

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Metode dan Penelitian

Pada bagian ini akan dijelaskan terkait metode yang digunakan dalam penelitian. Metode yang digunakan dipilih berdasarkan pertanyaan penelitian yang diajukan. Berdasarkan hal tersebut penelitian ini menggunakan metode kualitatif dengan desain fenomenologi dan studi kasus *multiple case*.

Pada bagian awal telah diungkapkan bahwa penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan komponen-komponen pengetahuan yang muncul pada *mathematical knowledge for teaching* serta menganalisis komponen-komponen pengetahuan pelibatan teknologi pada *mathematical knowledge for teaching* dan bagaimana level dan konstruksi keyakinan mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar dalam mengajar matematika berbantuan teknologi atau ditinjau dari *technological-mathematical knowledge for teaching*. Pada pelaksanaannya, analisis kualitatif dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses *technological-mathematical knowledge for teaching* dan konstruk keyakinan mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar dalam mengajar matematika. Analisis secara kualitatif dilakukan, karena peneliti melakukan penelitian secara alami pada proses perkuliahan. Berdasarkan tujuan tersebut, paradigma interpretif digunakan pada penelitian ini. Paradigma ini berdasarkan pada pandangan bahwa penelitian tidak pernah bisa mengobservasi secara objektif dari luar, melainkan harus dari dalam melalui pengalaman langsung manusia (Bogda, 1982; Creswell, 2017). Paradigma interpretif menghasilkan berbagai pemahaman yang bersifat rekonstruksi dan memiliki pandangan bahwa sesuatu yang nyata adalah hasil sebuah konstruksi dalam pikiran setiap individu (Lincoln, 2011).

Secara ontologi, paradigma interpretif berdasarkan pada filsafat hermeunistik. Paradigma ini berasumsi bahwa realitas bersifat subjektif dan dikonstruksi secara tidak langsung berdasarkan interpretasi individual. Selain itu, setiap individu menginterpretasi dan memiliki makna sendiri akan suatu kejadian. Oleh karena itu, secara ontologi penelitian ini mengkaji bagaimana realitas: pengetahuan konsep matematis mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar,

*mathematical knowledge for teaching* mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar, dan proses pembelajaran matematika. Realitas tersebut terlihat ketika proses mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar mengidentifikasi *mathematical content knowledge*, dan merancang pembelajaran matematika di kelas sekolah dasar serta pelibatan teknologi pada pembelajaran.

Secara epistemologis, paradigma interpretif berpandangan bahwa pengetahuan diperoleh melalui pengalaman pribadi. Berdasarkan pengalaman tersebut, pengetahuan akan terbentuk secara induktif dan menghasilkan teori. Berdasarkan asumsi epistemologis, penelitian ini mengkaji bagaimana proses: mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar membangun dan memaknai pengetahuan konsep matematis, mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar membangun dan memaknai *mathematical knowledge for teaching*, dan kegiatan merancang pengembangan pembelajaran matematika di kelas dengan melibatkan teknologi.

Berdasarkan kedua asumsi tersebut, peneliti menyimpulkan bahwa pengetahuan, termasuk pemahaman mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar, bersifat rekonstruksi dari pengetahuan awal seseorang yang juga dapat ditunjang oleh pengalaman dan lingkungannya. Dalam hal ini, proses membangun pengetahuan konsep matematis serta pelibatan teknologi pada pelaksanaannya dapat digali melalui interaksi mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar dengan lingkungannya, serta pengalaman-pengalaman yang telah dilaluinya pada dua perkuliahan yaitu mata kuliah pendalaman materi matematika dan mata kuliah pengembangan materi matematika. Berkaitan dengan hal tersebut, maka peneliti berada pada posisi pelaksana dan fasilitator penelitian. Pada penelitian ini, peneliti cenderung menggunakan pertanyaan yang bersifat terbuka, agar subjek penelitian dapat mengungkapkan pandangannya serta agar proses *mathematical knowledge for teaching* lebih terbangun.

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, paradigma pada penelitian ini adalah paradigma interpretif, serta penelitian ini termasuk pada penelitian kualitatif. Peneliti memilih penelitian kualitatif dengan desain fenomenologi. Fenomenologi merupakan sebuah kajian studi untuk menginterpretasi dan mendeskripsikan pengalaman yang diperoleh dan memahami makna dari pengalaman tersebut

(Bogda, 1982; Kneller, 1984; Creswell, 2017). Fenomenologi dapat dianggap sebagai suatu studi naratif yang mendeskripsikan pengalaman subjek penelitian terkait konsep atau fenomena yang ada. Beberapa prosedur yang dapat dilakukan pada fenomenologi diantaranya adalah menetapkan lingkup fenomena yang akan diteliti (peneliti mencoba memahami perspektif filosofis pendekatan yang digunakan, terutama hal-hal yang berkaitan dengan bagaimana seseorang memandang dan melalui fenomena tersebut), menyusun daftar pertanyaan untuk mengungkap makna pengalaman (Creswell, 2007). Fenomenologi didesain untuk mendeskripsikan dan menginterpretasikan pengalaman seseorang serta makna dari pengalaman tersebut (Kneller, 1984). Fenomenologi fokus pada kajian berdasarkan makna dan pengalaman, sehingga kajiannya bersifat terbuka dan bisa merupakan reinterpretasi atas hasil kajian (Sloan, 2014).

Penelitian ini selanjutnya menggali pemahaman berdasarkan kasus yang ditemukan, bagaimana dan mengapa kasus tersebut dapat dicermati (Creswell, 2017; Guba, 1994; Yin, 2009). Secara umum studi kasus bukan hanya sekedar menjelaskan seperti apa objek diteliti. Penelitian ini dilakukan untuk membangun pengetahuan langsung dari sumber data yang telah ditentukan, dengan penggunaan teori yang mendukung (Creswell, 2017; Yin, 2009).

Penelitian ini menggunakan desain studi kasus. Studi kasus diartikan sebagai penelitian intensif terhadap seseorang atau sekelompok orang dengan tujuan menginterpretasi data dari beberapa variabel secara mendalam (Gustafsson, 2017; Woods, 1980). Studi kasus menyelidiki suatu fenomena secara luas agar pembaca dapat memahami fenomena tersebut (Hamel, 1993; Yin, 2009). Desain ini digunakan karena penelitian ini bertujuan menggambarkan pembelajaran yang dilakukan calon guru matematika sekolah dasar mengenai keterlibatan teknologi dalam pembelajaran matematika (Yin, 2009). Desain studi kasus yang digunakan adalah lebih dari satu isu atau kasus dalam satu penelitian (Creswell, 2017), sehingga ketika peneliti ingin menguji kondisi atau temuan serupa, kasus tersebut dapat direplikasi. Studi kasus ganda digunakan dalam penelitian untuk menjawab rumusan masalah penelitian secara mendalam.

Poin penting dalam penelitian studi kasus terletak pada pemilihan kasus sebagai objek penelitian (Stake, 2005). Penelitian studi kasus didesain sebagai suatu

studi empiris yang menyelidiki fenomena kontemporer secara mendalam dan dalam konteks dalam kehidupan nyata, terutama ketika batas-batas antara fenomena dan konteksnya tidak terbukti secara jelas (Yin, 2009). Penelitian ini sejalan dengan kasus perancangan pembelajaran matematika sekolah dasar, karena meneliti fenomena pelibatan teknologi pada pengetahuan matematika yang dimiliki calon guru matematika sekolah dasar dan bagaimana fenomena ini menjadi dasar dari pengembangan perencanaan pembelajaran. Penelitian ini menghasilkan pengaitan antara realitas fenomenologi yang diperoleh dengan norma interpretif dan teori yang relevan untuk mengidentifikasi pengetahuan yang diperlukan oleh calon guru matematika sekolah dasar dan pengetahuan akan pelibatan teknologi atau dalam hal ini disebut dengan istilah *technological-mathematical knowledge for teaching* serta menjabarkan konstruk keyakinan mengajar mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar.

Desain penelitian yang digunakan pada penelitian ini dijabarkan berdasarkan tujuan penelitian yang telah disusun. Tujuan penelitian pertama, pengetahuan konsep matematis mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar ditinjau dari aspek *subject matter knowledge*. Tujuan ini berhubungan dengan proses berpikir individu (mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar), dimana proses berpikir tidak dapat dilihat secara langsung. Oleh karena itu dibutuhkan suatu metode riset untuk dapat mengidentifikasinya. Desain yang digunakan untuk menjawab pertanyaan pertama adalah dengan menggunakan desain studi kasus fenomenologi, dan diolah secara kualitatif. Fenomenologi dipilih karena peneliti memandang perlunya memadukan kajian berdasarkan pengalaman dan makna, serta pemaknaan terkait pengalaman tersebut. Dalam melaksanakan desain ini, terdapat beberapa prosedur yang dilakukan oleh peneliti (Creswell, 2007) antara lain menetapkan lingkup fenomena yang akan diteliti (dilakukan dengan mengkaji teori yang mendukung) dengan tujuan untuk melihat fenomena pengetahuan konsep matematis sebagai dasar mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar dalam mengembangkan bahan ajar bagi peserta didik.

Tujuan penelitian kedua dan ketiga, ingin melihat gambaran pengetahuan teknologi dipandang dari *mathematical knowledge for teaching* dalam kaitannya untuk mengembangkan perangkat pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran.

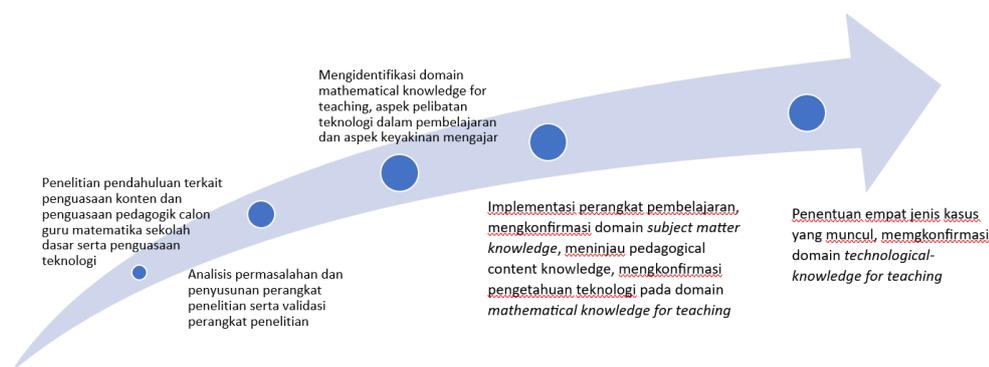
Tujuan penelitian ini secara tidak langsung juga berhubungan dengan proses berpikir mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar. Bagaimana calon guru matematika sekolah dasar mencoba menganalisis kurikulum, menentukan tujuan pembelajaran dari kompetensi dasar yang ada, sehingga dapat merancang pembelajaran dengan optimalisasi pengetahuan akan kurikulum, pembelajaran, dan peserta didik. Selain itu, ditinjau pula pelibatan teknologi pada pembelajaran yang dirancang oleh mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar. Pada penelitian ini untuk menjawab pertanyaan penelitian kedua dan ketiga, peneliti mengadaptasi konsep *multiple-case study* (Yin, 2009) karena peneliti memandang bahwa perlu melihat lebih dari satu kasus kontras yang muncul saat penelitian ini dilakukan, dalam hal ini berkaitan dengan *mathematical knowledge for teaching* dan pengetahuan teknologi. Studi kasus merupakan studi empiris untuk menyelidiki fenomena kontemporer secara mendalam dan dalam konteks kehidupan nyata, terutama saat batas antara fenomena dan konteks tidak jelas (Yin, 2009). Masalah utama yang akan dipahami adalah proses dari pengalaman seorang individu atas gejala akan kejadian yang dialami. Menganalisis fenomena ini membutuhkan lebih dari satu kasus, oleh karena itu, peneliti menganggap *multiple-case study* cocok digunakan untuk dapat memprediksi hasil yang serupa atau kontras, sehingga diperlukan bukti dari berbagai sumber (Creswell, 2007; Yin, 2009). *Multiple-case study* menggunakan kasus spesifik berdasarkan kemampuan kasus untuk memprediksi hasil yang serupa atau memprediksi hasil yang kontras yang akan dibahas pada bagian selanjutnya.

Tujuan penelitian keempat yaitu tinjauan tingkat dan konstruk keyakinan mengajar ditinjau dari dimensi *technological-mathematical knowledge for teaching*. *Multiple-case study* (Yin, 2009) digunakan untuk menjawab pertanyaan penelitian keempat. Pendekatan *multiple-case study* dipilih untuk menguji integrasi teknologi dalam pembelajaran matematika dengan keyakinan calon guru matematika sekolah dasar tentang pengalaman dalam mengembangkan pembelajaran dengan melibatkan teknologi (Yin, 2014). Pendekatan *multiple-case study* dengan dukungan metode kuantitatif dapat diterapkan pada studi tentang keyakinan mengajar dan praktik calon guru matematika sekolah dasar termasuk dalam konteks perancangan pembelajaran matematika sekolah dasar (Olafson, 2015). Salah satu

kesulitan dalam studi kasus adalah menganalisis bukti (Yin, 2009), analisis sebaiknya dilakukan secara terperinci dari setiap kasus berdasarkan data yang dikumpulkan (Creswell, 2017), kemudian dilakukan sintesis lintas kasus (Yin, 2009), dimana setiap kasus dipelakukan sebagai sebuah studi kasus individu dan kemudian disintesis di seluruh kasus.

### 3.2 Peta Jalan Penelitian

Untuk mendapatkan data dan kesimpulan, ada beberapa proses yang akan dilakukan. Proses tersebut akan digambarkan pada Gambar 3.1 yaitu peta jalan penelitian yang digunakan untuk panduan pelaksanaan penelitian yang dimulai dari studi pendahuluan sampai dengan penganalisisan data untuk memperoleh kesimpulan sesuai tujuan penelitian.



**Gambar 3.1 Peta Jalan Penelitian**

Studi pendahuluan yang dilakukan pada penelitian ini dilakukan dengan studi literatur. Hasil studi pendahuluan yang dilakukan peneliti terkait pengetahuan konten matematika mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar masih menunjukkan beberapa pengetahuan yang belum muncul secara optimal (Fitriani dkk, 2021). Hasil studi pendahuluan diperkuat dengan studi literatur terhadap hasil penelitian yang dilakukan oleh Hill, Rowan, Ball (2005), Gentruck (2018), Rocha (2013), dan Tabach (2020) bahwa pengetahuan untuk mengajar matematika dipengaruhi oleh kemampuan secara kognitif dalam arti pengetahuan akan matematika dan pengetahuan bagaimana mengajarkan matematika. Pada kaitannya dengan teknologi, orientasi diri dan penguasaan teknologi juga menjadi faktor yang mempengaruhi pengetahuan untuk mengajar matematika berbantuan teknologi selain kemampuan dalam mengelola teknologi.

Berdasarkan hal-hal yang menjadi masalah pada pengetahuan mengajar matematika sekolah dasar berbantuan teknologi pada kaitanya untuk membangun kepercayaan diri, maka perangkat penelitian disusun secara terpadu antara hal-hal yang menjadi masalah, orientasi diri, pengetahuan konten mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar, kemampuan pedagogik mahasiswa calon guru sekolah dasar dan juga pengetahuan digital. Perangkat atau instrumen penelitian yang disusun dan juga bahan pembelajaran divalidasi dan dievaluasi agar dapat menjawab pertanyaan penelitian yang telah disusun. Perangkat penelitian yang disusun diharapkan dapat mengungkap *mathematical content knowledge* yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar, mampu mengungkap kemampuan mahasiswa calon guru sekolah dasar dalam merancang pembelajaran dari segi *pedagogical content knowledge*, mampu mengungkap orientasi diri dari terhadap kemampuan digital untuk pelibatan teknologi pada pembelajaran yang dilakukan, juga mengungkap pengetahuan mengajar mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar serta keyakinan mengajar mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar. Data atau hasil yang didapat selanjutnya dianalisis untuk menjawab pertanyaan penelitian.

### 3.3 Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini adalah mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar pada salah satu LPTK di Kota Bandung. Calon guru matematika sekolah dasar yang berpartisipasi diharapkan dapat memberikan gambaran tentang penggunaan teknologi untuk membangun keyakinan mengajar matematika pada jenjang sekolah dasar. Pemilihan subjek penelitian dipilih secara *purposive*, melalui kriteria yang telah ditentukan (Mertens, 2010). Dalam hal ini, peneliti menentukan secara lebih spesifik, pengambilan sampel dengan menentukan syarat sebagai berikut mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar sekolah dasar sudah menyelesaikan satu mata kuliah terkait konsep matematika yaitu mata kuliah konsep dasar matematika dan dua mata kuliah pembelajaran yaitu mata kuliah pembelajaran bilangan dan pengolahan data dan mata kuliah pembelajaran geometri dan pengukuran (diampu oleh peneliti), serta mata kuliah berkaitan dengan penguasaan teknologi yaitu literasi ICT dan pembelajaran digital (kedua

mata kuliah ini, peneliti menjaring hasil evaluasi dari dosen pengampu yang kemudian dilakukan observasi ulang melalui matakuliah pengembangan pembelajaran matematika) sebanyak 178 mahasiswa. Batasan telah menyelesaikan mata kuliah tersebut karena diindikasikan mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar telah memiliki beberapa kemampuan awal untuk mengembangkan pemahaman akan matematika dan pemahaman akan bagaimana mengajarkan matematika. Dari 178 mahasiswa sebanyak 27 mahasiswa menempuh mata kuliah pendalaman materi matematika sekolah dasar (mata kuliah ini merupakan satu dari sepuluh mata kuliah pilihan yang ditawarkan). Dari sebanyak 27 mahasiswa, terdapat 18 mahasiswa yang melanjutkan memilih mata kuliah pengembangan pembelajaran matematika sekolah dasar. Sehingga berdasarkan kriteria tersebut, Subjek penelitian yang terlibat pada penelitian ini adalah 18 mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar. Waktu penelitian dilakukan selama dua semester perkuliahan di salah satu program studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar yang ada pada salah satu LPTK di Kota Bandung.

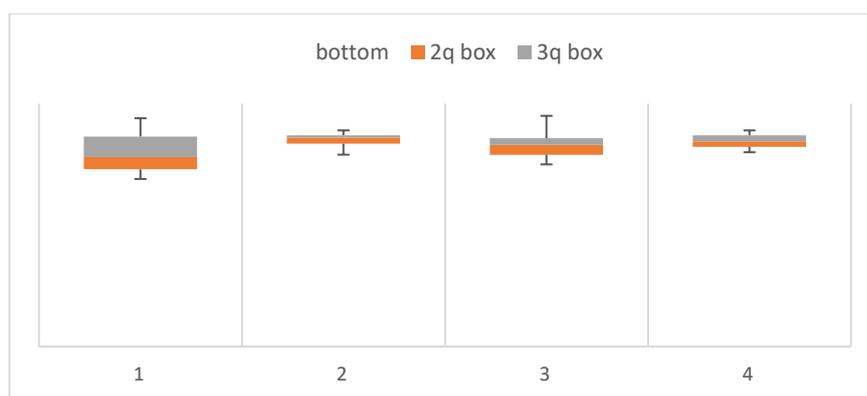
Untuk merancang kasus untuk menjawab pertanyaan penelitian ketiga pada penelitian ini, peneliti membuat tabel 2x2, untuk melihat perbandingan antara skor calon guru matematika sekolah dasar dari kriteria *mathematical knowledge for teaching* (yang dilihat dari hasil perkuliahan pendalaman materi matematika dan mata kuliah pengembangan pembelajaran matematika) dan kemampuan penguasaan teknologi (yang dilihat dari penguasaan mata kuliah literasi ICT dan pembelajaran digital). Peneliti membagi dua kategori pada setiap kemampuan, yaitu kategori tinggi dan sedang berdasarkan z-score nilai setiap mata kuliah. Berdasarkan matriks tersebut, purposif sampling (Creswell, 2007) dapat digunakan untuk memilih kasus yang bertentangan pada penelitian ini yaitu mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar dengan kemampuan yang berbeda. Hal tersebut diharapkan memberikan kontras yang akan menjelaskan perbedaaan pengetahuan calon guru matematika sekolah dasar yang mungkin berdampak pada kemampuan merancang pembelajaran matematika di sekolah dasar (misalnya seorang calon guru matematika sekolah dasar yang memiliki *kemampuan mathematical knowledge for teaching* tinggi tetapi kemampuan pengetahuan digital teknologi sedang).

**Tabel 3.1**  
**Data z-score Subjek Penelitian**

		<i>Mathematical knowledge for teaching</i>	
<b>Pengetahuan teknologi</b>		<b>Tinggi</b>	<b>Sedang</b>
	Tinggi	S7: 0,42/1,01/ -0.03/0,7 S10: 0,31/0,07/1,96/-1,19 S14: 1,74/0,69/0,15/-0,8 S15: 1,51/-0,55/0,15/0,71	S1: -1,25/-1,81/0,33/1,01 S4: -0,29/0,69/-0,93/-0,56 S5: -1,25/0,38/2,14/1,33 S8: 0,91/-1,81/-0,03/1,33 S12: 0,91/0,69/0,51/-0,8 S18: -0,77/0,38/0,87/-1,51
Sedang	S2: -0,41/0,69/0,87/-1,19 S9: 1,26/0,38/-0,75/-0,56 S11: -0,05/-1,81/-0,03/ 1,33 S17: 0,67/0,07/-0,93/0,71	S3: -0,77/-1,18/-0,57/-0,56 S6: -1,25/0,38/-0,57/-0,56 S13: -0,53/1,32/-1,48/0,38 S16: -1,13/0,38/-0,93/0,71	

\*) z-score subject matter knowledge (pendalaman materi matematika) / pedagogical content knowledge (pengembangan pembelajaran matematika) / literasi ICT dan media pembelajaran / pembelajaran digital

Sebaran data dari keempat hal yang dianalisis dapat dilihat pada diagram 3.1 berikut ini.



**Diagram 3.1 Sebaran Skor Subjek Penelitian**

Subjek penelitian sebanyak 18 mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar yang dikelompokkan pada empat kelompok berdasarkan pada hasil capaian mata kuliah yang telah ditentukan. Tabel 3.1 menunjukkan *z-score* yang cukup beragam. Peneliti menganalisis lebih lanjut dua subjek pada setiap kelompok

dengan kriteria kesamaan yang ditentukan untuk menjadi batasan kasus kontras yang dikaji.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Berdasarkan paparan pada desain penelitian, metode pengumpulan data pada penelitian ini terdiri atas pemberian tes, observasi, wawancara, angket, catatan lapangan, dan refleksi peneliti (Creswell, 2017). Pengambilan data dilakukan selama dua semester selama mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar menempuh mata kuliah pendalaman materi matematika dan mata kuliah pengembangan pembelajaran matematika.

#### A. Tes

Data yang pertama dijaring adalah melakukan tes terkait dengan penguasaan *subject matter knowledge* matematika mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar untuk mengidentifikasi pengetahuan awal calon guru matematika sekolah dasar. Tes ini diberikan selama proses penelitian berlangsung sesuai dengan topik yang telah dirancang pada rencana perkuliahan semester mata kuliah pendalaman materi matematika.

Pengetahuan yang diungkap pada tes yang diberikan terkait komponen *subject matter knowledge*. Peneliti memfokuskan kepada satu set yang berisi tes analisis kasus untuk mengetahui kemampuan subjek penelitian terkait pengetahuan mengajarkan matematika di sekolah dasar. Item soal yang diberikan diadaptasi dari (1) bahan ajar sekolah dasar untuk melihat respon apakah terdapat kekurangakuratan pada permasalahan yang diberikan, dan bagaimana perbaikan yang disarankan, (2) bahan ajar pendidikan profesi guru untuk melihat respon bagaimana pemahaman mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar, (3) *Learning Mathematics for Teaching* (Hill, 2004) untuk melihat respon mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar terkait suatu prosedur pemecahan masalah. Pengetahuan yang digali pada tes ini lebih mengarah kepada pengetahuan metakognitif.

## B. Wawancara

Selama proses penelitian, peneliti melakukan wawancara dengan seluruh subjek penelitian. Wawancara dilakukan selama beberapa sesi kegiatan. Kegiatan wawancara dilakukan secara terjadwal dan atau insidental sesuai dengan kebutuhan yang dirasa diperlukan untuk kepentingan penelitian. Wawancara pertama dilakukan untuk menguatkan hasil pemberian tes *subject matter knowledge* pada mata kuliah pendalaman materi matematika. Pada pelaksanaannya, peneliti melakukan wawancara semi terstruktur. Jenis pertanyaan pada wawancara ini berjenis memberikan ruang pada subjek penelitian untuk bebas berbicara akan pendapat subjek penelitian. Struktur pertanyaan yang dirancang bersifat *grand tour question* (Spradley, 1979). Wawancara semi terstruktur dilakukan agar peneliti dapat mengembangkan pertanyaan wawancara di luar kisi-kisi awal. Wawancara ini memungkinkan peneliti untuk mengembangkan pertanyaan sampai peneliti memperoleh data atau informasi yang cukup. Sebagai contoh, peneliti melakukan wawancara tidak terstruktur ketika mendapatkan jawaban dari responden yang kurang tepat terkait analisis pembelajaran bilangan di kelas rendah. Peneliti merespon jawaban responden serta menanyakan dan memperjelas maksud dari jawaban responden tersebut sampai dengan mendapatkan informasi yang cukup tentang fenomena tersebut.

Wawancara selanjutnya yang dilakukan untuk menggali kode *mathematical knowledge for teaching* pada mata kuliah pengembangan materi matematika. Wawancara yang dilakukan adalah wawancara semi terstruktur. Wawancara ini menggali delapan komponen pada kode *mathematical knowledge for teaching* dan pengetahuan teknologi.

Wawancara ketiga adalah wawancara yang dilakukan untuk menggali informasi dari subjek penelitian tentang keyakinan calon guru matematika calon guru terhadap *mathematical knowledge for teaching* dan pengetahuan teknologi. Wawancara ini dilakukan sebagai salah satu komponen untuk melihat konstruk keyakinan mengajar berdasarkan tiga komponen yang telah ditetapkan.

## C. Observasi

Untuk menunjang metode pengumpulan data sebelumnya, saat pelaksanaan pembelajaran, peneliti juga melakukan observasi. Observasi pertama yang

dilakukan pada penelitian ini adalah observasi yang tidak terstruktur, dimana peneliti tidak menggunakan pedoman untuk mengamati responden. Peneliti mengamati serangkaian proses yang dijalani subjek penelitian, untuk dicatat dan dianalisis. Proses yang dimaksud adalah mengamati proses penggalian *subject matter knowledge*. Peneliti mengamati rangkaian kegiatan dan respon subjek penelitian dan menganalisisnya. Dalam hal ini peneliti menggunakan catatan lapangan saat melakukan observasi.

Observasi selanjutnya dilakukan secara berkesinambungan saat kegiatan perancangan pembelajaran dan pelaksanaan pembelajaran. Fokus observasi pada perancangan pembelajaran untuk melihat realitas kode *mathematical knowledge for teaching* dan pengetahuan teknologi. Observasi dilakukan sepanjang perkuliahan pada saat subjek penelitian merancang pembelajaran. Observasi ini dilanjutkan dengan observasi pada pelaksanaan pembelajaran. Peneliti menggunakan acuan *classroom assessment scoring system* (Pianta, 2008) untuk melihat pemberian instruksi, pengelolaan kelas, dan pengelolaan emosional.

Observasi terakhir memfokuskan pada realitas pengetahuan-pengetahuan yang dimiliki oleh mahasiswa calon guru sekolah dasar yang tercakup pada *technological-mathematical knowledge for teaching*. Observasi ini dilakukan untuk menguatkan konstruk keyakinan mengajar mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar.

#### D. Angket

Untuk melihat tingkah dan konstruksi keyakinan mengajar mahasiswa calon guru sekolah dasar, peneliti memberikan angket yang terdiri atas pernyataan positif dan pernyataan negatif. Angket yang diberikan pada penelitian ini digunakan untuk mengungkap keyakinan mengajar ditinjau dari *technological-mathematical knowledge for teaching*. Aspek yang diungkap adalah (1) konsepsi tentang tujuan keterlibatan teknologi pada pembelajaran, (2) pengetahuan tentang kurikulum dan strategi pembelajaran matematika dengan teknologi, dan (3) Pengetahuan tentang peserta didik dan pandangan calon guru matematika.

**Tabel 3.2**  
**Sebaran Aspek Angket Keyakinan Mengajar**

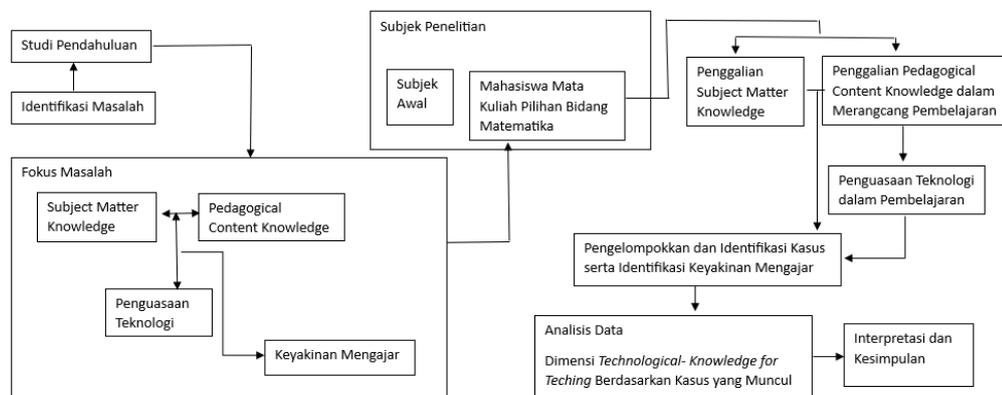
Aspek	Nomor item
Konsepsi tentang tujuan keterlibatan teknologi pada pembelajaran.	17, 18, 19, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33
Pengetahuan tentang kurikulum dan strategi pembelajaran matematika dengan teknologi.	2, 3, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 24, 25
Pengetahuan tentang peserta didik dan pandangan calon guru matematika.	1, 4, 5, 7, 8, 12, 16, 21, 22, 23

#### E. Studi Dokumentasi

Pengumpulan data yang terakhir melalui studi dokumentasi. Studi dokumentasi diperoleh melalui sumber data yang tersimpan dalam dokumen. Studi dokumentasi dilakukan pada dokumen perancangan pembelajaran dan evaluasi yang dibuat oleh subjek penelitian. Selain itu juga diberikan form refleksi dari subjek penelitian.

### 3.5 Bagan Alur Penelitian

Berdasarkan peta jalan penelitian yang telah dirancang, maka penelitian ini akan dimulai dari studi pendahuluan terkait dengan penguasaan materi matematika dan konsep pedagogik pada subjek penelitian. Hal ini dilakukan dengan tujuan menganalisis beberapa permasalahan yang muncul yang dapat mempengaruhi pengetahuan yang harus dimiliki mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar untuk mengajarkan matematika dan keyakinan mengajar guru. Bagan alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.2 berikut ini.



**Gambar 3.2 Bagan Alur Penelitian**

Andhin Dyas Fitriani, 2024

**TECHNOLOGICAL-MATHEMATICAL KNOWLEDGE FOR TEACHING (T-MKT) UNTUK MEMBANGUN KEYAKINAN MENGAJAR MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA SEKOLAH DASAR**  
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Berdasarkan bagan alur penelitian tersebut, kegiatan penelitian ini diawali dengan studi pendahuluan dan identifikasi permasalahan. Beberapa hasil penelitian sebelumnya, permasalahan pada pembelajaran di sekolah dasar, tidak hanya berada pada sisi peserta didik, tetapi juga kesiapan guru akan mengajar (Hoover M., Mosvold, Ball, & Lai, 2016). Kesiapan guru dalam mengajar sebaiknya dibangun saat mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar masih menjalani program pendidikan. Permasalahan yang mendasar salah satunya terkait dengan *mathematical content knowledge*. Mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar diharapkan dapat memiliki pengetahuan akan matematika dan pengetahuan tentang bagaimana mengajarkan matematika itu pada peserta didik, termasuk bagaimana pemanfaatan teknologi yang menunjang dua pengetahuan tersebut.

Seperti yang telah disampaikan sebelumnya, peneliti menentukan subjek penelitian adalah mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar yang melakukan perkuliahan pada mata kuliah pendalaman materi matematika dan mata kuliah pengembangan pembelajaran matematika, yang telah menempuh matakuliah wajib pada bidang kajian kelompok matematika sekolah dasar, yaitu mata kuliah konsep dasar matematika, mata kuliah pembelajaran bilangan dan pengolahan data, mata kuliah pembelajaran geometri dan pengukuran serta mata kuliah literasi ICT dan pembelajaran. Terdapat beberapa hal yang diduga mempengaruhi pengetahuan untuk mengajar matematika dan menumbuhkan keyakinan guru. Beberapa faktor tersebut antara lain, pengetahuan konsep matematis, orientasi personal, tujuan diri, dan juga kemampuan digital (Hill H. C., 2005; Thomas, 2014). Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, peneliti membimbing subjek penelitian untuk merancang bahan pembelajaran, dengan beberapa perlakuan yang telah diberikan sebelumnya. Berdasarkan data yang diperoleh, dilakukan analisis data yang menghasilkan karakteristik komponen-komponen pada *mathematical knowledge for teaching* yang dapat ditunjang melalui teknologi, serta bagaimana mengembangkan keyakinan mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar dalam mengajar matematika. Karena penelitian ini mengangkat pengetahuan mahasiswa calon guru sekolah dasar, maka penelitian yang dilakukan mengacu pada teori dan konsep *mathematical knowledge for teaching*.

Penelitian ini dimulai dengan penelitian awal dan studi literatur untuk menggali konsep pengetahuan guru khususnya guru matematika sekolah dasar. Selanjutnya adalah menyusun rencana perkuliahan semester serta bahan pembelajaran mata kuliah pendalaman materi matematika dan mata kuliah pengembangan pembelajaran matematika. Penyusunan instrumen dan pemilihan kajian menjadi langkah selanjutnya.

Rancangan rencana perkuliahan, bahan pembelajaran dan instrumen menjadi bahan diskusi dengan 5 (lima) orang dosen sejawat tim pengampu mata kuliah dalam bidang kelompok matematika. Dokumen-dokumen perangkat penelitian tersebut digunakan untuk melihat pengetahuan konten mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar, atau dalam hal ini adalah *subject matter knowledge* pada mata kuliah pendalaman materi matematika, dan juga *pedagogical content knowledge* dalam perkuliahan pengembangan pembelajaran matematika. Instrumen yang dirancang terbagi menjadi instrumen yang dikaji secara menyeluruh yang dianalisis pada bagian selanjutnya dan instrumen yang disusun untuk melihat kemampuan konten matematika sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah Pendalaman Materi Matematika (instrumen yang digunakan terlampir pada Lampiran). Contoh instrumen awal yang didiskusikan dengan rekan sejawat dapat dilihat pada Lampiran 2.2 (rancangan awal instrumen tes lebih lengkap dapat dilihat pada Lampiran). Pada instrumen awal, peneliti mencoba menentukan indikator apa yang akan digali pada setiap komponen baik *subject matter knowledge* maupun *pedagogical content knowledge*, dengan tujuan untuk lebih mengukur kemampuan calon guru matematika sekolah dasar. Pada kegiatan diskusi dengan rekan sejawat diperoleh hasil yang memunculkan beberapa penyesuaian, antara lain adalah untuk lebih menggali kemampuan *subject matter knowledge* dan *pedagogical content knowledge* sebaiknya peneliti melihat dimensi dan indikator yang muncul saat subjek penelitian memberikan suatu respon atas kasus yang diberikan dan saat merancang perancangan pembelajaran. Instrumen akhir yang digunakan berdasarkan hasil diskusi dengan rekan sejawat dapat dilihat pada Lampiran 3.3.

Penelitian ini diawali dengan penggalan *subject matter knowledge* pada mata kuliah pendalaman materi matematika. Selama perkuliahan berlangsung juga dilakukan proses observasi dan pengumpulan studi dokumentasi serta wawancara.

Selanjutnya pada mata kuliah pengembangan pembelajaran matematika, peneliti melakukan penggalan pengetahuan teknologi ditinjau dari *mathematical knowledge for teaching*. Penjaringan data dilakukan melalui kegiatan perkuliahan pada topik perancangan pembelajaran matematika di sekolah dasar, dan pelaksanaan pembelajaran. Pada hal ini dilakukan observasi, wawancara, dan studi lapangan. Selain itu untuk menganalisis konstruk keyakinan mengajar dilakukan juga wawancara kepada calon guru sekolah dasar, untuk melihat sejauh mana keyakinan mengajar (dalam konteks praktek mengajar) mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar serta pemberian angket. Wawancara ini dilakukan karena keyakinan mengajar guru juga merupakan aspek penting dalam pendidikan, selain pengetahuan konten dan kemampuan pedagogis. Keyakinan mengajar yang dimiliki oleh guru akan berpengaruh pada penyiapan perangkat mengajar dan bagaimana praktik mengajar di kelas (Leder, 2002; LaVenia, 2019).

### 3.6 Validitas dan Reliabilitas

Analisis validitas dan reliabilitas merupakan hal yang penting untuk dilakukan (Morse, 2002). Analisis validitas dan realibilitas yang dirujuk pada penelitian ini berdasarkan empat kriteria, yaitu kredibilitas, transferabilitas, dependabilitas, dan konfirmabilitas (Guba, 1994) (Lincoln, 2011).

Kredibilitas merupakan validitas internal yang memfokuskan pada keadaan yang dilaporkan peneliti yang bertujuan untuk membuktikan apakah yang diamati benar sesuai dengan apa yang terjadi. Untuk memperoleh data yang valid dapat dilakukan melalui observasi yang dilakukan terus menerus, triangulasi, serta pengecekan terhadap subjek penelitian dan referensi (Guba, 1994). Aktivitas peneliti yang dapat dilakukan untuk memenuhi kredibilitas antara lain adalah keterlibatan peneliti dalam lingkungan subjek penelitian dalam waktu yang lama, serta selalu berupaya mengkonfirmasi dan mengklarifikasi data dari subjek penelitian. Selain itu peneliti juga melakukan diskusi dengan tim pengampu mata kuliah sebanyak 5 dosen (dua dosen berasal dari Prodi PGSD Kampus Bumi Siliwangi, satu dosen berasal dari Prodi PGSD Kampus Cibiru, satu dosen berasal dari Prodi PGSD Kampus Sumedang dan satu dosen berasal dari Prodi PGSD UNS) yang mengampu mata kuliah kajian Pendidikan matematika di Sekolah Dasar di

Program Studi Pendidikan Guru Sekolah Dasar. Diskusi tersebut bertujuan untuk mendiskusikan capaian pembelajaran mata kuliah, rancangan perkuliahan semester, serta instrumen tes, angket dan lembar observasi. Observasi yang dilakukan tidak hanya saat identifikasi awal, tetapi juga saat pelaksanaan pembelajaran. Observasi dilakukan berulang sampai dengan mendapatkan informasi yang diharapkan. Apabila informasi dirasa masih kurang, maka peneliti akan melankutkan pengumpulan data dan mengkaji ulang serta menganalisis data. Setelah itu, peneliti melakukan proses triangulasi. Triangulasi merupakan gagasan yang dilakukan untuk melihat data dari berbagai sudut pandang (Carter N, 2014). Triangulasi dilakukan untuk meningkatkan akurasi data. Triangulasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah triangulasi metode. Artinya bahwa triangulasi yang dilakukan kepada subjek penelitian yang sama dengan menggunakan metode yang berbeda. Dalam hal ini data yang diperoleh melalui observasi akan dikonfirmasi melalui wawancara dan studi dokumentasi. Selain itu dilakukan juga pengecekan terhadap subjek penelitian, dimana subjek penelitian secara sadar terlibat dalam penelitian ini. Terakhir adalah pengecekan akan kecukupan referensi. Hal ini dilakukan agar data dan informasi yang diperoleh dilengkapi dengan bahan dan referensi yang tepat.

Transferabilitas atau keteralihan pada penelitian ini dapat dicapai dengan melakukan kegiatan uraian rinci. Secara konsep, transferabilitas merupakan pengganti konsep generalisasi data dalam tinjauan penelitian kuantitatif. Dalam hal ini, hasil penelitian haruslah dapat ditransfer. Peneliti mencari dan mengumpulkan hal yang bersifat empiris untuk pengumpulan data yang valid. Dalam konteks transferabilitas, peneliti berupaya melaporkan hasil temuan secara rinci, jelas, sistematis, dan dapat dipercaya.

Dependabilitas dilakukan untuk mengurangi kesalahan saat perencanaan penelitian, proses pengumpulan data, pengolahan data serta pelaporan penelitian. Dependabilitas pada penelitian ini akan dilakukan oleh pembimbing yang ditunjuk.

Konfirmabilitas digunakan untuk menilai hasil penelitian. Kegiatan ini dilakukan melalui analisis pakar. Konfirmabilitas merupakan suatu langkah peneliti melakukan konfirmasi hasil-hasil temuan penelitiannya. Pada proses ini,

konfirmasi juga dilakukan untuk menjaga kualitas dari penelitian yang dilakukan.

### 3.7 Teknik Analisis Data

Pengambilan data dilakukan selama dua semester perkuliahan mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar mengikuti mata kuliah pendalaman materi matematika dan mata kuliah pengembangan pembelajaran matematika. Kegiatan yang pertama dilakukan adalah melakukan tes terkait dengan penguasaan konsep matematika mahasiswa calon guru matematika sekolah dasar, dan menjaring data awal terkait kemampuan penguasaan teknologi calon guru matematika sekolah dasar yang dijaring melalui mata kuliah literasi ICT dan media pembelajaran serta mata kuliah pembelajaran digital. Data yang terkumpul kemudian diolah seperti yang tampak pada Tabel 3.1 terkait data z-score subjek penelitian. Data tersebut yang menjadi dasar pengelompokan subjek penelitian pada tahap analisis data berikutnya.

Dari data yang diperoleh kegiatan selanjutnya adalah observasi pada perkuliahan. Kegiatan observasi pada penelitian ini dilakukan secara terus menerus. Kegiatan observasi dilakukan berulang pada rentang waktu dua semester untuk mendapatkan informasi yang diharapkan. Apabila informasi yang diperoleh belum meyakinkan, maka peneliti akan terus memperpanjang dan terus melanjutkan sambil mengkaji ulang dan menganalisis data yang telah terkumpul.

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini mengacu pada analisis tematik. Analisis tematik merupakan dasar untuk kepentingan menganalisa dalam penelitian kualitatif (Creswell, 2017). Berdasarkan analisis ini, tema diidentifikasi, dikodekan secara induktif dari data kualitatif mentah (transkrip wawancara, observasi, catatan, dan refleksi serta angket) maupun secara deduktif berdasarkan hasil penelitian terdahulu. Analisis tematik yang dilakukan melalui beberapa tahap. Tahap pertama mempersiapkan dan menginterpretasi data. Pada tahap tersebut meliputi tahap mengorganisasikan data, dan menganalisis data. Pada langkah ini, data hasil wawancara, observasi dan catatan lapangan diolah dengan menggunakan bantuan software NVIVO 12 plus untuk data yang diperoleh dari wawancara, lembar observasi, dan catatan lapangan. Analisis ini dilakukan dengan tujuan untuk

melakukan pengkodean data untuk membantu eksplorasi dan pemahaman data secara mendalam.

Tahap selanjutnya, mengeksplorasi data. Pada kegiatan ini, kegiatan eksplorasi data dilakukan untuk memahami data. Pada kegiatan eksplorasi data ini dilakukan oleh peneliti dengan kegiatan memahami data, melakukan pengorganisasian data. Pengorganisasian data yang dilakukan meliputi deskripsi respon *subject matter knowledge*, *pedagogical content knowledge* dan pengetahuan teknologi untuk melihat gambaran indikator *subject matter knowledge* yang muncul dari setiap subjek penelitian. Setelah itu juga untuk melihat bagaimana pengetahuan teknologi ditinjau dari *mathematical knowledge for teaching*.

**Tabel 3.3**  
**Code Structure Identifikasi Pengetahuan Teknologi Ditinjau dari MKT**

Hierarchical Name	Nickname	Aggregate	User Assigned
Nodes\\CCK		No	None
Nodes\\HCK		No	None
Nodes\\KCS		No	None
Nodes\\KCS-T		No	None
Nodes\\KCT		No	None
Nodes\\KCT-T		No	None
Nodes\\SCK		No	None
Nodes\\TK		No	None

Analisis selanjutnya adalah mengolah data hasil wawancara dan observasi berkaitan dengan tingkat keyakinan yang ditunjukkan oleh subjek penelitian. Struktur kode yang muncul tampak pada Tabel 3.4 berikut ini.

**Tabel 3.4**  
**Code Structure Keyakinan Mengajar Ditinjau dari T-MKT**

Hierarchical Name	Nickname	Aggregate	User Assigned
Nodes\\Peran teknologi		No	None
Nodes\\Ide pembelajaran		No	None
Nodes\\Representasi konsep		No	None
Nodes\\Sumber belajar		No	None
Nodes\\Peran peserta didik		No	None
Nodes\\Pandangan sebagai peserta didik		No	None

Keyakinan mengajar yang ditinjau dari *mathematical knowledge for teaching* dan pengetahuan teknologi dikuatkan oleh data angket yang diperoleh. Sesuai dengan desain penelitian yang dilakukan, peneliti melakukan tingkat keyakinan berdasarkan pada batasan respon subjek penelitian, seperti yang tampak pada Tabel 3.5 (adaptasi dari Gentruck (2018)) berikut ini.

**Tabel 3.5**  
**Kategori Keyakinan Mengajar**

Interval Skor	Kategori
$4 \leq \bar{x} \leq 5$	Tinggi
$3 \leq \bar{x} < 4$	Sedang
$2 \leq \bar{x} < 3$	Rendah
$1 \leq \bar{x} < 2$	Tidak yakin

Pada tahap selanjutnya adalah mendeskripsikan dan penegasan kasus. Pada tahap ini peneliti menghubungkan tema untuk memperlihatkan alur berfikir peneliti dalam menganalisis penelitian. Pada tahap ini, setelah didapatkan hasil pengkodean, dilakukan langkah menghubungkan antar kode, untuk melihat keterkaitan respon yang diberikan.

Tahap selanjutnya merepresentasikan temuan dan menginterpretasi temuan. Pada tahap ini, peneliti merepresentasikan data penelitian dalam bentuk tabel, gambar, dan diagram. Hal tersebut bertujuan untuk memudahkan dalam memahami hasil temuan. Selain itu analisis diskusi naratif (komentar subjek penelitian) juga dipaparkan pada tahap ini.

Interpretasi dalam penelitian kualitatif berarti bahwa peneliti melangkah mundur dan membentuk makna yang lebih besar tentang fenomena yang diteliti berdasarkan pandangan pribadi, pandangan peneliti yang terdahulu, dan atau keduanya. Setelah itu, tahap terakhir adalah memvalidasi keakuratan tema. Tahap ini peneliti melakukan prosedur validasi seperti yang dijelaskan pada bagian validitas dan reliabilitas.