

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian dan Desain Penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif dengan metode kuasi eksperimen. Menurut Jaedun (2011) penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan secara sengaja oleh peneliti dengan cara memberikan *treatment*/perlakuan tertentu terhadap subjek penelitian guna membangkitkan sesuatu kejadian/keadaan yang akan diteliti bagaimana akibatnya. Kelas eksperimen adalah kelas yang diberikan pembelajaran dengan model *flipped classroom* dan kelas kontrol adalah kelas yang diberikan pembelajaran konvensional. Penelitian eksperimen merupakan penelitian yang pembuktiannya diperoleh melalui perbandingan antara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol ataupun kondisi subjek sebelum diberikan perlakuan dengan sesudah diberi perlakuan. Pada kedua kelas tersebut diberikan *pretest* dan *posttest* untuk melihat bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Dalam rancangan ini kelas eksperimen dan kelas kontrol diseleksi tanpa prosedur penempatan acak. Pada kedua kelas tersebut dilakukan *pretest* dan *posttest* serta kelas eksperimen diberikan *treatment* berupa pembelajaran dengan menggunakan model *flipped classroom* sedangkan kelas kontrol diberikan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional. Hal tersebut diilustrasikan oleh Lestari dan Mokhammad (2015) sebagai berikut:

Kelas Eksperimen	:	O    X    O
		-----
Kelas Kontrol	:	O            O

Keterangan:

O = *Pretest* dan *Posttest* yang dilakukan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol.

X = Pembelajaran matematika dengan menggunakan model *flipped classroom*.

### 3.2 Variabel Penelitian

Terdapat dua variabel yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau variabel yang menjadi penyebab terjadinya suatu perubahan atau munculnya variabel terikat. Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau muncul akibat adanya variabel bebas. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah pembelajaran matematika dengan model *flipped classroom*, sedangkan variabel terikatnya adalah kemampuan berpikir kritis matematis.

### 3.3 Populasi dan Sampel Penelitian

Menurut Sugiono (2014) populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek, subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VII di salah satu SMP kota Bandung.

Sampel adalah bagian dari karakteristik dan jumlah yang dimiliki oleh populasi (Sugiono, 2014). Cara pengambilan sampel pada penelitian ini adalah dengan *purposive sample*. Hal tersebut didasarkan atas adanya pertimbangan guru mata pelajaran matematika tentang kelas mana saja yang memiliki kemampuan rata-rata yang relatif sama. Sampel yang digunakan pada penelitian ini sebanyak dua kelas yaitu kelas VII-B dan VII-E, VII-B sebagai kelas eksperimen dan kelas VII-E sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen melakukan pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*, sedangkan kelas kontrol melakukan pembelajaran dengan menggunakan pendekatan konvensional.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah instrumen tes dan instrumen nontes. Instrumen tes digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa, sedangkan instrumen dalam bentuk nontes yaitu lembar observasi dan angket. Untuk selengkapnya dari masing-masing instrumen disajikan sebagai berikut:

### 3.4.1 Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan adalah tes tertulis tipe tes subjektif. Bentuk soal tes subjektif berupa soal uraian. Tes tersebut digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa, baik sebelum maupun sesudah pembelajaran. Tes diberikan dua kali, yakni sebelum perlakuan (*pretest*) dan sesudah perlakuan (*posttest*). Tes ini dilaksanakan siswa secara individual.

Berikut ini merupakan beberapa kelebihan penyajian soal bentuk uraian menurut Lestari dan Mokhammad (2015):

1. Pembuatan soal relatif lebih mudah dan dapat dikerjakan dalam kurun waktu yang tidak terlalu lama;
2. Proses berpikir, ketelitian, sistematika dan penyusunan siswa dalam menjawab soal dapat dievaluasi karena siswa dituntut untuk menjawab soal secara lengkap dan rinci;
3. Dapat terhindar dari biasanya hasil pengukuran dan penilaian karena tidak ada sistem tebakan atau untung-untungan sehingga hasil tes lebih dapat mencerminkan kemampuan siswa yang sebenarnya;
4. Proses pengerjaan tes akan menimbulkan kreativitas dan aktivitas positif siswa, karena menuntut siswa untuk berpikir sistematis, menyampaikan pendapat atau argumentasi, serta mengaitkan fakta-fakta yang relevan.

Sebelum tes diuji cobakan kepada subjek, ada beberapa kriteria yang harus diperhatikan supaya diperoleh instrumen yang baik.

#### 1. Validitas

Suatu instrumen dikatakan valid jika apabila instrumen tersebut dapat mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi (Suherman, 2003). Tujuan validitas adalah untuk mengetahui sejauh mana ketepatan dan kecermatan suatu instrumen pengukuran dalam melakukan fungsi ukurnya. Agar data yang diperoleh bisa relevan atau sesuai dengan tujuan diadakannya pengukuran tersebut.

Tinggi rendahnya validitas suatu instrumen dapat dilihat dari koefisien korelasinya. Semakin tinggi koefisien korelisanya semakin valid juga instrumen tersebut. Salah satu cara untuk memperoleh koefisien validitas yaitu dengan rumus korelasi produk momen *pearson* dengan rumus sebagai berikut (Suherman, 2003):

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

Keterangan :

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

n = jumlah siswa uji coba.

X = skor-skor tiap butir soal untuk setiap individu atau siswa uji coba.

Y = skor total tiap siswa uji coba.

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (dalam Lestari dan Mokhammad, 2015) disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 1  
Kriteria Validitas Instrumen Tes

Nilai r	Interpretasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Cukup
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah
$0,00 < r_{xy} < 0,20$	Sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak Valid

## 2. Reliabilitas

Suatu instrumen dikatakan reliabel jika instrumen tes tersebut dapat untuk menghasilkan skor yang konsisten, relatif tidak berubah walaupun diteskan pada situasi yang berbeda-beda. Reliabilitas suatu tes adalah taraf sampai dimana suatu tes mampu menunjukkan konsisten hasil pengukurannya yang diperlihatkan dalam taraf ketetapan dan ketelitian hasil. Untuk menguji reliabilitas suatu instrumen tes berbentuk esai harus menghitung koefisien reliabilitasnya dengan menggunakan persamaan *Alpha Cronbach*, sebagai berikut (Suherman , 2003):

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

dengan:

$r_{11}$  = Koefisien reliabilitas.

n = Banyaknya butir soal.

$\sum s_i^2$  = Jumlah varians skor setiap item.

$s_t^2$  = Varians skor total.

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen ditentukan berdasarkan kriteria menurut Guilford (dalam Lestari dan Mokhammad, 2015) yang disajikan pada tabel berikut.

Tabel 3. 2  
Interpretasi Reliabilitas

Koefisien Korelasi	Kriteria reliabilitas
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r < 0,70$	Cukup
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah
$r < 0,20$	Sangat rendah

### 3. Daya Pembeda

Daya pembeda dari suatu butir soal menyatakan seberapa jauh kemampuan butir soal tersebut membedakan antara siswa yang dapat menjawab soal dengan tepat dengan siswa yang menjawab dengan kurang tepat (Lestari dan Mokhammad, 2015). Daya pembeda butir soal dihitung dengan menggunakan persamaan (Suherman, 2003):

$$DP = \frac{\bar{x}_A - \bar{x}_B}{SMI}$$

dengan:

DP = Daya pembeda.

$\bar{x}_A$  = Rata-rata skor kelompok atas.

$\bar{x}_B$  = Rata-rata skor kelompok bawah.

SMI = Skor maksimum ideal.

Selanjutnya klasifikasi interpretasi daya pembeda menurut Suherman (2003) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 3  
Kriteria Skor Daya Pembeda

Skor DP	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1$	Sangat baik
$0,40 < DP \leq 0,7$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,4$	Cukup
$0 < DP \leq 0,2$	Buruk
$DP \leq 0$	Sangat Buruk

#### 4. Indeks Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran dimaksudkan untuk mengetahui apakah soal tersebut tergolong mudah atau sukar. Indeks kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal (Lestari dan Mokhammad, 2015). Untuk menghitung tingkat kesukaran tiap butir soal digunakan persamaan sebagai berikut (Suherman, 2003):

$$IK = \frac{\bar{x}}{SMI}$$

dengan:

IK = Indeks (tingkat) kesukaran.

$\bar{x}$  = Rata-rata skor siswa.

SMI = Skor maksimal ideal

Adapun klasifikasi interpretasi indeks (tingkat) kesukaran suatu soal yang digunakan menurut Suherman (2003) dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3. 4  
Kriteria Skor Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Interpretasi
IK = 1	Soal terlalu mudah
$0,7 < IK < 1$	Soal mudah
$0,3 < IK \leq 0,7$	Soal sedang
$0 < IK \leq 0,3$	Soal sukar
IK = 0	Soal terlalu sukar

Pada tabel berikut ini disajikan hasil analisis butir soal tes kemampuan berpikir kritis matematis dengan bantuan *Microsoft Excel*.

Tabel 3. 5  
Hasil Analisis Butir Soal Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Nomor Soal	Validitas		Reliabilitas		Daya Pembeda		Indeks Kesukaran		Keterangan
	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	Skor	Kriteria	
1a	0,650	Valid (Cukup)	0,625	Cukup	0,22	Cukup	0,56	Sedang	Digunakan
1b	0,562	Valid (Cukup)			0,31	Cukup	0,39	Sedang	Digunakan
1c	0,817	Valid (Tinggi)			0,50	Baik	0,26	Sukar	Digunakan
2	0,696	Valid (Cukup)			0,47	Baik	0,42	Sedang	Digunakan

3	0,492	Valid (Cukup)			0,31	Cukup	0,30	Sukar	Digunakan
---	-------	------------------	--	--	------	-------	------	-------	-----------

### 3.4.2 Instrumen Nontes

Instrumen nontes ini digunakan untuk mengetahui sikap siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model *flipped classroom*. Dalam penelitian ini, instrumen nontes yang digunakan adalah angket dalam bentuk skala sikap dan lembar observasi.

#### 1. Angket

Instrumen nontes digunakan untuk mengumpulkan data penelitian yang tidak bisa diperoleh dengan menggunakan instrumen tes, biasanya digunakan untuk mengevaluasi bidang afektif atau psikomotorik. Misalnya, data sikap siswa terhadap pembelajaran, keadaan kelas saat berlangsungnya pembelajaran, pendapat siswa terhadap pembelajaran, dan situasi kelas lainnya. Instrumen nontes yang digunakan dalam penelitian ini adalah angket. Definisi angket menurut Mustafidah (2012) adalah suatu daftar pernyataan tentang topik tertentu yang diberikan kepada subyek. Pengumpulan data dengan menggunakan angket dilakukan secara tidak langsung, peneliti tidak harus bertemu langsung dengan subyek tetapi cukup dengan mengajukan pertanyaan atau pernyataan secara tertulis.

Angket dalam penelitian ini dibuat untuk menentukan respons siswa terhadap pembelajaran model *flipped classroom* dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMP dengan jenis angket berupa angket tertutup. Angket tertutup merupakan angket yang memuat pilihan jawaban yang akan dipilih responden.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan skala Likert dengan derajat penilaian siswa terhadap suatu pernyataan terbagi ke dalam empat kategori, yaitu sangat tidak setuju (STS), tidak setuju (TS), setuju (S), dan sangat setuju (SS). Opsi netral dihilangkan agar tidak ada jawaban yang ragu-ragu, dengan skor netralnya adalah 3. Jika skor rata-ratanya kurang dari skor netral, maka siswa dianggap mempunyai respons negatif terhadap pembelajaran yang dilakukan. Sebaliknya, jika skor rata-ratanya lebih dari skor netral, maka siswa dianggap mempunyai respons positif terhadap pembelajaran yang dilakukan.

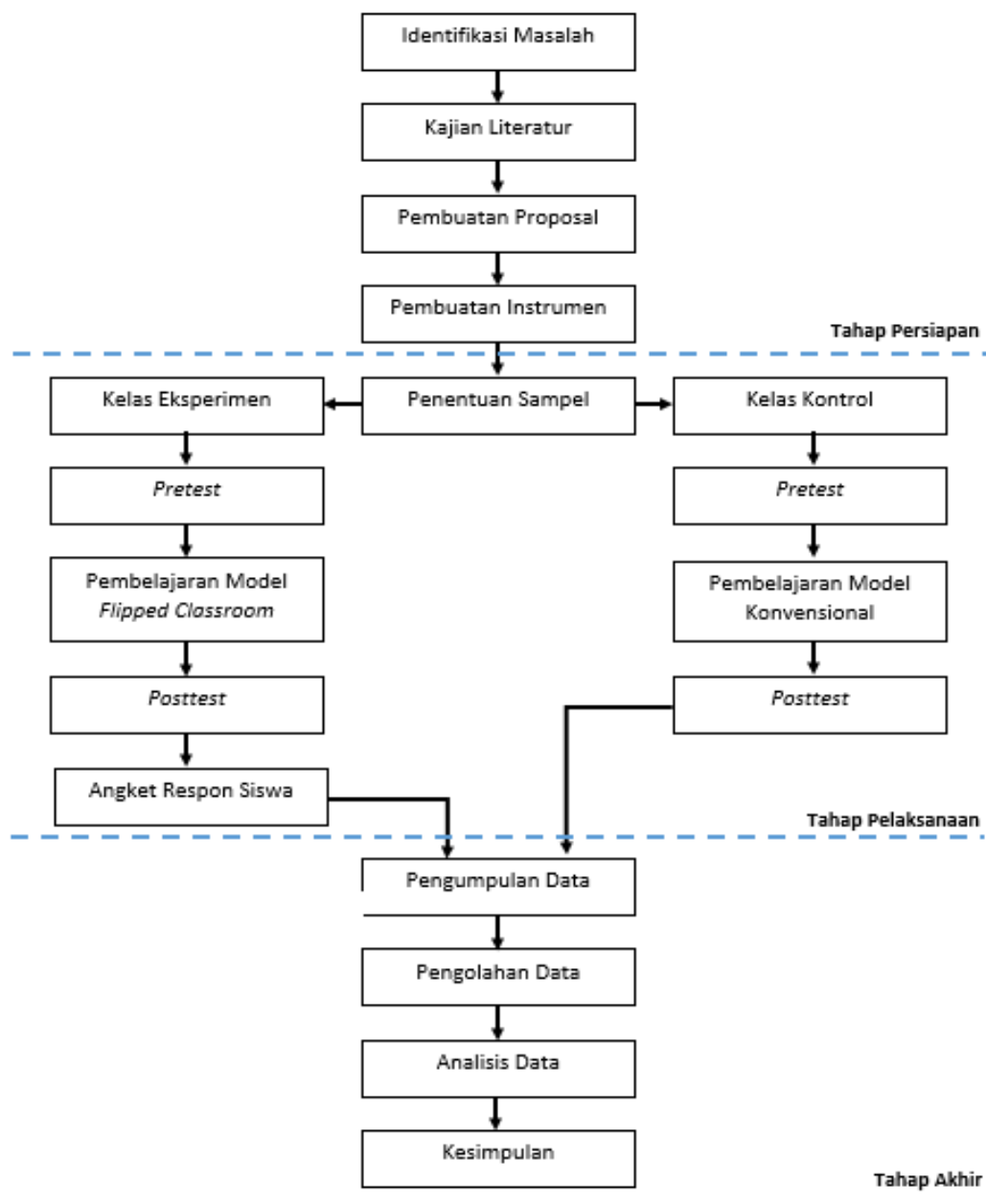
## 2. Lembar Observasi

Lembar observasi merupakan lembar yang mencatat kegiatan guru dan siswa selama pembelajaran berlangsung. Lembar observasi bertujuan untuk mengamati lalu mencatat bagaimana sikap siswa terhadap kegiatan belajar pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Selain itu, lembar observasi juga bertujuan untuk mengevaluasi guru apakah guru tersebut menjalankan kegiatan belajar mengajar sesuai dengan langkah-langkah model pembelajaran *flipped classroom*.

### 3.5 Prosedur Penelitian

Berikut merupakan bagan mengenai siklus prosedur penelitian:





Bagan 1. Prosedur Penelitian

1. Tahap Persiapan
  - a. Mengkaji masalah yang akan diteliti.
  - b. Membuat proposal penelitian dan melakukan bimbingan proposal penelitian dengan dosen pembimbing.
  - c. Mengajukan proposal penelitian kepada koordinator skripsi untuk diseminarkan.
  - d. Melakukan seminar proposal.
  - e. Merevisi hasil seminar proposal (jika ada).

- f. Menentukan materi yang akan digunakan untuk penelitian.
  - g. Menyiapkan perangkat pembelajaran (RPP, bahan ajar, instrumen penelitian).
  - h. Melakukan uji coba instrumen penelitian.
  - i. Revisi instrumen penelitian (jika ada).
2. Tahap Pelaksanaan
    - a. Pemilihan sampel penelitian sebanyak dua kelas, yang disesuaikan dengan materi penelitian dan waktu pelaksanaan penelitian
    - b. Memberikan tes awal kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui kemampuan awal kedua kelas tersebut.
    - c. Melaksanakan kegiatan pembelajaran. Kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*, sedangkan kelas kontrol menggunakan model pembelajaran konvensional.
    - d. Memberikan tes akhir kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol untuk mengetahui hasil belajar kedua kelas.
    - e. Memberikan angket tentang pembelajaran yang dilakukan pada kelas eksperimen maupun kontrol.
  3. Tahap Akhir
    - a. Mengumpulkan data-data yang diperlukan.
    - b. Pengolahan data hasil penelitian.
    - c. Analisis data hasil penelitian.
    - d. Penyimpulan data hasil penelitian.
    - e. Penulisan laporan hasil penelitian.
    - f. Melakukan ujian sidang skripsi.
    - g. Melakukan perbaikan (revisi) skripsi.

### 3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian terbagi menjadi dua bagian, yaitu data yang bersifat kuantitatif dan data yang bersifat kualitatif. Adapun teknik pengolahan datanya adalah sebagai berikut:

#### 3.6.1 Analisis Data Kuantitatif

Data yang diperoleh dalam penelitian ini berupa data kuantitatif yang berasal dari hasil *pretest* dan *posttest* kemampuan berpikir kritis matematis kelas

eksperimen maupun kelas kontrol. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan menggunakan data kuantitatif dan indeks gain yang berfungsi untuk mengetahui kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis setelah memperoleh pembelajaran. Analisis data dilakukan dengan menggunakan bantuan *software* IBM SPSS 24 (*Statistical Product and Solution Services*) dan *Microsoft Excel 2013*. Pengolahan data dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Analisis Pencapaian Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

a. Analisis Data Hasil *Pretest* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Data *pretest* yang dianalisis adalah data hasil *pretest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis awal di kedua kelas. Langkah yang dilakukan dalam menganalisis data *pretest* adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdistribusi normal atau tidak. Untuk melakukan uji normalitas akan dilakukan uji *Shapiro Wilk* dengan mengambil taraf signifikan 5%. Hipotesis dalam pengujian normalitas data *pretest* adalah sebagai berikut:

$H_0$  : data kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$  : data kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

a) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.

b) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians hanya dilakukan jika data berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data *pretest* dari masing-masing kelas memiliki varians yang sama atau berbeda. Pengujian homogenitas data menggunakan uji *Levene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , data kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa mempunyai varians yang sama.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , data kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa mempunyai varians yang berbeda.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
  - b) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.
- 3) Uji Kesamaan Dua Rata-Rata

Uji kesamaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau tidak. Untuk menguji kesamaan dua rata-rata, perlu memperhatikan kondisi berikut:

- a) Jika data *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal dan varians homogen, maka dilakukan uji t yaitu *two independent sample T-test equal variance assumed*.
- b) Jika data *pretest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal namun variansnya tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji  $t'$  yaitu *two independent sample T-test equal variance not assumed*.
- c) Jika data tidak memenuhi asumsi normalitas, yaitu jika salah satu atau kedua data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi tidak normal, maka untuk pengujian hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.

Hipotesis dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji dua pihak) sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$ , rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak berbeda secara signifikan.

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$ , rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis awal antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda secara signifikan.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ( $\alpha = 0,05$ ) dengan kriteria pengujiannya yaitu sebagai berikut:

- a) Jika nilai  $\text{Sig} \geq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
  - b) Jika nilai  $\text{Sig} < \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.
- b. Analisis Data Hasil *Posttest* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Analisis data *posttest* dilakukan apabila hasil pengujian kesamaan dua rata-rata data *pretest* menyatakan bahwa kemampuan awal berpikir kritis matematis siswa antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak berbeda secara signifikan. Analisis ini digunakan untuk melihat kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol apakah terdapat perbedaan atau tidak. Langkah yang dilakukan dalam menganalisis data *posttest* adalah sebagai berikut:

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data hasil *posttest* kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk melakukan uji normalitas akan dilakukan uji *Shapiro Wilk* karena jumlah sampel kurang dari 50, dengan mengambil taraf signifikan 5%. Hipotesis dalam pengujian normalitas data *posttest* adalah sebagai berikut:

$H_0$  : data kemampuan akhir berpikir kritis matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$  : data kemampuan akhir berpikir kritis matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi ( $\text{Sig}$ )  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
  - b) Jika nilai signifikansi ( $\text{Sig}$ )  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.
- 2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians hanya dilakukan jika data hasil *posttest* berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas memiliki varians yang sama atau berbeda. Pengujian homogenitas data *posttest* menggunakan uji *Levene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , data kemampuan akhir berpikir kritis matematis siswa mempunyai varians yang sama.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , data kemampuan akhir berpikir kritis matematis siswa mempunyai varians yang berbeda.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
  - b) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.
- 3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata kemampuan akhir berpikir kritis matematis siswa dari kelas eksperimen dan kelas kontrol sama atau tidak. Untuk menguji perbedaan dua rata-rata, perlu memperhatikan kondisi berikut:

- a) Jika data *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal dan varians homogen, maka dilakukan uji t yaitu *two independent sample T-test equal variance assumed*.
- b) Jika data *posttest* antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal namun variansnya tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji  $t'$  yaitu *two independent sample T-test equal variance not assumed*.
- c) Jika data *posttest* tidak memenuhi asumsi normalitas, yaitu jika salah satu atau kedua data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi tidak normal, maka untuk pengujian hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney.

Hipotesis dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji dua pihak) sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ , Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis akhir antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ , Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis akhir antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Uji yang dilakukan adalah uji satu pihak (uji pihak kanan) maka nilai signifikansi yang diperoleh dibagi dua untuk memperoleh *P-value*. Kriteria pengujian yang digunakan yaitu:

- a) Jika  $P\text{-value} \geq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
  - b) Jika  $P\text{-value} < \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.
2. Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Analisis peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dilakukan dengan perhitungan data N-gain. Data N-gain dihitung menggunakan rumus Hake (dalam Meltzer, 2002).

$$N - \text{Gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kriteria data N-gain menurut Hake adalah sebagai berikut:

Tabel 3. 6  
Kriteria Skor Data N-Gain

N-Gain	Kriteria
$\langle g \rangle \geq 0,70$	Tinggi
$0,30 < \langle g \rangle < 0,70$	Sedang
$\langle g \rangle \leq 0,30$	Rendah

Berikut ini merupakan langkah-langkah untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol secara signifikan.

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data skor gain atau peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Untuk melakukan uji normalitas akan dilakukan uji *Shapiro Wilk* dengan mengambil taraf signifikan 5%. Hipotesis dalam pengujian normalitas data adalah sebagai berikut:

$H_0$  : data N-gain kemampuan berpikir kritis matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$  : data N-gain kemampuan berpikir kritis matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- b) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

## 2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians hanya dilakukan jika data skor gain berasal dari populasi yang berdistribusi normal. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data dari masing-masing kelas memiliki varians yang sama atau berbeda. Pengujian homogenitas data menggunakan uji *Levene* dengan perumusan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ , data N-gain kemampuan berpikir kritis matematis siswa mempunyai varians yang homogen.

$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ , data N-gain kemampuan berpikir kritis matematis siswa mempunyai varians yang tidak homogen.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% dengan kriteria pengujiannya sebagai berikut:

- a) Jika nilai signifikansi (Sig)  $\geq 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- b) Jika nilai signifikansi (Sig)  $< 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

## 3) Uji Perbedaan Dua Rata-Rata

Uji perbedaan dua rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara dua rata-rata dari data skor gain yang diperoleh. Untuk menguji kesamaan dua rata-rata, perlu memperhatikan kondisi berikut:

- a) Jika data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi berdistribusi normal dan varians homogen, maka dilakukan uji t yaitu *two independent sample T-test equal variance assumed*.
- b) Jika data antara kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal namun variansnya tidak homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji  $t'$  yaitu *two independent sample T-test equal variance not assumed*.
- c) Jika data tidak memenuhi asumsi normalitas, yaitu jika salah satu atau kedua data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi tidak normal, maka untuk pengujian hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu uji *Mann-Whitney*.



Hipotesis dirumuskan dalam bentuk hipotesis statistik (uji satu pihak) sebagai berikut:

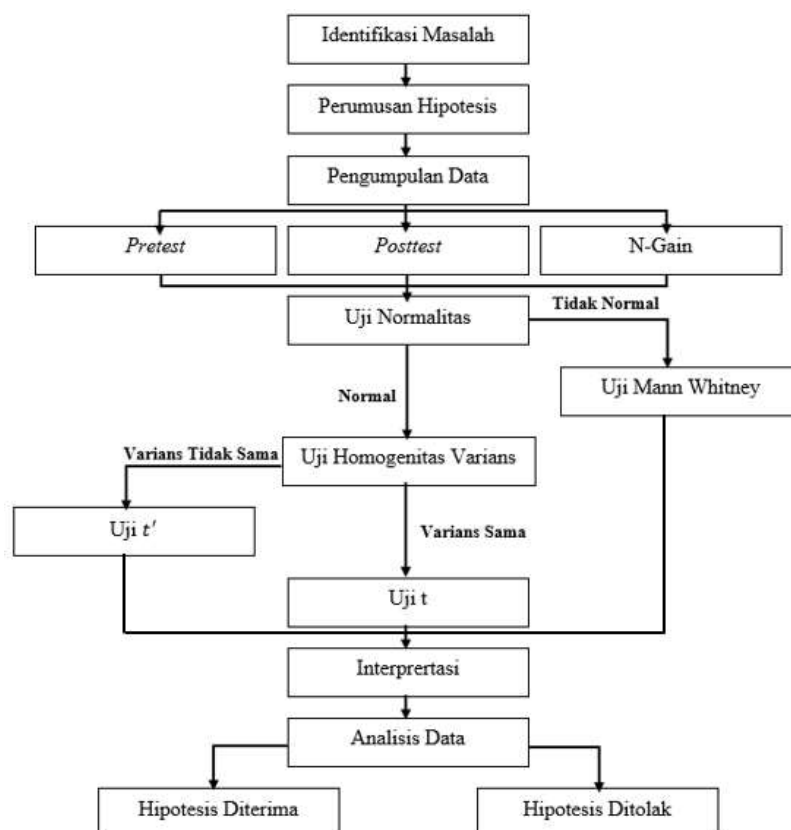
$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$ , peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen tidak lebih tinggi dari kelas kontrol.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$ , peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol.

Taraf signifikan yang digunakan adalah 5% ( $\alpha = 0,05$ ). Uji yang dilakukan adalah uji satu pihak (uji pihak kanan) maka nilai signifikansi yang diperoleh dibagi dua untuk memperoleh *P-value*. Kriteria pengujian yang digunakan yaitu:

- Jika *P-value*  $\geq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima.
- Jika *P-value*  $< \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

Berikut ini disajikan bagan prosedur pengujian data kuantitatif.



### 3.6.2 Analisis Data Kualitatif

Bagan 2. Prosedur Pengujian Data Kuantitatif

Data kualitatif diperoleh dari hasil nontes yang dilakukan pada kelas eksperimen, seperti angket dan lembar observasi yang berguna untuk mengetahui

respons siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*.

### 1. Angket

Angket diberikan setelah seluruh pembelajaran dilakukan (pada pertemuan terakhir). Pengolahan data angket dilakukan dengan menggunakan Skala Likert. Menurut Suherman (2003) data yang diperoleh dari angket dikelompokkan berdasarkan jawaban sangat setuju (SS), setuju (S), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS) untuk tiap pernyataan. Sedangkan, pilihan jawaban netral atau ragu-ragu tidak digunakan karena siswa yang ragu-ragu mengisi pilihan jawaban memiliki kecenderungan yang besar untuk memilih jawaban netral. Setiap jawaban memiliki bobot tertentu. Untuk pernyataan bersifat positif, jawaban sangat setuju (SS) diberi skor 5, setuju (S) diberi skor 4, tidak setuju (TS) diberi skor 2, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 1. Untuk pernyataan bersifat negatif (*unfavorable*), jawaban sangat setuju (SS) diberi skor 1, setuju (S) diberi skor 2, tidak setuju (TS) diberi skor 4, dan sangat tidak setuju (STS) diberi skor 5.

Tabel 3. 7  
Penilaian Skala Likert

<b>Nilai Pernyataan Positif</b>	5	4	2	1
<b>Derajat Skala Likert</b>	Sangat Setuju	Setuju	Tidak Setuju	Sangat Tidak Setuju
<b>Nilai Pernyataan Negatif</b>	1	2	4	5

Data yang diperoleh, kemudian dipersentasekan sebelum dilakukan penafsiran dengan menggunakan rumus (Lestari dan Mokhammad, 2015):

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase jawaban

f = Frekuensi jawaban

n = Banyak responden

Berikut ini merupakan kriteria persentase untuk menafsirkan hasil angket yang disajikan pada tabel berikut (Lestari dan Mokhammad, 2015):

Tabel 3. 8  
Kategori Persentase Angket

Besar persentase	Kriteria
$P = 0\%$	Tidak ada
$0\% < P < 25\%$	Sebagian kecil
$25\% \leq P < 50\%$	Hampir setengahnya
$P = 50\%$	Setengahnya
$50\% < P < 75\%$	Sebagian besar
$75\% \leq P < 100\%$	Hampir Seluruhnya
$P = 100\%$	Seluruhnya

## 2. Lembar Observasi

Observasi adalah suatu cara untuk mengadakan penilaian dengan jalan mengadakan pengamatan secara langsung dan sistematis (Mustafidah, 2012). Observasi dalam penelitian ini adalah observasi langsung, yakni teknik pengumpulan data dimana penyelidik mengadakan pengamatan secara langsung atau tanpa alat peranta. Data yang diperoleh dari hasil obesrvasi dicatat dalam suatu lembar observasi.

Lembar observasi aktivitas guru memberikan gambaran mengenai aktivitas pembelajaran menggunakan model pembelajaran *flipped classroom*. Lembar observasi aktivitas siswa memberikan gambaran aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Data yang diperoleh dari lembar observasi tersebut diolah dan dianalisis secara deskriptif.