

## **BAB III**

### **METODOLOGI PENELITIAN**

#### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dengan jenis penelitian eksperimen semu atau kuasi eksperimen. Metode ini digunakan untuk penelitian pada populasi atau sampel tertentu. Penelitian ini menggunakan eksperimen semu karena penelitian ini mengambil subjek penelitian tidak sepenuhnya secara acak melainkan hanya acak kelas. Penyebabnya adalah karena pengambilan sampel dilakukan dengan mempertimbangkan pengambilan sampel tanpa memperhatikan strata-strata yang ada dalam populasi. Sampel tidak diambil dari individu-individu secara individual, melainkan dari kelompok-kelompok kelas. Alasan di balik ini adalah karena jika kita memilih individu dari setiap kelas dan mencoba membuat kelas-kelas baru, hal ini akan mengganggu struktur yang sudah ada dalam sistem, dan pihak sekolah tidak mengizinkannya. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen penelitian kemudian data yang telah terkumpul akan dianalisis secara kuantitatif/statistik dengan tujuan untuk menguji hipotesis yang telah ditetapkan (Sugiyono, 2019). Pendekatan kuantitatif pada penelitian ini digunakan untuk menguji hipotesis penelitian yaitu mengetahui peningkatan literasi matematis pada kelas eksperimen dan kontrol.

#### **3.2 Desain Penelitian**

Desain penelitian ini menggunakan *the nonequivalent pretest-posttest control group design*. Desain penelitian ini hampir sama dengan *the randomized pretest-posttest control group design*, karena di awal perlakuan kedua kelompok diberi pretest untuk mengetahui keadaan awalnya (Lestari & Yudhanedara, 2015: 138). Menurut Sugiyono (2019) desain penelitian *the nonequivalent pretest-posttest control group design* digunakan karena peneliti memilih kelas yang ada dan sudah terbentuk sebelumnya. Desain penelitian ini juga digunakan karena penelitian ini menggunakan dua kelas yaitu kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelompok yang diberi perlakuan dijadikan kelompok eksperimen dan kelompok yang tidak diberi perlakuan dijadikan sebagai kelas kontrol (Lestari & Yudhanegara, 2015: 138).

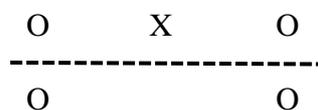
Kelas eksperimen diberi perlakuan model PjBL dengan pendekatan STEM, Fahma Nur Kharisma, 2023

**PENINGKATAN LITERASI MATEMATIS SISWA SMA DENGAN MODEL PROJECT-BASED LEARNING MENGGUNAKAN PENDEKATAN STEM**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

sedangkan kelas kontrol menggunakan model konvensional. Perbedaan rata-rata nilai *post-test* dikurangi nilai *pretest* pada kelas eksperimen dan kelas kontrol akan dibandingkan untuk melihat apakah ada peningkatan literasi matematis siswa. Secara diagram rancangan dari penelitian ini ditunjukkan sebagai berikut:

**Gambar 4.** *Desain Penelitian*



Keterangan:

X = Perlakuan model PjBL dengan pendekatan STEM.

O = *Pretest-posttest* literasi matematis

### 3.3 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah variabel bebas dan terikat. Variabel bebas dari penelitian ini adalah model PjBL dengan pendekatan STEM. Adapun variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan literasi matematis. Pengertian dari setiap variabel yang digunakan adalah sebagai berikut.

#### 1) Literasi Matematis

Literasi matematis dalam penelitian ini adalah kemampuan individu dalam merumuskan, menerapkan, dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks, mengekspresikannya dalam penalaran matematika dan menggunakan konsep matematika, prosedur, fakta, dan alat untuk menggambarkan, menjelaskan, dan memprediksi fenomena yang kemudian ditemukan solusi dengan menggunakan konsep matematis.

#### 2) PjBL (*Project-Based Learning*)

Model PjBL adalah model pembelajaran dengan melibatkan kerja proyek di dalam kelas sehingga siswa dapat lebih aktif dalam pembelajaran dan mendorong siswa membangun pengetahuan dan keterampilan melalui pengalaman langsung.

### 3) STEM (*Science, Technology, Engineering, Mathematic*)

STEM merupakan pendekatan pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai bidang ilmu yaitu sains, teknologi, rekayasa, dan matematika yang termuat dalam satu pendekatan pembelajaran.

### 4) Model Pembelajaran Konvensional

Model pembelajaran konvensional merupakan model pembelajaran di mana guru secara aktif terlibat dalam penyampaian materi pelajaran kepada siswa secara langsung dan sebagai sumber utama informasi serta siswa berperan sebagai penerima informasi.

## 3.4 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di salah satu SMA di Kabupaten Bandung Barat. Pelaksanaan penelitian dilakukan pada semester genap tahun ajaran 2022/2023 dengan menyesuaikan jadwal pembelajaran matematika kelas X yang ada di sekolah tempat penelitian dilakukan.

## 3.5 Populasi dan Sampel Penelitian

### 3.5.1 Populasi Penelitian

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas 10 jurusan MIPA sebanyak 249 siswa yang terbagi dalam 7 kelas di sekolah tempat penelitian dilakukan tahun ajaran 2022/2023.

### 3.5.2 Sampel Penelitian

Pada penelitian ini, akan diambil sampel sebanyak dua kelas, satu sebagai kelas eksperimen dan kelas lain sebagai kelas kontrol. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan teknik *purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah metode pengambilan sampel non probabilitas dan terjadi ketika elemen yang dipilih untuk sampel didasarkan pada penelitian peneliti (Ismawani, 2022). Teknik ini merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2019: 153). Pada penelitian ini, pengambilan sampel tidak dilakukan pada seluruh kelas populasi. Sampel yang dipilih terdiri atas dua kelas, kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh pembelajaran model PjBL dengan

pendekatan STEM, sedangkan kelas kontrol memperoleh pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran konvensional.

### **3.6 Teknik Pengumpulan Data**

Untuk mendapatkan data penelitian mengenai peningkatan literasi matematis siswa SMA melalui model PjBL dengan pendekatan STEM maka data yang diperlukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

#### **3.6.1 Tes**

Tes adalah alat yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat seseorang atau kelompok. Dalam penelitian ini, tes dilakukan untuk mengukur kemampuan literasi matematis siswa sebelum dan sesudah dilakukan perlakuan. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 232) melalui pemberian instrumen tes yang terdiri dari sejumlah pertanyaan, data tentang kemampuan siswa dikumpulkan, terutama dalam hal kognitif. Dalam penelitian ini akan dilakukan dua jenis tes, yakni *pretest* dan *posttest*. Data *pretest* diberikan sebelum melakukan perlakuan. Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 234), data *pretest* berguna untuk memberikan informasi kemampuan awal matematis siswa sebelum penelitian dilakukan. Sementara itu, data *posttest* akan diperoleh setelah perlakuan dilakukan pada akhir penelitian. Data *posttest* berguna untuk mengetahui kemampuan akhir atau pencapaian siswa dalam suatu materi yang diuji.

Pada penelitian ini, kelas eksperimen diberikan tes untuk mengetahui kemampuan literasi matematis siswa sebelum dan setelah diberi perlakuan, Sama halnya dengan kelas eksperimen, tes juga dilakukan di kelas kontrol yang bertujuan sebagai pembandingan dengan kelas eksperimen. Tes literasi matematis dilakukan menggunakan tes uraian, setiap soal bertujuan untuk menilai indikator literasi matematis siswa yaitu *formulate*, *employe*, dan *interpret*.

#### **3.6.2 Angket/ kuisisioner**

Teknik pengumpulan data angket/ kuisisioner digunakan untuk mengetahui respon siswa setelah diberi perlakuan model PjBL dengan pendekatan STEM. Angket/ kuisisioner ini berisi pernyataan-pernyataan mengenai model PjBL dengan pendekatan STEM. Melalui angket dan kuisisioner ini, juga dapat diketahui

pengalaman belajar siswa mengenai model PjBL dengan pendekatan STEM yang telah dilakukan.

### 3.7 Uji Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui apakah ada peningkatan kemampuan literasi matematis siswa setelah diberi perlakuan. Instrumen kemampuan literasi matematis berupa tes pada materi dengan indikator-indikator setiap soalnya disesuaikan dengan kemampuan literasi matematis. Setelah diuji coba, peneliti melakukan uji validitas dan reliabilitas dengan bantuan Microsoft Excel. Uji instrumen yang dilakukan secara rinci sebagai berikut.

#### 3.7.1 Uji Validitas

Untuk mengetahui tingginya validitas suatu soal tes, bisa dilihat dari koefisien korelasinya. Koefisien korelasi digunakan untuk menganalisis data dengan skala pengukuran minimal interval (interval atau rasio). Koefisien korelasi *Product Momen Pearson* diperoleh dari:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}} \quad (\text{Lestari \& Yudhanegara, 2015:193})$$

Keterangan :

$r_{xy}$  = Koefisien korelasi antara skor butir soal (X) dan total skor (Y)

N = Banyak subjek

X = Skor butir soal atau skor item pernyataan/pertanyaan

Y = total skor

Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut.

$H_0$ : Butir soal tidak valid

$H_1$ : Butir soal valid

Kriteria pengujian yang digunakan sebagai berikut.

Jika  $r$  hitung  $>$   $r$  tabel maka  $H_0$  ditolak (butir soal valid).

Jika  $r$  hitung  $\leq$   $r$  tabel maka  $H_0$  diterima (butir soal tidak valid)

**Tabel 2.** *Kriteria Koefisien Korelasi Validasi Instrumen*

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validasi
$0,90 \leq r_{xy} \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Tepat/Sangat Baik
$0,70 \leq r_{xy} < 0,90$	Tinggi	Tepat/Baik
$0,40 \leq r_{xy} < 0,70$	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
$0,20 \leq r_{xy} < 0,40$	Rendah	Tidak Tepat/Buruk
$r_{xy} < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat/Sangat Buruk

Sumber : Lestari & Yudhanegara (2015:193)

### 3.7.2 Uji Reliabilitas

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 206) reliabilitas suatu instrumen adalah ketetapan instrumen tersebut bila diberikan pada subjek yang sama meskipun oleh orang yang berbeda, waktu yang berbeda, atau tempat yang berbeda, maka akan memberikan hasil yang sama atau relatif sama (tidak berbeda secara signifikan). Rumus uji reliabilitas *Cronbach Alpha* yang digunakan sebagai berikut.

$$r = \left( \frac{n}{n-1} \right) \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s_t^2} \right) \text{ (Lestari \& Yudhanegara, 2015:206)}$$

Keterangan :

r = Koefisien reliabilitas

n = Banyak butir soal

$s_i^2$  = variasi skor butir soal ke-i

$s_t^2$  = variasi skor total

**Tabel 3.** *Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen*

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Validasi
$0,90 \leq r \leq 1,00$	Sangat Tinggi	Sangat Tepat/Sangat Baik
$0,70 \leq r < 0,90$	Tinggi	Tepat/Baik
$0,40 \leq r < 0,70$	Sedang	Cukup Tepat/Cukup Baik
$0,20 \leq r < 0,40$	Rendah	Tidak Tepat/Buruk
$r < 0,20$	Sangat Rendah	Sangat Tidak Tepat/Sangat Buruk

Sumber : Lestari dan Yudhanegara (2015:206)

### 3.7.3 Daya Pembeda

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 217). Kemampuan sebuah butir soal untuk membedakan antara siswa yang dapat menjawab dengan tepat dan yang tidak dapat menjawab dengan tepat menunjukkan seberapa baik daya pembeda butir soal tersebut. Sebelum melakukan analisis terhadap daya pembeda perlu dilakukan pengkategorian antara kelompok atas dan bawah. Pengelompokan dilakukan dengan mengambil 27% skor tinggi untuk kelompok atas dan 27% skor rendah untuk kelompok bawah. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$DP = \frac{X_A - X_B}{SMI} \quad (\text{Lestari \& Yudhanegara, 2015:217})$$

Keterangan :

DP = Indeks Daya Pembeda Soal

$X_A$  = rata-rata skor jawaban siswa kelompok atas

$X_B$  = rata-rata skor jawaban siswa kelompok bawah

SMI = Skor Maksimum Ideal

**Tabel 4.** Kriteria Indeks Daya Pembeda Instrumen

Nilai	Interpretasi Daya Pembeda
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$DP \leq 0,00$	Sangat Buruk

Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2015: 217)

### 3.7.4 Indeks Kesukaran

Menurut Lestari dan Yudhanegara (2015: 223-224) indeks kesukaran adalah sebuah bilangan yang menunjukkan tingkat kesukaran suatu butir soal. Penggunaannya untuk menentukan tingkat kesukaran yaitu tinggi, sedang, atau rendah. Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$IK = \frac{\bar{X}}{SMI} \quad (\text{Lestari \& Yudhanegara, 2015:224})$$

Keterangan :

IK = Indeks Kesukaran  
 $\bar{X}$  = rata-rata skor jawaban siswa pada suatu soal  
 SMI = Skor Maksimun Ideal

**Tabel 5.** *Kriteria Indeks Kesukaran Instrumen*

IK	Interpretasi Indeks Kesukaran
IK = 0,00	Terlalu Sukar
$0,00 < IK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < IK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < IK < 1,00$	Mudah
IK = 1,00	Terlalu Mudah

*Sumber: Lestari dan Yudhanegara (2015: 224)*

### 3.8 Teknis Analisis Data

Data *pretest* dan *posttest* yang telah diperoleh dari subjek penelitian kemudian akan dilihat apakah ada peningkatan setelah menggunakan model PjBL dengan pendekatan STEM pada kelas eksperimen dan model konvensional pada kelas kontrol. Untuk mengukur peningkatan literasi matematis siswa, analisis skor tes dilakukan dengan menggunakan uji statistik terhadap gain ternormalisasi (normalisasi gain) menggunakan *software* SPSS 29.0 for Windows dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Berikut adalah tahapan dari analisis skor tes:

#### 3.8.1 Analisis Data Kriteria Peningkatan Literasi Matematis (N-Gain)

Untuk mengetahui peningkatan kemampuan literasi matematis pada kelas eksperimen dan kelas kontrol digunakan perhitungan gain ternormalisasi (*N-gain*). Rumus yang digunakan sebagai berikut (Hake, 1999):

$$(g) = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{SMI} - \text{skor pretest}}$$

Keterangan:

(*g*) = gain yang dinormalisasi

SMI = skor maksimal ideal

Menurut Hake (1999), peningkatan yang terjadi pada kedua kelas dapat dilihat menggunakan rumus gain ternormalisasi dan ditaksir menggunakan kategori gain ternormalisasi pada tabel berikut.

**Tabel 6.** Interpretasi nilai ( $g$ )

<b>N-gain</b>	<b>Keterangan</b>
$(g) > 0.7$	Tinggi
$0.3 < (g) \leq 0.7$	Sedang
$(g) \leq 0.3$	Rendah

Adapun efektivitas tafsiran N-gain dapat diketahui melalui tabel berikut (Hake, 1999):

**Tabel 7.** Kategori Tafsiran Efektivitas N-Gain

Presentase (%)	Tafsiran
< 40	Tidak Efektif
40 - 55	Kurang Efektif
56 - 75	Cukup Efektif
> 76	Efektif

Untuk mengetahui perbedaan peningkatan antara kelas eksperimen dan kontrol, hasil dari N-Gain dilakukan uji normalitas, homogenitas, dan perbedaan dua rata-rata.

#### 1) Uji Normalitas N-Gain

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui data tes kedua kelas berdistribusi normal atau tidak. Adapun rumusan hipotesis uji normalitas data peningkatan literasi matematis siswa kelas eksperimen sebagai berikut:

$H_0$ : data peningkatan literasi matematis siswa kelas eksperimen berdistribusi normal.

$H_1$ : data peningkatan literasi matematis siswa kelas eksperimen berdistribusi tidak normal.

Rumusan hipotesis uji normalitas data peningkatan literasi matematis siswa kelas kontrol sebagai berikut:

$H_0$ : data peningkatan literasi matematis siswa kelas kontrol berdistribusi normal.

$H_1$ : data peningkatan literasi matematis siswa kelas kontrol berdistribusi tidak normal.

Uji normalitas yang digunakan menggunakan uji *Shapiro Wilk* dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai Sig. (*p\_value*)  $\geq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Jika nilai Sig. (*p\_value*)  $< \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

Jika skor tes kedua kelas berdistribusi normal, maka analisis data secara parametrik dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Akan tetapi, jika data tidak berdistribusi normal, maka analisis data yang digunakan adalah statistik non parametrik, misalnya uji *Mann-Whitney*.

## 2) Uji Homogenitas Varian

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui skor tes kedua kelas variannya homogen atau tidak. Rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$H_0$ : data peningkatan kemampuan literasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi homogen.

$H_1$ : data peningkatan kemampuan literasi matematis siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki variansi tidak homogen.

Pengujian homogenitas data menggunakan uji *Levene* dengan taraf signifikan  $\alpha = 0,05$ . Dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai Sig. (*p\_value*)  $\geq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Jika nilai Sig. (*p\_value*)  $< \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak

Apabila  $H_0$  diterima, maka dilanjutkan dengan uji perbedaan dua rata-rata menggunakan uji t. Akan tetapi, jika  $H_0$  ditolak maka uji yang digunakan adalah uji t'.

## 3) Uji Perbedaan Dua Rata-rata

Uji perbedaan dua rata-rata dilakukan untuk membuktikan apakah data N-Gain kedua kelas tersebut memiliki rata-rata yang sama atau berbeda secara signifikan. Jika data tes kedua kelas tersebut memiliki distribusi normal dan homogen, maka uji dua rata-rata data tes dilakukan dengan menggunakan uji-t (*uji independent sample t-test*). Namun, jika data tes kedua kelas tersebut memiliki distribusi normal tetapi tidak homogen, maka uji dua rata-rata dilakukan dengan menggunakan uji-t (*uji independent sample t-test dengan equal variances not assumed*). Adapun rumusan hipotesisnya adalah sebagai berikut:

$H_0$ : Peningkatan literasi matematis siswa kelas eksperimen tidak lebih baik dari literasi matematis siswa kelas kontrol secara signifikan

$H_1$ : Peningkatan literasi matematis siswa kelas eksperimen lebih baik dari literasi matematis siswa kelas kontrol secara signifikan

Taraf signifikan yang digunakan adalah  $\alpha = 0,05$  dengan kriteria pengujian sebagai berikut:

Jika nilai Sig. (*p\_value*)  $\geq \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima

Jika nilai Sig. (*p\_value*)  $< \alpha = 0,05$  maka  $H_0$  ditolak.

### 3.8.2 Analisis Data Angket

Analisis data angket dapat dilakukan dengan cara menentukan persentase jawaban responden/siswa untuk masing-masing item pernyataan dalam angket yang selanjutnya dianalisis secara deskriptif atau dengan cara mentransformasikan data ke dalam skala sikap (Skala Likert). Angket yang diberikan berupa angket tertutup yang terdiri dari lima pilihan jawaban, yaitu Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Ragu-ragu (RG), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Angket diberikan kepada siswa yang memperoleh model PjBL dengan pendekatan STEM. Angket ini berguna untuk mengetahui respon siswa terhadap model PjBL dengan pendekatan STEM. Penentuan persentase jawaban siswa untuk masing-masing item pernyataan/pertanyaan dalam angket, digunakan rumus:

$$P = \frac{f}{n} \times 100\% \quad \text{Lestari dan Yudhanegara (2015: 334)}$$

Keterangan:

P = persentase jawaban

F = frekuensi jawaban

n = banyak responden

Persentase yang diperoleh pada masing-masing item pernyataan/pertanyaan, kemudian ditafsirkan berdasarkan kriteria berikut.

**Tabel 8.** *Kriteria Penafsiran Persentase Jawaban Angket*

<b>Kriteria</b>	<b>Penafsiran</b>
$P = 0\%$	Tak seorang pun
$0\% < P < 25\%$	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