

BAB III

METODE PENELITIAN

Bab ini berisi uraian tentang metode yang digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian dan memberikan rincian prosedur untuk menganalisis dan menafsirkan data penelitian. Peneliti membahas metode penelitian dan unsur-unsur utama yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu metode penelitian, subjek penelitian, pengumpulan data, dan teknik analisis data.

3.1 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *design research*, yang merupakan suatu cara yang tepat untuk menjawab pertanyaan penelitian dan mencapai tujuan penelitian. Terdapat dua alasan utama untuk menggunakan metode *design research* dalam penelitian ini. Pertama, belum ada teori tentang lintasan belajar penelitian pendidikan matematika untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pendidikan matematika dan menulis karya ilmiah dalam konteks Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan prototipe *Local Instruction Theory* (LIT) pada penelitian pendidikan matematika di tingkat mahasiswa sarjana pendidikan matematika pada konteks Indonesia. Kedua, penelitian ini memungkinkan peneliti untuk mempelajari proses belajar mahasiswa untuk menemukan sejauh mana kegiatan yang telah didesain berdampak pada tumbuhnya keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pendidikan matematika dan menulis karya ilmiah, yang konsisten dengan tujuan penelitian ini. Pembeneran dari penelitian ini melibatkan tidak hanya dalam memilih metode pengumpulan data, tetapi juga dalam struktur penulisan temuan yang diimplementasikan. Alasannya, untuk menentukan tujuan dari kegiatan, memilih instrumen evaluasi yang sesuai, dan memilih bagian dari data empiris untuk fokus pada analisis data yang tersedia selama proses penelitian.

Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus dengan diawali percobaan pengajaran untuk menguji lintasan awal pembelajaran sebelum diimplementasikan dalam percobaan rintisan pada tahapan percobaan desain. Satu siklus mengacu pada proses lengkap dari tahapan pada penelitian *design research*, yaitu desain pendahuluan, percobaan desain, dan analisis retrospektif. Terdapat tiga alasan

mengapa penelitian ini hanya memiliki dua siklus, yaitu waktu peneliti dalam menyelesaikan studi, sumber daya yang terbatas, dan ketercapaian target minimal telah tercapai.

Siklus pertama dilakukan pada bulan April sampai dengan Agustus tahun 2015 yang melibatkan 9 mahasiswa pendidikan matematika untuk mengujicoba lintasan belajar penelitian pendidikan matematika (Gambar 2.5) pada mata kuliah Seminar Proposal dan Skripsi. Implementasi *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang dikembangkan dalam percobaan pengajaran (siklus 1) didasari rekomendasi dari hasil penelitian pendahuluan (Prahmana & Kusumah, 2016).

Hasil temuan pada siklus pertama telah dianalisis dan dipresentasikan dalam Konferensi Nasional Pendidikan Matematika (KNPM) 6 di Universitas Negeri Gorontalo untuk mendapatkan saran atau masukan dalam pengembangan HLT pada siklus kedua (Prahmana, Kusumah, & Darhim, 2015; Prahmana, Kusumah, & Darhim, 2016). Setiap masukan dan saran yang didapat saat diseminasi hasil dalam konferensi ilmiah merupakan satu bentuk validitas eksternal dalam *design research* (Widjaja, 2008), diantaranya masukan dari Prof. Zulkardi yang menyatakan bahwa sebaiknya peneliti juga melakukan penelitian sendiri yang merupakan bagian dari penelitian ini (peneliti juga sebagai bagian dari subjek penelitian disertasi ini). Selain itu, hasil analisis kuantitatif data angket keterampilan meneliti pada siklus pertama juga telah dipublikasikan dalam Jurnal Numeracy Vol. 2 No. 2, Oktober 2015, yang berisi tentang hubungan antara keterampilan meneliti dan pembuatan skripsi mahasiswa pendidikan matematika (Prahmana, 2015b), diantaranya hasil penelitian yang menyatakan bahwa keterampilan meneliti merupakan salah satu prediktor hasil pembuatan skripsi pada mata kuliah Skripsi, yang berarti semakin tinggi keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian mengakibatkan hasil pembuatan skripsi yang juga semakin tinggi.

Siklus kedua dilaksanakan pada bulan Agustus sampai dengan Desember tahun 2015 yang melibatkan 35 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika pada mata kuliah Metodologi Penelitian sebagai subjek penelitian. Temuan dari analisis retrospektif pada siklus kedua ini memberikan rekomendasi akhir dari penelitian ini, yang menghasilkan LIT penelitian pendidikan matematika untuk menumbuhkan keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian dan menulis karya ilmiah.

Secara keseluruhan, tahapan yang dilalui dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.3. Adapun penjelasan dari setiap tahapannya adalah sebagai berikut:

1. Tahap I: *Preliminary Design* (Desain Pendahuluan)

Tujuan utama dari tahapan ini adalah untuk mengembangkan urutan aktivitas pembelajaran dan mendesain instrumen untuk mengevaluasi proses pembelajaran tersebut (Widjaja, 2008). Pada tahap ini dilakukan suatu kajian literatur mengenai model pembelajaran berbasis riset, keterampilan meneliti, keterampilan menulis karya ilmiah, kompetensi lulusan mahasiswa, yang fokus pada penelitian dan publikasi karya ilmiah mahasiswa.

Hasil kajian ini berupa desain aktivitas pembelajaran untuk mencapai tujuan pembelajaran yang telah dibuat pada setiap tahapan pembelajaran dan konjektur (dugaan) lintasan aktivitas mahasiswa dalam mencapai tujuan pembelajaran. Tujuan akhir dalam penelitian ini adalah menumbuhkan keterampilan meneliti dan menulis karya ilmiah pada mahasiswa pendidikan matematika, sedangkan tujuan dari setiap tahapan pembelajaran yang telah didesain, disesuaikan dengan pencapaian setiap indikator untuk kedua keterampilan tersebut.

Hubungan antara tujuan dari setiap tahapan pembelajaran, indikator, dan konjektur tiap aktivitas, dapat dilihat pada Lampiran 10. Selanjutnya, peneliti melakukan diskusi dengan dosen pembimbing dan beberapa dosen pendidikan matematika mengenai kondisi kelas, mahasiswa, keperluan penelitian, jadwal, dan pelaksanaan penelitian. Hasilnya, rancangan awal desain *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang selanjutnya divalidasi dengan pakar. Konjektur dari HLT diformulasikan dalam tujuan, aktivitas, dan perangkat pembelajaran yang digunakan sebagai pedoman untuk mengantisipasi strategi dan proses berpikir mahasiswa yang muncul dan berkembang selama aktivitas pembelajaran. Konjektur bersifat dinamis dan dapat diatur serta direvisi selama kegiatan percobaan pengajaran (*teaching experiment*).

2. Tahap II: *Design Experiment* (Percobaan Desain)

Pada tahap kedua ini, peneliti mengujicobakan kegiatan pembelajaran yang telah didesain pada tahap pertama. Ujicoba ini bertujuan untuk mengeksplorasi dan mengantisipasi strategi dan pemikiran mahasiswa

selama proses pembelajaran yang sebenarnya. Tahapan percobaan desain dibagi menjadi 2 tahapan, yaitu percobaan pengajaran dan percobaan rintisan. Lintasan belajar yang telah didesain pada tahap pertama diujicobakan terlebih dahulu pada tahapan percobaan pengajaran untuk mendapatkan masukan awal dalam penyesuaian lintasan belajar sebelum masuk ke tahapan percobaan rintisan. Selama proses berjalan, konjektur dapat dimodifikasi sebagai revisi HLT untuk aktivitas berikutnya. Pada tahap ini sederetan aktivitas pembelajaran dilakukan, kemudian peneliti mengobservasi dan menganalisa kegiatan pembelajaran yang terjadi selama proses pembelajaran yang berlangsung di kelas. Proses ini bertujuan untuk mengevaluasi konjektur-konjektur yang terdapat pada aktivitas pembelajaran. Seluruh uji coba pengajaran ini didokumentasikan dalam bentuk foto dan video. Hasil kerja mahasiswa juga dikumpulkan dan beberapa mahasiswa dipilih untuk diwawancarai.

3. Tahap III: *Retrospective Analysis* (Analisis Retrospektif)

Setelah kegiatan percobaan desain dalam pembelajaran, data yang diperoleh dari aktivitas pembelajaran di kelas dianalisis secara retrospektif. Secara umum, tujuan *retrospective analysis* adalah untuk mengembangkan *local instruction theory*, sedangkan tujuan khusus dari tahapan analisis retrospektif adalah untuk mengevaluasi keberhasilan kegiatan pembelajaran yang telah dilaksanakan, mengamati kemajuan belajar dari mahasiswa, dan menginformasikan kemajuan kegiatan pembelajaran. Tahapan *retrospective analysis* terdiri dari analisis data, refleksi, interpretasi temuan, dan perumusan rekomendasi untuk penelitian berikutnya (Widjaja, 2008). Tahapan ini mengelaborasi data dari berbagai sumber dan melihat kecenderungan data dari berbagai data tersebut. Pengamatan yang berasal dari video rekaman proses pembelajaran memberikan informasi tentang proses pembelajaran, yang dilengkapi dengan analisis lembar kerja mahasiswa secara berkelompok. Pengamatan dan lembar kerja mahasiswa secara berkelompok dianalisis dengan dibandingkan dengan HLT yang telah didesain. Berhasil atau belum berhasilnya tujuan dari setiap tahapan yang dilalui oleh mahasiswa dilaporkan. Faktor-faktor yang memberikan

kontribusi terhadap berhasil atau belum berhasilnya setiap tahapan dikumpulkan dengan menganalisis diskusi mahasiswa selama kerja kelompok, atau berasal dari catatan pengamatan peneliti dalam mengamati proses diskusi di antara berbagai kelompok. Analisis kegiatan juga bertujuan untuk mengidentifikasi masalah dan kesenjangan yang ditemukan dalam desain pembelajaran (kegiatan) dan percobaan desain.

3.2 Waktu, Subjek, dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap tahun akademik 2014/2015 dan semester ganjil tahun akademik 2015/2016. Subjek penelitian adalah mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Surya yang berasal dari beberapa daerah di Indonesia, seperti Kupang, Merauke, Belitung, Tolikara, dan Palembang. STKIP Surya merupakan sekolah tinggi keguruan yang mendidik para calon guru yang akan mengabdikan di kampung halaman mereka, yang sebahagian besar berada di daerah tertinggal. Para mahasiswa wajib mengabdikan ke daerah tempat asal mereka setelah lulus kuliah, dikarenakan mereka semua dibiayai oleh Pemda untuk belajar di STKIP Surya. Pemilihan mahasiswa STKIP Surya sebagai subjek penelitian didasari oleh 2 alasan. Pertama, STKIP Surya merupakan sekolah tinggi pertama yang seluruh mahasiswanya mendapatkan beasiswa Pemda dan harus kembali ke daerah asalnya setelah lulus kuliah untuk menjadi seorang guru. Sebagai seorang calon guru, mereka harus memiliki kemampuan untuk meneliti dan menulis karya ilmiah sebagai salah satu kompetensi seorang guru profesional. Kedua, mahasiswa STKIP Surya berasal dari berbagai daerah tertinggal di Indonesia, sehingga keberhasilan implementasi pembelajaran dalam penelitian ini dapat dijadikan standar minimal untuk diterapkan di STKIP yang lain.

Pada tahapan percobaan pengajaran, subjek penelitian terdiri dari 9 orang mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika yang merupakan mahasiswa bimbingan proposal penelitian dan skripsi semester 6 dan 8. Selanjutnya, pada tahapan percobaan rintisan, subjek penelitian terdiri dari 35 mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika semester 5 yang mengambil Mata Kuliah Metodologi Penelitian.

3.3 Pengumpulan Data

Data dikumpulkan dari berbagai sumber, seperti rekaman video dan data tertulis untuk mendapatkan visualisasi terhadap tumbuhnya keterampilan meneliti

dan menulis karya ilmiah pendidikan matematika pada mahasiswa. Berikut ini pengumpulan data penelitian yang digunakan:

1. Rekaman Video

Rekaman video yang digunakan pada penelitian ini untuk mendokumentasikan strategi-strategi mahasiswa selama proses pembelajaran dan penelitian baik secara individu maupun secara kelompok. Pada rekaman video juga terdapat interaksi antara dosen dan mahasiswa, serta mahasiswa dengan siswa, subjek penelitiannya. Dengan adanya rekaman video tersebut, strategi-strategi mahasiswa dapat diobservasi. Rekaman video ini dilaksanakan selama *teaching experiment* yang direkam oleh dua kamera. Pada kamera pertama bersifat statis (*static camera*) yang ditujukan untuk merekam seluruh kegiatan yang terjadi di dalam kelas dan kamera lainnya bersifat dinamis (*dynamic camera*) yang ditujukan untuk merekam aktivitas tertentu pada diskusi kelas maupun saat penelitian mahasiswa di luar kelas.

2. Dokumentasi

Mendokumentasikan hasil kegiatan mahasiswa, berupa foto kegiatan, baik dalam proses pembelajaran, diskusi, maupun hasil penelitian mahasiswa, sebagai bukti yang terkait dalam pelaksanaan penelitian.

3. Data Tertulis

Data tertulis seperti hasil karya mahasiswa, *fieldnote* (catatan lapangan), lembaran observasi dikumpulkan sebagai data pendukung dari rekaman video. Data tersebut memberikan penilaian kepada mahasiswa selama proses pembelajaran dan pencapaian mahasiswa dalam menyelesaikan penelitian dan karya ilmiah. Namun, sebagian besar data tersebut berupa portofolio hasil penelitian mereka, berikut catatan jurnal harian selama proses penelitian, serta artikel ilmiah yang siap untuk dipublikasikan. Oleh karena itu, beberapa mahasiswa diwawancarai untuk menyelidiki strategi yang mereka gunakan dalam menyelesaikan proyek penelitian mereka, baik secara mandiri maupun berkelompok. Semua data ini dikumpulkan selama percobaan desain (*design experiment*).

4. Observasi

Proses pengamatan langsung yang dilakukan peneliti selama proses pembelajaran yang telah di desain sebelumnya, menggunakan lembar observasi.

3.4 Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dianalisis secara retrospektif bersama HLT yang merupakan pemandunya. Analisis data dilakukan oleh peneliti dan bekerja sama dengan pembimbing untuk menjamin ketepatan analisis data dari penelitian ini.

1. Analisis data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini membandingkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran dengan HLT yang telah didisain pada tahap *preliminary design*. Menurut Doorman (dalam Wijaya 2008) menyebutkan bahwa *“the result of a design research is not a design that works but the underlying principles explaining how and why this design works”*. Dalam *retrospective analysis* peranan HLT yang telah dirancang dibandingkan dengan proses pembelajaran yang dilakukan mahasiswa untuk melihat kesesuaian HLT yang telah dirancang dengan kegiatan belajar-mengajar yang sebenarnya, sehingga dapat dilakukan penyelidikan dan dijelaskan bagaimana tumbuhnya keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pendidikan matematika dan menulis karya ilmiah melalui lintasan belajar yang telah didesain.

Pada analisis data ini, rekaman video merupakan data utama yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian. Rekaman video menunjukkan kegiatan pembelajaran dan diskusi mahasiswa. Video kegiatan ditranskrip untuk mengetahui bagaimana mahasiswa membuat desain penelitian dan instrumen, serta mengimplementasikannya dalam penelitian di kelas, berikut alasan yang diungkapkan mahasiswa dari pertanyaan mengapa mahasiswa menggunakan jenis dan instrumen penelitian tertentu, serta menyelidiki argumen mahasiswa dalam diskusi kelas.

2. Validitas

Drijvers (2004) menyatakan bahwa validitas internal dalam *design research* didasarkan pada kualitas pengumpulan data dan interpretasi data yang

mengarah pada kesimpulan. Validitas internal dan isi instrumen diperoleh dengan mengkaji instrumen yang digunakan oleh para ahli dalam bidang metodologi penelitian dan penelitian pendidikan matematika. Instrumen ini juga diujicobakan terlebih dahulu, sebelum tahap pelaksanaan. Validitas internal data juga dipastikan dengan berbagi temuan penting dengan rekan-rekan peneliti untuk mendapatkan perspektif yang berbeda. Selanjutnya, validitas eksternal berfokus pada hasil yang diperoleh dalam situasi yang berbeda yang dipandu oleh pertanyaan tentang bagaimana unsur-unsur tertentu dari hasil yang diperoleh akan berlaku untuk situasi yang lain (Gravemeijer, 1994). Berbagai temuan dalam penelitian ini dipublikasikan dan dikonferensikan untuk mendapatkan umpan balik tentang kualitas interpretasi data sebagai upaya meningkatkan validitas eksternal (Widjaja, 2008). Terakhir, validitas internal yang terdapat pada penelitian ini mengacu pada beberapa hal berikut ini:

a. HLT sebagai sarana untuk mendukung validitas (*HLT as a means to support validity*)

Pada HLT terdapat tujuan pembelajaran untuk mahasiswa, aktivitas pembelajaran yang terencana, dan dugaan dosen terkait proses pembelajaran. Dosen mengantisipasi kumpulan perkembangan penelitian pendidikan matematika mereka dan menulis karya ilmiah di kelas, serta bagaimana keterampilan mahasiswa dalam melakukan penelitian pendidikan matematika dan menulis karya ilmiah tumbuh dan berkembang, sebagaimana mereka terlibat dalam aktivitas pembelajaran. Bagian-bagian tersebut termuat dalam suatu jalur yang diharapkan terlaksana, sehingga terlihat dengan jelas dan baik untuk mengemukakan jawaban terhadap pertanyaan penelitian yang diajukan. Selain itu, melihat keterkaitan dan menghubungkan dugaan sebelumnya dengan data yang dikumpulkan dan menghindari bias sistematis, sehingga HLT ini berperan untuk mendukung validitas yang berfungsi sebagai pedoman dan titik acuan dalam menjawab pertanyaan penelitian pada tahap *retrospective analysis*.

b. *Trackability*

Trackability adalah observasi jalur proses pembelajaran. Tujuannya agar peneliti mampu menggambarkan situasi dan informasi secara detail sebagai landasan peneliti dalam menulis. Seluruh proses pembelajaran didokumentasikan dalam bentuk video, *fieldnote* (catatan lapangan), maupun hasil karya mahasiswa. Dengan data tersebut, peneliti dapat mendeskripsikan situasi dan temuan yang terjadi dalam proses pembelajaran, sehingga peneliti dapat membangun penalaran dan argumen menuju suatu kesimpulan.

3. Reliabilitas

Bakker (2004) menyatakan bahwa reliabilitas secara kualitatif dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu (1) triangulasi data, yaitu teknik yang digunakan untuk melihat keterkaitan yang diperoleh dari sumber data berupa catatan lapangan, lembar observasi, dan rekaman video terhadap rencana lintasan belajar yang menjadi panduan pelaksanaan desain aktivitas pembelajaran; dan (2) interpretasi silang, yaitu teknik yang digunakan untuk meminta pertimbangan pakar (misalnya, pembimbing) untuk memberikan saran mengenai data yang diperoleh seperti data video. Hal ini dilakukan untuk mengurangi subjektivitas peneliti dalam menginterpretasi data hasil penelitian yang diperoleh di lapangan. Selain itu, terdapat dua jenis reliabilitas pada penelitian *design research* yaitu reliabilitas internal dan reliabilitas eksternal. Reliabilitas internal dilakukan dengan cara memisahkan data berdasarkan jenisnya, memberikan kode (*coding*) tertentu pada setiap data yang telah terkumpul, terutama untuk data yang berupa video dan foto, dan terakhir melakukan diskusi dengan observer tentang tugas dan perannya selama fase eksperimen berlangsung. Selanjutnya, reliabilitas eksternal dilakukan dengan cara melaporkan hasil penelitian, baik keberhasilan maupun kegagalan, menjelaskan prosedur yang dijalani selama penelitian, kerangka teori yang digunakan, dan alasan-alasan yang dibuat untuk tiap pilihan (Novianda, Sudaryani, & Meiliasari, 2014).