

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Jenis Penelitian

Jenis yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai jenis penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali (Sugiyono, 2013: 107). Metode eksperimen digunakan karena sesuai dengan tujuan penelitian yaitu untuk melihat implementasi model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization (TAI)* dan konvensional ditinjau dari gaya belajar siswa dalam materi lingkaran dikelas VIII SMP Negeri 3 Sungai Ambawang setelah diberikan perlakuan.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *quasi eksperimental design*. Sugiyono (2012: 114) mengemukakan bahwa *Quasi eksperimental* mempunyai kelompok kontrol, tetapi tidak dapat berfungsi sepenuhnya untuk mengontrol variabel-variabel luar yang mempengaruhi pelaksanaan eksperimen.

3. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah rencana dan struktur penelitian yang disusun sedemikian rupa sehingga kita dapat memperoleh jawaban atas permasalahan-permasalahan penelitian (Setyosari, 2010: 148).

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu factorial desain. Dengan desain factorial 2x3 dengan maksud untuk mengetahui pengaruh dua variabel bebas terhadap variabel terikat. Pada penelitian ini peneliti ingin melihat pengaruh implementasi model pembelajaran kooperatif tipe *Team Assisted Individualization (TAI)* dan pembelajaran konvensional di tinjau dari gaya belajar siswa. Rancangan factorial tersebut ditunjukkan dalam tabel sebagai berikut:

Tabel 3.1
Rancangan Penelitian Faktorial 2x3

| Pembelajaran (a_{i_0}) | Gaya Belajar | | |
|-------------------------------|------------------------|----------------------------|----------------------------|
| | Visual (b_{01}) | Auditorial (b_{02}) | Kinestetis (b_{03}) |
| Model TAI (a_{1^0}) | (ab) ₁₁ | (ab) ₁₂ | (ab) ₁₃ |
| Konvensional (a_{2^0}) | (ab) ₂₁ | (ab) ₂₂ | (ab) ₂₃ |

Keterangan :

(a_{1^0}) = Model pembelajaran TAI.

(a_{2^0}) = Pembelajaran konvensional.

(b_{01}) = Gaya belajar visual

(b_{02}) = Gaya belajar auditorial

(b_{03}) = Gaya belajar kinestetis

(ab)₁₁ = Hasil belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model kooperatif tipe *TAI* pada gaya belajar visual.

(ab)₁₂ = Hasil belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model kooperatif tipe *TAI* pada gaya belajar auditorial.

$(ab)_{13}$ = Hasil belajar siswa yang memperoleh pembelajaran dengan model kooperatif tipe *TAI* pada gaya belajar kinestetis.

$(ab)_{21}$ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran konvensional pada gaya belajar visual.

$(ab)_{22}$ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran konvensional pada gaya belajar auditorial.

$(ab)_{23}$ = Hasil belajar siswa dengan pembelajaran konvensional pada gaya belajar kinestetis.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian yang dapat terdiri dari manusia, nilai test atau peristiwa-peristiwa sebagai sumber data yang memiliki karakteristik tertentu di dalam suatu penelitian (Nawawi, 2005: 141). Menurut Sugiyono (2013: 117) Populasi diartikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII yang terdiri dari 5 kelas di SMP Negeri 3 Sungai Ambawang yaitu VIIIA, VIIIB, VIIIC, VIID dan VIIIE.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut (Sugiyono, 2013: 118). Menurut Arikunto (2010: 174) Sampel adalah sebagian atau wakil populasi yang diteliti. Maka dapat disimpulkan bahwa sampel adalah bagian dari populasi yang

akan diteliti. di SMP Negeri 3 Sungai Ambawang kelas VIII terdapat lima kelas yaitu kelas VIIIA, VIIIB, VIIC, VIID dan VIIE.

Teknik yang digunakan untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah *Cluster Random Sampling* yakni teknik penarikan sampel dari populasi yang telah dikelompokkan dan kelompok tersebut dipilih secara acak. Populasi yang diambil adalah kelas VIII berjumlah lima kelas, maka sebelum dilakukan *cluster random sampling* dari lima kelas tersebut peneliti melakukan uji homogenitas menggunakan uji Bartlett terlebih dahulu untuk mendapatkan kelas yang dapat dijadikan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah itu baru terpilih dua kelas yaitu kelas VIII A sebagai kelas eksperimen dan kelas VIII D sebagai kelas kontrol.

Untuk melihat apakah kedua kelas memiliki kemampuan awal yang seimbang sehingga layak untuk diteliti, maka dilakukan uji keseimbangan dengan menggunakan uji-t berdasarkan nilai ulangan semester ganjil, sebelum dilakukan uji keseimbangan, terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji Fisher dan uji normalitas dengan menggunakan uji *liliefors*.

C. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan praobservasi ke sekolah yaitu SMP Negeri 3 Sungai Ambawang (12 Januari 2015).

- b. Menyiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian seperti RPP Pembelajaran *Teams Assisted Individualitation*, LKS dan soal *posttest*.
 - c. Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang dilakukan oleh dua orang dosen dan satu orang guru.
 - d. Merevisi hasil validasi (13 Des – 4 Januari 2016).
 - e. Membuat surat izin yang diperlukan dari IKIP-PGRI Pontianak untuk pelaksanaan penelitian dan surat izin untuk melakukan uji coba soal *post-test* (6 Januari 2016).
 - f. Melaksanakan uji coba instrumen di SMP Negeri 18 Pontianak (14 Januari 2016).
 - g. Menganalisis data hasil uji coba instrumen (16 Januari 2016)
2. Tahap Penelitian
- a. Pemberian tes gaya belajar siswa dengan menggunakan *superlink consulting* tes gaya belajar di kelas VIII A (18 Januari 2016).
 - b. Pemberian tes gaya belajar siswa dengan menggunakan *superlink consulting* tes gaya belajar di kelas VIII D (18 Januari 2016).
 - c. Memberikan perlakuan pada pertemuan pertama dikelas VIII A (19 Januari 2016).
 - d. Memberikan perlakuan pada pertemuan kedua dikelas VIII A (20 Januari 2016)
 - e. Memberikan Post-test di kelas VIII A (21 Januari 2016).
 - f. Memberikan Post-test di kelas VIII D (21 Januari 2016).

3. Tahap Akhir

- a. Mendeskripsikan data hasil *posttest* siswa ke dalam tabel faktorial 2×3 (29 Januari 2016)
- b. Mengolah dan menganalisis data dengan rumus statistika yang telah ditentukan (29 Januari - 2 Februari 2016).
- c. Menyimpulkan hasil pengolahan dan penganalisaan data sebagai jawaban dari rumusan masalah dalam penelitian ini (3-4 Februari 2016).

D. Teknik dan Alat Pengumpul Data

1. Teknik Pengumpul data

Dalam suatu penelitian teknik dan alat pengumpulan data sangat ditentukan oleh jenis data yang akan dikumpulkan. Kecermatan dalam memilih dan menyusun teknik dan alat pengumpul data ini sangat berpengaruh pada obyektivitas hasil penelitian. Dengan kata lain teknik dan alat pengumpul data yang tepat dalam suatu penelitian akan memungkinkan dicapainya suatu pemecahan masalah secara valid dan reliabel. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1) Teknik Dokumentasi

Menurut Trianto (2010: 278) “Dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, lengger dan agenda”. Dibandingkan dengan metode lain maka metode ini agak tidak begitu

sulit, dalam arti apabila ada kekeliruan sumber datanya masih tetap, belum berubah. Dengan metode dokumentasi yang diamati bukan benda hidup tetapi benda mati.

Sedangkan menurut Nawawi (2005: 95) Teknik Dokumentasi adalah cara mengumpulkan data yang dilakukan dengan katagorisasi dan klasifikasi bahan-bahan tertulis yang berhubungan dengan masalah penelitian, baik dari sumber dokumen dan buku-buku. Dalam penelitian ini teknik dokumentasi yang digunakan untuk mengumpulkan data nilai kemampuan awal siswa berupa hasil ulangan semester ganjil siswa pada kelas VIII.

2) Teknik Pengukuran

Teknik Pengukuran adalah cara pengumpulan data yang bersifat kuantitatif, untuk mengetahui tingkat atau derajat aspek tertentu dibandingkan dengan norma tertentu pula sebagai satuan ukuran yang relevan (Nawawi, 2005: 95). Pengukuran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pemberian tes hasil belajar kepada siswa mengenai materi lingkaran.

3) Komunikasi tidak langsung

Menurut Nawawi (2005: 101) “Teknik komunikasi tidak 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”. Teknik komunikasi tidak langsung dalam penelitian

ini adalah pengumpulan data penelitian dengan menggunakan angket gaya belajar berupa *superlink consulting*.

2. Alat Pengumpul Data

Adapun alat pengumpul data dalam penelitian ini adalah:

1) Daftar Nilai Siswa

Dalam penelitian ini, daftar nilai siswa digunakan sebagai alat pengumpul data untuk teknik dokumentasi. Daftar nilai yang diolah adalah daftar nilai ulangan semester ganjil. Daftar nilai digunakan untuk menghitung normalitas sampel, homogenitas sampel, dan keseimbangan kelas sampel.

2) Tes Hasil Belajar

Menurut Norman tes diartikan sebagai alat dan memiliki prosedur sistematis yang dipergunakan untuk mengukur dan menilai suatu pengetahuan atau penguasaan objek ukur terhadap seperangkat konten dan materi tertentu. Menurut Arikunto tes adalah alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam suasana dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Hamzah, 2014: 100).

Tes adalah alat atau prosedur yang dipergunakan dalam rangka pengukuran dan penilaian dalam sebuah sampel. Sedangkan menurut Goodenough, tes adalah suatu tugas atau serangkaian tugas yang diberikan kepada individu atau sekelompok individu, dengan maksud untuk membandingkan kecakapan mereka, satu dengan yang lain

(Sudijono, 2011: 66). Hal ini sejalan dengan Arikunto (2010: 55) “Tes dikatakan dapat dipercaya jika memberikan hasil yang tetap apabila diteskan berkali-kali terhadap subjek yang sama”.

Tes yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dengan mengukur hasil-hasil belajar yang dicapai oleh siswa kelas VIII yang termasuk ke dalam kelas eksperimen selama dua kali pertemuan pada materi lingkaran. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes *essay*.

Tes hasil belajar ini berupa instrumen. Untuk mengetahui karakteristik dari instrumen hasil belajar dapat menggunakan analisis data yang dikenal sebagai analisis butir. Butir tes yang baik apabila valid dan reliabel bagi sebuah tes yang dipergunakan sebagai alat pengumpul data.

1) Validitas Tes

Suatu tes dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2010: 65). Validitas adalah proses pengukuran yang menunjukkan tingkat kevalidan (ketetapan) sebuah tes. Jenis Validitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a) Validitas isi

Untuk menguji validitas isi instrumen tes dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan materi pelajaran yang telah diajarkan (Widoyoko, 2009: 129). Tujuan

utama validitas ini adalah untuk mengetahui sejauh mana peserta didik menguasai materi pelajaran yang telah disampaikan dan perubahan-perubahan psikologis apa yang timbul pada peserta didik tersebut setelah mengalami proses pembelajaran tertentu (Arifin, 2011: 248).

Validitas ini dilakukan dengan meminta bantuan kepada tiga orang ahli atau orang yang berkompeten sebagai validator soal tes yang akan diberikan pada saat peneliti akan melakukan penelitian yaitu dua orang dosen matematika IKIP-PGRI Pontianak dan satu orang guru matematika di SMP Negeri 3 Sungai Ambawang. Dalam memvalidasi isi peneliti mengasumsikan bahwa, tes tersebut dikatakan valid secara isi jika paling sedikit dua orang validator menyatakan valid.

b) Validitas Empirik

Suatu butir instrumen dikatakan valid apabila memiliki sumbangan yang besar terhadap skor total. Dengan kata lain dikatakan validitas yang tinggi jika skor pada butir soal mempunyai kesejajaran dengan skor total (Widoyoko, 2009: 140). Untuk mengetahui kesejajaran digunakan teknik korelasi *product momen Pearson* sebagai berikut ini.

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

Keterangan :

N = banyaknya peserta tes

X = skor butir soal

Y = skor total

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y

Validitas tes memiliki kriteria, kriterianya bernama koefisien korelasi. Menurut Arifin (2011: 257), interpretasi mengenai koefisien korelasi adalah sebagai berikut:

| | |
|---------------------------|--------------------------|
| $0,00 < 0,20$ | : korelasi sangat rendah |
| $0,20 \leq r_{xy} < 0,40$ | : korelasi rendah |
| $0,40 \leq r_{xy} < 0,70$ | : korelasi sedang |
| $0,70 \leq r_{xy} < 0,90$ | : korelasi tinggi |
| $0,90 \leq r_{xy} < 1,00$ | : korelasi sangat tinggi |

Berdasarkan koefisien korelasi yang dipaparkan, dalam penelitian ini validitas yang digunakan adalah $r_{xy} \geq 0,40$.

Tabel 3.2
Rangkuman Hasil Validitas Soal

| No Soal | r_{xy} | Keterangan |
|---------|----------|------------|
| 1 | 0,611 | Sedang |
| 2 | 0,672 | Sedang |
| 3 | 0,676 | Sedang |
| 4a | 0,252 | Rendah |
| 4b | 0,369 | Rendah |
| 5 | 0,652 | Sedang |
| 6 | 0,748 | Tinggi |
| 7 | 0,502 | Sedang |

Dari hasil perhitungan di atas, nomor 4a, 4b tidak memenuhi kriteria dan nomor soal 1, 2, 3, 5, 6, 7 telah memenuhi kriteria (perhitungan lengkapnya ada dilampiran C.2).

2) Analisis butir soal

a) Daya Pembeda

Menurut Sudijono (2011: 385) daya pembeda adalah kemampuan suatu butir item tes hasil belajar untuk dapat membedakan antara *testee* yang berkemampuan tinggi dengan *testee* yang berkemampuan rendah. Daryanto (2010: 183) menyatakan daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal membedakan antara siswa yang pandai (berkemampuan tinggi) dengan siswa yang bodoh (berkemampuan rendah).

Untuk menghitung indeks pembeda soal, dengan cara:

- (1) Para siswa didaftarkan dalam peringkat pada sebuah tabel
- (2) 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.

Soal yang digunakan dalam penelitian ini berbentuk *essay*, maka untuk menentukan daya pembeda soal, digunakan rumus sebagai berikut :

$$DP = \frac{S_A - S_B}{I_A}$$

Keterangan:

DP = daya pembeda
 S_A = rata-rata skor kelompok atas
 S_B = rata-rata skor kelompok bawah
 I_A = skor maksimal ideal

klasifikasi daya pembeda:

0,40 ke atas : sangat baik
 0,30 – 0,39 : baik
 0,20 – 0,29 : cukup
 0,19 ke bawah : kurang baik

(Jihad dan Haris, 2010: 181).

Daya pembeda yang digunakan dalam penelitian ini pada interval $DP \geq 0,30$ artinya butir soal yang layak digunakan adalah soal baik dan soal sangat baik. Berdasarkan hasil uji coba soal diperoleh daya pembeda tiap butir soal (perhitungan lengkapnya ada dilampiran C.3).

Tabel 3.3
Rangkuman Hasil Daya Pembeda Soal

| No Soal | Daya Pembeda | Keterangan |
|---------|--------------|-------------|
| 1 | 0,250 | Cukup |
| 2 | 0,625 | Sangat baik |
| 3 | 0,589 | Sangat baik |
| 4.a | 0,125 | Kurang baik |
| 4.b | 0,018 | Kurang baik |
| 5 | 0,321 | Baik |
| 6 | 0,393 | Baik |
| 7 | 0,304 | Baik |

Dari hasil perhitungan di atas, untuk nomor soal 1, dengan kriteria cukup tapi tidak mencapai kriteria yang ditentukan, untuk soal nomor 4a dan 4b dengan kriteria kurang baik sehingga tidak memenuhi kriteria, sedangkan nomor soal 2, 3, 5, 6, dan 7 telah memenuhi kriteria.

b) *Indek Kesukaran*

Agar tes dapat digunakan secara luas, setiap soal harus diselidiki tingkat kesukarannya, yaitu apakah soal tersebut termasuk soal-soal yang mudah atau sukar, harus direvisi atau diganti. Untuk menentukan indeks kesukaran soal bentuk uraian menggunakan rumus sebagai berikut :

$$IK = \frac{S_a + S_b}{Nmaks}$$

Keterangan :

IK = Indeks Kesukaran

S_a = Jumlah skor kelompok atas

S_b = Jumlah skor kelompok bawah

N = Jumlah siswa

$Maks$ = Skor maksimal soal yang bersangkutan.

Kriteria klasifikasi indeks kesukaran menurut Arifin (2011: 263), sebagai berikut:

0,00 – 0,30 : soal sukar

0,31 – 0,70 : soal sedang

0,71 – 1,00 : soal mudah

Dalam penelitian ini butir soal yang digunakan untuk mengumpulkan data adalah butir soal dengan tingkat kesukaran sedang.

Tabel 3.4
Rangkuman Hasil Indeks Kesukaran Soal

| No Soal | Indeks Kesukaran | Keterangan |
|---------|------------------|------------|
| 1 | 0,63 | Sedang |
| 2 | 0,56 | Sedang |
| 3 | 0,56 | Sedang |
| 4.a | 0,92 | Mudah |
| 4.b | 0,79 | Mudah |
| 5 | 0,46 | Sedang |
| 6 | 0,66 | Sedang |
| 7 | 0,47 | Sedang |

3) Reliabelitas Tes

Selain tes yang digunakan harus valid, tes tersebut juga harus reliabel. Menurut Sugiyono (2012: 173) Instrumen yang reliabel adalah instrumen yang bila digunakan beberapa kali untuk mengukur objek yang sama, akan menghasilkan data yang sama. Hasil uji coba tes akan dihitung untuk mencari koefisien reliabelitas soal tes dengan menggunakan rumus alpha (Arikunto, 2010: 109). Rumus Alpha yang digunakan adalah :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians tiap butir soal

σ_t^2 = varians total

Dengan rumus varians yang digunakan adalah :

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

Keterangan :

σ^2 = varians

$(\sum X)^2$ = jumlah setiap skor yang diperoleh siswa

$\sum x^2$ = jumlah kuadrat skor yang diperoleh siswa

N = jumlah kuadrat subyek atau siswa

Dengan kriteria reliabilitas sebagai berikut:

$r_{11} \leq 0,20$ reliabilitas : sangat rendah

$0,20 < r_{11} < 0,40$ reliabilitas : rendah

$0,40 < r_{11} < 0,70$ reliabilitas : sedang

$0,70 < r_{11} < 0,90$ reliabilitas : tinggi

$0,90 < r_{11} < 1,00$ reliabilitas : sangat tinggi

(Arikunto, 2010: 110).

Dalam penelitian ini, instrumen dikatakan reliabel jika $r_{11} \geq 0,70$. Seperti yang diungkapkan Kaplan (Widoyoko, 2009: 155), bahwa instrumen dikatakan reliabel jika mempunyai koefisien *Alpha* sekurang-kurangnya 0,70. Berdasarkan perhitungan reliabilitas, untuk 6 soal yang telah memenuhi kriteria validitas, daya pembeda dan indeks kesukaran maka diperoleh nilai reliabilitas $r_{11} = 0,898396$ dengan kriteria reliabilitas tinggi (perhitungan lengkapnya ada dilampiran C.5). Dengan demikian

keenam soal tersebut telah memenuhi semua kriteria dan dapat digunakan dalam penelitian.

3) *Superlink Consulting* Tes Gaya Belajar

Untuk teknik komunikasi tidak langsung digunakan *Superlink Consulting* Tes Gaya Belajar. *Superlink consulting* adalah sebuah perangkat lunak yang terdapat pada aplikasi android yang digunakan untuk mengetahui tipe-tipe gaya belajar siswa secara cepat dan tepat, *superlink consulting* tes gaya belajar memuat soal tes yang terdiri atas 25 pertanyaan pilihan ganda.

E. Teknik Analisis Data

Data yang dianalisis yaitu data hasil belajar siswa (*posttest*) yang digunakan untuk menjawab rumusan masalah dalam penelitian ini. Untuk menjawab rumusan masalah yang mengandung dua variabel bebas seperti dalam penelitian ini maka digunakan uji anava dua jalan dengan sel tak sama. Alasan digunakannya anava dua jalan karena uji anava dua jalan bertujuan untuk menguji signifikan interaksi dua variabel bebas terhadap variabel terikat (Budiyono, 2013: 206).

Sebelum data dianalisis dengan anava maka akan diuji prasyarat dan uji keseimbangan terlebih dahulu.

1. Uji Prasyarat Keseimbangan

a. Uji Normalitas Sampel

Budiyono (2013: 170) mengutarakan bahwa uji normalitas dengan metode *Lilliefors* digunakan apabila datanya tidak dalam

distribusi frekuensi data bergolong. Karena data yang akan dianalisis tidak dalam distribusi frekuensi data bergolong maka digunakan metode *Lilliefors* dalam uji normalitas sampel.

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.

i. Taraf Signifikan (α) = 0,05

ii. Statistik uji yang digunakan

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

Dengan:

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

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

S : standar deviasi

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

X_i : skor responden

iii. Daerah kritik

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

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

iv. Keputusan Uji

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

v. Kesimpulan

Jika H_0 diterima maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

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

b. Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui kelompok-kelompok sampel yang berasal dari populasi yang sama. Untuk menguji homogenitas ini menggunakan uji F . Adapun langkah-langkahnya, yaitu:

1) Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2, \text{ varians kedua populasi sama}$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2, \text{ varians kedua populasi tidak sama}$$

2) Mencari nilai F_{obs}

$$F_{obs} = \frac{V_{terbesar}}{V_{terkecil}}$$

3) Menentukan derajat kebebasan (db)

$$db_1 = n_1 - 1$$

$$db_2 = n_2 - 2$$

4) Menentukan nilai F_{tabel} menggunakan tabel F

$$5) \text{ Daerah Kritik } DK = \{F | F > F_{\alpha; db_1; db_2}\}$$

6) Keputusan Uji

$$H_0 \text{ ditolak jika } F \in DK$$

(Budiyono, 2013: 164).

2. Uji keseimbangan

Uji ini dilakukan untuk mengetahui apakah kedua kelompok (kelompok eksperimen dan kelompok kontrol) dalam keadaan seimbang atau tidak, statistik uji yang di gunakan dalam uji keseimbangan adalah uji-t, yaitu:

- 1) Hipotesis
- 2) Tingkat signifikan = $\alpha = 0,05$
- 3) Statistik uji

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

Dengan

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

Keterangan :

t = t hitung

\bar{x}_1 = rerata nilai awal kelas eksperimen

\bar{x}_2 = rerata nilai awal kelas kontrol

n_1 = banyak siswa kelas eksperimen

n_2 = banyak siswa kelas kontrol

s_{1^2} = variansi kelas eksperimen

s_{2^2} = variansi kelas kontrol

s_p = variansi gabungan

$d_o = 0$ (sebab tidak membicarakan selisih rata-rata)

- 4) Daerah kritik

$$DK = \{ t \mid t < -t(\frac{\alpha}{2}, V) \} \text{ atau}$$

$$DK = \{ t \mid t > t(\frac{\alpha}{2}, V) \}$$

5) Keputusan uji : H_0 ditolak jika $t \in DK$

6) 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 Prasyarat Anava

Uji prasyarat yang digunakan untuk uji anava adalah uji normalitas dan uji homogenitas pada nilai *posttes*.

a. Uji Normalitas

Uji ini 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 (α) = 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 : 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

$DK = \{L \mid L_{obs} > L_{\alpha; n}\}$ 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 diterima 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 ini digunakan untuk mengetahui apakah populasi penelitian mempunyai variansi yang sama atau tidak. Untuk menguji homogenitas ini menggunakan uji F dan uji Bartlett. Adapun langkah-langkahnya, yaitu:

1) Uji F

Uji F dalam penelitian ini digunakan untuk menguji kedua kelas eksperimen dan kelas control ditinjau dari model pembelajaran *Teams Assisted Individualization* dan Konvensional.

a) Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2, \text{ varians kedua populasi sama}$$

$$H_a : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2, \text{ varians kedua populasi tidak sama}$$

b) Mencari nilai F_{obs}

$$F_{obs} = \frac{V_{terbesar}}{V_{terkecil}}$$

c) Menentukan derajat kebebasan (db)

$$db_1 = n_1 - 1$$

$$db_2 = n_2 - 2$$

d) Menentukan nilai F_{tabel} menggunakan tabel F

e) Daerah Kritik

$$DK = \{F | F > F_{\alpha; db_1; db_2}\}$$

f) Keputusan Uji

H_0 ditolak jika $F \in DK$

(Budiyono, 2013: 164).

2) Uji Bartlett

Uji Bartlett dalam penelitian ini digunakan untuk menguji kedua kelas eksperimen dan kelas kontrol ditinjau dari gaya belajar siswa (visual, auditorial dan kinestetis).

a) Hipotesis

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

H_1 : tidak semua variansi sama

b) Taraf signifikansi (α) = 0,05

c) Statistik uji yang digunakan

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

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

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

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

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

d) Daerah Kritis (DK)

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

e) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $\chi^2 \in DK$

f) Kesimpulan

Jika H_0 tidak ditolak maka populasi-populasi homogen

Jika H_0 ditolak maka populasi-populasi tidak homogen

4. Uji Analisa Variansi Dua Jalan (2x3) Sel Tak Sama

Yang dimaksud dengan anava dua jalan dengan sel tak sama adalah bahwa frekuensi masing-masing sel harus sama (Budiyono, 2013: 228).

Model anava dua jalan dengan sel tak sama adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

- X_{ijk} = data ke-k pada baris ke-I dan kolom ke-j
 M = rerata dari seluruh data (*grand mean*)
 α_i = efek pada baris ke-I pada variable terikat
 β_j = efek pada kolom ke-j pada variable terikat
 $(\alpha\beta)_{ij}$ = kombinasi efek baris ke-i dan kolom ke-j pada variable Terikat
 ε_{ijk} = deviasi data X_{ijk} terhadap μ_{ij} yang berdistribusi normal dengan rataaan 0
 i = 1, 2, 3, ..., p; p = banyak baris;
 j = 1, 2, 3, ..., q; q = banyaknya kolom;
 k = 1, 2, 3, ..., n_{ij} ; n_{ij} = banyaknya data amatan pada setiap sel.

(Budiyono, 2013: 229).

1) Hipotesis

- a) $H_{0A} : \alpha_i = 0$ untuk setiap $i = 1, 2, 3, \dots, p$ (tidak ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

H_{1A} : paling sedikit ada satu α_i yang tidak nol (ada perbedaan efek antar baris terhadap variabel terikat)

- b) $H_{0B} : \beta_j = 0$ untuk setiap $j = 1, 2, 3, \dots, q$ (tidak ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

H_{1B} : paling sedikit ada satu β_j yang tidak nol (ada perbedaan efek antar kolom terhadap variabel terikat)

c) $H_{0AB}: (\alpha\beta)_{ij} = 0$ 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_{1AB} : paling sedikit ada satu $(\alpha\beta)_{ij}$ yang tidak nol (ada interaksi baris dan kolom terhadap variabel terikat).

2) Komputasi

a) Definisi Komputasi

Pada anava dua jalan dengan sel tak sama didefinisikan notasi-notasi sebagai berikut:

n_{ij} = frekuensi sel ij (sel pada baris ke- i dan kolom ke- j)

\bar{n}_h = rerata harmonik frekuensi seluruh sel

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

$N = \sum_{ij} n_{ij}$ = banyaknya seluruh data amatan

$$SS_{ij} = \sum_k X_{ijk}^2 - \frac{(\sum_k X_{ijk})^2}{n_{ij}} = \text{jumlah kuadrat deviasi data amatan pada sel } ij$$

\overline{AB}_{ij} = rerata pada sel ij

$$A_i = \sum_j \overline{AB}_{ij} = \text{jumlah rerata pada baris ke-} i$$

$$B_j = \sum_i \overline{AB}_{ij} = \text{jumlah rerata pada kolom ke-} j$$

$$G = \sum_{i,j} \overline{AB}_{ij} = \text{jumlah rerata semua sel}$$

b) Komponen Jumlah Kuadrat

$$(1) = \frac{G^2}{pq}$$

$$(2) = \sum_{i,j} SS_{ij}$$

$$(3) = \sum_i \frac{A_i^2}{p}$$

$$(4) = \sum_j \frac{A_j^2}{q}$$

$$(5) = \sum_{i,j} \overline{AB}_{ij}^2$$

c) Jumlah Kuadrat (JK)

$$\text{Jumlah kuadrat baris (JKA)} = \overline{n_h} \{(3) - (1)\}$$

$$\text{Jumlah kuadrat kolom (JKB)} = \overline{n_h} \{(4) - (1)\}$$

$$\text{Jumlah kuadrat interaksi (JKAB)} = \overline{n_h} \{(1) + (5) - (3) - (4)\}$$

$$\text{Jumlah kuadrat galat (JKG)} = (2)$$

$$\text{Jumlah kuadrat total (JKT)} = \text{JKA} + \text{JKB} + \text{JKAB} + \text{JKG}$$

d) Derajat Kebebasan (dk) untuk masing-masing jumlah kuadrat tersebut:

$$dkA = p - 1$$

$$dkB = q - 1$$

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

$$dkT = N - 1$$

$$dkG = N - pq$$

e) Berdasarkan jumlah kuadrat dan derajat kebebasan masing-masing diperoleh Rataan Kuadrat (RK) sebagai berikut:

$$RKA = \frac{JKA}{dkA}$$

$$RKB = \frac{JKB}{dkB}$$

$$RKAB = \frac{JKAB}{dkAB}$$

$$RKG = \frac{JKG}{dkG}$$

3) 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 $N - pq$

4) Taraf Signifikan (α) = 0,05

5) Daerah Kritis (DK)

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

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

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

6) 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 $F_{ab} \in DK$

(Budiyono, 2013: 229-231).

7) Rangkuman Analisis

Rangkuman analisis disajikan dalam tabel rangkuman dengan format sebagai berikut:

Tabel 3.5
Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Sel Tak Sama

| Sumber | JK | Dk | RK | F_{obs} | F_{α} | 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.

(Budiyono, 2013: 234).

