

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen. Adapun penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif. Pendekatan ini bertujuan untuk menentukan dampak satu variabel terhadap variabel lain atau mengungkapkan dua atau lebih variabel.

Penelitian eksperimen mengantung tiga ciri pokok sebagai berikut (Rivki et al., 2020: 136) :

- 1) Adanya variabel bebas yang di manipulasikan
- 2) Adanya pengendalian atau pengontrolan semua variabel lain kecuali variabel bebas
- 3) Adanya pengamatan atau pengukuran terhadap variabel terikat sebagai efek variabel bebas

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi dilakukan penelitian ini adalah di SMP Negeri 16 Kota Bengkulu. Sekolah ini berlokasi di Provinsi Bengkulu dengan alamat Jl. A. Rahman Kel. Betungan Kec. Selebar Kota Bengkulu. Penelitian ini dilakukan pada peserta didik kelas VIII pada semester genap tahun ajaran 2024/2025.

C. Desain Penelitian

Bentuk desain yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Randomized subject Posttest Only Control Group Design*. Bentuk desain *Randomized subject Posttest Only Control Group Design* sebagai berikut (Junedi & Sari, 2020: 90) :

Tabel 2 *Randomized subject Posttest Only Control Group Design*

	Group	Variabel Terikat	Posttest
R	Eksperimen	X	y_2
R	Kontrol	-	y_2

Sumber (Junedi & Sari, 2020: 90)

Keterangan :

R : *Random*

y_2 : Tes akhir untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis siswa

X : Perlakuan menggunakan model pembelajaran *learning cycle 5E* berbantuan LKPD berbasis pendekatan konstruktivisme

D. Populasi dan Sampel

Kuncoro (2003) mendefinisikan populasi sebagai keseluruhan kumpulan item, yang biasanya terdiri dari individu, benda, transaksi, atau peristiwa yang kita minati untuk diteliti atau dianalisis (Sinaga, 2014: 4). Dengan demikian, siswa kelas VIII di SMP Negeri 16 Kota Bengkulu untuk tahun ajaran 2024–2025 menjadi populasi dalam penelitian ini. Sementara itu, *cluster random sampling* adalah metode pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini. Dipilihnya teknik sampel ini berdasarkan hasil wawancara langsung dengan guru mata pelajaran matematika yang mengungkapkan bahwa ada 7 kelas yang memiliki kemampuan yang sama, maka kelas tersebut diambil secara acak. Setelah itu, dari kedua kelas yang dipilih tersebut diundi kelas mana yang akan menjadi kelas eksperimen dan yang menjadi kelas kontrol (Fauzy, 2019: 120). Kelas VIII G, yang memiliki 28 siswa secara keseluruhan, ditunjuk sebagai kelas eksperimen menggunakan teknik pengambilan sampel acak kluster, sedangkan kelas VIII F, yang juga memiliki 28 siswa secara keseluruhan, ditunjuk sebagai kelas kontrol.

E. Definisi Operasional Variabel

1. Variabel Terikat (Variabel *Dependen*)

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi oleh variabel bebas, variabel terikat merupakan akibat dari variabel bebas (Sahir, 2022: 17). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemahaman konsep matematis.

2. Variabel Bebas (Variabel *Independen*)

Variabel bebas adalah alasan untuk perubahan pada variabel lainnya; mereka adalah variabel independen atau variabel yang mempengaruhi variabel lainnya (Sahir, 2022: 17). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *learning cycle* 5e berbantuan LKPD berbasis pendekatan konstruktivisme.

F. Instrumen Penelitian

Soal uraian/esai digunakan sebagai instrument pada penelitian ini. Ujian esai dirancang untuk mengukur pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika. Rubrik penilaian untuk kemampuan pemahaman konsep matematika siswa digunakan untuk menyampaikan pemahaman siswa terhadap konsep-konsep matematika dalam bentuk numeric, adaptasi Kasum (Oktavianda et al., 2019: 73) yaitu:

Tabel 3 Rubrik Penskoran Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Indikator	Keterangan	Skor
Menyatakan ulang sebuah konsep	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu mengungkapkan kembali ide tersebut	1
	Mampu mengungkapkan kembali konsep tersebut tapi dengan banyak kesalahan	2
	Mampu menyatakan ulang konsep tapi tidak tepat	3
	Mampu menyatakan ulang konsep dengan tepat dan akurat	4
Memberi contoh dan non contoh dari konsep	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu memberikan contoh dan non contoh	1
	Mampu memberikan contoh dan non contoh tetapi masih banyak kesalahan	2
	Mampu memberikan contoh dan non contoh tetapi belum tepat	3
	Mampu memberikan contoh dan non contoh dengan tepat	4
Mengklasifikasikan obek menurut sifat-sifat tertentu sesuai	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu mengklasifikasikan objek berdasarkan konsepnya	1

dengan konsepnya	Mampu mengklasifikasikan sifat-sifat berdasarkan konsepnya tetapi masih terdapat banyak kesalahan	2
	Mampu mengklasifikasikan sifat-sifat sesuai dengan konsepnya tetapi belum tepat	3
	Mampu mengklasifikasikan sifat-sifat sesuai dengan konsepnya dengan tepat	4
Menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis	Tidak ada jawaban	0
	Mampu menyajikan suatu konsep dalam bentuk representasi matematika tidak menggunakan penggaris dan belum tepat	1
	Mampu menyajikan sebuah konsep dalam bentuk representasi matematika tetapi belum tepat	2
	Mampu menyajikan sebuah konsep dalam bentuk representasi matematika tetapi tidak menggunakan penggaris	3
	Mampu menyajikan sebuah konsep dalam bentuk representasi matematika	4
Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep	1
	Mampu mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep tetapi masih terdapat banyak kesalahan	2
	Mampu mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep tapi belum tepat	3
	Dapat mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep dengan benar	4
Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Tidak ada jawaban	0
	Tidak menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi	1
	Mampu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tetapi masih terdapat banyak kesalahan	2
	Mampu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tetapi belum tepat	3
	Mampu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi dengan benar	4
Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	Tidak ada jawaban	0
	Tidak mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	1
	Mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah tetapi masih terdapat banyak kesalahan	2
	Mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah tetapi belum tepat	3
	Mampu mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah	4

Sumber (Oktavianda et al., 2019: 73)

$$\text{Dengan Nilai Perolehan} = \frac{\text{skor yang diperoleh siswa}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Kriteria yang digunakan untuk dapat mengetahui persentase kemampuan pemahaman konsep matematis menurut data hasil kemampuan pemahaman konsep matematis siswa akan dikategorikan menggunakan kategori menurut Suprihatin (Yusnidar & Lala, 2022: 422) berikut:

Tabel 4 Kriteria Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis

Nilai	Kriteria
$\text{nilai} > 70\%$	Tinggi
$55\% \leq \text{nilai} \leq 70\%$	Sedang
$\text{nilai} \leq 55\%$	Rendah

Sumber (Yusnidar & Lala, 2022: 422)

Adapun untuk menguji apakah instrumen tes itu valid dan reliabel, maka harus dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas agar layak digunakan sebagai alat pengumpulan data.

1. Validitas Instrumen

Istilah "validitas" dalam penelitian kuantitatif mengacu pada upaya untuk menunjukkan bahwa apa yang sebenarnya terjadi di dunia nyata dan apakah penjelasan yang diberikan memang konsisten dengan apa yang benar-benar terjadi atau ada. Dalam konteks ini validitas internal, yang mengukur ketepatan data yang dikumpulkan menggunakan instrumen yakni, apakah instrumen tersebut benar-benar mengukur variabel yang seharusnya diukur (Abdussamad, 2021: 184). Dalam penelitian ini untuk mengukur validitas soal dengan menggunakan teknik korelasi *product moment*, rumusnya yaitu (Winarni, 2018: 136):

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

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi

N	= jumlah seluruh sampel
$\sum XY$	= jumlah hasil perkalian antara x dan y
$\sum X$	= jumlah skor soal (x)
$\sum Y$	= jumlah skor total (y)
$\sum X^2$	= jumlah kuadrat skor butir soal
$\sum Y^2$	= jumlah kuadrat skor total

Tabel 5 Kriteria Koefisien Korelasi

Interval	Kriteria
0,80 – 1,00	Sangat tinggi
0,60 – 0,79	Tinggi
0,40 – 0,59	Cukup
0,20 – 0,39	Rendah
0,00 – 0,19	Sangat rendah

Sumber (Winarni, 2018: 136)

Sedangkan jika menggunakan bantuan program SPSS tingkat signifikansi yang digunakan yaitu 0,05. Kriteria pengujiannya (Janna & Herianto, 2021) yaitu:

- H_0 diterima apabila $r_{hitung} > r_{tabel}$, (instrumen yang digunakan valid atau sah)
- H_0 ditolak apabila $r_{statistik} \leq r_{tabel}$. (instrumen yang digunakan tidak valid atau sah)

Cara menentukan besar nilai R tabel

- R tabel = df (N-2), tingkat signifikansi uji dua arah

2. Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas adalah kecakapan suatu instrumen sehingga bisa dipercaya untuk diandalkan sebagai alat pengumpulan data karena instrumen tersebut sudah sesuai ketentuan. Berikut rumus uji reliabilitas (Winarni, 2018: 137):

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

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = jumlah soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir soal

σ_t^2 = varian total

Dengan kriteria jika $r_{11} > r_{tabel}$ berarti reliabel dan jika $r_{11} < r_{tabel}$ berarti tidak reliabel. Apabila menggunakan bantuan program SPSS, jika perhitungan menggunakan rumus Cronbach's Alpha diterima, apabila perhitungan $r_{hitung} > r_{tabel}$ 5% (Janna & Herianto, 2021).

3. Uji Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran tes merupakan kemampuan tes dalam menghitung indeks besaran peserta tes yang dapat mengerjakan dengan tepat dan benar. Untuk mengetahui taraf kesukaran tes dapat dicari dengan rumus berikut (Winarni, 2018: 137):

$$P = \frac{B}{JS}$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = jumlah siswa menjawab tes dengan benar

JS = jumlah total peserta tes

Tabel 6 Kriteria Indeks Kesukaran

Indeks Kesukaran	Kriteria
0,0 – 0,30	Sukar
0,31 – 0,70	Sedang
0,71 – 1,00	Mudah

Sumber (Winarni, 2018: 137)

4. Uji Daya Pembeda

Kemampuan sebuah tes untuk membedakan antara siswa dengan kemampuan tinggi dan rendah dikenal sebagai daya pembeda. Rumus berikut dapat digunakan untuk menghitung daya pembeda (Winarni, 2018: 138):

$$D = \frac{JB_A}{J_A} - \frac{JB_B}{J_B}$$

Keterangan:

J = jumlah peserta tes

JB_A = jumlah peserta kelompok atas yang menjawab benar

J_A = jumlah peserta kelompok atas

JB_B = jumlah peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_B = jumlah peserta kelompok bawah

Tabel 7 Kriteria Daya Pembeda

Daya Pembeda	Kriteria
0,0 – 0,20	Jelek
0,21 – 0,40	Cukup
0,41 – 0,70	Baik
0,71 – 1,00	Baik sekali

Sumber (Winarni, 2018: 138)

G. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data adalah langkah yang paling utama dalam proses penelitian, karena tujuan utama dari penelitian adalah untuk memperoleh data. Kegiatan pengumpulan data pada prinsipnya merupakan kegiatan penggunaan metode dan instrumen yang telah ditentukan dan diuji validitas dan reliabilitasnya (Priadana & Sunarsi, 2021: 188).

Pada penelitian ini teknik pengumpulan data yang digunakan adalah:

1. Observasi

Teknik pengumpulan data dengan observasi ini dilakukan terhadap dua objek yaitu guru dan siswa. Observasi ini dilakukan untuk

mengamati dan mengetahui hasil belajar yang telah dicapai siswa.

2. Data Hasil Tes

Tes merupakan alat yang digunakan untuk mengumpulkan data hasil belajar siswa. Tes kemampuan pemahaman konsep matematis dilakukan pada akhir pembelajaran (*posttest*). Soal tes yang diberikan sesuai dengan indikator kemampuan pemecahan masalah matematis.

3. Dokumentasi

Tujuan dokumentasi pada penelitian adalah untuk mengumpulkan data berupa foto-foto pada saat proses pembelajaran.

H. Teknik analisis data

Teknik untuk mengubah data menjadi informasi dikenal sebagai teknik analisis data. Memeriksa semua data dari instrumen penelitian, termasuk catatan, dokumen, hasil tes, rekaman, dan lainnya, adalah salah satu cara untuk melakukan prosedur analisis data. Tujuan dari kegiatan ini adalah untuk mempermudah interpretasi data sehingga dapat ditarik kesimpulan. Berikut analisis data yang digunakan:

1) Uji Normalitas

Salah satu fungsi distribusi kontinu yang dapat digunakan menguji normalitas data ialah *Chi Square*. Data yang di uji pada uji normalitas ini adalah data *post-test*. Konsep dari pengujian normalitas data dengan *Chi Square* adalah membandingkan frekuensi harapan (f_h) dengan frekuensi data observasi (f_o). Data yang akan diuji pun akan dikelompokkan berdasarkan interval tertentu.

Langkah-langkah pengujian normalitas data dengan *Chi Square* adalah sebagai berikut (Widana & Muliani, 2020: 3).

- a) Merangkum data dari variabel yaitu data kemampuan pemecahan masalah.
- b) Menentukan banyak kelas interval, dengan menggunakan rumus:
$$k = 1 + 3,3 \log (n).$$

Keterangan:

k = banyak kelas interval

n = banyaknya data

- c) Menentukan panjang kelas interval dengan bantuan rumus berikut:

$$p = \frac{R}{k}$$

Keterangan:

p = panjang kelas interval

R = rentangan/jangkauan

k = banyak kelas interval

Untuk dapat menentukan R terlebih dahulu urutkan data dari yang terkecil hingga terbesar.

R = nilai maksimum – nilai minimum

- d) Menghitung f_h (frekuensi harapan) dengan mengalikan presentase luas tiap bidang kurva normal dengan jumlah anggota sampelnya (n).
- e) Memasukkan nilai/harga ke setiap tabel kolom.
- f) Rumus menghitung nilai Chi Square $\sum_{i=1}^n \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} (X^2)$
- g) Menghitung nilai Chi Square dengan rumus tadi dan nilai Chi Square tabel.
- h) Menyusun tabel penolong untuk memudahkan menghitung.
- i) Menguji normalitas data, nilai X^2 dibandingkan dengan Chi Square tabel dengan tingkat kesalahan ($\alpha = 0,05$) dan dk $(n - 1) = 5$.

Kriteria pengambilan keputusan :

- Apabila nilai $X^2_{hitung} \leq X^2_{tabel}$, maka data dinyatakan berdistribusi normal .
- Apabila nilai $X^2_{hitung} \geq X^2_{tabel}$, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

Kriteria pengambilan keputusan apabila menggunakan bantuan program SPSS adalah sebagai berikut (Widana & Muliani, 2020: 18):

- Jika nilai signifikan $> 0,05$, maka data dinyatakan berdistribusi normal.
- Jika nilai signifikan $< 0,05$, maka data dinyatakan tidak berdistribusi normal.

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk melihat apakah data dari kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang sama (homogen). Data yang di uji pada uji normalitas ini adalah data *post-test*. Apabila data kelompok tersebut berdistribusi normal, maka bisa dilakukan uji homogenitas. Tujuan dari uji homogenitas adalah untuk menunjukkan bahwa variasi yang ditunjukkan dalam uji statistik parametrik (seperti uji t, ANOVA, dan ANCOVA) sebenarnya disebabkan oleh perbedaan antar kelompok, bukan oleh variasi di dalam kelompok tersebut (Sianturi, 2022: 394). Uji homogenitas pada penelitian ini menggunakan rumus uji *Harley*.

Uji *Harley* merupakan uji homogenitas variansi yang sangat sederhana karena cukup membandingkan variansi terbesar dengan variansi terkecil. Uji homogenitas variansi dengan rumus *Harley* bisa digunakan jika jumlah sampel antar kelompok sama. Misal ada dua populasi normal dengan varians σ_1^2 dan σ_2^2 . Akan di uji mengenai uji dua pihak untuk pasangan hipotesis (Usmadi, 2020: 52):

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$ tidak terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

$H_0: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$ terdapat perbedaan varians antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

Untuk menguji hipotesis H_0 yaitu menggunakan statistik sebagai berikut:

$$F = \frac{\text{variens terbesar}}{\text{variens terkecil}}$$

Dengan kriteria tolak H_0 jika $F_{\text{Hitung}} \geq F_{\frac{1}{2}\alpha(v_1, v_2)}$

Pada analisis menggunakan uji SPSS, kita menggunakan acuan signifikansi(alpha), misalnya 0,05 atau 0,01 tergantung dari tujuan

penelitian.

Kriteria pengambilan keputusan apabila menggunakan bantuan program SPSS adalah sebagai berikut (Widana & Muliani, 2020: 45):

- Jika nilai signifikan lebih dari 0,05 maka kedua kelompok data dinyatakan homogen.
- Jika nilai signifikan kurang dari 0,05 maka kedua kelompok data dinyatakan tidak homogen.

3) Uji Hipotesis

Sebuah hipotesis yang baik selalu memenuhi dua syarat:

- a) menjelaskan bagaimana variabel saling berhubungan.
- b) Itu dapat memberikan petunjuk tentang bagaimana mengevaluasi hubungan tersebut.

Oleh karena itu, sebelum melakukan pengumpulan data, sebuah hipotesis harus dikembangkan. Hipotesis ini dikenal sebagai Hipotesis Kerja (H_k .) atau Hipotesis Alternatif (H_a). Hipotesis kerja adalah kesimpulan sementara bahwa suatu studi penelitian tindakan tertentu telah dilaksanakan dan bahwa hubungan antara variabel dari teori-teori yang terkait dengan masalah telah ditetapkan. Sebuah perbandingan, yaitu Hipotesis Nol (H_0), diperlukan untuk menguji hipotesis kerja. Pernyataan mengenai nilai satu atau lebih parameter yang mencerminkan situasi saat ini disebut Hipotesis Nol (H_0), yang kadang-kadang juga disebut sebagai Hipotesis Statistik. Kecuali jika data sampel dengan jelas menunjukkan bahwa hipotesis tersebut salah, hipotesis biasanya tidak ditolak. Dasar untuk pengujian adalah Hipotesis Nol (Nuryadi et al., 2017: 75).

Langkah-langkah yang biasanya digunakan dalam uji hipotesis pada data *posttest* (Nuryadi et al., 2017: 75).

- a) Menentukan hipotesis nol (H_0) dan hipotesis alternatif (H_a)

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis kelas eksperimen menggunakan

model *learning cycle* 5e berbantuan LKPD berbasis pendekatan konstruktivisme kurang dari atau sama dengan rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional, maka tidak lebih baik dari pada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional

$H_a : \mu_1 > \mu_2$: Rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis kelas eksperimen menggunakan model *learning cycle* 5e berbantuan LKPD berbasis pendekatan konstruktivisme lebih baik dari pada rata-rata kemampuan pemahaman konsep matematis kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional

- b) Tingkat signifikansi (α) = $1 - \alpha$ Ketika inferensi statistik berdasarkan data sampel dilakukan ada kemungkinan terjadi suatu kesalahan (error). Tingkat signifikansi suatu uji hipotesis adalah peluang terbesar untuk menolak atau menerima H_o
- c) Menentukan daerah kritis atau daerah penolakan H_o dan statistik uji yang sesuai
- d) Menghitung statistik uji dengan menggunakan parameter sampel
- e) Membuat kesimpulan apakah H_o diterima atau ditolak
 - Jika statistik uji $T_{hitung} \geq T_{tabel}$ maka H_o di tolak
 - Jika statistik uji $T_{hitung} \leq T_{tabel}$ maka H_o di terima
- f) Menginterpretasikan kesimpulan sesuai dengan masalah.

Alat yang digunakan untuk menguji hipotesis pada penelitian ini adalah dengan menggunakan statistik uji-t sebagai berikut:

- Jika varians populasi homogen

Setelah data diketahui berdistribusi normal dan homogen, maka dilakukan uji-t (menguji rata-rata) dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Usmadi, 2020: 52):

$$T_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}$$

$$\text{Dengan } s = \sqrt{\frac{(n_1-1)s_1^2 + (n_2-1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}}$$

- Jika varians populasi heterogen

Bila sampel berasal dari populasi dengan variansi heterogen maka rumus perhitungan uji t dipergunakan adalah (Ekawati, 2016: 59):

$$T_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{S_1^2}{n_1} + \frac{S_2^2}{n_2}}}$$

Keterangan:

$\bar{x}_1$ = Rata-rata kelas eksperimen

$\bar{x}_2$ = Rata-rata kelas kontrol

n_1 = jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 = jumlah siswa kelas kontrol

s_1^2 = varians kelompok eksperimen

s_2^2 = varians kelompok kontrol

S = varians gabungan