

## BAB III METODE PENELITIAN

### A. Desain Penelitian

Dalam penelitian ini, metode yang digunakan adalah kuasi eksperimen. Metode ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau yang menjadi sebab perubahan variabel terikat (Sugiyono, 2012, hlm. 61). Pada penelitian ini terdapat dua variabel terikat, yaitu literasi matematis dan kecemasan matematika. Sedangkan variabel bebasnya adalah model pembelajaran *project-based learning*.

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Nonequivalent Control Group Design*, yang merupakan bentuk desain kuasi eksperimen di mana subjek penelitian tidak dikelompokkan secara acak, yakni sesuai dengan kondisi di lapangan (Sugiyono, 2012, hlm.116). Kedua kelompok, kelas eksperimen dan kontrol, melakukan dua kali tes yaitu sebelum diberi perlakuan (pretes) dan setelah diberi perlakuan (postes). Kemudian, dilihat pencapaian antara kedua kelompok tersebut.

Desain eksperimen dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

O	X	O
-----		
O		O

Keterangan:

O : Pretes atau Postes

X : Perlakuan (pembelajaran dengan model *project-based learning*)

----: Pengelompokkan kelas tidak acak

### B. Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di SMA Negeri 6 Bandung. Waktu penelitian adalah semester genap tahun ajaran 2014/2015. Penulis memilih SMA Negeri 6 Bandung sebagai lokasi penelitian karena penulis melaksanakan Program Pengalaman Lapangan (PPL) di sekolah

tersebut, sehingga dapat memudahkan penulis dalam melakukan penelitian. Selain itu, SMA Negeri 6 Bandung merupakan salah satu sekolah yang menerapkan Kurikulum 2013 sehingga dengan melakukan penelitian di sana diharapkan dapat membantu proses pengembangan implementasi Kurikulum 2013 dalam kegiatan pembelajaran.

Pengambilan sampel dilakukan secara acak dan dipilih dua kelas. Selanjutnya akan ditentukan lagi secara acak siswa di kelas mana yang akan menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Siswa di kelompok eksperimen dalam proses pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *project-based learning*, sedangkan siswa di kelompok kontrol mendapatkan pembelajaran biasa dengan model pembelajaran ekspositori. Masing-masing kelas berjumlah 33 siswa.

### C. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari instrumen tes dan instrumen non tes.

#### 1. Instrumen Tes

Instrumen tes digunakan untuk mengukur literasi matematis siswa level 4. Tes ini dilakukan dua kali pada masing-masing siswa di kelas eksperimen dan kontrol, berupa tes awal (pretes) dan tes akhir (postes). Pretes dilakukan untuk mengetahui kemampuan awal literasi matematis siswa pada kelas yang pembelajarannya menggunakan model *project-based learning* (kelas eksperimen) dan siswa pada kelas yang memperoleh pembelajaran biasa (kelas kontrol). Sedangkan postes dilakukan untuk melihat ada tidaknya perubahan literasi matematis siswa pada kelas eksperimen setelah memperoleh pembelajaran *project-based learning* dan siswa pada kelas kontrol setelah memperoleh pembelajaran biasa.

Indikator literasi matematis level 4 yang digunakan pada penelitian ini seluruhnya mengadopsi dari indikator yang dituliskan Murod (2013, hlm. 17). Soal tes literasi matematis level 4 dibuat berdasarkan kisi-kisi yang disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.1**  
**Kisi-kisi Instrumen Literasi Matematis Level 4**

Aspek Literasi	Indikator Literasi Matematis Level 4	Nomor Soal
Merumuskan masalah secara matematis.	Memformulasikan permasalahan yang dihadapi secara matematis.	1a, 2a, 2b, 3, 4
Menerapkan konsep, fakta, prosedur dan penalaran matematika.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menerapkan fakta, aturan, algoritma, prosedur dalam matematika untuk memecahkan masalah.</li> <li>• Menggunakan representasi yang berbeda dalam proses menemukan solusi permasalahan.</li> <li>• Mengenali informasi apa saja yang dibutuhkan dan memanipulasinya jika perlu.</li> </ul>	2a, 2b, 1b, 3, 4
Menafsirkan, menerapkan dan mengevaluasi hasil dari suatu proses matematika	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menafsirkan kembali hasil pemecahan masalah secara matematis ke dalam konteks permasalahan yang dihadapi.</li> <li>• Memberikan alasan terhadap hasil perhitungan secara matematis ataupun kesimpulan yang diperoleh</li> </ul>	2a, 2b, 3, 4

Untuk mengetahui kualitas dari instrumen tes, terlebih dulu dilakukan uji coba instrumen dengan bantuan *software* Anates versi 4.0. Setelah hasil uji coba diperoleh, dilakukan analisis pada beberapa poin berikut.

#### **a. Validitas Soal**

Validitas atau keabsahan suatu instrumen tergantung pada ketepatan instrumen tersebut dalam menjalankan fungsinya. Instrumen yang valid dapat memberikan gambaran tentang data secara benar sesuai dengan keadaan sesungguhnya dan dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur (Suherman & Kusumah, 1990, hlm. 135). Untuk menghitung validitas butir tiap soal digunakan rumus Korelasi Product Moment Karl Pearson, yaitu:

$$r_{xy} = \frac{n \sum xy - [(\sum x)(\sum y)]}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2][n \sum y^2 - (\sum y)^2]}}$$

dengan:

$r_{xy}$  : Koefisien korelasi antara variabel  $x$  dan variabel  $y$

$X$  : Skor siswa pada tiap butir soal

$Y$  : Skor total tiap siswa

$n$  : Jumlah siswa

Suherman & Kusumah (1990, hlm. 147) mengemukakan bahwa interpretasi mengenai nilai  $r_{xy}$  dibagi ke dalam kategori-kategori seperti berikut:

**Tabel 3.2**  
**Klasifikasi koefisien Validitas**

Koefisien Validitas	Keterangan Validitas
$0,80 < r_{xy} \leq 1,00$	Validitas sangat tinggi
$0,60 < r_{xy} \leq 0,80$	Validitas tinggi
$0,40 < r_{xy} \leq 0,60$	Validitas sedang
$0,20 < r_{xy} \leq 0,40$	Validitas rendah
$0,00 < r_{xy} \leq 0,20$	Validitas sangat rendah
$r_{xy} \leq 0,00$	Tidak valid

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dan analisis hasil dengan menggunakan *software* Anates versi 4.0, diperoleh hasil perhitungan validitas tiap butir soal yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.3**  
**Hasil Analisis Validitas Butir Soal**

No. Soal	Koefisien Validitas	Interpretasi
1	0,751	Tinggi
2	0,785	Tinggi
3	0,641	Sedang
4	0,784	Tinggi

Berdasarkan pada tabel di atas, tiga buah soal memiliki validitas yang tinggi dan satu buah soal memiliki validitas yang sedang.

## b. Reliabilitas Soal

Reliabilitas suatu instrumen artinya instrumen tersebut dapat memberikan hasil yang tetap sama (relatif sama) jika pengukurannya dilakukan pada subjek yang sama meskipun dilakukan oleh orang yang berbeda, waktu berbeda, ataupun tempat yang berbeda (Suherman & Kusumah, 1990, hlm. 167). Untuk mencari koefisien reliabilitas bentuk soal uraian digunakan rumus Alpha, yaitu:

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

dengan:

$r_{11}$  : Koefisien reliabilitas

$n$  : Banyak butir soal

$\sum s_i^2$  : Jumlah varians skor setiap soal

$s_t^2$  : Varians skor total

Tolok ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen evaluasi dapat digunakan tolak ukur oleh J.P. Guilford (Suherman & Kusumah, 2003, hlm. 139) sebagai berikut:

**Tabel 3.4**  
**Klasifikasi Koefisien Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas	Derajat Reliabilitas
$r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,20 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dan analisis hasil dengan menggunakan *software* Anates versi 4.0, diperoleh hasil koefisien reliabilitas yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.5**  
**Hasil Analisis Koefisien Reliabilitas**

Koefisien Reliabilitas $r_{11}$	Interpretasi
0,77	Tinggi

Berdasarkan koefisien reliabilitas yang diperoleh dari Tabel 3.5, instrumen tes memiliki reliabilitas tinggi.

### c. Daya Pembeda

Daya pembeda sebuah soal adalah kemampuan suatu soal tersebut untuk dapat membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah. Sebuah soal dikatakan memiliki daya pembeda yang baik bila siswa yang pandai dapat mengerjakan dengan baik, dan siswa yang kurang pandai tidak dapat mengerjakan dengan baik (Suherman & Kusumah, 1990, hlm. 199). Rumus untuk menghitung daya pembeda adalah:

$$DP = \frac{JB_A - JB_B}{JS_A}$$

dengan:

$JB_A$  : Jumlah benar untuk kelompok atas

$JB_B$  : Jumlah benar untuk kelompok bawah

$JS_A$  : Jumlah siswa kelompok atas

Siswa-siswa yang termasuk ke dalam kelompok atas adalah siswa yang mendapat skor tinggi, sedangkan siswa-siswa yang termasuk kelompok bawah adalah siswa yang mendapat skor rendah. Klasifikasi interpretasi daya pembeda yang dipakai adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.6**  
**Kriteria Daya Pembeda**

<b>Daya Pembeda</b>	<b>Interpretasi</b>
$DP \leq 0,00$	Sangat jelek
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat baik

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dan analisis hasil dengan menggunakan *software* Anates versi 4.0, diperoleh hasil daya pembeda butir soal yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.7**  
**Hasil Analisis Daya Pembeda**

No. Soal	Daya Pembeda	Interpretasi
1	0,35	Cukup
2	0,37	Cukup
3	0,38	Cukup
4	0,40	Cukup

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3.7, semua butir soal pada instrumen tes memiliki daya pembeda yang cukup baik.

#### d. Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran adalah suatu bilangan yang menyatakan derajat kesukaran suatu butir soal. Bilangan tersebut adalah bilangan real pada interval mulai dari 0,00 sampai dengan 1,00. Soal dengan indeks kesukaran mendekati 0,00 berarti butir soal tersebut terlalu sukar, sebaliknya soal dengan indeks kesukaran mendekati 1,00 berarti soal tersebut terlalu mudah (Suherman & Kusumah, 1990, hlm. 212). Untuk menghitung Indeks Kesukaran soal uraian, digunakan rumus:

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

dengan

IK : Indeks Kesukaran

$\bar{X}$  : Rerata

SMI : Skor Maksimal Ideal

Klasifikasi indeks kesukaran yang digunakan adalah sebagai berikut:

**Tabel 3.8**  
**Kriteria Indeks Kesukaran**

Indeks Kesukaran	Interpretasi
$IK = 0,00$	Soal terlalu sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Soal sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Soal sedang

Lanjutan Tabel 3.8

<b>Indeks Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
$0,70 < IK < 1,00$	Soal mudah
$IK = 1,00$	Soal terlalu mudah

Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan dan analisis hasil dengan menggunakan *software* Anates versi 4.0, diperoleh hasil indeks kesukaran butir soal yang disajikan pada tabel berikut:

**Tabel 3.9**  
**Hasil Analisis Indeks Kesukaran**

<b>No. Soal</b>	<b>Indeks Kesukaran</b>	<b>Interpretasi</b>
1	0,69	Sedang
2	0,75	Mudah
3	0,26	Sukar
4	0,65	Sedang

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 3.9, terdapat 2 soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang, 1 soal mudah, dan 1 soal sukar.

## 2. Instrumen Non Tes

Instrumen non tes terdiri dari tes kecemasan matematika dan lembar observasi. Berikut uraian kedua instrumen tersebut.

### a. Tes Kecemasan Matematika

Tes kecemasan matematika ini berupa angket yang diberikan kepada siswa di kedua kelas, yaitu kelas dengan pembelajaran *project-based learning* dan kelas dengan pembelajaran biasa, di akhir pembelajaran. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat kecemasan matematika siswa pada masing-masing kelas.

Tes untuk mengukur kecemasan matematika dalam penelitian ini menggunakan angket yang diadaptasi dari skala kecemasan matematika Cooke (2011). Cooke mengukur kecemasan matematika pada 2 situasi, yaitu ketika melakukan kegiatan berkelompok dan

ketika mengerjakan tes matematika. Aspek yang diukur terdiri dari 4 aspek yaitu kognitif, afektif, somatik, dan kemampuan matematis.

Pada penelitian ini, angket kecemasan matematika terdiri dari 39 pernyataan yang disusun berdasarkan 2 kriteria kecemasan matematika, yaitu kecemasan matematika pada saat pembelajaran dan saat mengerjakan tes. Aspek yang diukur mencakup aspek kognitif, afektif, somatik, dan representasi matematis. Angket ini mengacu pada skala Likert dengan 4 kategori yaitu SS bila sangat sering, S bila sering, J bila jarang, JS bila jarang sekali.

Sebelum digunakan, dilakukan uji coba terhadap angket kecemasan matematika yang diolah menggunakan bantuan *software Microsoft Excel 2013*. Setelah dilakukan uji coba, terdapat 2 butir pernyataan tidak valid. Untuk itu, pernyataan yang digunakan pada angket ini menjadi 37 butir. Kisi-kisi angket kecemasan matematika tersebut disajikan dalam tabel berikut:

**Tabel 3.10**  
**Kisi-kisi Angket Kecemasan Matematika**

<b>Kriteria Kecemasan Matematika</b>	<b>Aspek Kecemasan</b>	<b>No. Pernyataan</b>
Kecemasan Matematika terhadap Pembelajaran Geometri	Somatik	11, 18
	Kognitif	1, 2, 4, 13, 14, 15, 16, 17
	Sikap	8, 9
	Representasi Matematis	3, 5, 6, 7, 10, 12
<b>Jumlah Pernyataan</b>		<b>18</b>
Kecemasan Matematika terhadap Tes Matematika Bab Geometri	Somatik	29, 32
	Kognitif	19, 20, 21, 25, 28, 30, 33, 35
	Sikap	22, 27, 31, 34, 36, 37
	Representasi Matematis	23, 24, 26
<b>Jumlah Pernyataan</b>		<b>19</b>
<b>Jumlah Total Pernyataan</b>		<b>37</b>

b. Lembar Observasi

Lembar observasi diberikan kepada pengamat untuk mengamati proses pembelajaran apakah sudah sesuai dengan tahapan pembelajaran yang dimaksud atau tidak. Lembar observasi terdiri dari lembar observasi guru dan siswa. Di kelas eksperimen pembelajaran yang dilakukan haruslah sesuai dengan tahapan pembelajaran *project-based learning*, sedangkan di kelas kontrol haruslah sesuai dengan tahapan pembelajaran biasa dengan model ekspositori.

#### D. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini terdiri dari tiga tahap, yaitu tahap persiapan, pelaksanaan dan analisis data. Berikut uraian dari ketiga tahapan tersebut.

##### 1. Tahap Persiapan

- a. Melakukan studi pendahuluan, yaitu mengidentifikasi dan merumuskan masalah, serta melakukan studi literatur.
- b. Menentukan populasi penelitian.
- c. Mengajukan judul penelitian.
- d. Menyusun proposal skripsi.
- e. Melakukan seminar proposal.
- f. Menyusun instrumen penelitian dan bahan ajar.
- g. Melakukan perizinan tempat penelitian.
- h. Melakukan uji instrumen.
- i. Menganalisis kualitas instrumen.
- j. Melakukan revisi instrumen tes.
- k. Menentukan sampel penelitian.

##### 2. Tahap Pelaksanaan

- a. Memberikan tes awal (pretes) dengan instrumen/soal yang sama pada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- b. Menerapkan model pembelajaran *project-based learning* pada kelompok eksperimen dan pembelajaran biasa untuk kelompok

kontrol. Pada setiap pertemuan disusun Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) untuk kedua kelas.

- c. Memberikan lembar observasi kepada observer di setiap pertemuan pada kelas dengan pembelajaran *project-based learning*.
- d. Memberikan tes akhir (postes) dengan instrumen/soal yang sama pada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.
- e. Memberikan angket kecemasan matematika pada siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol.

### 3. Tahap Analisis Data

- a. Menganalisis data hasil tes literasi matematis level 4 siswa di kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dibandingkan.
- b. Menganalisis data hasil tes kecemasan matematika di kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dibandingkan.
- c. Menganalisis korelasi antara literasi matematis siswa dan tingkat kecemasan matematika.
- d. Menganalisis lembar observasi untuk melihat proses penerapan model pembelajaran.
- e. Membuat kesimpulan hasil penelitian.

## E. Analisis Data

Data yang diperoleh dari hasil penelitian diolah menggunakan bantuan *software Microsoft Excel 2013* dan *SPSS (Statistical Product and Service Solution) versi 20*. Untuk mengetahui peningkatan literasi matematis siswa, analisis dilakukan pada data hasil pretes dan postes dari kedua kelas. Sedangkan untuk mengetahui tingkat kecemasan matematika, analisis dilakukan pada data angket kecemasan matematika. Selanjutnya, dilakukan analisis untuk mengetahui asosiasi antara literasi matematis dan tingkat kecemasan matematika siswa. Analisis yang dilakukan berupa analisis statistik deskriptif dan analisis uji inferensi.

Statistik deskriptif merupakan teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang telah terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat

kesimpulan yang berlaku umum (Sugiyono, 2012, hlm.208). Termasuk dalam statistik deskriptif antara lain adalah penyajian data melalui tabel/grafik, perhitungan tendensi sentral (modus, median, mean), perhitungan rata-rata dan standar deviasi, serta perhitungan persentase.

Statistik inferensi adalah teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis data sampel dan hasilnya dapat diberlakukan untuk populasi (Sugiyono, 2012, hlm. 209). Termasuk dalam uji inferensi antara lain uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata.

Terakhir, analisis dilakukan pada lembar observasi untuk mengetahui apakah tahap-tahap pembelajaran matematika di kelas eksperimen sesuai dengan model pembelajaran *project-based learning* atau tidak. Berikut ini akan diuraikan secara rinci prosedur analisis data tersebut.

## **1. Analisis Data Kemampuan Awal Literasi Matematis Siswa**

### **a. Analisis Deskriptif**

Terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap statistik deskriptif dari data pretes untuk mengetahui gambaran secara umum kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemudian, untuk mendapatkan kesimpulan ada atau tidak perbedaan kemampuan awal literasi matematis siswa dari kelas eksperimen dan kontrol, dilakukan uji inferensi.

### **b. Analisis Uji Inferensi**

Untuk mengetahui apakah siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen memiliki kemampuan awal yang sama atau tidak, perlu dilakukan uji kesamaan rata-rata. Uji kesamaan rata-rata yang dilakukan, dibedakan berdasarkan 3 kondisi, bergantung pada normalitas dan homogenitas suatu data. Oleh karena itu, uji inferensi yang dilakukan pada data pretes ini mencakup uji normalitas, uji homogenitas, dan uji kesamaan rata-rata. Berikut uraian dari uji inferensi untuk data pretes.

## 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data pretes siswa dari kedua kelas tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji normalitas data pretes sebagai berikut.

$H_0$ : Data kemampuan awal literasi matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$ : Data kemampuan awal literasi matematis siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 sebagai berikut:

- i. jika nilai signifikansi (sig.) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima,
- ii. jika nilai signifikansi (sig.) pengujiannya lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

## 2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari kelompok yang memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene's test* dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians data pretes sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan :

$\sigma_1^2$  : varians data kemampuan awal literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning*.

$\sigma_2^2$  : varians data kemampuan awal literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 adalah:

- i. jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima,
- ii. jika nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### 3) Uji Kesamaan Rata-rata

Uji kesamaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata data kemampuan awal literasi matematis siswa kedua kelas sama atau tidak. Untuk menguji kesamaan rata-rata, memperhatikan kondisi berikut.

- (a) Jika data kemampuan awal literasi matematis kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan variansya homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji t yaitu *two Independent Sample T-test equal variance assumed*.
- (b) Jika data kemampuan awal literasi matematis kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal tetapi variansya 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 kemampuan awal literasi matematis tidak berdistribusi normal, maka untuk pengujian hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney.

Perumusan hipotesis statistik yang digunakan pada uji kesamaan rata-rata data pretes sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata kemampuan awal literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning*.

$\mu_2$  : rata-rata kemampuan awal literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 adalah :

- i. Jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima.
- ii. Jika nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

## 2. Analisis Data Peningkatan Literasi Matematis Siswa

Jika hasil analisis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan antara kemampuan awal literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran dengan *project-based learning* dan pembelajaran biasa, maka untuk melihat peningkatannya dapat digunakan data postes, gain atau gain indeks (GI). Tetapi jika analisis data kemampuan awal literasi matematis menunjukkan hasil yang berbeda, maka data yang digunakan adalah data gain indeks (GI).

Menurut Hake (dalam Triasari, 2014, hlm.31), gain indeks diperoleh dengan cara menghitung selisih antara skor *postes* dengan skor pretes dibagi oleh selisih antara skor maksimum ideal (SMI) dengan skor pretes, atau dapat ditulis:

$$GI = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{SMI} - \text{Skor Pretest}}$$

Kriteria gain indeks menurut Hake disajikan pada Tabel 3.11 berikut:

**Tabel 3.11. Kriteria Gain Indeks (GI)**

GI	Kriteria
$GI > 0,70$	Tinggi
$0,30 < GI \leq 0,70$	Sedang
$GI \leq 0,30$	Rendah

### a. Analisis Deskriptif

Terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap statistik deskriptif dari data peningkatan literasi matematis untuk mengetahui gambaran secara umum peningkatan literasi matematis pada masing-masing kelas. Kemudian, untuk mendapatkan kesimpulan peningkatan literasi matematis siswa di kelas eksperimen lebih tinggi daripada siswa di kelas kontrol, dilakukan uji inferensi.

## b. Analisis Uji Inferensi

Uji inferensi yang dilakukan pada data peningkatan literasi matematis ini mencakup uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata. Berikut uraian dari uji inferensi untuk data peningkatan literasi matematis siswa.

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data peningkatan literasi matematis siswa dari kedua kelas tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0$ : Data peningkatan literasi matematis siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$ : Data peningkatan literasi matematis siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 sebagai berikut:

- i. jika nilai signifikansi (sig.) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima,
- ii. jika nilai signifikansi (sig.) pengujiannya lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### 2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari kelompok yang memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene's test* dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians data peningkatan literasi matematis sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan :

$\sigma_1^2$ : varians data peningkatan literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning*.

$\sigma_2^2$ : varians data peningkatan literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 adalah:

- i. jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima,
- ii. jika nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### 3) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata data peningkatan literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* lebih tinggi daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Untuk menguji perbedaan rata-rata, memperhatikan kondisi berikut.

- (a) Jika data peningkatan literasi matematis kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan variansya homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji t yaitu *two Independent Sample T-test equal variance assumed*.
- (b) Jika data peningkatan literasi matematis kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal tetapi variansya 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 peningkatan literasi matematis tidak berdistribusi normal, maka untuk pengujian hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney.

Perumusan hipotesis statistik yang digunakan pada uji perbedaan rata-rata data peningkatan literasi matematis sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$  : rata-rata peningkatan literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning*.

$\mu_2$  : rata-rata peningkatan literasi matematis siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 adalah :

- i. Jika nilai  $\frac{\text{sig}}{2}$  lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima.
- ii. Jika nilai  $\frac{\text{sig}}{2}$  lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### 3. Analisis Data Angket Kecemasan Matematika

Angket kecemasan matematika diberikan kepada siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* dan siswa yang memperoleh pembelajaran biasa, di akhir pembelajaran. Data angket digunakan untuk melihat apakah tingkat kecemasan matematika siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* lebih rendah daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Analisis yang dilakukan adalah analisis deskriptif dan analisis uji inferensi sebagai berikut.

#### a. Analisis Deskriptif

Terlebih dahulu dilakukan analisis terhadap statistik deskriptif dari data angket untuk mengetahui gambaran secara umum mengenai tingkat kecemasan matematika siswa pada masing-masing kelas. Data angket diubah dari data ordinal menjadi data interval menggunakan metode *summated ratings* dengan bantuan *software Microsoft Excel 2013* dan *Method of Successive Interval (MSI)*. Kemudian, untuk mendapatkan kesimpulan apakah tingkat kecemasan matematika siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* lebih rendah daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa, dilakukan uji inferensi.

#### b. Analisis Uji Inferensi

Sama seperti pada analisis data peningkatan literasi matematis, uji inferensi yang dilakukan pada data angket kecemasan matematika ini

mencakup uji normalitas, uji homogenitas, dan uji perbedaan rata-rata. Berikut uraian dari uji inferensi untuk data angket kecemasan matematika.

### 1) Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data angket kecemasan matematika siswa dari kedua kelas tersebut berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang digunakan adalah uji *Shapiro-Wilk* dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan sebagai berikut.

$H_0$ : Data angket kecemasan matematika siswa berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

$H_1$ : Data angket kecemasan matematika siswa berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 sebagai berikut:

- i. jika nilai signifikansi (sig.) pengujiannya lebih besar atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima,
- ii. jika nilai signifikansi (sig.) pengujiannya lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### 2) Uji Homogenitas

Uji Homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah data berasal dari kelompok yang memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji *Levene's test* dengan mengambil taraf signifikansi 5%. Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji homogenitas varians data angket kecemasan matematika sebagai berikut:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Keterangan :

$\sigma_1^2$  : varians data angket kecemasan matematika siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning*.

$\sigma_2^2$ : varians data angket kecemasan matematika siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 adalah:

- i. jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima,
- ii. jika nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

### 3) Uji Perbedaan Rata-rata

Uji perbedaan rata-rata digunakan untuk mengetahui apakah rata-rata data angket kecemasan matematika siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning* lebih rendah daripada siswa yang memperoleh pembelajaran biasa. Untuk menguji perbedaan rata-rata, memperhatikan kondisi berikut.

- (a) Jika data angket kecemasan matematika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal dan variansya homogen, maka pengujian hipotesis dilakukan uji t yaitu *two Independent Sample T-test equal variance assumed*.
- (b) Jika data angket kecemasan matematika kedua kelas berasal dari populasi yang berdistribusi normal tetapi variansya 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 angket kecemasan matematika tidak berdistribusi normal, maka untuk pengujian hipotesis menggunakan uji non parametrik yaitu uji Mann-Whitney.

Perumusan hipotesis statistik yang digunakan pada uji perbedaan rata-rata data angket kecemasan matematika sebagai berikut:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

$$H_1: \mu_1 < \mu_2$$

Keterangan :

$\mu_1$ : rata-rata kecemasan matematika siswa yang memperoleh pembelajaran *project-based learning*.

$\mu_2$  : rata-rata kecemasan matematika siswa yang memperoleh pembelajaran biasa.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 adalah :

- i. jika nilai  $\frac{\text{sig}}{2}$  lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima.
- ii. jika nilai  $\frac{\text{sig}}{2}$  lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

#### **4. Analisis Asosiasi antara Literasi Matematis dan Kecemasan Matematika Siswa**

Uji asosiasi antara literasi matematis dan kecemasan matematika siswa digunakan untuk mengetahui apakah terdapat hubungan antara literasi matematis dan kecemasan matematika siswa. Sebelum dilakukan pengujian, disusun terlebih dahulu tabel kontingensi dari data skor literasi matematis dan kecemasan matematika pada kedua kelas. Selanjutnya, untuk mengetahui signifikansi asosiasinya digunakan uji Chi kuadrat.

Perumusan hipotesis yang digunakan pada uji asosiasi data angket kecemasan matematika sesudah pembelajaran dan postes siswa kelas sebagai berikut:

$$H_0 : \rho = 0$$

$$H_1 : \rho \neq 0$$

atau

$H_0$  : Tidak terdapat asosiasi antara kecemasan matematika dengan literasi matematis siswa.

$H_1$  : Terdapat asosiasi antara kecemasan matematika dengan literasi matematis siswa.

Adapun kriteria pengujian dengan mengambil taraf signifikansi 0,05 sebagai berikut :

- i. jika nilai signifikansi (sig.) lebih besar dari atau sama dengan 0,05 maka  $H_0$  diterima.
- ii. jika nilai signifikansi (sig.) lebih kecil dari 0,05 maka  $H_0$  ditolak.

Selanjutnya, jika hasil pengujian menyatakan terdapat asosiasi antara literasi matematis dan kecemasan matematika, dapat dihitung koefisien kontingensinya ( $C$ ) dengan rumus  $C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2+n}}$ . Jika nilai  $C$  yang diperoleh dibandingkan dengan nilai  $C$  maksimum, maka dapat diperoleh besarnya derajat asosiasi. Nilai  $C$  maksimum dapat dihitung menggunakan rumus  $C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$ , dengan  $m$  adalah harga minimum antara banyak baris dan kolom pada tabel kontingensi (Sudjana, 1996, hlm. 282). Klasifikasi derajat asosiasi disajikan pada Tabel 3.12 berikut ini (Hasibuan, 2014, hlm. 46).

**Tabel 3.12**  
**Klasifikasi Derajat Asosiasi**

Besarnya $C$	Klasifikasi
$C = 0$	Tidak terdapat asosiasi
$0 < C < 0,20 C_{maks}$	Asosiasi rendah sekali
$0,20 C_{maks} \leq C < 0,40 C_{maks}$	Asosiasi rendah
$0,40 C_{maks} \leq C < 0,70 C_{maks}$	Asosiasi cukup
$0,70 C_{maks} \leq C < 0,90 C_{maks}$	Asosiasi tinggi
$0,90 C_{maks} \leq C < C_{maks}$	Asosiasi tinggi sekali
$C = C_{maks}$	Asosiasi sempurna

## 5. Analisis Lembar Observasi

Observasi dilaksanakan untuk mengetahui apakah tahap-tahap pembelajaran matematika di kelas eksperimen dan kelas kontrol masing-masing sesuai dengan model pembelajaran *project-based learning* dan pembelajaran biasa atau tidak. Pada masing-masing kelas, lembar observasi terdiri dari lembar observasi guru dan lembar observasi siswa. Analisis data lembar observasi dilakukan dengan cara menyimpulkan hasil pengamatan observer selama proses pembelajaran.