adalah:

$$dkA = p - 1$$

$$dkAB = (p - 1)(q - 1)$$

$$dkG = N - pq$$

$$dkB = q - 1$$

$$dkT = N - 1$$

5) Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing

diperoleh rata-rata kuadrat (RK) berikut:

$$RKA = \frac{JKA}{dkA} \quad RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB} \quad RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

## 6) Statistik Uji

a) Untuk  $H_{0A}$  adalah  $F_a = \frac{RKA}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel

random yang berdistribusi  $F$  dengan derajat kebebasan  $p - 1$  dan  $N - pq$

b) Untuk  $H_{0B}$  adalah  $F_b = \frac{RKB}{RKG}$  yang merupakan nilai dari variabel

random yang berdistribusi  $F$  dengan derajat kebebasan  $q - 1$  dan  $N - pq$

c) Untuk  $H_{0AB}$  adalah  $F_{ab} = \frac{RKAB}{RKG}$  yang merupakan nilai dari

variabel random yang berdistribusi  $F$  dengan derajat kebebasan  $(p - 1)(q - 1)$  dan  $N - pq$

7) Taraf signifikansi ( $\alpha$ ) = 0,05

8) Daerah Kritis

a) Daerah kritis untuk  $F_a$  adalah  $DK = \{F | F > F_{\alpha; p-1, N-pq}\}$

b) Daerah kritis untuk  $F_b$  adalah  $DK = \{F | F > F_{\alpha; q-1, N-pq}\}$

c) Daerah kritis untuk  $F_{ab}$  adalah  $DK = \{F | F > F_{\alpha; (p-1)(q-1), N-pq}\}$

9) Keputusan Uji

a)  $H_0$  ditolak apabila  $F_a \in DK$

b)  $H_0$  ditolak apabila  $F_b \in DK$

c)  $H_0$  ditolak apabila  $F_{ab} \in DK$

#### 10) Rangkuman Analisis

Rangkuman analisis variansi disajikan dalam tabel rangkuman dengan format sebagai berikut:

**Tabel 3.8. Rangkuman Analisis Variansi**

Sumber	$JK$	$Dk$	$RK$	$F_{obs}$	$F_{\alpha}$	$P$
Baris (A)	$JKA$	$dkA$	$RKA$	$F_a$	$F^*$	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Kolom (B)	$JKB$	$dkB$	$RKB$	$F_b$	$F^*$	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Interaksi (AB)	$JKAB$	$dkAB$	$RKAB$	$F_{ab}$	$F^*$	$< \alpha$ atau $> \alpha$
Galat (G)	$JKG$	$dkG$	$RKG$	-	-	-
Total	$JKT$	$dkT$	-	-	-	-

Keterangan :  $p$  adalah probabilitas amatan;  $F^*$  adalah nilai  $F$  yang diperoleh dari tabel

#### 4. Uji Komparasi Ganda

Apabila hasil analisis varian menunjukkan adanya pengaruh utama (*main effect*) variabel bebas terhadap variabel terikat dan adanya pengaruh interaksi (*interaction effect*) antara variabel bebas dan variabel atribut terhadap variabel terikat, maka dilakukan analisis lanjutan dengan uji Scheffe'. Uji lanjut anava hanya dilakukan pada variabel bebas yang hanya memiliki lebih dari dua kategori, sedangkan untuk variabel bebas yang hanya memiliki dua kategori tidak perlu dilakukan uji lanjut anava, kesimpulan dapat ditunjukkan melalui rata-rata marginal. Selain itu, jika interaksi pada variabel bebas tidak ada, maka tidak perlu dilakukan uji lanjut antar sel mengacu pada kesimpulan perbandingan rata-rata antar sel mengacu pada kesimpulan perbandingan marginalnya.

Menurut Budiyono (2013: 215-217) pada analisis variansi dua jalan terdapat empat macam komparasi ganda dengan menggunakan Uji

scheffe', yaitu komparasi ganda rerata antara : (1) baris ke- $i$  dan baris ke- $j$ , (2) kolom ke- $i$  dan kolom ke- $j$ , (3) sel  $ij$  dan sel  $kj$  (sel-sel pada kolom ke- $j$ ), dan (4) sel  $ij$  dan sel  $ik$  (sel-sel pada baris ke- $i$ ). Sedangkan dalam penelitian ini yang akan digunakan adalah komparasi ganda rerata antara (1) kolom ke- $i$  dan kolom ke- $j$ , (2) sel  $ij$  dan sel  $kj$  (sel-sel pada kolom ke- $j$ )

a. Komparasi rerata antar kolom

Hipotesis nol yang diuji pada komparasi rerata antar kolom adalah:

$$H_0 : \mu_i = \mu_j$$

Uji Scheffe' untuk komparasi rerata antar kolom adalah:

$$F_{i-j} = \frac{(\bar{X}_i - \bar{X}_j)^2}{RKG \left( \frac{1}{n_i} + \frac{1}{n_j} \right)}$$

Dengan daerah kritis:

$$DK = \{F | F > (q-1)F_{\alpha, q-1, N-pq}\}$$

b. Komparasi rerata antar sel pada kolom yang sama

Hipotesis nol yang diuji pada komparasi rerata antar sel pada kolom yang sama adalah:

$$H_0 : \mu_{ij} = \mu_{kj}$$

Uji Scheffe' untuk komparasi rerata antar sel pada kolom yang sama adalah sebagai berikut:

$$F_{ij-kj} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{kj})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{kj}} \right)}$$

Dengan:

$F_{ij-kj}$  = nilai  $F_{obs}$  pada perbandingan rerata pada sel  $ij$  dan rerata pada sel  $kj$

$\bar{X}_{ij}$  = rerata pada sel  $ij$

$\bar{X}_{kj}$  = rerata pada sel  $kj$

$RKG$  = rerata kuadrat galat, yang diperoleh dari perhitungan analisis variansi

$n_{ij}$  = ukuran sel  $ij$

$n_{kj}$  = ukuran sel  $kj$

Dengan daerah kritis:

$$DK = \{F | F > (pq - 1)F_{\alpha; pq-1, N-pq}\}$$

c. Komparasi Rerata Antara Sel Pada Baris Yang Sama

Hipotesis nol yang diuji ialah  $H_0: \mu_{ij} = \mu_{ik}$ . Rumus uji *Scheffe'* untuk

komparasi rerata antar sel pada baris yang sama adalah:

$$F_{ij-ik} = \frac{(\bar{X}_{ij} - \bar{X}_{ik})^2}{RKG \left( \frac{1}{n_{ij}} + \frac{1}{n_{ik}} \right)}$$

daerah

kritis:

$$DK = \{F | F > (pq - 1)F_{\alpha; pq-1, N-pq}\}$$