

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini diuraikan pembahasan mengenai metode penelitian yang digunakan dalam penelitian, meliputi rancangan penelitian, populasi dan sampel, variabel-variabel penelitian, instrumen penelitian, prosedur penelitian, analisis data, dan timeline pelaksanaan penelitian. Desain penelitian mendeskripsikan strategi untuk mengintegrasikan komponen penelitian secara menyeluruh dan sistematis untuk menganalisis fokus penelitian. Populasi dan sampel mendeskripsikan karakteristik peserta penelitian serta ukuran sampel yang digunakan. Variabel-variabel penelitian mendeskripsikan penjelasan istilah-istilah terkait variabel yang dibahas dalam penelitian ini. Instrumen penelitian mendeskripsikan instrumen atau alat yang digunakan terkait dengan pengumpulan data beserta validasi dan analisisnya. Prosedur penelitian mendeskripsikan langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian. Analisis data mendeskripsikan analisis deskriptif dan inferansi terhadap data yang diperoleh dari instrumen. *Timeline* pelaksanaan penelitian mendeskripsikan jadwal waktu yang digunakan selama proses penelitian.

3.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini secara umum bertujuan untuk menganalisis perbedaan pencapaian dan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis antara mahasiswa yang belajar dengan model *inquiry-based online learning* (IBOL) dengan strategi metakognitif, dan mahasiswa yang belajar dengan pembelajaran langsung. Berkaitan dengan hal tersebut, maka desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu *quasi eksperimental nonequivalent control grup design*. Penelitian kuasi eksperimen dipilih karena tidak mungkin membentuk kelompok secara artifisial, adanya kesulitan dalam mengontrol variable lain seperti subjek penelitian, jika tidak dapat memenuhi kaidah-kaidah dalam penelitian eksperimen murni secara utuh, dan agar tidak mengganggu pembelajaran jika dilakukan penempatan partisipan secara random (Creswell, 2015; Sugiyono, 2018; Abraham&Supriyati, 2022). Penelitian kuasi eksperimen ini melibatkan dua kelompok

yaitu kelompok eksperimen yang menggunakan pembelajaran dengan model *inquiry-based online learning* (IBOL) dengan strategi metakognitif dan kelompok kontrol yang menggunakan pembelajaran langsung. Adapun *nonequivalent control grup design* dipilih karena penempatan subjek pada kelompok eksperimen dan kontrol pada penelitian ini tidak dilakukan secara random atau acak (Sugiyono, 2018).

Gambaran desain tersebut yaitu sebagai berikut.

Kelas Eksperimen	:	O	X	O

Kelas Kontrol	:	O		O

(Shadish et al., 2002)

Keterangan:

- O : Pretest atau posttest kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis
- X : Perlakuan melalui model *inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif
- : Sampel tidak dikelompokkan secara random

Desain pada penelitian ini terdiri dari dua faktor. Faktor pertama yaitu model pembelajaran yang terdiri dari model *Inquiry-based online learning* (IBOL) dengan strategi metakognitif dan model pembelajaran langsung. Sedangkan faktor yang kedua yaitu kemampuan awal matematika (KAM) yang meliputi tinggi, sedang, dan rendah. KAM diukur dengan melakukan pengujian pada materi tentang bangun datar yang terdapat pada mata kuliah kapita selekta pendidikan dasar II. Gambaran keterkaitan antara faktor pada penelitian ini secara rinci disajikan pada tabel 3.1.

Tabel 3.1
Keterkaitan antar Faktor

Model Pembelajaran Kelompok Mahasiswa		IBOL (Y ₁)		PL (Y ₂)	
		BKriM (Y ₁₁)	BKreM (Y ₁₂)	BKriM (Y ₂₁)	BKreM (Y ₂₂)
KAM	T (X ₁)	X ₁ Y ₁₁	X ₁ Y ₁₂	X ₁ Y ₂₁	X ₁ Y ₂₂
	S (X ₂)	X ₂ Y ₁₁	X ₂ Y ₁₂	X ₂ Y ₂₁	X ₂ Y ₂₂
	R (X ₃)	X ₃ Y ₁₁	X ₃ Y ₁₂	X ₃ Y ₂₁	X ₃ Y ₂₂

Keterangan:

IBOL : Model *Inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif

PL : Model pembelajaran langsung

KAM : Kemampuan Awal Matematika

BKriM: Berpikir Kritis Matematis

BKreM: Berpikir Kreatif Matematis

T (X₁) : Tinggi

T (X₂) : Sedang

T (X₃) : Rendah

X_i : Mahasiswa dengan KAM pada kategori *i*. (*i* = 1, 2, 3 dengan 1 = tinggi, 2 = sedang, dan 3 = rendah)

Y_{jk} : Mahasiswa yang memperoleh *j* dan berkemampuan *k*. (*j* = 1, 2, dengan 1 = model *Inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif dan 2 = model pembelajaran biasa); (*k* = 1, 2, dengan 1 = berpikir kritis matematis dan 2 = berpikir kreatif matematis).

X_i Y_{jk} : Skor mahasiswa dengan kemampuan awal matematika *i* yang memperoleh *j* tentang kemampuan *k*. (*i* = 1, 2, 3 dengan 1 = tinggi, 2 = sedang, dan 3 = rendah); (*j* = 1, 2, dengan 1 = model *Inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif dan 2 = model pembelajaran biasa); (*k* = 1, 2, dengan 1 = berpikir kritis matematis dan 2 = berpikir kreatif matematis).

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Pemilihan populasi pada penelitian ini didasarkan pada permasalahan yang sudah diuraikan pada bagian latar belakang yaitu terkait dengan rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis pada mahasiswa calon guru matematika. Pada penelitian ini, populasi terdiri dari seluruh mahasiswa pendidikan matematika tingkat II pada tahun akademik 2022/2023 di salah satu Institut Pendidikan di Kab. Garut. Adapun pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* (Sugiyono, 2016) yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu. Sampel penelitian berjumlah 60 mahasiswa, terdiri dari 8 laki-laki dan 52 perempuan. Sampel tersebut merupakan sampel yang bersedia mengikuti proses penelitian dengan mengisi surat pernyataan kesediaan menjadi partisipan. Satu kelompok sampel dengan jumlah 30 orang menggunakan pembelajaran dengan model

Irena Puji Luritawaty, 2024

PENCAPAIAN DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIS MAHASISWA MELALUI INQUIRY-BASED ONLINE LEARNING DENGAN STRATEGI METAKOGNITIF

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

inquiry-based online learning dengan strategi metakognitif pada mata kuliah kapita selekta matematika dengan materi bangun ruang sisi datar, dan satu kelompok mahasiswa atau 30 orang lainnya menggunakan pembelajaran dengan model pembelajaran langsung. Setiap sampel dikelompokkan berdasarkan kemampuan awal matematis untuk keperluan analisis data.

Penelitian dilakukan di salah satu institut pendidikan di Garut, Indonesia. Alasan pemilihan tempat penelitian yaitu pada institusi tersebut terdapat program studi pendidikan matematika sehingga sinkron dengan subjek yang ditargetkan. Selain itu, berdasarkan studi pendahuluan yang sudah dilakukan sebelumnya diketahui bahwa di tempat tersebut ditemukan beberapa kesulitan yang dialami oleh mahasiswa terkait dengan kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis. Selain itu permasalahan juga terjadi pada capaian kemampuan berpikir kritis yang masih rendah di tempat tersebut.

3.3 Variabel-variabel Penelitian

Variabel-variabel penelitian pada penelitian ini dijabarkan untuk menghindari adanya salah tafsir terhadap variabel yang diteliti. Variabel-variabel penelitian tersebut yaitu sebagai berikut.

1. Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kemampuan berpikir kritis matematis adalah kemampuan berpikir secara rasional yang dilakukan dengan pikiran terbuka dan hati-hati, melalui serangkaian proses seperti memahami masalah, memilih sumber-sumber yang kredibel terkait masalah, mempertimbangkan dan melakukan sortir terkait dengan rencana solusi, menganalisis dan menentukan solusi, mengevaluasi solusi, dan menetapkan solusi, sampai ditemukan solusi terbaik yang benar dari suatu permasalahan. Indikator kemampuan berpikir kritis yang diteliti pada penelitian ini pada materi bangun ruang sisi datar yaitu sebagai berikut.

- a. Kemampuan melakukan justifikasi
- b. Kemampuan melakukan generalisasi
- c. Kemampuan menentukan alternatif jawaban
- d. Kemampuan menyelesaikan masalah

2. Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Kemampuan berpikir kreatif matematis adalah kemampuan melakukan aktivitas intelektual secara kreatif melalui serangkaian proses seperti memahami sesuatu, membayangkan, memunculkan berbagai ide, memverifikasi, yang dilakukan secara terbuka, tidak terpacu dan terikat pada pola-pola yang sudah ada, sehingga ide-ide dapat bermunculan dari berbagai arah tanpa batas dan dapat menghasilkan suatu hal yang orisinal. Indikator kemampuan berpikir kreatif yang diteliti pada materi bangun ruang sisi datar yaitu sebagai berikut.

- a. Kelancaran, mengacu pada banyaknya ide yang dihasilkan sebagai respon tepat
 - b. Fleksibilitas, mengacu pada pendekatan yang dilakukan saat menghasilkan respon tepat
 - c. Kebaruan, mengacu pada orisinalitas ide yang dihasilkan
3. Model *Inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif
- Model *inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif dalam penelitian ini dilaksanakan dengan langkah-langkah sebagai berikut.
- a. Orientasi, meliputi pengenalan topik secara *online*, penyajian tantangan belajar, dan menghubungkan pengetahuan awal dengan pengetahuan baru
 - b. Konseptualisasi, meliputi penyusunan dan pengajuan pertanyaan secara *online*
 - c. Investigasi, meliputi eksplorasi (memunculkan ide), eksperimen, dan interpretasi data secara *online*
 - d. Kesimpulan, meliputi penyusunan kesimpulan
 - e. Diskusi, meliputi komunikasi, refleksi, dan evaluasi pengalaman belajar
4. Model Pembelajaran Langsung
- Model pembelajaran biasa dalam penelitian ini merupakan model pembelajaran langsung yang diterapkan secara virtual melalui video conference yang sudah biasa digunakan sebelumnya oleh dosen di tempat dilakukannya penelitian. Model pembelajaran langsung dilaksanakan dengan langkah-langkah berikut.
- a. Mendemonstrasikan konsep/pengetahuan
 - b. Menyajikan masalah
 - c. Membimbing pelatihan
 - d. Evaluasi

5. Kemampuan Awal Matematika

Kemampuan awal matematika merupakan kemampuan awal yang dimiliki oleh sampel sebelum diberikan perlakuan. Pengelompokan kemampuan awal dilakukan berdasarkan pada hasil tes pengetahuan awal matematika mengenai materi yang telah diberikan sebelumnya yaitu bangun datar. Kemampuan awal matematika digunakan untuk keperluan pengelompokan dalam melakukan analisis data.

6. Pengukuran peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis dan kemampuan berpikir kreatif matematis dalam penelitian ini menggunakan konsep Gain ternormalisasi dari Meltzer (2002) dengan rumus sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimal} - \text{Skor pretest}}$$

Keterangan :

$\langle g \rangle$: Gain ternormalisasi

Adapun kriteria yang digunakan untuk mengklasifikasikan peningkatan kemampuan tersebut yaitu sesuai dengan pendapat sebagai berikut.

Tabel 3.2
Kategori Peningkatan Kemampuan

Skor	Kategori
$(\langle g \rangle) > 0,7$	Tinggi
$0,3 < (\langle g \rangle) \leq 0,7$	Sedang
$(\langle g \rangle) \leq 0,3$	Rendah

3.4 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini meliputi dua jenis instrumen yaitu instrumen tes dan non tes. Instrumen jenis tes terdiri dari tes kemampuan awal matematika (KAM), tes kemampuan berpikir kritis matematis, dan tes kemampuan berpikir kreatif matematis. Adapun instrumen jenis non tes terdiri dari lembar observasi dan wawancara tidak terstruktur. Instrumen non tes secara rinci terdapat pada lampiran. Dalam penelitian ini disusun juga instrumen pendukung berupa modul elektronik (e-modul) yang digunakan dalam pelaksanaan penelitian.

Instrumen yang sudah disusun terlebih dahulu dikenakan uji kelayakan sebelum digunakan. Uji kelayakan pertama yaitu uji validitas instrumen. Uji validitas ditujukan untuk mengukur sejauh mana instrumen dapat mengukur apa yang akan

diukur (Syamsuryadin & Wahyuniati, 2017). Uji validitas yang dilakukan meliputi uji validitas internal yaitu validitas muka dan isi, ditambah dengan uji validitas eksternal atau validitas empiris khusus untuk validasi instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis.

Validitas muka dilakukan dengan menilai tampilan soal untuk memastikan keabsahan susunan kalimat pada soal sehingga dipastikan soal dapat dibaca dengan jelas maksud dan tujuannya. Hal ini bertujuan memudahkan pemahaman pada soal dan menghindari salah penafsiran dari setiap butir soal yang diujikan. Adapun validitas isi ditujukan untuk memastikan instrumen yang disusun sesuai dengan kurikulum, materi, dan tujuan pembelajaran yang dituju. Validasi internal dilakukan oleh validator yang terdiri dari dua orang dosen pembimbing dan tiga orang dosen pendidikan matematika yang mengajar di tempat penelitian. Validator bertugas untuk memberikan penilaian, tanggapan dan saran mengenai validitas muka dan validitas isi dengan cara memberikan angka 1-5 pada lembar validasi. Angka 5 menunjukkan penilaian yang sangat baik, angka 4 menunjukkan penilaian baik, angka 3 menunjukkan penilaian cukup, angka 2 menunjukkan penilaian kurang, dan angka 1 menunjukkan penilaian sangat kurang. Validator diwajibkan memberikan masukan atau saran jika penilaian yang diberikan bernilai 1, 2, dan 3.

Hasil uji validitas muka dan validitas isi terkait instrumen penelitian menunjukkan bahwa penilaian yang diberikan oleh validator bersifat seragam dan menyatakan bahwa perlu dilakukan revisi minor pada instrumen. Hasil uji validitas muka dideskripsikan pada tabel 3.3 dan validitas isi pada tabel 3.4.

Tabel 3.3
Hasil Uji Validitas Muka

Validator	Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif
V1	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V2	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V3	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V4	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V5	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi

Tabel 3.4
Hasil Uji Validitas Isi

Validator	Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis	Instrumen Kemampuan Berpikir Kreatif
V1	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V2	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V3	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V4	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi
V5	Dapat digunakan dengan revisi	Dapat digunakan dengan revisi

Setelah dilakukan revisi berupa perbaikan-perbaikan sesuai dengan saran validator dan dikonsultasikan kembali kepada validator, instrumen kemudian dinyatakan valid dari segi validitas muka dan validitas isi. Selanjutnya, khusus untuk instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, instrumen dikenakan uji validitas eksternal atau validitas empiris. Uji validitas empiris dilakukan dengan mengujicobakan instrumen secara luas kepada mahasiswa. Data yang diperoleh dari hasil uji instrumen kemudian diuji validitasnya, dilanjutkan dengan uji reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukarannya. Berikut diuraikan instrumen yang digunakan dalam penelitian ini.

3.4.1 Tes Kemampuan Awal Matematika (KAM)

Kemampuan awal matematika adalah kemampuan matematika yang sudah dimiliki oleh mahasiswa sebelum diberikan perlakuan. Tes KAM bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan matematika yang sudah dimiliki oleh mahasiswa (sampel) dari kedua kelompok, yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Selain itu, hasil uji KAM juga digunakan untuk pengelompokkan mahasiswa berdasarkan kemampuan awalnya. Tes KAM yang diujikan pada penelitian ini terdiri dari 10 soal uraian dengan skor ideal sebesar 30 yang meliputi beberapa materi yang sudah diberikan pada saat proses pembelajaran sebelumnya yaitu pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023. Materi yang diujikan meliputi menentukan luas bangun datar, sistem persamaan linear dua variabel, luas segitiga. Materi tersebut dipilih karena merupakan dasar dalam mempelajari materi bangun ruang sisi datar.

Hasil uji tes KAM berupa yang diperoleh dari semua sampel dikelompokkan ke dalam tiga kelompok yaitu kelompok tinggi, kelompok sedang, dan kelompok

rendah. Adapun kriteria yang digunakan dalam melakukan pengelompokkan KAM yaitu didasarkan pada skor rerata (\bar{x}) dan simpangan baku (s) menurut Arikunto (2013) dengan pola seperti yang dideskripsikan pada tabel 3.5.

Tabel 3.5
Kriteria Pengelompokkan KAM

Kriteria	Kategori KAM
$KAM \geq \bar{x} + s$	Tinggi
$\bar{x} - s < KAM < \bar{x} + s$	Sedang
$KAM \leq \bar{x} - s$	Rendah

Setelah dilakukan analisis terhadap data KAM, diketahui bahwa rata-rata data KAM yaitu sebesar 17,07 dengan simpangan baku 6,85. Rata-rata dan simpangan baku tersebut selanjutnya digunakan untuk menentukan penetapan kategori pada kelompok KAM dengan menggunakan pola yang sudah dipaparkan sebelumnya. Kategori pengelompokkan level KAM pada penelitian ini dideskripsikan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6
Skor Pengelompokkan KAM

Skor	Kategori KAM
$KAM \geq 2,392$	Tinggi
$1,022 < KAM < 2,392$	Sedang
$KAM \leq 1,022$	Rendah

Berdasarkan hasil pengelompokkan pada setiap kategori KAM sesuai dengan pola pada tabel 3.6., didapatkan sebaran jumlah mahasiswa (sampel) pada setiap kelompok kategori KAM sebagai berikut.

Tabel 3.7
Sebaran Jumlah Mahasiswa Berdasarkan Kelompok Kelas dan Kategori KAM

Kelompok Kelas	Kategori KAM	Jumlah Mahasiswa (Sampel)
Eksperimen	Tinggi	8
	Sedang	15
	Rendah	7
Kontrol	Tinggi	8
	Sedang	13
	Rendah	9

Berdasarkan data pada tabel 3.7., secara umum diketahui bahwa sebaran kategori KAM pada kedua kelompok kelas yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai jumlah yang seimbang. Perbedaannya hanya sebanyak dua orang pada kategori KAM sedang, dan dua orang pada kategori KAM rendah. Sebaran ini juga sudah dikonfirmasi kepada dosen pengampu mata kuliah. Hasilnya diperoleh bahwa hasil pengelompokan tersebut sesuai dengan kemampuan keseharian mahasiswa berdasarkan versi dosen pengampu mata kuliah. Hasil pengelompokan KAM tersebut selanjutnya digunakan untuk keperluan analisis data.

3.4.2 Tes Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis

Tes kemampuan berpikir kritis matematis dilakukan untuk mengukur capaian kemampuan berpikir kritis matematis. Sedangkan tes kemampuan berpikir kreatif matematis dilakukan untuk mengukur capaian kemampuan berpikir kreatif matematis. Tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis disusun dalam bentuk soal uraian sebanyak 10 butir soal untuk tes kemampuan berpikir kritis matematis dan 9 butir soal untuk tes kemampuan berpikir kreatif matematis. Materi yang diujikan yaitu terkait bangun ruang sisi datar yang meliputi kubus, balok, prisma, dan limas. Materi geometri dipilih karena merupakan salah satu materi yang cukup bermasalah (Brunheira & Ponte, 2019; Fujita dkk., 2017; Vasilyeva dkk., 2013). Penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis diawali dengan menyusun kisi-kisi instrumen. Tujuannya agar instrumen yang disusun terarah dan tepat sasaran. Kisi-kisi instrumen berisi deskripsi rincian kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis yang diukur pada setiap indikator untuk materi tertentu pada setiap nomor soal. Kisi-kisi instrumen secara rinci dideskripsikan pada Lampiran 1 (kemampuan berpikir kritis matematis) dan Lampiran 4 (kemampuan berpikir kreatif matematis). Selanjutnya, setelah kisi-kisi instrumen disusun, maka dilakukan penyusunan instrumen tes beserta rubrik penilaian untuk masing-masing soal tes. Instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis dilampirkan pada Lampiran 2 dan Lampiran 5. Begitu juga untuk rubrik penilaian instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis masing-masing dilampirkan pada Lampiran 3 dan Lampiran 6.

Setelah rubrik penilaian tes kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis disusun, instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis kemudian

disusun dalam bentuk perangkat soal dan divalidasi internal oleh validator instrumen yang terdiri dari 5 orang ahli. Hasil validasi instrumen dapat dilihat pada Lampiran 7 untuk instrumen kemampuan berpikir kritis matematis, dan Lampiran 8 untuk instrumen kemampuan berpikir kreatif matematis.

Selanjutnya, setelah melalui proses validasi internal dengan beberapa revisi yang dilakukan, instrumen kemudian dikenakan uji validasi eksternal atau validasi empiris yang meliputi uji validitas, uji reliabilitas, uji daya pembeda, dan uji tingkat kesukaran. Instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif terlebih dahulu diujicobakan pada 22 mahasiswa. Setelah data diperoleh, selanjutnya data dikenakan uji validitas dengan menggunakan rumus korelasi *Product Moment (Pearson)* menurut Sugiyono (2017) dengan bantuan SPSS 16. Kriteria yang digunakan sebagai berikut.

Jika $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$ maka butir soal valid

Jika $t \text{ hitung} \leq t \text{ tabel}$ maka butir soal tidak valid

Hasil uji validitas kemampuan berpikir kritis matematis dideskripsikan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8
Hasil Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

No. Butir Soal	r_{xy}	t hitung	t tabel	Keterangan
1	0,753	5,125	2,086	Valid
2	0,766	5,321	2,086	Valid
3	0,641	3,732	2,086	Valid
4	0,607	3,416	2,086	Valid
5	0,103	0,463	2,086	Tidak Valid
6	0,621	3,545	2,086	Valid
7	0,877	8,146	2,086	Valid
8	0,805	6,068	2,086	Valid
9	0,829	6,622	2,086	Valid
10	0,693	4,298	2,086	Valid

Berdasarkan tabel 3.8, diketahui bahwa dari 10 butir soal yang diujicobakan, terdapat 9 butir soal yang valid, dan 1 butir soal yang tidak valid yaitu butir soal nomor 5. Butir soal tersebut kemudian diputuskan untuk tidak digunakan dalam penelitian dengan pertimbangan masih ada butir soal lainnya yang mewakili indikator yang dituju. Dengan demikian, soal yang digunakan sebagai instrumen kemampuan berpikir kritis matematis dalam penelitian ini yaitu sebanyak 9 butir soal. Selanjutnya, analisis uji

validitas juga dilakukan pada instrumen berpikir kreatif matematis. Analisis dilakukan dengan cara yang sama seperti pada uji validitas kemampuan berpikir kritis matematis. Adapun hasil uji validitas kemampuan berpikir kreatif dideskripsikan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9
Hasil Uji Validitas Butir Soal Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

No. Butir Soal	r_{xy}	t hitung	t tabel	Keterangan
1	0,689	4,459	2,074	Valid
2	0,749	5,302	2,074	Valid
3	0,788	6,007	2,074	Valid
4	0,669	4,218	2,074	Valid
5	0,647	3,976	2,074	Valid
6	0,849	7,538	2,074	Valid
7	0,828	6,938	2,074	Valid
8	0,551	3,100	2,074	Valid
9	0,773	5,713	2,074	Valid

Berdasarkan tabel 3.9, diketahui bahwa 9 butir soal yang diujicobakan termasuk pada kategori valid. Dengan demikian, soal yang digunakan sebagai instrumen kemampuan berpikir kreatif matematis dalam penelitian ini yaitu sebanyak 9 butir soal.

Selanjutnya, setelah instrumen berpikir kritis dan kreatif matematis dinyatakan valid, data soal yang valid kemudian dikenakan uji reliabilitas. Uji reliabilitas dilakukan dengan menghitung koefisien reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach Alpha* dengan bantuan SPSS 16. Setelah itu, koefisien reliabilitas diinterpretasikan dengan menggunakan kriteria menurut Guilford (Suherman, 2003) yang dideskripsikan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10
Interpretasi Koefisien Reliabilitas

Koefisien Reliabilitas (r_{11})	Interpretasi
$0,90 \leq r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah

Berdasarkan perhitungan, diketahui bahwa nilai koefisien reliabilitas untuk kemampuan berpikir kritis matematis yaitu sebesar 0,89, sedangkan untuk kemampuan berpikir kreatif matematis yaitu sebesar 0,88. Kedua nilai tersebut menunjukkan bahwa instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis reliabel dengan kategori tinggi. Instrumen selanjutnya dianalisis perihal daya pembedanya.

Daya pembeda dianalisis untuk memberikan informasi terkait dengan seberapa jauh suatu butir soal dapat membedakan kemampuan yang dimiliki oleh mahasiswa. Kemampuan yang dimaksud dalam hal ini yaitu kemampuan dalam menguasai materi yang ditanyakan. Daya pembeda dihitung dengan menggunakan rumus koefisien daya pembeda. Setelah diperoleh nilai koefisien daya pembeda, nilai tersebut diinterpretasikan sesuai dengan klasifikasi pada tabel 3.11.

Tabel 3.11
Interpretasi Daya Pembeda

Koefisien Daya Pembeda (DP)	Interpretasi
$0,70 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik
$0,40 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,20 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,00 < DP \leq 0,20$	Jelek
$DP \leq 0,00$	Sangat Jelek

Berdasarkan hasil perhitungan, dari 9 butir soal kemampuan berpikir kritis matematis, diketahui 7 butir soal mempunyai daya pembeda yang baik, dan 2 butir soal mempunyai daya pembeda yang cukup. Sedangkan untuk butir soal kemampuan berpikir kreatif matematis, diketahui bahwa 8 butir soal mempunyai daya pembeda yang baik dan 1 butir soal mempunyai daya pembeda yang cukup. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa butir soal dapat membedakan mahasiswa perihal penguasaan materi. Selanjutnya, instrumen dikenakan uji terakhir yaitu uji tingkat kesukaran.

Analisis tingkat kesukaran dilakukan untuk memastikan bahwa soal yang diberikan kepada mahasiswa merupakan soal yang relatif dapat diselesaikan oleh mahasiswa. Hal ini berarti bahwa soal tersebut tidak terlalu mudah untuk dikerjakan dan tidak juga terlalu sukar sehingga tidak dapat dikerjakan oleh mahasiswa. Pemberian soal yang sangat mudah pada mahasiswa tidak dapat merangsang kemampuan berpikir dan ketangguhannya dalam memecahkan masalah. Begitu juga pemberian soal yang sangat sukar dapat membuat mahasiswa frustrasi dalam

memecahkan masalah pada soal sehingga mematahkan semangatnya dalam belajar. Tingkat kesukaran dihitung dengan menggunakan rumus koefisien tingkat kesukaran. Setelah diperoleh nilai koefisien tingkat kesukaran, nilai tersebut diinterpretasikan sesuai dengan klasifikasi pada tabel 3.12.

Tabel 3.12
Interpretasi Tingkat Kesukaran

Koefisien Tingkat Kesukaran (TK)	Interpretasi
$TK = 0$	Sangat Sukar
$0,00 < TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 < TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 < TK \leq 1,00$	Mudah
$TK = 0,00$	Sangat Mudah

Hasil perhitungan koefisien tingkat kesukaran menunjukkan bahwa pada instrumen kemampuan berpikir kritis matematis, 1 soal termasuk pada kategori sukar, 6 soal termasuk pada kategori sedang, dan 2 soal termasuk pada kategori mudah. Sedangkan pada instrumen kemampuan berpikir kreatif matematis, diketahui bahwa 1 soal termasuk kategori sukar, 7 soal termasuk kategori sedang, dan 1 soal termasuk kategori mudah. Dengan demikian tingkat kesukaran soal cukup bervariasi dari mulai sukar, sedang, dan mudah.

Berdasarkan hasil analisis instrumen kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, diketahui kedua instrumen dinyatakan valid, reliabel, mempunyai daya pembeda yang cukup dan baik, serta mempunyai tingkat kesukaran yang bervariasi. Dengan demikian instrumen selanjutnya dapat dikatakan sebagai instrumen yang baik sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penelitian.

3.4.3 Lembar Observasi

Lembar observasi disusun dengan tujuan untuk mengetahui deskripsi aktivitas dosen dan mahasiswa selama proses pembelajaran. Lembar observasi disusun sesuai dengan langkah-langkah pada model pembelajaran *Inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif yang diterapkan dalam pembelajaran. Penilaian pada lembar observasi dilakukan pada setiap pertemuan pembelajaran oleh dua orang observer. Observer sebelumnya sudah dijelaskan terkait dengan model pembelajaran *Inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif. Hasil observasi kemudian

dianalisis secara deskriptif untuk melihat deskripsi ketepatan aktivitas dosen dan mahasiswa selama proses pembelajaran.

3.4.4 Modul Elektronik (E-modul)

Modul elektronik pada penelitian ini merupakan instrumen tambahan yang disusun sebagai panduan mahasiswa dalam melaksanakan pembelajaran dengan model *inquiry-based online learning dan strategi metakognitif*. Modul ini disusun dengan bantuan aplikasi canva yang didalamnya diintegrasikan beberapa media berbasis perkembangan teknologi seperti youtube, *live worksheet*, google form, dan website-website belajar. E-modul digunakan pada setiap pertemuan selama proses penelitian berlangsung.

E-modul disusun dengan kajian yang mendalam. Kajian yang dilakukan diawali dengan analisis terhadap kebutuhan, analisis kurikulum, dan analisis karakteristik mahasiswa. Analisis kebutuhan dilakukan dengan mengidentifikasi urgensi kemampuan berpikir kritis matematis, mengidentifikasi masalah yang diketahui dari studi pendahuluan menggunakan soal uraian tentang kemampuan berpikir kritis, mengidentifikasi inovasi produk yang sesuai dengan sasaran, dan memikirkan produk yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan. Analisis kurikulum dilakukan dengan mengidentifikasi materi pada kurikulum yang berlaku beserta kesulitan-kesulitan yang terjadi. Analisis karakteristik mahasiswa dilakukan dengan mengidentifikasi karakteristik calon guru matematika dan berbagai hambatan yang terjadi dalam belajar matematika.

Kajian selanjutnya dilakukan pada perancangan terhadap produk yang akan dikembangkan dengan mempertimbangkan hasil analisis sebelumnya. Setelah itu, e-modul direalisasikan menjadi produk yang siap untuk digunakan. Sebelum digunakan, draft produk pada penelitian ini dinilai kelayakannya dengan beberapa instrumen penelitian yaitu lembar validasi dan lembar kepraktisan. Lembar validasi terdiri dari validasi materi dan media pembelajaran. Validasi materi meliputi kelayakan isi, kelayakan penyajian, dan kelayakan kebahasaan. Validasi materi dilakukan oleh 3 orang ahli materi. Validasi media pembelajaran meliputi desain e-module, konsistensi, dan efektivitas akses. Validasi media pembelajaran dilakukan oleh 2 orang ahli media pembelajaran. Selama proses validasi, draft produk yang dinilai memiliki kekurangan

kemudian diperbaiki sesuai dengan saran dari validator sampai dinilai valid. Draft produk yang sudah valid kemudian disebarakan pada 2 dosen pengguna yaitu dosen mata kuliah kapita selekta matematika dan 12 mahasiswa terbaik yang sudah lulus mata kuliah kapita selekta untuk dilihat kepraktisannya.

Berdasarkan hasil validasi, ditinjau dari skor rata-rata dari ahli materi, e-modul termasuk kategori sangat valid. Artinya dari segi materi, e-modul dinilai valid. E-modul dapat digunakan dengan revisi. Selanjutnya, ditinjau dari skor rata-rata dari ahli media, e-modul termasuk kategori sangat valid. Artinya dari segi media, e-modul dinilai valid. E-modul dapat digunakan dengan revisi. Beberapa revisi yang dilakukan yaitu menyertakan gambar dalam penyajian materi pada e-modul, memberikan petunjuk tombol pemutaran video, dan menyederhanakan tampilan video permasalahan dengan mengurangi ornamen video agar tidak mengalihkan fokus mahasiswa. Analisis selanjutnya perihal kepraktisan, menunjukkan bahwa berdasarkan skor rata-rata uji kepraktisan, e-modul termasuk kategori sangat praktis. Artinya dari segi kepraktisan, e-modul dinilai praktis untuk digunakan.

3.5 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian terdiri dari tiga tahap yaitu tahap pendahuluan (sebelum penelitian), tahap pelaksanaan, dan tahap penyusunan laporan. Pada tahap pendahuluan, dilakukan beberapa langkah yaitu sebagai berikut.

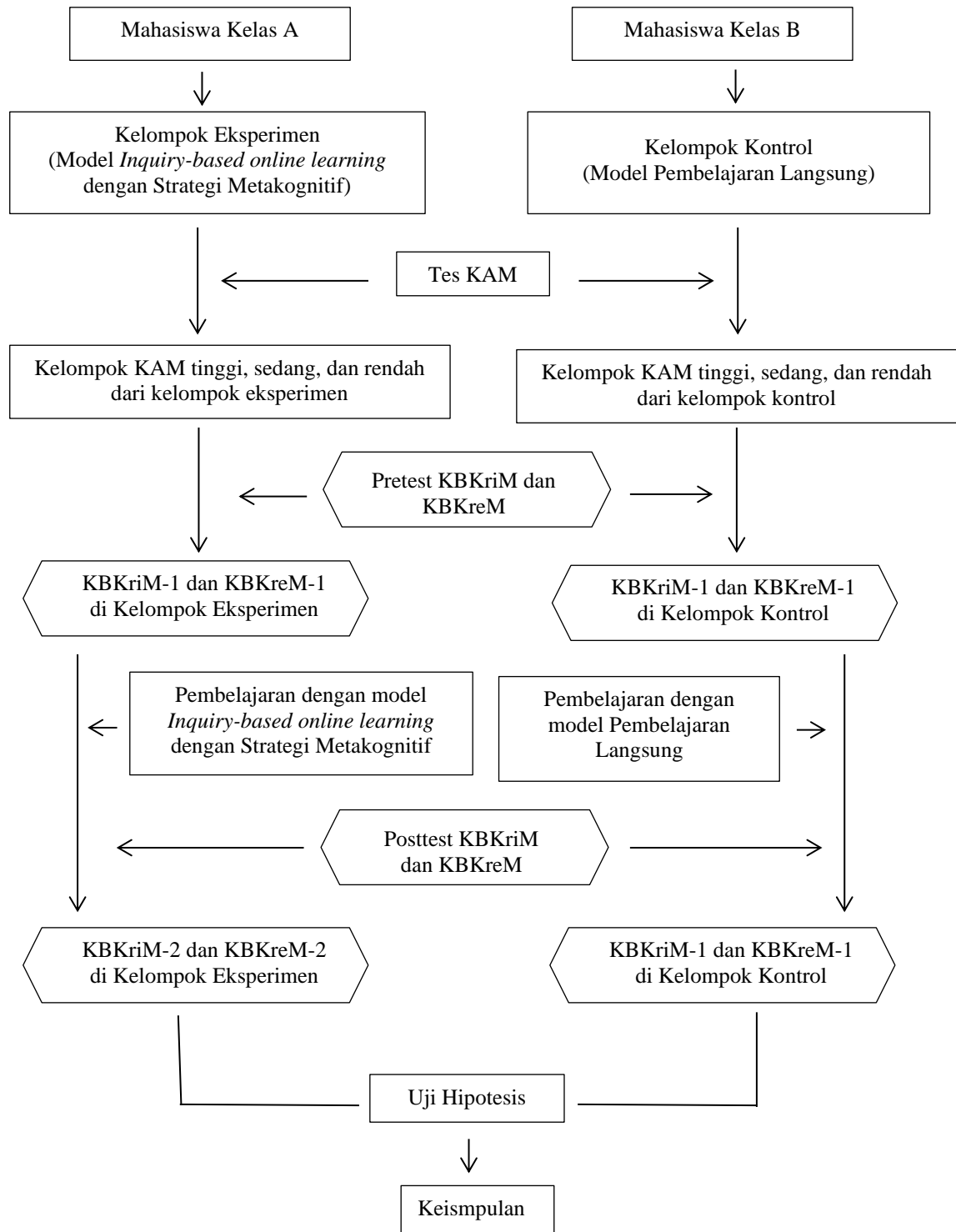
1. Melakukan studi pendahuluan terkait kajian yang akan diteliti yaitu kemampuan berpikir kritis matematis, kemampuan berpikir kreatif matematis, model pembelajaran online, model pembelajaran inkuiri, dan model pembelajaran langsung
2. Menentukan sampel penelitian yaitu mahasiswa pada program studi pendidikan matematika di salah satu perguruan tinggi swasta di kabupaten Garut
3. Menyusun instrumen penelitian yang terdiri dari *pretest dan posttest* kemampuan berpikir kritis dan kreatif matematis, lembar observasi, dan modul pembelajaran dengan model *inquiry-based online learning dan strategi metakognitif*
4. Melakukan validasi instrumen
5. Melakukan ujicoba instrumen penelitian

6. Melakukan analisis data hasil ujicoba instrumen dengan bantuan *software Microsoft Excel*
7. Melakukan sosialisasi, penyamaan persepsi, dan diskusi dengan dosen pengampu mata kuliah, dan observer mengenai pelaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan *inquiry-based online learning* dengan strategi metakognitif. Sosialisasi ini dilakukan karena pelaksanaan pembelajaran akan dilakukan oleh dosen pengampu yang sebelumnya terbiasa mengajar mata kuliah tersebut, sehingga dosen harus benar-benar paham mengenai perlakuan pembelajaran yang akan diberikan. Jika terjadi kesulitan, dosen dapat berdiskusi kembali dengan peneliti. Pada penelitian ini, peneliti tidak secara langsung terjun untuk memberikan perlakuan atau mengajar. Hal ini dilakukan untuk menjaga objektivitas sebuah penelitian kuantitatif. Peneliti juga memastikan independensi dalam penelitian ini dengan menyebarkan angket keterhubungan mahasiswa dari kedua kelompok sampel dan juga melakukan wawancara terkait hal tersebut.

Selanjutnya, pada tahap pelaksanaan penelitian, dilakukan beberapa langkah sebagai berikut.

1. Mengelompokkan sampel menjadi kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Kelompok eksperimen diberikan perlakuan model *Inquiry-based online learning* dalam pembelajarannya, sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran langsung
2. Melakukan tes KAM kepada semua sampel penelitian mengenai materi bangun datar sebagai prasyarat yang diperlukan untuk perkuliahan kapita selekta pendidikan dasar II
3. Melakukan *pretest* pada semua sampel penelitian
4. Melaksanakan proses penelitian (pemberian perlakuan) dan observasi pada kegiatan pembelajaran sesuai dengan desain penelitian yang sudah ditetapkan
5. Melakukan *posttest* pada semua sampel penelitian
6. Melakukan wawancara dengan sampel tertentu
7. Melakukan pengolahan, analisis data, dan interpretasi data dengan menggunakan *Statistical Package for Social Science (SPSS) for Windows computer software version 16*
8. Menyimpulkan

Prosedur penelitian yang dilakukan dari tahap penetapan sampel sampai pada tahap pelaksanaan penelitian, digambarkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Prosedur Penelitian

Keterangan:

KAM : Kemampuan Awal Matematika

KBKriM : Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

KBKreM : Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis

Setelah tahap pelaksanaan penelitian selesai, maka tahap penelitian dilanjutkan ke tahap penyusunan laporan dengan beberapa langkah sebagai berikut.

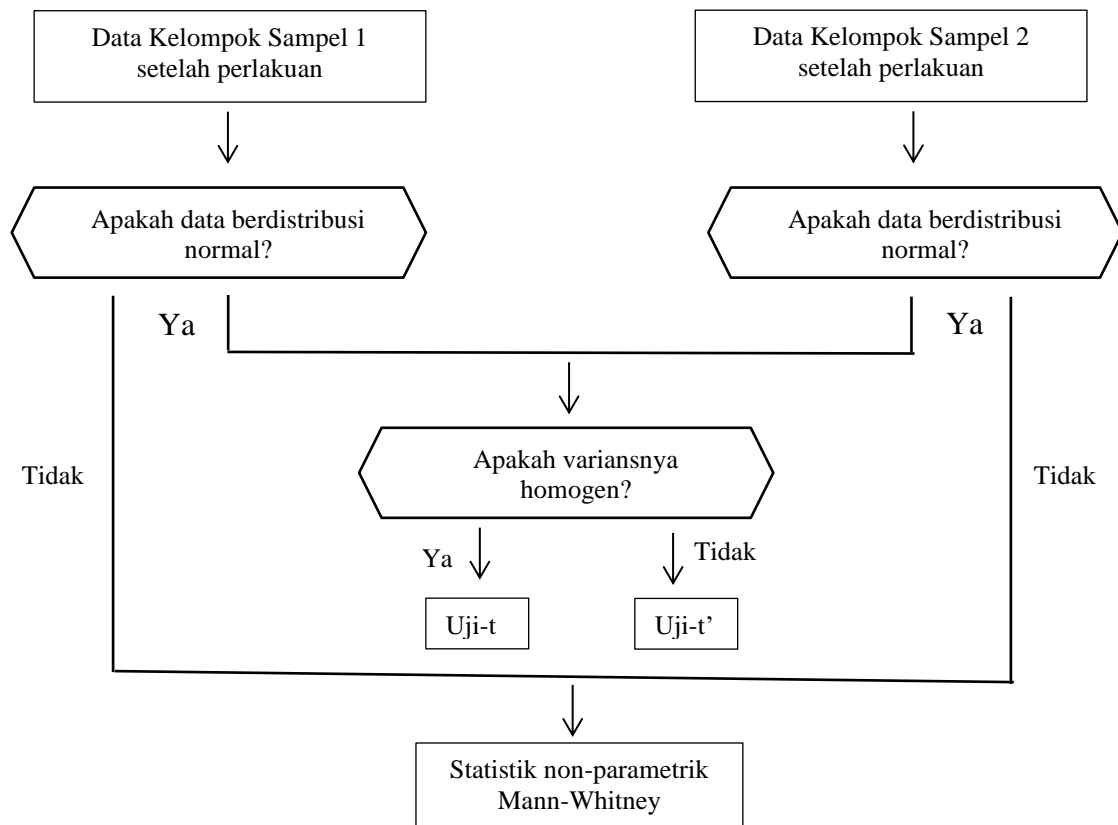
1. Melakukan penulisan laporan hasil penelitian dan publikasi
2. Melakukan pembimbingan dan peninjauan dengan ahli untuk memastikan bahwa proses penelitian serta hal-hal yang dihasilkan dan dibahas sudah objektif atau sesuai dengan yang seharusnya.
3. Melakukan revisi penulisan laporan hasil penelitian

3.6 Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini terdiri dari dua jenis data yaitu data kuantitatif dan data kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dari hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis dan hasil tes kemampuan berpikir kreatif matematis, sedangkan data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara. Data kualitatif dianalisis secara deskriptif, sedangkan data kuantitatif dianalisis secara deskriptif dan inferensi. Pada data kuantitatif, sebelum data dianalisis, data terlebih dahulu dikelompokkan berdasarkan model pembelajaran yang digunakan. Setelah itu, data dianalisis baik secara keseluruhan maupun berdasarkan kemampuan awal matematika (KAM).

Analisis data kuantitatif difokuskan untuk menguji semua hipotesis yang diajukan di dalam penelitian ini. Analisis data kuantitatif dilakukan dengan bantuan aplikasi SPSS 16.0 for window melalui beberapa prosedur analisis data sebagai berikut:

1. Hipotesis 1-4, berkaitan dengan uji perbedaan satu pihak dari dua kelompok sampel yang saling bebas dengan data dalam bentuk interval rasio. Langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk menguji hipotesis 1-4 digambarkan pada Gambar 3.2.

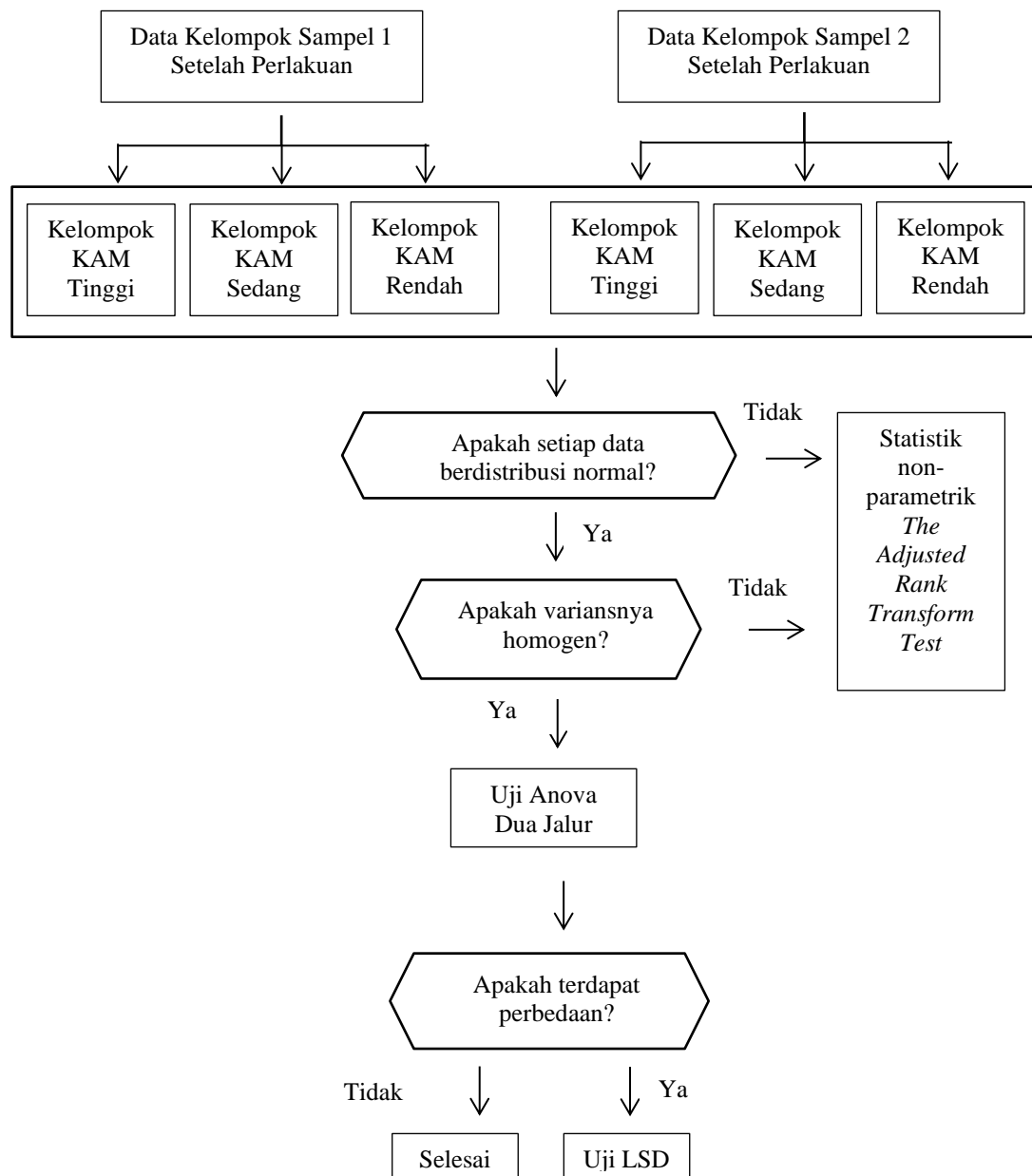


Gambar 3.2. Uji Dua Sampel Dua Pihak dari Dua Kelompok Sampel Saling Bebas

Pengujian untuk hipotesis 1-4 diawali dengan uji normalitas sebaran data dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Uji Shapiro-Wilk digunakan karena data sampel pada masing-masing kelompok tidak lebih dari 50 sampel (Sugiyono, 2014). Jika hasil uji normalitas menghasilkan distribusi normal maka untuk uji perbedaan dari dua kelompok sampel, pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Jika varians homogen maka pengujian dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji-t. Tetapi, jika varians tidak homogen maka pengujian dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji-t'. Adapun jika hasil uji normalitas tidak menghasilkan distribusi normal, maka untuk uji perbedaan dari dua kelompok sampel, pengujian dilanjutkan dengan uji statistika non parametrik yaitu uji Mann-Whitney.

- Hipotesis 5-12 berkaitan dengan uji perbedaan ditinjau dari berdasarkan model dan KAM, serta uji pengaruh interaksi dari dua buah faktor yaitu faktor model pembelajaran dan faktor kelompok kemampuan awal matematis. Faktor model pembelajaran terdiri dari dua model pembelajaran yaitu model *Inquiry Based*

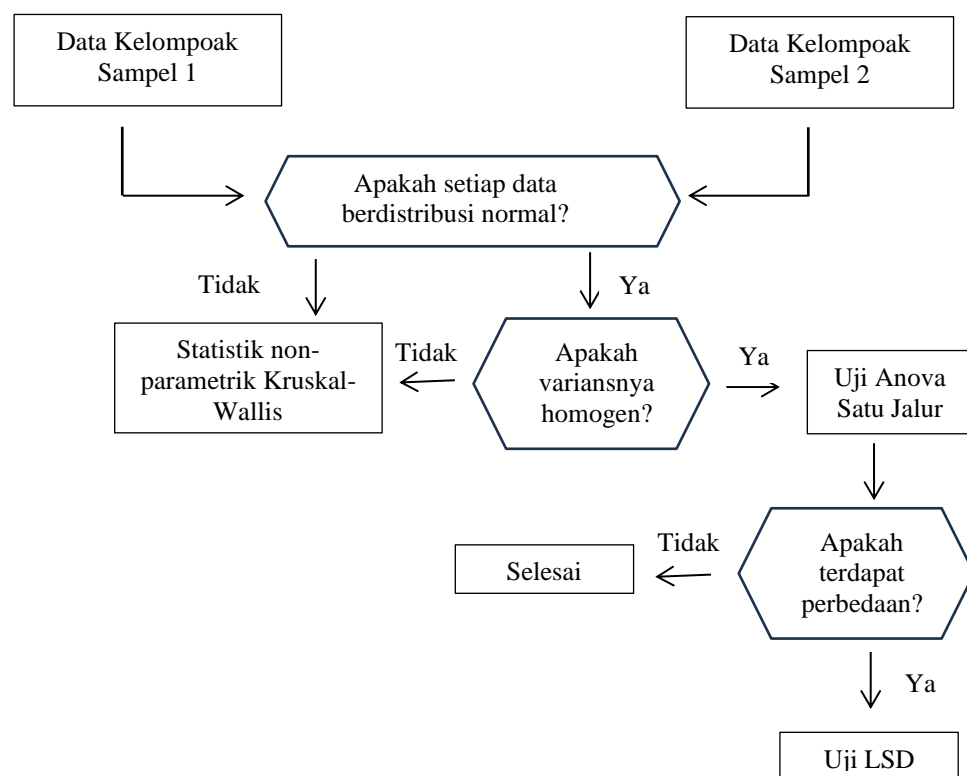
Online Learning dengan strategi metakognitif dan model pembelajaran langsung. Sedangkan faktor kelompok kemampuan awal matematika terdiri dari kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Dengan demikian dihasilkan desain faktorial 2×3 . Data yang dihasilkan berbentuk interval rasio. Langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk menguji hipotesis-hipotesis tersebut digambarkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3. Uji Dua Pihak Dua Kelompok Sampel dari Dua Faktor 2×3

Pengujian diawali dengan uji normalitas sebaran data masing-masing kelompok dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Jika hasil uji normalitas seluruhnya menghasilkan distribusi normal maka pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Jika data homogen maka pengujian dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji ANOVA dua jalur. Jika hasil uji hipotesis menunjukkan adanya perbedaan maka pengujian dilanjutkan dengan uji LSD (Santoso, 2009). Adapun jika hasil uji normalitas salah satu atau seluruhnya tidak menghasilkan distribusi normal atau data tidak homogen, maka untuk uji perbedaan dilakukan dengan uji statistika non parametrik yaitu The Adjusted Rank Transform Test.

- Hipotesis 13-16 berkaitan dengan uji perbedaan satu pihak dari tiga kelompok sampel dengan data dalam bentuk interval rasio. Langkah-langkah pengujian yang dilakukan untuk menguji hipotesis 7 dan 8 digambarkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Uji Dua Sampel Dua Pihak dari Tiga Kelompok Sampel Bebas

Pengujian hipotesis 13-16 diawali dengan uji normalitas sebaran data dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk. Jika hasil uji normalitas menghasilkan distribusi

normal maka untuk uji perbedaan dari tiga kelompok sampel, pengujian dilanjutkan dengan uji homogenitas varians. Jika varians homogen maka pengujian dilanjutkan dengan uji hipotesis menggunakan uji Anova satu jalur. Jika hasil uji hipotesis menunjukkan adanya perbedaan maka pengujian dilanjutkan dengan uji LSD (Santoso, 2009). Adapun jika hasil uji normalitas tidak menghasilkan distribusi normal atau data tidak homogen, maka untuk uji perbedaan dari tiga kelompok sampel, pengujian dilanjutkan dengan uji statistika non parametrik yaitu uji Kruskal-Wallis.

3.7 Waktu Penelitian

No.	Kegiatan	Tahun dan Bulan							
		2020	2021			2022		2023	2024
		5-12	1-2	3-9	10-12	1-6	7-12	1-12	1-5
Tahap Pendahuluan									
1	Melakukan studi pendahuluan terkait kajian yang akan diteliti								
2	Menentukan populasi dan sampel penelitian								
3	Menyusun instrumen penelitian termasuk modul pembelajaran dengan model <i>inquiry-based online learning</i> dan strategi metakognitif								
4	Melakukan validasi instrumen								
5	Melakukan ujicoba instrumen penelitian								
6	Melakukan analisis data hasil ujicoba instrumen								
7	Melakukan sosialisasi dan penyamaan persepsi kepada dosen pengampu mata kuliah, dan observer								
Tahap pelaksanaan penelitian									
1	Melakukan tes KAM								
2	Melakukan <i>pretest</i> pada sampel penelitian								
3	Melaksanakan proses penelitian dan observasi pada kegiatan pembelajaran sesuai dengan desain								

Irena Puji Luritawaty, 2024

PENCAPAIAN DAN PENINGKATAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DAN KREATIF MATEMATIS MAHASISWA MELALUI *INQUIRY-BASED ONLINE LEARNING* DENGAN STRATEGI METAKOGNITIF

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

	penelitian yang sudah ditetapkan								
4	Melakukan <i>posttest</i> pada sampel penelitian								
5	Melakukan wawancara dengan sampel tertentu								
Tahap pelaksanaan penelitian									
6	Melakukan pengolahan dan analisis data								
7	Melakukan penulisan laporan hasil penelitian dan publikasi								