

BAB 3

PROSEDUR PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan mengikuti alur kerja ilmiah yang sistematis, di mana setiap langkah mulai dari perencanaan, pengambilan data, hingga penarikan simpulan dilakukan secara terukur (Darna & Herlina, 2018). Adapun pendekatan yang dipakai adalah kuantitatif dengan bentuk kuasi-eksperimen. Desain ini dipilih karena sesuai untuk situasi pembelajaran di kelas yang tidak memungkinkan pengontrolan penuh terhadap kondisi di luar perlakuan, namun tetap menyertakan kelompok pembanding.

3.2 Variabel Penelitian

Dalam penelitian ini, objek ukur dibedakan menjadi dua posisi sesuai dengan pengelompokan yang dikemukakan Sugiyono (2023). Penelitian ini berfokus pada berbagai faktor, yaitu: Pertama, sebagai variabel bebas (yang sengaja diberikan perlakuan) adalah Integrasi *Metacognitive Questions* (MQ) pada model *Discovery Learning*. Kedua, sebagai variabel terikat (yang diamati perubahannya) adalah pemahaman konsep matematis peserta didik.

3.3 Populasi dan Sampel

3.3.1 Populasi

Seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 13 Tasikmalaya yang terdiri dari 11 rombongan belajar (VII-A s.d. VII-K) dengan masing-masing berjumlah 34 peserta didik ditetapkan sebagai populasi dalam studi ini. Penetapan ini mengacu pada batasan populasi (Sugiyono, 2023) sebagai keseluruhan elemen sasaran yang menjadi sumber generalisasi hasil penelitian.

3.3.2 Sampel

Karena populasi tergolong besar dan tidak memungkinkan untuk diteliti seluruhnya, maka dipilih sebagian subjek yang mewakili. yang dipilih yakni acak berbasis kelompok (*cluster random sampling*), di mana unit yang diacak adalah kelas, bukan

individu (Sugiyono, 2023). Dari 11 kelas yang tersedia, dilakukan undian dan terpilih dua kelas secara acak. Kelas pertama ditunjuk sebagai kelompok eksperimen (VII H) dan kelas kedua sebagai kelompok kontrol (VII G), masing-masing berjumlah 34 peserta didik. Kedua kelompok diajar oleh pendidik yang sama pada jadwal yang berbeda agar tidak saling mempengaruhi.

3.4 Desain Penelitian

Sesuai dengan karakteristik kuasi-eksperimen, bentuk rancangan yang dipakai adalah *Non-equivalent Control Group Design*. Kedua kelompok (eksperimen dan kontrol) sama-sama menjalani *pretest*, kemudian kelompok eksperimen mendapat perlakuan (integrasi MQ), sementara kelompok kontrol tidak. Setelah itu, keduanya diberikan *posttest* untuk melihat selisih perubahan yang terjadi (Sugiyono, 2023). Kelompok eksperimen dengan Integrasi *Metacognitive Questions* (MQ) pada model *Discovery Learning*, sementara kelompok kontrol menggunakan model *Discovery Learning* dengan pendekatan Saintifik. Akibatnya, hasilnya bisa dinilai secara lebih tepat dikarenakan nantinya dibandingkan dengan kondisi awal. Studi ini menggunakan desain penelitian berikut:

$$\begin{array}{ccccc} O_1 & & X & & O_2 \\ \hline O_3 & & & & O_4 \end{array}$$

Gambar 3.1 Desain Penelitian

Keterangan :

- X : Perlakuan pada kelompok eksperimen
- O₁ : Penilaian awal kelompok eksperimen
- O₂ : Penilaian akhir kelompok eksperimen
- O₃ : Penilaian awal kelompok kontrol
- O₄ : Penilaian akhir kelompok kontrol

3.5 Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengumpulan data yang menilai pemahaman peserta didik tentang topik matematika. Sebuah tes berupa instrumen evaluatif yang mencakup pertanyaan atau tugas yang dirancang untuk mengukur

kemampuan kelompok maupun individu (Susanto, 2023). Studi ini terdiri dari dua evaluasi: *pretest* dan *posttest*, yang bertujuan untuk menilai pemahaman peserta didik tentang topik matematika dan mengonfirmasi peningkatan pengetahuan mereka. Penelitian ini menggunakan ujian esai. *Pretest* dilakukan pada awal proses pembelajaran sebelum intervensi apa pun di kelompok eksperimen dan kontrol, sedangkan *posttest* dilaksanakan setelah penyelesaian materi pembelajaran dan setelah intervensi di kedua kelompok.

3.6 Instrumen Penelitian

Dalam proses pengambilan data, keberadaan instrumen menjadi sangat krusial karena berfungsi sebagai piranti untuk merekam sekaligus mengukur berbagai gejala yang menjadi sasaran amatan dalam suatu studi (Sugiyono, 2023). Instrumen yang dipilih pada kajian ini ialah tes pemahaman konsep matematis. Ujian ini memiliki tiga pertanyaan esai. Setiap butir pertanyaan menilai satu tolak ukur pemahaman dalam konsep matematis. Kisi-kisi soal tes bisa ditunjukkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Tes Pemahaman Konsep Matematis

Capaian Pembelajaran	Elemen	Indikator yang diukur	No Soal	Skor maks
Di akhir fase D, peserta didik dapat membaca, menulis, dan membandingkan bilangan bulat, bilangan rasional dan irasional, bilangan desimal, bilangan berpangkat bulat dan akar, bilangan dalam notasi ilmiah. Mereka dapat menerapkan operasi aritmetika pada bilangan real, dan memberikan estimasi/perkiraan dalam menyelesaikan masalah (termasuk berkaitan dengan literasi finansial). Peserta didik	Bilangan	1. Menyatakan ulang sebuah konsep. 2. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu 3. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah.	1,2,3	12

Capaian Pembelajaran	Elemen	Indikator yang diukur	No Soal	Skor maks
dapat menggunakan faktorisasi prima dan pengertian rasio (skala, proporsi, dan laju perubahan) dalam penyelesaian masalah.				

Sebelum distribusi instrumen tes kepada responden penelitian, validitas dinilai oleh dua akademisi Pendidikan Matematika dari Universitas Siliwangi yang bertindak sebagai validator ahli, bersama dengan seorang pengajar mata pelajaran matematika. Para validator bertanggung jawab untuk menilai ketepatan setiap item pertanyaan untuk memastikan bahwa kontennya secara akurat mencerminkan indikator yang dimaksudkan untuk diukur dalam penelitian ini. Hasil keterlibatan peneliti dengan para validator akan memberikan informasi untuk penyempurnaan instrumen pengumpulan data. Penilaian validitas instrumen mencakup validitas konstruk dan validitas konten. Validitas konstruk dievaluasi berdasarkan sejauh mana item-item dalam instrumen penelitian sesuai dengan kerangka teoretis dari konsep yang diuji (Sugiyono, 2023). Validitas konten berkaitan dengan kelengkapan item-item yang digunakan dalam pengumpulan data untuk penelitian (Sugiyono, 2023). Temuan validasi yang diperoleh dari pandangan para ahli ditampilkan dalam Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Hasil Validasi Ahli Soal Tes Pemahaman Konsep Matematis

Validator	Hasil Validasi
Validator 1	Perbaikan pada soal indikator pertama, sedangkan soal untuk indikator kedua dan ketiga sudah baik. Setelah direvisi sesuai saran, menunjukkan soal dapat digunakan dengan tepat.
Validator 2	Menunjukkan soal dapat digunakan dengan tepat.
Validator 3	Menunjukkan soal dapat digunakan dengan tepat.

Setelah validasi pertanyaan tes pemahaman konsep matematika oleh para ahli, pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian diberikan kepada kelompok yang tidak

Setelah memenuhi persyaratan validitas item, tahap terakhir melibatkan melakukan uji signifikansi untuk mengevaluasi signifikansi koefisien korelasi, menggunakan uji t melalui rumus berikut:

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

Keterangan :

t = Nilai t hitung

r = Koefisien korelasi

n = jumlah sampel

Nilai t hitung daripada dengan skor t tabel berdasarkan distribusi t untuk $\alpha = 0,05$ serta tingkat kebebasan $db = n - 2$. Kriteria pengujian berdasarkan (Slamet & Wahyuningsih, 2022) sebagai berikut:

Jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, maka soal dinyatakan absah.

Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, maka soal dinyatakan tidak absah.

Hasil uji validitas menggunakan SPSS diinterpretasikan pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Uji Validitas Menggunakan SPSS

Butir Soal	Koefisien Korelasi	$r_{tabel} (n=34)$	Keputusan	Tingkat Hubungan
Nomor 1	0,902	0,339	Valid	Sangat Tinggi
Nomor 2	0,851		Valid	Sangat Tinggi
Nomor 3	0,961		Valid	Sangat Tinggi

Menurut Tabel 3.4, nilai koefisien item untuk pertanyaan pertama adalah 0,902, untuk pertanyaan kedua adalah 0,851, dan untuk pertanyaan ketiga adalah 0,961. Sebuah item dianggap sah ketika $r_{hitung} > r_{tabel}$. Nilai r_{tabel} diperoleh dari merujuk pada nilai krusial dari korelasi produk momen pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 34$. Tabel statistik menunjukkan bahwa untuk $n = 34$, $r_{tabel} = 0,339$ diperoleh. Oleh karena itu kesimpulanya ketiga item itu sah bahkan mempunyai nilai koefisien yang sangat tinggi. Maka, pertanyaan-pertanyaan yang digunakan dalam studi ini terdiri dari ketiga elemen tersebut.

(2) Uji Realibilitas Instrumen

Sugiyono (2023) reliabilitas suatu instrumen tercapai apabila alat ukur tersebut menghasilkan data yang relatif sama atau stabil pada setiap kali penggunaannya terhadap subjek yang identik. Studi ini menggunakan rumus *Cronbach Alpha* (Slamet & Wahyuningsih, 2022) untuk menentukan koefisien reliabilitas tes sebagai berikut:

$$r_1 = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_t^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_1 = Nilai reliabilitas

n = Jumlah item pertanyaan yang diuji

$\sum \sigma_t^2$ = Jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = Varians total

Kriteria yang digunakan untuk menginterpretasikan kategori reliabilitas alat evaluasi yang dibuat oleh Guilford dalam (Putri Juliani & Erita, 2023) pada tabel 3.5 berikut:

Tabel 3.5 Tabel Kategori Reliabilitas Butir Soal

Interval Koefisien	Interpretasi
$-1,00 < r_i \leq 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 < r_i \leq 0,40$	Rendah
$0,40 < r_i \leq 0,60$	Sedang
$0,60 < r_i \leq 0,80$	Tinggi
$0,80 < r_i \leq 1,00$	Sangat Tinggi

Sumber: Guilford (Putri Juliani & Erita, 2023)

Sesudah dihasilkan kriteria reliabilitas, nantinya dibandingkan tabel *r product moment* dengan ($dk = n - 2$), signifikansi 5%. Melalui kriteria pengujia menurut Anggraini *et al.* (2022) yaitu:

Jika $r_i \geq r_{tabel}$, maka butir soal andal

Jika $r_i < r_{tabel}$, maka butir soal tidak andal

Hasil uji reliabilitas menggunakan SPSS diinterpretasikan pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Uji Reliabilitas Menggunakan SPSS

Cronbach's Alpha	r_{tabel} (n=34)	Keputusan	Tingkat Hubungan
0,898	0,339	Reliabel	Sangat Tinggi

Menurut Tabel 3.6, menjelaskan bahwa Cronbach's Alpha yakni 0,898, yang berada dalam rentang $0,80 < r_i \leq 1,00$, menunjukkan tingkat ketergantungan yang sangat tinggi. Ini menandakan bahwa peralatan tersebut dapat diandalkan untuk tujuan penelitian.

3.7 Teknik Analisis Data

Sebelum memulai fase pengujian, semua data awalnya dikategorikan dan diperiksa sesuai dengan atribut masing-masing variabel. Metode analisis data melibatkan pengkategorian data menurut variabel serta tipe responden, membuat tabel data untuk semua responden berdasarkan variabel-variabel ini, menyajikan data untuk setiap variabel yang sedang diselidiki, bahkan melakukan penilaian dalam mengevaluasi hipotesis yang diujikan (Sugiyono, 2023). Penelitian ini menggunakan teknik analisis data berikut:

3.7.1 Pedoman Penskoran Tes Pemahaman Konsep Matematis

Pemberian skor terhadap jawaban peserta didik dilakukan dengan berpatokan pada rubrik yang telah disusun sebelumnya. Adapun rincian rubrik penilaian untuk mengukur pemahaman konsep matematis ditampilkan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Pedoman Penskoran Tes Pemahaman Konsep Matematis

Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Pedoman Penilaian Jawaban Peserta didik	Skor
Menyatakan ulang sebuah konsep	Tidak ada jawaban	0
	Tidak dapat menyatakan ulang sebuah konsep	1
	Dapat menyatakan ulang sebuah konsep tetapi masih banyak kesalahan	2

Indikator Pemahaman Konsep Matematis	Pedoman Penilaian Jawaban Peserta didik	Skor
	Dapat menyatakan ulang sebuah konsep tetapi belum tepat	3
	Dapat menyatakan ulang sebuah konsep dengan tepat	4
Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu	Tidak ada jawaban	0
	Tidak dapat memilih, menggunakan maupun memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu	1
	Dapat memilih prosedur atau operasi tertentu, tetapi masih banyak kesalahan dalam menggunakan atau memanfaatkannya	2
	Dapat memilih, menggunakan dan memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu, tetapi masih belum tepat	3
	Dapat memilih, menggunakan dan memanfaatkan prosedur atau operasi tertentu dengan tepat	4
Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah	Tidak ada jawaban	0
	Tidak dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah	1
	Dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah	2
	Dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah tetapi belum tepat	3
	Dapat mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah dengan tepat	4

Sumber: BSNP (dalam Sarumaha *et al.*, 2024)

3.7.2 Analisis Data

Ketika data telah diperoleh, seluruh perhitungan statistik dilaksanakan melalui dukunga *IBM SPSS Statistics 26*. Secara operasional, tahapan analisis yang ditempuh yakni:

(1) Uji Gain Ternormalisasi (N-Gain)

Perhitungan normalised gain (N-Gain) akan dilakukan untuk mengevaluasi peningkatan pemahaman peserta didik terhadap pemahaman konsep matematis peserta didik dengan menggabungkan Pertanyaan Metakognitif (MQ) dalam Model Pembelajaran Penemuan, dibandingkan dengan metode ilmiah. Data N-Gain diperoleh dengan membandingkan perbedaan antara skor *posttest* dan *pretest* dengan perbedaan antara skor maksimal dan skor *pretest*. Nilai N-Gain ditentukan menggunakan rumus berikut:

$$\text{Normalized gain} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor pretest}}$$

Tingkat perolehan skor N-Gain tersebut dikelompokkan ke dalam tiga kriteria yaitu:

Tabel 3.8 Kriteria N-Gain

N-Gain	Kriteria
$0,00 \leq g < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq g < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq g < 1,00$	Tinggi

Sumber: Hake (dalam Guntara, 2021)

(2) Uji Statistik Deskriptif

Pada bagian awal analisis, data dideskripsikan melalui perhitungan statistik yang bertujuan untuk menyajikan ringkasan numerik dari temuan penelitian, seperti rata-rata, median, dan simpangan baku. Prosedur ini tidak dimaksudkan untuk melakukan inferensi terhadap populasi yang lebih luas (Sugiyono, 2023). Deskripsi data merupakan fase awal dari analisis data pada kajian ini, melalui data *pretest*, *posttest*, dan perbaikan (N-Gain). Statistik deskriptif menawarkan gambaran menyeluruh dengan menentukan jumlah data (*n*), data besar dan kecil, rentang (*r*), rata-rata ($\bar{x}$), median (*Me*), modus (*Mo*), dan deviasi standar (*s*).

(3) Uji Normalitas

Uji normalitas mengevaluasi apakah data N-Gain yang berkaitan dengan pemahaman peserta didik tentang pemahaman konsep matematis mengikuti distribusi

normal. Uji normalitas Shapiro-Wilk digunakan dalam penelitian ini Karena ukuran sampel < 50 individu, uji normalitas *Shapiro-Wilk* dipilih dalam penelitian ini, dengan tingkat signifikansi 5% atau 0,05. Hipotesis dirumuskan:

H_0 : Sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal

H_1 : Sampel berasal dari populasi yang tidak berdistribusi normal

Penentuan penerimaan atau penolakan H_0 atau H_1 bergantung pada kriteria pengujian yang telah ditetapkan. Jika nilai Sig lebih besar dari atau sama dengan ambang signifikansi (α) sebesar 0,05, maka hipotesis nol H_0 diterima. Jika nilai Sig kurang dari ambang batas signifikansi (α) sebesar 0,05, maka H_0 ditolak.

Jika data mengikuti distribusi normal, data tersebut selanjutnya akan diuji homogenitasnya. Namun, jika data tidak terdistribusi secara normal, statistik non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*, harus digunakan.

(4) Uji Homogenitas

Uji ini dilaksanakan untuk memastikan apakah varians N-Gain dalam pemahaman konsep matematis peserta didik adalah sama antara kelompok eksperimen serta kelompok kontrol. Studi ini menggunakan uji homogenitas Levene, dengan tingkat signifikansi 5%.

Pasangan Hipotesis:

H_0 : Kedua kelompok memiliki varians yang sama (homogen)

H_1 : Kedua kelompok memiliki varians yang tidak sama (tidak homogen)

Penentuan penerimaan atau penolakan H_0 atau H_1 bergantung pada kriteria pengujian yang telah ditetapkan yakni bila skor Sig $\geq$ taraf signifikan (α) yaitu 0,05, maka H_0 diterima. Sedangkan skor Sig $<$ taraf signifikan (α) sebesar 0,05 maka H_0 ditolak.

(5) Uji Hipotesis

Studi ini menggunakan uji perbedaan rata-rata dua sampel untuk memastikan apakah terdapat perbedaan dalam rata-rata N-Gain antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Prasyarat untuk pengujian hipotesis yakni:

- 1) Apabila kedua kelompok dalam sampel menunjukkan distribusi normal bahkan mempunyai varians yang sama, maka uji hipotesis dilaksanakan dengan t-test.

- 2) Apabila kedua kelompok dalam sampel menunjukkan distribusi normal namun tidak mempunyai varians yang sama, uji hipotesis dijalankan dengan uji t' atau *Independent Sample T-Test*.
- 3) Apabila satu atau dua kelompok dalam sampel menunjukkan distribusi non-normal uji hipotesis dilaksanakan secara statistic non-parametrik, yaitu uji Mann-Whitney.

Pernyataan hipotesis untuk uji perbedaan rata-rata dua sampel (dua sisi) yakni:

$$H_0 : \mu_X = \mu_y$$

$$H_1 : \mu_X \neq \mu_y$$

Keterangan:

μ_X = Parameter rata-rata N-Gain kelompok eksperimen

μ_y = Parameter rata-rata N-Gain kelompok kontrol

H_0 = Tidak adanya perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

H_1 = Ada perbedaan yang signifikan antara rata-rata N-Gain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol

Untuk memastikan penerimaan dan penolakan H_0 atau H_1 , keputusan di dasarkan pada kriteria apabila skor Sig. (2-tailed) < derajat signifikan (α) sebesar 0,05, maka H_0 ditolak. Sementara skor Sig. (2-tailed) $\geq$ taraf signifikan (α) sebesar 0,05, maka H_0 diterima.

Bila H_0 diterima, maka ditetapkan tidak ada perbedaan dalam rata-rata N-Gain antara kedua kelompok, sehingga Integrasi *Metacognitive Questions* pada Model *Discovery Learning* dinyatakan tidak efektif. Jika H_0 ditolak, atau sebaliknya, jika H_1 diterima, ada perbedaan signifikan dalam rata-rata N-Gain antara kedua kelompok. Untuk menyatakan bahwa Integrasi *Metacognitive Questions* efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep matematis, tidak hanya menunjukkan signifikansi statistik (Sig. < 0,05) tetapi juga menetapkan bahwa rata-rata N-Gain kelompok eksperimen > dari kelompok kontrol.

(6) Perhitungan Kriteria Capaian Rata-Rata Pemahaman Konsep Matematis

Untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua mengenai pencapaian rata-rata pemahaman konsep matematika peserta didik yang pembelajarannya menggabungkan *Metacognitive Questions* (MQ) dalam model *Discovery Learning*, peneliti

mengkategorikan skor *posttest* pemahaman konsep matematika menurut Arikunto (2010) sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Capaian Pemahaman Konsep 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

Sumber : Arikunto (2010)

Keterangan:

X = Skor responden

M_i = Mean ideal

Sb_i = Simpangan baku ideal

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

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

Arikunto, (2010) menyatakan bahwa hasil peserta didik dapat dikategorikan dengan menghitung rata-rata dan deviasi standar. Peserta didik dengan tingkat pengetahuan konseptual yang tinggi diklasifikasikan sebagai tinggi jika skor mereka melebihi rata-rata ditambah deviasi standar, sedang jika skor mereka berada di antara tinggi dan rendah, dan rendah jika skor mereka di bawah rata-rata dikurangi deviasi standar.

[illegible]

No	Kegiatan	Bulan									
		2025				2026					
		Apr	Mei	Jun	Sept	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul
10	Penyusunan Skripsi										
11	Sidang Skripsi Tahap 1										
12	Sidang Skripsi Tahap 2										

3.8.2 Tempat Penelitian

Pengambilan data kajian ini dilakukan di SMP Negeri 13 Tasikmalaya yang beralamatkan di Jalan Letjen H. Ibrahim Adjie Km.2, Indihiang, Tasikmalaya, Jawa Barat, di bawah kepemimpinan kepala sekolah Agus Rohman, S.Pd., M.Si. Mengingat sekolah ini telah menerapkan Kurikulum Merdeka, maka seluruh proses pembelajaran dalam penelitian ini disesuaikan dengan kerangka kurikulum tersebut dan berlangsung selama 6 kali tatap muka.