

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Metode, Bentuk dan Rancangan Penelitian

1. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah cara ilmiah untuk mendapatkan data yang valid dengan tujuan dapat ditemukan, dikembangkan dan dibuktikan, suatu pengetahuan tertentu sehingga pada gilirannya dapat digunakan untuk memahami, memecahkan dan mengantisipasi masalah dalam bidang pendidikan (Sugiyono, 2013:6).

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Menurut Sugiyono (2013:107), metode penelitian eksperimen merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendalikan.

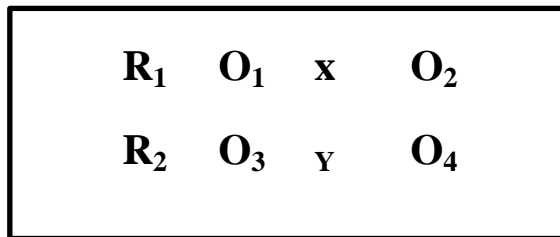
Digunakannya metode eksperimen dalam penelitian ini untuk melihat model pembelajaran *Blended Learning* menggunakan metode *flipped classroom* berbantuan *Google Classroom* terhadap kemampuan pemecahan masalah matematis pada materi perbandingan siswa kelas VII SMP Negeri 1 Galing.

2. Bentuk Penelitian

Bentuk penelitian yang digunakan adalah *True-Experimental* (eksperimen yang betul-betul), karena dalam desain ini peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang memengaruhi semua variabel luar (Sugiyono, 2016: 73).

3. Rancangan Penelitian

Rancangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pretest-posttest control grup design* yang dapat digambarkan sebagai berikut.



Gambar 3.1 Rancangan Penelitian

Keterangan

- R_1 : Kelompok Eksperimen
- R_2 : Kelompok kontrol
- O_1 : *pretest* (sebelum diberikan perlakuan)
- O_2 : *posttest* (sesudah diberikan perlakuan)
- X : perlakuan menggunakan *blended learning* menggunakan metode *flipped classroom* berbantuan *google classroom*
- Y : perlakuan menggunakan model pembelajaran konvensional

Dalam desain ini terdapat dua kelompok yang dipilih secara *random*, kemudian diberi *pretest* untuk mengetahui keadaan awal adalah perbedaan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol (Sugiyono, 2011: 76).

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi Penelitian

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas: obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2011: 80).

Jadi populasi bukan hanya orang, tetapi juga obyek dan benda-benda alam yang lain, populasi juga bukan sekedar jumlah yang ada pada obyek/subyek yang dipelajari, tetapi meliputi seluruh karakteristik/sifat yang dimiliki oleh subyek atau obyek itu (Sugiyono, 2011: 80). Adapun

populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP Negeri 1 Galing yaitu siswa kelas VII A, VII B dan VII C.

2. Sampel Penelitian

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2011:81). Dengan kata lain sampel adalah bagian dari populasi untuk mewakili seluruh populasi. Dalam penelitian ini digunakan 2 kelas uji coba yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Berdasarkan pernyataan tersebut maka data yang digunakan adalah nilai ulangan harian kelas VII A, VII B, VII C pada materi sebelumnya. Dari perhitungan yang dilakukan diperoleh

Dalam penelitian ini sampel diambil dengan menggunakan *cluster random sampling* yakni pengambilan sampel yang dilakukan secara acak. sebelum pengambilan sampel, akan dilakukan uji homogenitas terlebih dahulu dengan menggunakan uji *bartlet* untuk mengetahui varian dari populasi homogen. Dari perhitungan diperoleh $\chi^2_{obs} = 3,618$ dan χ^2 tabel = 5,991 sehingga H_0 diterima. Maka dapat disimpulkan bahwa populasi berasal dari variansi yang sama (homogen). Kemudian ketiga kelas tersebut diacak dengan cara pengundian untuk mengambil dua kelas. Setelah mendapatkan dua kelas kemudian memilih untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan cara membuat kertas undian dimana kertas yang pertama jatuh mewakili eksperimen. Sehingga diperoleh kelas eksperimen yaitu kelas VII A dan kelas kontrol yaitu kelas VII B.

C. Prosedur Penelitian

Prosedur yang digunakan dalam penelitian ini meliputi 4 tahap yaitu sebagai berikut:

1. Tahapan persiapan

Sebelum penelitian dilaksanakan, terlebih dahulu peneliti perlu mempersiapkan segala sesuatu yang akan digunakan dalam melakukan penelitian. Dalam tahap persiapan ini, hal-hal yang akan dilakukan:

- a. Melakukan Observasi ke sekolah yaitu SMP Negeri 1 Galing.

- b. Menyiapkan perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian seperti rencana pelaksanaan pembelajaran, soal *pre-test* dan *post-test*.
 - c. Melakukan validasi perangkat pembelajaran dan instrumen penelitian yang dilakukan oleh dua orang dosen dan satu orang guru.
 - d. Membawa surat izin dari IKIP PGRI Pontianak untuk melaksanakan penelitian dan surat izin uji coba soal.
 - e. Melakukan uji coba instrumen.
 - f. Menganalisis data hasil uji coba instrumen.
2. Tahapan Pelaksanaan
- Setelah tahapan persiapan selesai, maka dilakukan tahap pelaksanaan antaranya sebagai berikut:
- a. Pemberian tes awal (*pre-test*) pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.
 - b. Pemberian perlakuan, yaitu menggunakan pembelajaran *blended learning* menggunakan metode *flipped classroom* berbantuan *google classroom* di kelas eksperimen.
 - c. Pemberian tes akhir (*post-test*) untuk dikelas kontrol dan kelas eksperimen.
3. Tahap Akhir
- Selanjutnya setelah tahapan pelaksanaan selesai, maka dilakukan tahap akhir diantaranya sebagai berikut:
- a. Mengolah data yang berasal dari tes.
 - b. Menganalisis data yang diperoleh dengan uji statistik.
 - c. Menyimpulkan hasil pengolahan dan penganalisaan data sebagai jawaban dari rumusan masalah dalam penelitian ini.
4. Tahap Penyusunan Laporan

D. Teknik dan Alat Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan langkah yang paling utama dalam penelitian. Karena tujuan utama dari penelitian adalah mendapatkan

data (Sugiyono, 2012: 308). Dalam penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan, yaitu teknik pengukuran

Menurut Budiyo (2011:3), Steven mengatakan bahwa pengukuran adalah sebagai kegiatan pemberian numeral atau angka kepada objek atau kejadian dengan menggunakan aturan-aturan tertentu”. Teknik pengukuran dilakukan untuk mengetahui data kemampuan pemecahan masalah siswa. Kegiatan pengukuran yang dimaksud adalah pemberian tes (*essay*). Pengukuran ini digunakan untuk mengetahui hasil kemampuan pemecahan masalah siswa pada materi perbandingan yang diajarkan menggunakan *blended learning* menggunakan metode *flipped classroom* berbantuan *google classroom*.

2. Alat Pengumpulan Data

Sesuai dengan teknik yang digunakan yaitu teknik pengukuran maka alat pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes. Tes adalah cara (yang dapat dipergunakan) atau prosedur yang (yang perlu ditempuh) dalam rangka pengukuran dan penilaian di bidang pendidikan (Kadir: 2015: 71). Adapun tes yang digunakan yaitu tes kemampuan pemecahan masalah siswa.

Tes kemampuan pemecahan masalah dalam penelitian ini berupa soal tes kemampuan pemecahan masalah berbentuk uraian (*essay*) yang berkaitan dengan materi perbandingan dengan memberi *pre-test* dan *post-test*. Dalam penyusunan tes kemampuan pemecahan masalah dilakukan dengan beberapa langkah sebagai berikut:

- a. Membuat kisi-kisi soal yang sesuai dengan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator yang ada dalam silabus, dan indikator pemecahan masalah yang akan diukur.
- b. Menyusun soal pemecahan masalah berdasarkan kisi-kisi soal tersebut dan membuat contoh kunci jawaban.
- c. Menilai validitas isi soal kemampuan pemecahan masalah yang berkaitan dengan kesesuaian antara indikator dengan soal, validitas konstruk, dan kebenaran kunci jawaban oleh dosen pembimbing.

- d. Melakukan uji coba tes yang dilanjutkan dengan menghitung validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda. Hal ini dilakukan untuk mengetahui apakah tes (soal) yang akan digunakan dalam penelitian ini sudah memenuhi syarat atau belum.

E. Uji Keabsahan Instrumen

Langkah-langkah dalam penyusunan perlu dilakukan pengujian keabsahan instrumen, maka uji keabsahan instrumen dalam penelitian ini adalah:

1. Uji Validitas

Menurut Arikunto (2014:211) validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat tingkat kevalidan atau kesahihan suatu instrumen. Validasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

a. Validitas Isi

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 dilakukan peneliti berdasarkan kurikulum yang artinya tes menyesuaikan dari isi pelajaran yang diberikan dan butir-butir soal dalam tes tersebut disesuaikan pula dengan kompetensi dasar. Untuk menguji validitas isi dengan cara menyesuaikan soal-soal tes dan kisi-kisi yang telah dibuat. Validitas pada penelitian ini ditentukan dari pertimbangan dan penilaian dua dosen IKIP PGRI Pontianak yaitu Bapak Dr. Muchtadi, M. Pd dan Bapak Wandra Irvandi, S. Pd, M. Sc dan satu guru bidang studi matematika SMP Negeri 1 Galing yaitu Ibu Ruslah, S. Pd. Berdasarkan uji validitas isi yang dilakukan oleh validator, semua instrumen dinyatakan valid dan dapat digunakan.

b. Validasi Butir Soal

Menurut Arikunto (2013: 90) validitas butir soal bertujuan untuk mengetahui butir-butir tes manakah yang menyebabkan soal secara keseluruhan tersebut jelek karena memiliki validitas rendah. Untuk

mengetahui validitas butir soal digunakan rumus korelasi *product moment*, yaitu

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N = banyaknya subjek uji coba

ΣX = jumlah skor tiap item

ΣY = jumlah skor total

ΣX^2 = jumlah kuadrat skor item

ΣY^2 = jumlah kuadrat skor total

ΣXY = jumlah perkalian skor item dan skor total

Dengan interpretasi terhadap nilai koefisien korelasi r_{xy} digunakan kriteria 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

Dari perhitungan korelasi *product moment* pada lampiran diperoleh analisis validitas butir soal sebagai berikut:

Tabel 3.1 Perhitungan Validasi Soal

No Soal	r_{xy}	Kriteria
1	0,80	Tinggi
2	0,86	Sangat Tinggi
3	0,92	Sangat tinggi
4	0,78	Tinggi

Dari kriteria validitas instrumen, kategori validitas instrumen yang dipakai dalam penelitian ini adalah dengan soal dengan kategori validitas cukup sampai dengan sangat tinggi. Dari tabel 3.1 menunjukkan bahwa keempat soal telah memenuhi kriteria dan baik digunakan dalam penelitian.

2. Daya Pembeda

Menurut Arifin (2011: 133) daya pembeda tes adalah kemampuan suatu soal yang membedakan antara peserta didik yang pandai dengan peserta didik yang kurang pandai.

Indeks daya pembeda menurut Kadir (2015) ditentukan dengan:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{Skor maksimum soal}}$$

Keterangan:

DP = Daya Pembeda

Adapun kriteria daya pembeda menurut Kadir (2015) yang digunakan adalah, sebagai berikut:

$0,40 \leq D \leq 1,00$: sangat baik

$0,30 \leq D \leq 0,39$: baik

$0,20 \leq D \leq 0,29$: sedang

$D \leq 0,19$: kurang

Dalam penelitian ini, daya pembeda yang digunakan adalah daya pembeda dengan kriteria baik hingga sangat baik dengan kriteria $DP \geq 0,30$. Berdasarkan perhitungan dari hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis daya pembeda soal dengan interpretasi sebagai berikut:

Tabel 3.2

Tabel 3.2 Daya Pembeda Uji Coba Soal

No soal	Nilai DP	Kriteria
1	0,32	Baik
2	0,32	Baik

3	0,42	Sangat Baik
4	0,36	Baik

Berdasarkan tabel 3.2, keempat soal tersebut dapat digunakan karena $DP \geq 30$. Selengkapnya dapat dilihat pada lampiran D

3. Tingkat Kesukaran

Menurut Arifin (2011: 134) tingkat kesukaran tes adalah peluang untuk menjawab suatu soal pada tingkat kemampuan tertentu yang biasanya dinyatakan dalam bentuk indeks. Indeks kesukaran butir soal adalah bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya soal. Semakin tinggi indeks kesukaran butir soal maka soal semakin mudah. Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar. Analisis tingkat kesukaran soal adalah mengkaji soal-soal dari segi kesulitannya sehingga dapat diperoleh soal-soal mana yang termasuk mudah, sedang dan sukar.

Untuk menentukan indeks tingkat kesukaran untuk tes uraian digunakan rumus:

$$\text{Rata - rata} = \frac{\text{jumlah skor siswa pada suatu soal}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti test}}$$

$$\text{TK} = \frac{\text{Rata - rata}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}}$$

Keterangan:

TK = Tingkat Kesukaran

Kadir (2015) ketentuan yang sering diikuti, indeks kesukaran sering diklarifikasi sebagai berikut

Indeks kesukaran 0,00 - 0,30 tergolong sukar

Indeks kesukaran 0,31 - 0,70 tergolong sedang, dan

Indeks kesukaran 0,71 - 1,00 tergolong mudah.

Tingkat kesukaran yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal-soal yang mempunyai indeks kesukaran $0,31 < TK \leq 0,70$ atau indeks yang tergolong sedang. Berdasarkan perhitungan hasil uji coba soal diperoleh hasil analisis tingkat kesukaran soal sebagai berikut:

Tabel 3.3 Tingkat Kesukaran

No Soal	Tingkat Kesukaran	keterangan
1	0,58	Sedang
2	0,68	Sedang
3	0,61	Sedang
4	0,64	Sedang

Berdasarkan hasil uji coba soal diperoleh tingkat kesukaran tergolong sedang dan baik untuk digunakan.

Tabel 3.4 Hasil Uji Coba

No Soal	Validitas	Tingkat kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1	Sangat Tinggi	Sedang	Baik	Layak Digunakan
2	Sangat Tinggi	Sedang	Baik	Layak Digunakan
3	Sangat Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Layak Digunakan
4	Tinggi	Sedang	Baik	Layak Digunakan

Dari tabel 3.4 dapat disimpulkan bahwa keempat soal layak digunakan

4. Reliabilitas

Menurut Arikunto (2009: 86) reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Untuk mencari reliabilitas tes berbentuk *essay* dapat menggunakan rumus *alpha*

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma t^2} \right]$$

Keterangan:

r_{11} : Reliabilitas yang dicari

n : Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$: Jumlah varian tiap butir soal

σ_t^2 : Varian total

Dengan interpretasi terhadap nilai koefisien relasi r_{xy} digunakan kriteria sebagai berikut:

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

$0,20 < r_{11} \leq 0,40$: Rendah

$0,40 < r_{11} \leq 0,70$: Sedang

$0,70 < r_{11} \leq 0,90$: Tinggi

$0,90 < r_{11} \leq 1,00$: Sangat tinggi

Adapun instrumen dalam penelitian ini dikatakan reliabel, apabila berada pada rentang tinggi dan sangat tinggi. Adapun hasil perhitungan yang diperoleh nilai $r_{11} = 0,86$, maka reliabilitas soal yang diuji cobakan termasuk kategori tinggi dan layak digunakan sebagai soal tes.

Dari perhitungan reliabilitas pada lampiran D diperoleh hasil analisis tiap butir soal yang tercantum pada tabel 3.5

Tabel 3.5 Uji Reliabilitas

r_{11}	Nilai	Kriteria
	0.86	Tinggi

Berdasarkan tabel 3.5 menunjukkan bahwa nilai reliabilitas $r_{11} = 0,86$ yaitu terletak antara $0,70 < r_{11} \leq 0,90$ dengan kriteria tinggi.

F. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2005: 243), teknik analisis data dalam penelitian kuantitatif merupakan cara yang diarahkan untuk menjawab rumusan masalah atau menguji hipotesis yang telah dirumuskan dalam proposal penelitian. Data yang diperoleh dari hasil penelitian (*pretest* dan *posttest*) yang dikumpulkan akan diolah dengan analisis data.

1. Untuk menjawab sub masalah 1 dan 2 yaitu menggunakan rata-rata, standar deviasi, uji normalitas dan uji t jika data berdistribusi normal pada kelas kontrol dan kelas eksperimen.

- a. Memberikan skor hasil *pre-test* dan *post-test* berdasarkan pedoman penskoran.
- b. Mencari skor rata-rata (\bar{x}) menggunakan rumus rata-rata (*mean*) sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Keterangan:

$\sum x$ = nilai seluruh data

\bar{x} = rata-rata skor (*mean*)

n = banyaknya data

- c. Mencari standar deviasi dapat menggunakan rumus sebagai berikut:

$$SD = \sqrt{\frac{\sum x^2}{N} - \left(\frac{\sum x}{N}\right)^2}$$

Keterangan:

SD = standar deviasi

$\sum x$ = jumlah skor

N = jumlah sampel

- d. Mencari besar peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa dilihat menggunakan persamaan *N-Gain* sebagai berikut

$$N - Gain = \frac{\text{posttest score} - \text{pretest score}}{\text{maximum possible score} - \text{pretest score}}$$

Klasifikasi *N-Gain* ternormalisasi Hake (Fayakun & Joko: 51) sebagai berikut:

Tabel 3.6. Klasifikasi *N-Gain*

Nilai <i>N-Gain</i>	Klasifikasi
$0,70 < N-Gain \leq 1,00$	Tinggi
$0,30 < N-Gain < 0,70$	Sedang
$N-Gain \leq 0,30$	Rendah

e. Uji Hipotesis

Sebelum melakukan uji hipotesis, maka dilakukan uji prasyarat antara lain:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas populasi dilakukan dengan menggunakan metode *Liliefors*. Langkah-langkahnya sebagai berikut:

a) Hipotesis

H_0 : sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : sampel tidak berasal dari populasi yang berdistribusi normal

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

c) Statistik uji yang digunakan

$$L = \text{Max}|F(z_i) - S(z_i)|$$

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 keseluruhan cacah z_i

$$S(z_i) = \frac{\text{banyak angka sampai angka ke } n}{\text{banyaknya seluruh angka pada data}}$$

X_i = skor responden

d) Daerah kritis

$DK = L|L > La: n\}$ dengan n adalah ukuran sampel

$La: n$ diperoleh dari tabel *Liliefors*

e) Keputusan uji

Nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$ terbesar < nilai tabel = data berdistribusi normal

Nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$ terbesar > nilai tabel = data tidak berdistribusi normal

f) Kesimpulan

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

Jika H_0 diterima maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

2) Jika data berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik parametrik yaitu *t-test* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Hipotesis

H_0 : tidak terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

H_0 : terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

b) Taraf signifikan (α) = 0,05

c) Statistik uji yang digunakan:

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

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N - 1)}}}$$

Keterangan:

Md : perbedaan mean data pretest dan posttest

$\sum X^2 d$: jumlah kuadrat deviasi

N : jumlah data

$(N - 1)$: jumlah derajat kebebasan

d) Kesimpulan

H_0 ditolak (H_a diterima) apabila $t_{hitung} > t_{tabel}$

3) Jika data tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik nonparametrik yaitu uji *wilcoxon* dengan langkah-langkah sebagai berikut:

a) Hipotesis

H_0 : tidak terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

H_1 : terdapat peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen

b) Taraf signifikan (α) = 0,05

c) Statistik uji yang digunakan:

$$Z = \frac{T - \frac{N(N+1)}{4}}{\sqrt{\frac{N(N+1)(2N+1)}{24}}}$$

Keterangan:

Z = jumlah ranking paling sedikit

N = jumlah data sampel

d) Kesimpulan

H_0 ditolak apabila pengukuran $Z_{hitung} < Z_{tabel}$

2. Untuk menjawab sub masalah 3 menggunakan uji keseimbangan, uji normalitas, uji homogenitas, dan uji hipotesis menggunakan uji t dua sampel.

a. Uji keseimbangan

Uji keseimbangan bertujuan untuk mengetahui apakah kemampuan awal siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen seimbang. Data yang digunakan adalah nilai harian siswa kelas VII SMP Negeri 1 Galing

1) Hipotesis

$H_0: \mu_1 = \mu_2$ (Kedua kelompok sampel memiliki kemampuan awal sama)

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$ (Kedua kelompok sampel memiliki kemampuan awal berbeda)

2) Taraf signifikan (α) = 0,05

3) Statistik uji yang digunakan:

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

$$S_p^2 = \frac{(n_1-1)S_1^2 + (n_2-1)S_2^2}{n_1+n_2-2}$$

Keterangan:

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

\bar{X}_1 : Rata-rata nilai kelas eksperimen

\bar{X}_2 : Rata-rata nilai kelas kontrol

S_1^2 : Variansi dari kelas eksperimen

S_2^2 : Variansi dari kelas kontrol

n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : jumlah siswa kelas kontrol

S_p^2 : Variansi gabungan

S_p : Standar deviasi

4) Daerah kritis

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

5) Keputusan uji

H_0 diterima jika $t \notin DK$

H_0 ditolak jika $t \in DK$

6) Kesimpulan

Jika H_0 diterima maka kedua sampel memiliki kemampuan awal sama

Jika H_0 ditolak maka kedua sampel memiliki kemampuan awal berbeda

(Budiyono, 2009: 157)

b. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk apakah suatu sampel berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas populasi dilakukan dengan menggunakan metode *Liliefors*. Langkah-langkahnya 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

$$L = \text{Max}|F(z_i) - S(z_i)|$$

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 keseluruhan cacah z_i

$$S(z_i) = \frac{\text{banyak angka sampai angka ke } n}{\text{banyaknya seluruh angka pada data}}$$

X_i = skor responden

4) Daerah kritis

$DK = \{L | L > La; n\}$ dengan n adalah ukuran sampel

$La; n$ diperoleh dari tabel *Liliefors*

5) Keputusan uji

Nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$ terbesar < nilai tabel = data berdistribusi normal

Nilai $|F(z_i) - S(z_i)|$ terbesar > nilai tabel = data tidak berdistribusi normal

6) Kesimpulan

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

Jika H_0 diterima maka sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas adalah uji yang digunakan untuk mengetahui apakah variansi-variansi dari sejumlah populasi sama atau tidak (Budiyono, 2009: 164). Untuk uji homogenitas ini digunakan uji F.

1. Uji F

a) Hipotesis

$$H_0 : \sigma_1^2 \leq \sigma_2^2 \text{ (Populasi-populasi homogen)}$$

$$H_1 : \sigma_1^2 > \sigma_2^2 \text{ (Populasi-populasi tidak homogen)}$$

b) Taraf signifikan (α) = 0,05

c) Statistik uji yang digunakan:

$$v_1 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$db_1 = n - 1 \text{ (varian terbesar)}$$

$$v_2 = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2}{n}$$

$$db_2 = n - 1 \text{ (varian terbesar)}$$

Keterangan:

v_1 dan v_2 : Varians data

x : Data

n : Banyak Data

\bar{x} : Rata-rata

d) Komputasi

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

e) Daerah kritis

$$F_{tabel} = F_{(0,05) \frac{db_1}{db_2}}$$

$$DK = \{F | F > F_{tabel} \}$$

f) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $F_{hitung} < F_{tabel}$, maka kedua varians homogen. Jika sebaliknya, maka kedua varians tidak homogen

2. Jika data berdistribusi normal dan homogen maka menggunakan rumus uji-t dua sampel. Berikut langkah-langkah uji-t dua sampel.

a) Hipotesis

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ (peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran

dengan metode *flipped classroom* berbantuan *google classroom* tidak lebih baik dari pada menggunakan model pembelajaran konvensional)

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ (peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran dengan metode *flipped classroom* berbantuan *google classroom* lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran konvensional)

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

c) Statistik uji yang digunakan:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1) \cdot S_1^2 + (n_2 - 1) \cdot S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} - \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}\right)}}$$

Keterangan:

n_1 : jumlah sampel kelompok 1

n_2 : jumlah sampel kelompok 2

S_1^2 : variansi kelompok 1

S_2^2 : variansi kelompok 2

\bar{X}_1 : rata-rata kelompok 1

\bar{X}_2 : rata-rata kelompok 2

d) Daerah Kritis

$$DK = \{t \mid t > t_{tabel}\}$$

e) Keputusan uji

H_0 ditolak jika $t \in DK$

f) Kesimpulan

(1) peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran dengan metode *flipped classroom* berbantuan *google classroom* tidak lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran konvensional jika H_0 diterima

- (2) peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa yang diajarkan menggunakan model pembelajaran dengan *metode flipped classroom* berbantuan *google classroom* lebih baik daripada menggunakan model pembelajaran konvensional jika H_0 ditolak.
3. Jika data berdistribusi normal tetapi tidak homogen, selanjutnya akan dicari t' hitung. Berikut langkah-langkah uji t' sebagai berikut:

$$t' = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}$$

Keterangan:

\bar{X}_1 = Mean kelas eksperimen

\bar{X}_2 = Mean kelas kontrol

s_1^2 = Variansi kelas eksperimen

s_2^2 = Variansi kelas kontrol

n_1 = Sampel kelas eksperimen

n_2 = Sampel kelas Kontrol

4. Jika data tidak berdistribusi normal maka dilakukan uji *U Mann Whitney* sebagai berikut:

$$U_1 = n_1 n_2 + \frac{n_1(n_1 + 1)}{2} - R_1$$

$$U_2 = n_1 n_2 + \frac{n_2(n_2 + 1)}{2} - R_2$$

Keterangan:

n_1 = jumlah sampel 1

n_2 = jumlah sampel 2

U_1 = jumlah peringkat 1

U_2 = jumlah peringkat 2

R_1 = jumlah ranking pada jumlah sampel 1

R_2 = jumlah ranking pada sampel 2