

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian yang dipakai yaitu pendekatan kuantitatif dan metode eksperimental. Dengan cara ini, peneliti memiliki kendali penuh atas semua faktor eksternal yang mempengaruhi eksperimen, sehingga meningkatkan validitas atau kualitas internal pelaksanaan desain penelitian. Menurut Sugiyono (2019) metode penelitian eksperimental merupakan sebuah pendekatan yang dirancang untuk mengamati dampak suatu perlakuan atau intervensi berdasarkan variabel lain dengan kondisi yang dikontrol. Dalam metode ini, peneliti secara sistematis memberikan perlakuan tertentu kepada kelompok eksperimen.

Dengan membandingkan hasil, peneliti dapat mengidentifikasi dan menganalisis efek yang disebabkan oleh perlakuan tersebut. Pengaturan situasi yang terkontrol memungkinkan peneliti untuk meminimalkan pengaruh variabel luar atau gangguan, sehingga hasil yang diperoleh lebih valid dan reliabel. Metode penelitian eksperimental sering digunakan dalam berbagai bidang seperti psikologi, pendidikan, dan ilmu-ilmu alam untuk menguji hipotesis dan mengembangkan pemahaman mendalam mengenai korelasi antara variabel tertentu.

3.2 Variabel Penelitian

Menurut Sugiyono (2019) variabel penelitian merujuk kepada karakteristik atau nilai yang ditetapkan oleh peneliti untuk diselidiki, yang kemudian dapat menghasilkan berbagai variasi dalam kesimpulan yang ditarik. Variabel bebasnya adalah penggunaan model pembelajaran generatif dengan *Cloud Computing* dan variabel terikatnya adalah kemampuan koneksi matematis siswa.

Variabel bebas adalah faktor yang dimanipulasi atau diubah oleh peneliti untuk mengamati efeknya terhadap variabel lain. Misalnya, dalam penelitian tentang efektivitas metode pembelajaran baru, metode pembelajaran itu sendiri adalah variabel bebas. Di sisi lain, variabel terikat adalah faktor yang diukur untuk menilai dampak dari manipulasi variabel bebas. Pemahaman yang jelas tentang variabel bebas dan terikat

sangat penting untuk merancang penelitian yang valid dan menarik kesimpulan yang akurat mengenai hubungan sebab-akibat antara variabel-variabel tersebut.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Menurut Sugiyono (2019) Populasi ialah suatu kelompok yang mencakup objek atau subjek yang memiliki ciri-ciri tertentu dan telah diidentifikasi oleh peneliti diamati atau dipertimbangkan. Populasi mencakup semua elemen yang memenuhi kriteria dan telah ditentukan oleh peneliti dari mana data akan dikumpulkan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Memahami populasi secara jelas sangat penting karena hasil penelitian akan digeneralisasikan terhadap seluruh populasi ini. Oleh karena itu, penentuan populasi harus dilakukan dengan seksama agar memperoleh data yang mewakili karakteristik dan dinamika dari kelompok yang lebih besar.

Populasi penelitiannya yaitu semua siswa kelas XI MIPA SMAN 2 Singaparna tahun pelajaran 2023/2024 yang berjumlah 113 siswa yang terbagi dalam empat kelas. Penempatan kelas dilakukan secara acak oleh sekolah tanpa memperhatikan peringkat atau nilai, sehingga setiap kelas diasumsikan mempunyai derajat homogenitas yang sama.

Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas XI SMA Negeri 2 Singaparna

No	Kelas	Jenis Kelamin		Jumlah Siswa
		Laki-laki	Perempuan	
1	XI MIPA 1	13	23	36
2	XI MIPA 2	14	22	36
3	XI MIPA 3	14	22	36
4	XI MIPA 4	13	23	36
Jumlah		54	90	144

Sumber: Tata Usaha SMA Negeri 2 Singaparna

3.3.2 Sampel

Sampel ialah bagian dari populasi serta dipilih untuk digunakan sebagai objek studi atau pengamatan dalam suatu penelitian. Sampel dipilih dengan tujuan agar hasil

yang diperoleh dari analisis sampel dapat digeneralisasikan untuk mewakili populasi secara lebih efisien daripada jika seluruh populasi diambil sebagai objek yang diteliti. Menurut Sugiyono (2019) sampel ini adalah bagian dari total populasi dan karakteristiknya.

Metode pengambilan sampel dilakukan dengan metode undian. Prosesnya dimulai dengan mencatat nama-nama kelas XI pada potongan kertas. Kertas-kertas tersebut kemudian digulung dan ditempatkan dalam sebuah kotak. Proses selanjutnya melibatkan pengocokan kotak dan pengundian acak, di mana satu gulungan kertas dipilih sebagai hasil undian. Nama yang terpilih dari proses ini dijadikan sebagai sampel yang akan menjadi kelas eksperimen dalam penelitian tersebut. Dari proses tersebut, maka terpilih kelas XI MIPA 1 sebagai sampel yang terdiri dari 36 siswa.

3.4 Desain Penelitian

Bentuk desain yang dipakai yaitu *One Grup Pretest-Posttest Design*. Selanjutnya, suatu kelas sampel dipilih secara acak, kemudian diuji dengan *pretest* untuk mengetahui kondisi awal, lalu setelah diberi perlakuan maka dilanjutkan dengan *posttest*. Oleh karena itu, hasil perlakuan dapat lebih diketahui karena dibandingkan dengan apa yang terjadi sebelum mendapat perlakuan (Sugiyono, 2019). Desainnya dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.2 Desain Penelitian

Kelompok	Pretest	Treatment	Posttest
(R)	O ₁	X	O ₂

Keterangan :

R : Proses pemilihan subjek secara random

O₁ : *Pretest*

O₂ : *Posttest*

X : Pembelajaran menggunakan model generatif berbantuan *Cloud Computing*

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dipakai yaitu tes deskriptif dan terdiri dari tiga pertanyaan untuk menilai kemampuan koneksi matematis siswa serta mata pelajaran yang dipelajari. Pertanyaan-pertanyaan tersebut mencakup hubungan antara topik matematika, hubungan antara matematika dan bidang studi lainnya, serta hubungan antara matematika dan kehidupan sehari-hari. Setiap pertanyaan memiliki nilai yang berbeda tergantung pada tingkat kesulitannya. Tes dilakukan sebelum (*pretest*) dan setelah (*posttest*) perlakuan, berdasarkan definisi operasional kemampuan koneksi matematis siswa.

3.6 Instrumen Penelitian

3.6.1 Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis Siswa

Untuk memastikan akurasi penilaian terhadap konsep yang dituju, tes yang dipakai dalam penelitian harus melewati uji validitas sehingga memastikan kesesuaian dalam mengukur inti dari apa yang hendak dinilai. Tes tersebut difokuskan pada evaluasi kemampuan koneksi matematis siswa. Langkah awal dalam menyusun instrumen tes yakni membuat kisi-kisi soal dan menyusun soal yang sesuai serta pilihan jawaban untuk setiap soal. Tes ini berbentuk uraian, karena memberikan gambaran yang detail mengenai kemampuan koneksi matematis siswa pada setiap aspeknya. Selain itu, pembuatan tabel kisi-kisi instrumen tes memberikan panduan yang jelas bagi peneliti dalam mengevaluasi konsistensi dan keseluruhan struktur tes. Dengan demikian, tes yang disusun dengan baik dan telah melewati uji validitas dapat memberikan hasil yang dapat dipercaya dan memberikan pemahaman yang mendalam tentang kemampuan koneksi matematis siswa. Berikut adalah tabel kisi-kisi instrumen tes penelitian yang digunakan:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Koneksi Matematis	Bentuk Soal	No. Soal	Skor Soal
3.4 Menganalisis keterbagian dan faktorisasi	Suku Banyak (Polinomial)	Menentukan koneksi antar topik dalam matematika yaitu	Soal Uraian	1	4

Kompetensi Dasar	Materi	Indikator Koneksi Matematis	Bentuk Soal	No. Soal	Skor Soal
polinomial 4.4 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan faktorisasi polinomial		hubungan antara teorema sisa dan sistem persamaan linear dua variabel			
		Menentukan koneksi matematika dengan bidang studi lain yaitu biologi. Siswa mencari berapa banyaknya pertumbuhan dengan mensubstitusi nilai pada suatu fungsi polinomial		2	4
		Menentukan koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari. Siswa menentukan berapa panjang, lebar dan tinggi suatu bak air menggunakan konsep pemfaktoran polinomial		3	4

Soal tes koneksi matematis ini divalidasi terlebih dahulu oleh para ahli yaitu dengan seorang dosen dan guru sekolah. Setelah dinyatakan boleh digunakan dengan mempertimbangkan hasil revisi dilanjut dengan menguji cobakan soal tes tersebut pada kelas XI yang telah memperoleh materi. Kemudian hasil uji coba instrumen akan di analisis untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya.

3.6.2 Uji Validitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2019) instrumen yang valid memiliki arti bahwa alat ukur tersebut dapat digunakan untuk memperoleh (mengukur) data. Valid berarti alat tersebut dapat mengukur sesuai dengan kriteria yang diteliti. Sehingga, dalam konteks penelitian mengenai kemampuan koneksi matematis siswa, penting untuk memastikan

bahwa instrumen tes yang dipakai memiliki validitas yang baik sehingga dapat memberikan gambaran yang tepat tentang kemampuan yang sedang dievaluasi. Uji validitas dalam penelitian ini menggunakan koefisien korelasi *product moment* (r) yang dikemukakan oleh Syahrudin dan Salim (2012) yaitu:

$$r_{xy} = \frac{N\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{(N\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2)(N\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2)}}$$

Keterangan:

N = Jumlah responden

r_{xy} = Koefisien validitas antara variabel x dan y

X_i = Jumlah skor item ke i

Y_i = Jumlah skor total

Tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat validitas instrumen (tinggi, sedang, rendah) diperoleh atas dasar kriteria nilai r menurut Syahrudin dan Salim (2012) dapat dilihat pada tabel sebagai berikut:

Tabel 3.4 Interpretasi Nilai r

Besarnya nilai r	Interpretasi
$0,80 < r \leq 1,00$	Tinggi
$0,60 < r \leq 0,80$	Cukup
$0,40 < r \leq 0,60$	Agak Rendah
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah
$0,00 < r \leq 0,20$	Sangat Rendah

Setelah diperoleh kriteria validitas butir soal, maka dilakukan uji signifikan untuk mengukur keberartian koefisien korelasi. Rumus uji signifikansi korelasi *product moment* yaitu:

$$t_{hitung} = \frac{r\sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

Keterangan:

r = Koefisien korelasi hasil t_{hitung}

n = Jumlah responden

Nilai t_{hitung} kemudian dibandingkan dengan t_{tabel} menggunakan tabel distribusi $t(t_{tabel})$ dengan $dk = n - 2$. Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ maka valid artinya item soal dapat digunakan untuk instrumen penelitian sedangkan jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka tidak valid artinya item soal tidak dapat digunakan untuk instrumen penelitian.

Hasil perhitungan uji validitas instrumen soal tes kemampuan koneksi matematis yang dilakukan kepada siswa yang telah menerima materi pembelajaran suku banyak (polinomial) yaitu kelas XI MIPA 2 di SMA Negeri 2 Singaparna dan dapat disimpulkan bahwa soal tes kemampuan koneksi matematis menghasilkan data yang valid sehingga dapat dipakai sebagai instrumen, validitas tiap butir soal dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 3.5 Validitas Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis

Nomor Soal	r_{xy}	Kriteria	t_{hitung}	t_{tabel}	Validitas	Kesimpulan
1	0,791	Cukup	7,537	1,61	Valid	Digunakan
2	0,693	Cukup	5,611	1,61	Valid	Digunakan
3	0,665	Cukup	5,198	1,61	valid	Digunakan

3.6.3 Uji Reliabilitas Instrumen

Menurut Sugiyono (2019) instrumen yang reliabel ialah instrumen yang konsisten dalam mengukur objek yang sama pada berbagai kesempatan, serta menghasilkan data yang serupa setiap kali digunakan. Reliabilitas instrumen merupakan indikator penting dalam penelitian karena menunjukkan baik tidaknya instrumen tersebut sehingga dapat dipercaya untuk memberikan hasil yang sama secara berulang kali. Dalam konteks penelitian mengenai kemampuan koneksi matematis siswa, reliabilitas instrumen tes menjadi faktor yang krusial agar data yang diperoleh dapat diandalkan dan memberikan deskripsi yang akurat tentang kemampuan siswa tersebut.

Tes reliabilitas dalam penelitian ini menggunakan rumus *Alfa Cronbach* yaitu menurut Kurniawan dan Puspitaningtyas (2017) dengan rumus:

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

Dengan Varians:

$$\sigma^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{N}}{N - 1}$$

Keterangan:

r_{11} = Reliabilitas instrumen

k = Banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = Jumlah variansi butir soal

σ_t^2 = Variansi total

N = Jumlah responden

Selanjutnya hasil r_{11} dikonsultasikan dengan nilai Tabel r product moment dengan $dk = n - 2$, dengan $\alpha = 5\%$. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka reliabel sedangkan jika $r_{11} < r_{tabel}$ maka tidak reliabel. Jika reliabel, dilanjutkan untuk melihat kriteria koefisien korelasi reliabilitas instrumen dengan menggunakan klasifikasi menurut Kurniawan dan Puspitaningtyas (2017) sebagai berikut:

Tabel 3.6 Kriteria Koefisien Korelasi Reliabilitas Instrumen

Koefisien Korelasi	Korelasi	Interpretasi Reliabilitas
$0,90 < r \leq 1,00$	Sangat tinggi	Sangat baik
$0,70 < r \leq 0,90$	Tinggi	Baik
$0,40 < r \leq 0,70$	Sedang	Cukup baik
$0,20 < r \leq 0,40$	Rendah	Buruk
$r < 0,20$	Sangat rendah	Sangat Buruk

Hasil perhitungan uji reliabilitas instrumen soal tes kemampuan koneksi matematis yang diujicobakan terhadap siswa kelas XI MIPA 2 di SMA Negeri 2 Singaparna memiliki koefisien reliabilitasnya 0,516. Jika koefisien tersebut diartikan maka dapat disimpulkan bahwa soal tes kemampuan koneksi matematis termasuk ke dalam kategori sedang dan cukup baik untuk digunakan.

3.7 Teknik Analisis Data

Metode analisis data melibatkan pengolahan skor dari tes koneksi matematis yang dijawab oleh peserta pada *pretest* dan *posttest*. Penilaian skor dilakukan sesuai dengan panduan penskoran yang telah disusun berdasarkan contoh pedoman pemberian

skor untuk tes berbentuk uraian. Berikut ini adalah tabel panduan penskoran kemampuan koneksi matematis:

Tabel 3.7 Pedoman Penskoran Kemampuan Koneksi Matematis

Indikator	Jawaban	Skor
Menentukan koneksi antar topik dalam matematika.	Jawaban Kosong	0
	Jawaban belum sesuai dengan pertanyaan	1
	Menyatakan korelasi topik atau konsep matematika yang dipakai dalam soal	2
	Terdapat tulisan prosedur yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan	3
	Terdapat tulisan nilai penyelesaian dari permasalahan	4
Menentukan koneksi matematika dengan bidang studi lain	Jawaban Kosong	0
	Jawaban belum sesuai dengan pertanyaan	1
	Menuliskan informasi yang diperoleh dari soal	2
	Terdapat tulisan prosedur yang dipakai untuk menyelesaikan permasalahan dalam bidang studi lain ke dalam bentuk model matematika	3
	Terdapat tulisan nilai penyelesaian dari permasalahan	4
Menentukan koneksi matematika dengan kehidupan sehari-hari	Jawaban Kosong	0
	Jawaban tidak sesuai dengan pertanyaan	1
	Menuliskan informasi yang diperoleh dari soal	2
	Menyatakan masalah kehidupan sehari-hari ke dalam bentuk model matematika	3
	Terdapat tulisan nilai penyelesaian dari permasalahan	4

Sumber : Yanto, Amam dan Sunaryo (2022) yang dimodifikasi

$$\text{Skor} = \frac{\text{skor yang diperoleh}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

3.7.1 Gain Ternormalisasi (N-Gain)

Gain ialah istilah yang merujuk pada perbedaan diantara skor *pretest* (tes sebelum pembelajaran) dan skor *posttest* (tes setelah pembelajaran). *Gain* ini mendeskripsikan seberapa besar peningkatan kemampuan atau pemahaman konsep siswa setelah mengikuti pembelajaran atau intervensi tertentu. Semakin tinggi nilai

gain, semakin besar peningkatan kemampuan atau penguasaan konsep yang dicapai oleh siswa (Wahab et al., 2021). Dikarenakan terdapat perbedaan dalam nilai *pretest* antara *posttest* kelompok yang diteliti, maka normalisasi gain (*N-Gain*) bisa dihitung menggunakan rumus berikut:

$$N - gain = \frac{\text{Nilai posttest} - \text{Nilai Pretest}}{\text{Nilai Maksimum} - \text{Nilai Pretest}}$$

Berdasarkan rumus yang digunakan dalam penelitian, maka *N-gain* dapat diinterpretasikan sebagai berikut:

Tabel 3.8 Interpretasi *N-Gain*

Besarnya <i>N-Gain</i>	Kriteria
$g \geq 0,7$	Tinggi
$0,7 > g \geq 0,3$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah
$g = 0$	Gagal

Analisis data menggunakan uji statistik satu rata-rata, yaitu untuk mengetahui peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran generatif berbantuan *Cloud Computing* termasuk kedalam kategori tinggi, sedang atau rendah.

3.7.2 Uji Statistika Deskriptif

Deskriptif data adalah langkah awal dalam menganalisis dan menyajikan hasil penelitian dengan menggunakan data dari *pretest*, *posttest*, serta peningkatan (*N-Gain*) dalam kemampuan koneksi matematis. Tujuannya adalah untuk memahami jumlah data (n), distribusi data (db), variabilitas data (dk), jangkauan nilai data (r), nilai rata-rata (\bar{x}), dan sebaran data (s). Hasil tersebut sangat krusial agar peneliti memperoleh deskripsi secara umum berdasarkan hasil penelitian tersebut.

3.7.3 Uji Normalitas

Uji Normalitas dipakai untuk mengetahui sampel yang diteliti yaitu nilai *pretest*, *posttest* dan *N-Gain* berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas yang dipakai

menggunakan uji *Chi-square* dengan bantuan *Microsoft Excel* serta tahapannya sebagai berikut:

- 1) Menentukan hipotesis
- 2) Menentukan banyak data = $count(value1; value2; ...)$
- 3) Menentukan rata-rata = $average(number1; number2; ...)$
- 4) Menentukan standar deviasi = $stdev(number1; number2; ...)$
- 5) Membuat tabel distribusi frekuensi
- 6) Mencari χ^2_{hitung} menggunakan rumus $\sum \frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
- 7) Mencari χ^2_{tabel} menggunakan derajat kebebasan $dk = k - 3$ dan taraf signifikansi $\alpha = 5\%$
- 8) Kriteria pengujian:
 - Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$
 - Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$

3.7.4 Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis yang dipakai yaitu dengan uji satu rata-rata serta dilakukan untuk menguji peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa menggunakan model pembelajaran generatif berbantuan *Cloud Computing* tergolong kategori tinggi.

Pasangan hipotesisnya :

$$H_0 : \mu \leq 0,7$$

$$H_1 : \mu > 0,7$$

Hipotesis yang ditunjukkan :

H_0 = Tidak terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran generatif berbantuan *Cloud Computing*.

H_1 = Terdapat peningkatan kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran generatif berbantuan *Cloud Computing*.

Rumus yang digunakan adalah :

$$t = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}$$

Keterangan :

t = statistik uji – $t(t_{hitung})$

\bar{X} = rerata *N-Gain* kemampuan koneksi matematis

n = banyak sampel

s = standar deviasi sampel

Kriteria pengujian adalah : tolak H_0 jika $t_{hitung} \geq t_{(1-\alpha)(db)}$ dengan $\alpha = 0,05$.

Apabila H_0 diterima, diujikan lagi pada kategori sedang (rata-rata *N-Gain* 0,3)

3.7.5 Perhitungan Kriteria Kemampuan Koneksi Matematis

Pertanyaan penelitian mengenai berapa persentase kemampuan koneksi matematis siswa yang menggunakan model pembelajaran generatif berbantuan *Cloud Computing* dapat dijawab menggunakan pengkategorian menurut (Kurnila et al., 2023) sebagai berikut :

Tabel 3.9 Pengkategorian Kemampuan Koneksi Matematis

Interval	Kriteria
$X \geq M_i + Sb_i$	Tinggi
$M_i - Sb_i \leq X < M_i + Sb_i$	Sedang
$X < M_i - Sb_i$	Rendah

Keterangan:

X = Skor siswa

M_i = Rata-rata ideal

Sb_i = Simpangan baku ideal

$M_i = \frac{1}{2}(\text{skor tertinggi} + \text{skor terendah})$

$Sb_i = \frac{1}{6}(\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$

3.7.6 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di SMAN 2 dan dilaksanakan pada bulan November tahun 2023 sampai bulan Juli 2024 dengan rincian kegiatan sebagai berikut.

Tabel 3.10 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Bulan
-----	----------	-------

