

BAB III METODE PENELITIAN

Pada penelitian ini diterapkan suatu model pembelajaran matematika yaitu model pembelajaran yang berbasis *Duality, Necessity, and Repeated-Reasoning* dengan teknik Eksplanasi-Diri (DNRED). Selanjutnya, dilakukan analisis akibat/pengaruh dari penerapan model tersebut terhadap Kemampuan Pemahaman Bukti Matematis (KPBM), Kemampuan Konstruksi Bukti Matematis (KKBM) dan Efikasi-Diri Bukti Matematis (EDBM) mahasiswa.

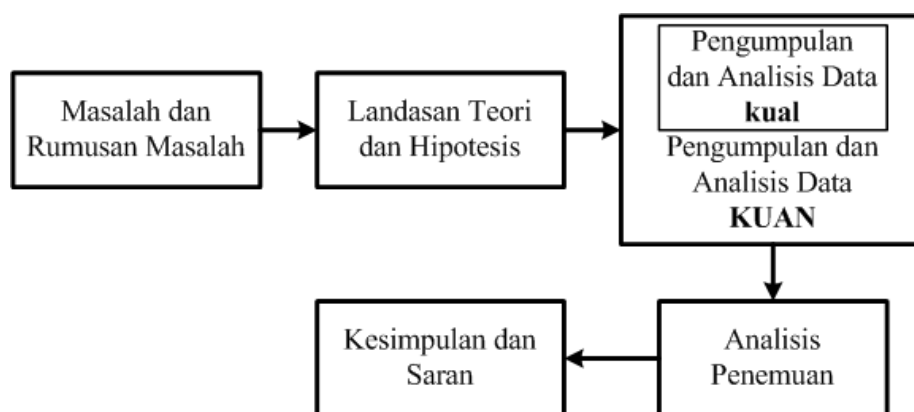
Selain untuk menganalisis pengaruh penerapan model pembelajaran DNRED, pada penelitian ini dianalisis pula pengaruh interaksi antara model pembelajaran DNRED, PAG mahasiswa, dan Latar Belakang Pendidikan (LBP) terhadap pencapaian dan peningkatan KPBM, KKBM dan EDBM. Selanjutnya dilengkapi pula dengan analisis asosiasi antara: (a) KPBM dan KKBM; (b) KPBM dan EDBM; (c) KKBM dan EDBM. Analisis-analisis terhadap hasil penelitian tersebut dilakukan melalui pendekatan kuantitatif inferensial.

Untuk melihat aspek-aspek yang lebih mendalam selama penerapan model pembelajaran DNRED, penelitian ini dilengkapi pula dengan analisis terhadap perkembangan Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model DNRED, sehingga mendukung KPBM, KKBM, dan EDBM. Analisis terhadap perkembangan Eksplanasi-Diri mahasiswa ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif.

Uraian di atas mengarah pada suatu metode penelitian, yaitu metode kombinasi (*mixed method*). Metode penelitian kombinasi adalah metode penelitian yang menggunakan kombinasi dua pendekatan penelitian secara bersamaan, yakni pendekatan kuantitatif dan pendekatan kualitatif (Creswell, 2009, hlm. 203). Metode kuantitatif digunakan dalam rangka mengetahui pengaruh (dampak) model pembelajaran DNRED terhadap KPBM, KKBM dan EDBM mahasiswa calon guru matematika. Metode kualitatif digunakan untuk menelaah perkembangan Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model DNRED sehingga mendukung KPBM, KKBM, dan EDBM mahasiswa.

Metode kuantitatif (**KUAN**) dilakukan untuk menganalisis pengaruh dari penerapan model pembelajaran DNRED terhadap KPBM, KKBM dan EDBM

mahasiswa, kemudian diperkuat melalui penggunaan metode kualitatif (**kual**) yang bertujuan untuk menganalisis perkembangan Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model DNRED sehingga mendukung KPBM, KKBM, dan EDBM mahasiswa. Oleh karena itu, desain metode penelitian campuran yang diterapkan adalah desain *embedded* konkuren, yaitu metode kualitatif ditancapkan (*embedded*) ke dalam metode kuantitatif (Creswell, 2009, hlm. 214). Metode kualitatif dijadikan sebagai metode sekunder (**kual**) ditancapkan ke dalam metode kuantitatif sebagai metode primer (**KUAN**) dengan tujuan untuk memperkaya deskripsi partisipan atau mendeskripsikan aspek-aspek yang tidak dapat dikuantifikasi. Secara singkat alur penelitian metode campuran dengan desain *embedded* konkuren disajikan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Alur Metode Penelitian Campuran

3.1 Pendekatan Kuantitatif

3.1.1 Desain Kuantitatif

Desain penelitian kuantitatif yang digunakan adalah desain eksperimen semu: kelompok non-ekuivalen pretes-postes (*quasi-experimental design: the pretest-post-test non-equivalent group design* (Cohen *et al.*, 2007, hlm. 283; Creswell, 2012, hlm. 309). Desain penelitian ini direpresentasikan sebagai berikut:

| | | | |
|------------|-----|---|-----|
| Eksperimen | O | X | O |
| | --- | | --- |
| Kontrol | O | | O |

Keterangan:

- O : Skor perolehan pretes dan postes kelompok eksperimen dan kelompok kontrol
- X : Perlakuan dengan model pembelajaran berbasis *Duality, Necessity, and Repeated-Reasoning* dengan teknik Eksplanasi-Diri (DNRED)

Dalam pelaksanaan percobaan digunakan dua kelompok model pembelajaran. Kelompok pertama adalah kelompok eksperimen, yaitu kelompok dengan model pembelajaran DNRED (X). Kelompok kedua adalah kelompok kontrol, yaitu kelompok dengan model pembelajaran Ekspositori. Untuk mendapatkan data kuantitatif, pretes dan postes serta pemberian angket EDBM diberikan pada kedua kelompok model pembelajaran tersebut.

3.1.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Target populasi pada penelitian ini yaitu mahasiswa jenjang Strata-1 (S-1) program studi pendidikan matematika yang mengikuti mata kuliah Geometri Dasar pada semester pertama tahun akademik 2018/2019 di Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (PTKIN) yang terdiri atas: Institut Agama Islam Negeri (IAIN) dan Universitas Islam Negeri (UIN). Populasi ini merupakan mahasiswa baru lulusan SMA, MA, SMK atau MAK yang lulus melalui salah satu jalur dari ujian saringan masuk PTKIN. Jalur-jalur ujian saringan masuk tersebut yaitu: Seleksi Prestasi Akademik Nasional Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (SPAN-PTKIN), Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN), Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN), Ujian Masuk Perguruan Tinggi Keagamaan Islam Negeri (UM-PTKIN), serta Ujian Mandiri (UM).

Adanya perbedaan kurikulum antar perguruan tinggi, sangat memungkinkan terdapat perbedaan mata kuliah atau perbedaan penyajian waktu (semester) pada mata kuliah geometri. Berdasarkan penelusuran pada laman masing-masing PTKIN terdapat tiga PTKIN yang menyajikan kuliah Geometri Dasar pada semester pertama yaitu PTKIN yang ada di Bandung, di Bukittinggi dan di Kediri. Dengan demikian, populasi terjangkau pada penelitian ini adalah mahasiswa yang terdaftar pada mata kuliah Geometri Dasar pada tiga PTKIN tersebut tahun akademik 2018/2019.

Dari tiga PTKIN dipilih satu PTKIN dengan teknik *purposive sampling*. Pertimbangan teknik pengambilan sampel ini adalah untuk memperoleh sampel yang memungkinkan peneliti melaksanakan penelitian tanpa terkendala oleh lokasi, jarak, waktu dan biaya. Berdasarkan pertimbangan ini diambil sampel salah satu PTKIN yang ada di Bandung yang terdiri dari tiga kelas geometri yaitu

kelas A, B dan C. Kemampuan mahasiswa pada ketiga kelas tersebut relatif sama, karena penempatan mahasiswa pada ketiga kelas tersebut tidak berdasarkan peringkat. Kelas yang dijadikan sebagai kelompok eksperimen serta kelompok kontrol dipilih secara acak, dan diperoleh kelas A sebanyak 35 mahasiswa sebagai kelompok eksperimen (kelompok yang memperoleh model pembelajaran DNRED) serta kelas C sebanyak 34 mahasiswa sebagai kelompok kontrol (kelompok yang memperoleh model pembelajaran Ekspositori). Secara ringkas, Tabel 3.1 menyajikan sebaran populasi dari penelitian ini.

Tabel 3.1 Sebaran Populasi Penelitian

| PTKIN | Kelas | Banyaknya Mahasiswa | Jumlah |
|---------------------|--------------|----------------------------|---------------|
| PTKIN di BANDUNG | A | 35 | 105 |
| | B | 36 | |
| | C | 34 | |
| PTKIN di BUKITINGGI | A | 30 | 87 |
| | B | 28 | |
| | C | 29 | |
| PTKIN di KEDIRI | A | 33 | 97 |
| | B | 32 | |
| | C | 32 | |
| Jumlah | | 289 | 289 |

Beberapa karakteristik populasi penelitian ini di antaranya adalah mahasiswa tersebut merupakan mahasiswa semester satu yang masih mengalami masa transisi perubahan jenjang pendidikan dari sekolah menengah ke perguruan tinggi. Transisi perubahan jenjang pendidikan yang dialami mahasiswa ini bisa dilihat dari berbagai segi, misalnya: transisi lingkungan belajar, transisi kebiasaan berpikir dan bernalar dan transisi belajar matematika yang lebih mendalam. Karakteristik lain dari populasi penelitian ini dapat dilihat dari kemampuan awal dan latar belakang pendidikan. Populasi penelitian ini memiliki kemampuan awal yang beragam yang dapat dikelompokkan menjadi tinggi, sedang dan rendah. Begitu juga beragamnya Latar Belakang Pendidikan (LBP) yang terdiri dari lulusan SMA, MA, SMK dan Pesantren menjadi karakteristik dari populasi penelitian ini.

3.1.3 Variabel Penelitian

Berdasarkan desain penelitian yang telah diuraikan, maka model pembelajaran DNRED merupakan variabel bebas penelitian, sedangkan KPBM, KKBM dan EDBM mahasiswa merupakan variabel terikat penelitian. Untuk meminimalisir pengaruh faktor lain selain model pembelajaran DNRED, digunakan pula variabel pengontrol, yaitu Pengetahuan Awal Geometrik (PAG) dengan kategori Tinggi (T), Sedang (S) dan Rendah (R); serta Latar Belakang Pendidikan (LBP), yaitu SMA dan Non-SMA. Keterkaitan logis antar variabel dalam penelitian ini disajikan secara singkat pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Keterkaitan Logis antar Variabel Penelitian

| Jenis Kemampuan | PAG dan LBP | DNRED | Ekspositori |
|-----------------|-----------------|-----------|-------------|
| KPBM | Tinggi (T) | KPBM-D-T | KPBM-E-T |
| | Sedang (Sd) | KPBM-D-Sd | KPBM-E-Sd |
| | Rendah (R) | KPBM-D-R | KPBM-E-R |
| | SMA | KPBM-D-S | KPBM-E-S |
| | Non-SMA | KPBM-D-N | KPBM-E-N |
| | Keseluruhan (K) | KPBM-D | KPBM-E |
| KKBM | Tinggi (T) | KKBM-D-T | KKBM-E-T |
| | Sedang (Sd) | KKBM-D-Sd | KKBM-E-Sd |
| | Rendah (R) | KKBM-D-R | KKBM-E-R |
| | SMA | KKBM-D-S | KKBM-E-S |
| | Non-SMA | KKBM-D-N | KKBM-E-N |
| | Keseluruhan (K) | KKBM-D | KKBM-E |
| EDBM | Tinggi (T) | EDBM-D-T | EDBM-E-T |
| | Sedang (Sd) | EDBM-D-Sd | EDBM-E-Sd |
| | Rendah (R) | EDBM-D-R | EDBM-E-R |
| | SMA | EDBM-D-S | EDBM-E-S |
| | Non-SMA | EDBM-D-N | EDBM-E-N |
| | Keseluruhan (K) | EDBM-D | EDBM-E |

Keterangan:

- KPBM-D-(T/Sd/R) : KPBM mahasiswa pada kelompok DNRED dengan kategori PAG (Tinggi/Sedang/Rendah)
- KPBM-E-(T/Sd/R) : KPBM mahasiswa pada kelompok Ekspositori dengan kategori PAG (Tinggi/Sedang/Rendah)
- KPBM-D-(S/N) : KPBM mahasiswa pada kelompok DNRED dengan Latar Belakang Pendidikan (SMA/Non-SMA)
- KPBM-E-(S/N) : KPBM mahasiswa pada kelompok Ekspositori dengan Latar Belakang Pendidikan (SMA/Non-SMA)
- KKBM-D-(T/Sd/R) : KKBM mahasiswa pada kelompok DNRED dengan kategori PAG (Tinggi/Sedang/Rendah)

| | | |
|-----------------|---|---|
| KKBM-E-(T/Sd/R) | : | KKBM mahasiswa pada kelompok Ekspositori dengan kategori PAG (Tinggi/Sedang/Rendah) |
| KKBM-D-(S/N) | : | KKBM mahasiswa pada kelompok DNRED dengan Latar Belakang Pendidikan (SMA/Non-SMA) |
| KKBM-E-(S/N) | : | KKBM pada kelompok Ekspositori dengan Latar Belakang Pendidikan (SMA/ Non-SMA) |
| EDBM-D-(T/Sd/R) | : | EDBM mahasiswa pada kelompok DNRED dengan kategori PAG (Tinggi/Sedang/Rendah) |
| EDBM-E-(T/Sd/R) | : | EDBM mahasiswa pada kelompok Ekspositori dengan kategori PAG (Tinggi/Sedang/Rendah) |
| EDBM-D-(S/N) | : | EDBM mahasiswa pada kelompok DNRED dengan Latar Belakang Pendidikan (SMA/Non-SMA) |
| EDBM-E-(S/N) | : | EDBM pada kelompok Ekspositori dengan Latar Belakang Pendidikan (SMA/ Non-SMA) |

3.2 Pendekatan Kualitatif

3.2.1 Tujuan Penelitian

Pendekatan penelitian kualitatif ini bertujuan untuk menelaah perkembangan karakteristik kualitas Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model pembelajaran DNRED sehingga mendukung KPBM, KKBM, dan EDBM mahasiswa. Tujuan penelitian ini didasarkan pada beberapa hasil penelitian mengenai teknik Eksplanasi-Diri dan kaitannya dengan fenomena proses berpikir mahasiswa dalam menjawab masalah pembuktian. Misalnya, Hodds et al. (2014) menyimpulkan bahwa melalui teknik Eksplanasi-Diri mahasiswa dapat memperbaiki pemahamannya terhadap pembuktian.

Ainsworth & Burcham (2007) menjelaskan bahwa praktik Eksplanasi-Diri dalam memahami teks telah menghasilkan delapan kategori respon siswa. Selanjutnya, Hodds *et al.* (2014) menghasilkan delapan kategori respon siswa dalam memahami teks pembuktian melalui teknik Eksplanasi-Diri. Bagaimana kategorisasi Eksplanasi-Diri mahasiswa dalam mengonstruksi bukti masih perlu diteliti untuk dijadikan pertimbangan oleh dosen dalam menangani keragaman tingkat berpikir mahasiswa. Teknik Eksplanasi-Diri dapat mengungkap fenomena proses berpikir mahasiswa dalam menjawab masalah pembuktian sebagaimana yang ditemukan oleh Siegler & Lin (2010) yang menyimpulkan bahwa melalui teknik Eksplanasi-Diri pendidik mendorong peserta didik agar dapat menjelaskan fenomena diri sendiri terhadap hal yang diamati, pernyataan pendidik dan buku teks, serta jawaban terhadap suatu masalah.

3.2.2 Pertanyaan dan Fokus Penelitian

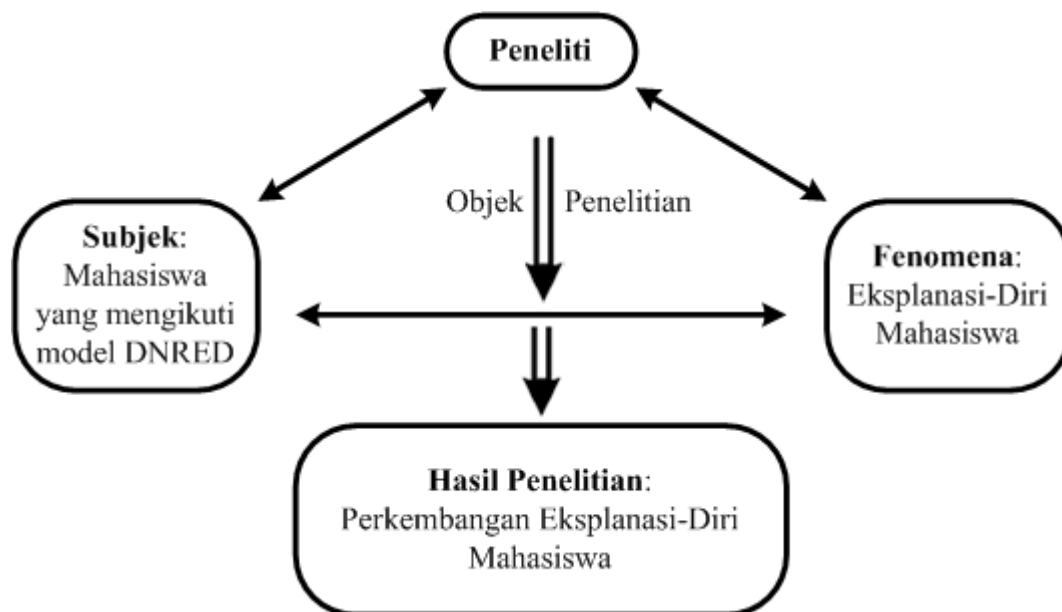
Sebagaimana telah diuraikan pada rumusan masalah penelitian, melalui pendekatan kualitatif ini dijawab pertanyaan yang berfokus pada kategorisasi Eksplanasi-Diri dalam setiap tahapan model pembelajaran DNRED. Dengan demikian, dirumuskan sebuah pertanyaan penelitian sebagai berikut: “Bagaimana karakteristik kualitas Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model pembelajaran DNRED?”.

Fokus utama penelitian adalah pada proses berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah pembukti matematis. Proses ini diungkap melalui teknik Eksplanasi-Diri yang akan menghasilkan kategori-kategori Eksplanasi-Diri dalam setiap tahapan model pembelajaran DNRED. Setelah diperoleh kategori-kategori Eksplanasi-Diri mahasiswa, selanjutnya diuraikan perkembangan kualitas kategori-kategori Eksplanasi-Diri pada setiap tahapan model pembelajaran DNRED.

3.2.3 Desain Penelitian

Desain penelitian pada pendekatan kualitatif ini menggunakan pendekatan fenomenografi. Objek penelitian dalam pendekatan fenomenografi bukanlah fenomena yang diberikan, melainkan hubungan antara subjek dan fenomena tersebut (Bowden & Green, 2005, hlm. 12). Jadi fokus penelitian ini adalah peneliti mencoba mengkaji tentang objek penelitian yang merupakan hubungan antara subjek dan fenomena.

Subjek penelitian pada pendekatan kualitatif ini adalah suatu kelompok mahasiswa yang memperoleh model pembelajaran DNRED. Adapun fenomena yang akan diteliti yaitu Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model pembelajaran DNRED. Dengan demikian, yang menjadi objek penelitian pada tahap ini adalah hubungan antara mahasiswa yang mengikuti model pembelajaran DNRED dengan Eksplanasi-Diri yang dihasilkan selama mengikuti model tersebut. Analisis hubungan antara subjek dan fenomena ini menghasilkan perkembangan Eksplanasi-Diri mahasiswa selama mengikuti model DNRED. Secara singkat desain kualitatif dari penelitian ini disajikan pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Penelitian Fenomenografi (dikembangkan dari Bowden & Green, 2005)

Fokus utama penelitian ini adalah perkembangan karakteristik kualitas Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model pembelajaran DNRED sehingga mendukung KPBM, KKBM, dan EDBM mahasiswa. Proses ini diungkap melalui analisis lembar Eksplanasi-Diri yang telah diisi mahasiswa. Analisis lembar Eksplanasi-Diri ini menghasilkan kategori-kategori Eksplanasi-Diri pada setiap tahapan model pembelajaran DNRED. Setelah diperoleh kategori-kategori Eksplanasi-Diri mahasiswa pada setiap tahapan model pembelajaran DNRED selanjutnya dianalisis perkembangannya.

3.2.4 Partisipan Penelitian

Partisipan penelitian pada pendekatan kualitatif ini adalah mahasiswa semester pertama program studi pendidikan matematika salah satu PTKIN tahun akademik 2018/2019, yaitu kelompok yang memperoleh model pembelajaran DNRED sebanyak 35 mahasiswa. Beberapa karakteristik subjek penelitian ini di antaranya adalah mahasiswa ini merupakan mahasiswa semester satu yang masih mengalami masa transisi perubahan jenjang pendidikan dari sekolah menengah ke perguruan tinggi. Selanjutnya mereka akan mengkaji geometri melalui pendekatan aksiomatik, yaitu mengkaji geometri mulai dari memahami: konsep-konsep yang tidak didefinisikan, konsep-konsep yang definisi, aksioma (postulat) serta

teorema. Untuk mengkaji geometri melalui pendekatan aksiomatik pada masa transisi ini perlu diteliti karakteristik kualitas Eksplanasi-Diri mahasiswa dalam menyelesaikan masalah pembuktian, karena pembuktian merupakan aspek kemampuan yang utama dalam sistem geometri aksiomatik.

3.2.5 Metode Pengumpulan Data

Metode untuk mengumpulkan data pada pendekatan kualitatif ditempuh melalui tiga cara, yaitu melalui observasi, dokumentasi hasil Eksplanasi-Diri dan wawancara. Melalui tiga jenis metode pengumpulan data tersebut dihasilkan data dalam bentuk hasil observasi, hasil dokumentasi, hasil Eksplanasi-Diri mahasiswa dan rekaman suara hasil wawancara. Secara ringkas, metode pengumpulan, tipe dan deskripsi data kualitatif disajikan pada Tabel 3.3.

Tabel 3.3 Bentuk, Tipe dan Deskripsi Data

| Metode Pengumpulan Data | Bentuk Data | Deskripsi Data |
|--------------------------------|-------------------------------|---|
| Observasi | Catatan | Data berupa catatan-catatan hasil pengamatan |
| Dokumentasi | Hasil Eksplanasi-Diri | Data berupa penjelasan tertulis mahasiswa pada lembar eksplanasi diri |
| Wawancara | Rekaman suara hasil wawancara | Data berupa transkripsi dari rekaman suara hasil wawancara |

Observasi dilakukan oleh peneliti dan observer yang lain (dosen pengampu mata kuliah lain) selama proses implementasi model pembelajaran DNRED. Observasi dilakukan pula terhadap rekaman video yang diperoleh selama proses pembelajaran. Data hasil observasi yang dilaksanakan oleh peneliti berupa catatan-catatan lapangan, sedangkan hasil observasi yang dilaksanakan oleh observer lain berupa catatan dan saran dalam pelaksanaan model pembelajaran DNRED.

Dokumentasi dilakukan dalam bentuk pengumpulan hasil Eksplanasi-Diri mahasiswa pada lembar aktifitas mahasiswa. Data ini berupa penjelasan tertulis mahasiswa dalam merespon pertanyaan yang terdiri dari Eksplanasi-Diri hasil pemikiran individu dan Eksplanasi-Diri setelah diskusi.

Wawancara dilakukan setelah subjek penelitian menjawab masalah (fenomena) yang diberikan. Tujuan wawancara ini adalah untuk mengungkap lebih mendalam bagaimana proses berpikir mahasiswa dalam memecahkan masalah pembuktian. Metode wawancara seperti ini disebut juga metode wawancara fenomenografis. Tujuan wawancara fenomenografis ini adalah untuk mendorong mahasiswa agar menjelaskan pandangannya sendiri tentang fenomena (masalah pembuktian) yang telah dituliskannya. Terdapat dua jenis pertanyaan dalam wawancara fenomenografis, yaitu:

1. Pertanyaan terbuka, pertanyaan jenis ini memungkinkan peserta memilih sendiri aspek fenomena yang dipikirkannya.
2. Pertanyaan penyelidikan (investigatif), pertanyaan jenis ini bertujuan untuk membawa peserta ke tingkat kesadaran yang lebih dalam menggali konsepsi, atau cara memahami, fenomena.

3.2.6 Isu Etik dan Hubungan Kemanusiaan

Untuk menjaga hal-hal yang dapat mengungkap masalah pribadi yang mungkin tidak sepentasnya diungkap, dalam penelitian ini peneliti meminta persetujuan kepada subjek penelitian untuk melakukan wawancara mendalam terkait Eksplanasi-Diri yang dihasilkan. Dalam melaporkan hasil penelitian peneliti tidak menyebutkan secara spesifik subjek penelitian, hanya mengungkap beberapa data dan fakta yang relevan dalam menjaga validitas isi penelitian.

3.3 Pengembangan Instrumen Penelitian

Pengembangan instrumen penelitian dilakukan sebelum penelitian dilaksanakan. Terdapat dua jenis instrumen penelitian yang dikembangkan, yaitu instrumen tes dan instrumen non-tes. Terdapat tiga jenis instrumen tes yang dikembangkan, yaitu: (1) tes Pengetahuan Awal Geometri (PAG); (2) tes Kemampuan Pemahaman Bukti Matematis (KPBM) dan (3) tes Kemampuan Konstruksi Bukti Matematis (KKBM). Selain itu, terdapat tiga jenis instrumen non-tes yang dikembangkan, yaitu: (1) Angket Efikasi Diri Bukti Matematis (EDBM); (2) Lembar observasi dan (3) Pedoman wawancara. Sebagai tahap permulaan dalam pengembangan instrumen tes dan angket, dilakukan uji validitas isi dan validitas muka.

3.3.1 Tes Pengetahuan Awal Geometri

Proses pengembangan instrumen tes Pengetahuan Awal Geometri (PAG) melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) Penulisan kisi-kisi lengkap dengan instrumen soal; (2) Konsultasi dengan tim pembimbing disertasi; (3) Pengujian validitas muka dan validitas isi (konten) oleh lima orang validator; (4) Uji coba lapangan untuk memperoleh validitas butir, reliabilitas, daya pembeda dan tingkat kesukaran instrumen tes yang dikembangkan. Uji validitas isi dan validitas muka dilakukan melalui pertimbangan lima orang ahli, yaitu: dua orang ahli geometri bergelar Doktor; satu orang ahli evaluasi pembelajaran; satu orang dosen yang telah berpengalaman mengampu mata kuliah geometri; dan satu orang guru besar pendidikan matematika.

Hasil pertimbangan validator secara umum menyatakan bahwa butir tes dapat digunakan untuk menguji Pengetahuan Awal Geometri dengan beberapa saran dan perbaikan terutama pada kesesuaian indikator dengan instrumen. Hasil pertimbangan Validator 1 (V1) sampai Validator 5 (V5) disajikan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Hasil Pertimbangan Validator Instrumen PAG

| No. Soal | Validitas Muka | | | | | Validitas Isi | | | | |
|----------|----------------|----|----|----|----|---------------|----|----|----|----|
| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 6 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 |
| 7 | 1 | 1 | 0 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |
| 8 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 9 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 10 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |

Hasil pertimbangan lima validator tersebut diuji tingkat keseragaman dengan uji statistik *Q-Cochran* dengan hipotesis statistik:

H_0 : Para validator memberikan pertimbangan secara seragam

H_1 : Para validator memberikan pertimbangan secara tidak seragam

Adapun kriteria pengujian tersebut adalah: “Terima H_0 apabila nilai *Asym.Sig.* lebih dari $\alpha = 0,05$, tolak H_0 untuk keadaan yang lain”. Representasi hasil uji statistik *Q-Cochran* dapat dilihat pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Hasil Pengujian Kebebasan Penimbang Validitas Muka dan Validitas Isi Tes PAG

| Uji Validitas Muka | | Uji Validitas Isi | |
|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| N | 10 | N | 10 |
| Cochran's Q | 1,143 ^a | Cochran's Q | 2,000 ^a |
| df | 4 | Df | 4 |
| Asymp. Sig. | 0,887 | Asymp. Sig. | 0,736 |

a. 1 is treated as a success.

Berdasarkan Tabel 3.5, diperoleh nilai *Asym.Sig* = 0,887 lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, H_0 diterima, sehingga H_1 ditolak. Hal ini berarti bahwa kelima orang validator telah memberikan pertimbangan secara seragam terhadap validitas muka instrumen PAG. Secara lebih khususn, dapat diartikan bahwa dari segi kejelasan bahasa atau redaksi kalimat dan dari segi kejelasan gambar atau representasi instrumen PAG telah memenuhi kriteria yang diharapkan.

Masih berdasarkan Tabel 3.5 nilai *Asym.Sig* = 0,736 lebih dari $\alpha = 0,05$, yang artinya H_0 diterima. Dengan demikian, dapat diartikan bahwa kelima orang validator memberikan pertimbangan yang relatif seragam terhadap validitas isi instrumen PAG. Secara lebih khususnya, dapat diartikan bahwa: “(1) Materi pokok dan indikator yang tertera pada kisi-kisi instrument; (2) Tujuan yang akan dicapai; (3) Aspek kemampuan yang akan diukur; (4) Tingkar kesukaran bagi mahasiswa semester pertama program studi Pendidikan Matematika” pada instrumen tes PAG telah sesuai dengan kriteria yang diharapkan.

Setelah dilakukan uji validitas muka serta validitas isi, selanjutnya instrumen tes PAG tersebut diujicobakan kepada 33 orang mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah geometri untuk memperoleh nilai validitas butir dan reliabilitas instrumen. Dengan bantuan program Anates V.4, diperoleh skor korelasi yang menunjukkan validitas butir tes (korelasi) dan skor reliabilitas instrumen tes yang disajikan pada Tabel 3.6.

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis butir tes PAG pada Tabel 3.6 maka setiap butir soal tes PAG dinyatakan valid dan reliabilitas soal tes PAG terkategori tinggi. Dengan demikian, instrumen soal tes PAG ini layak digunakan dalam penelitian.

Tabel 3.6 Hasil Uji Validitas dan Reliabilitas Soal Tes Pengetahuan Awal Geometri

| Nomor Soal | Validitas | | Reliabilitas | |
|------------|-----------|------------|--------------|----------|
| | r_{xy} | Keterangan | R_{11} | Kategori |
| 1 | 0,676 | Valid | 0,85 | Tinggi |
| 2 | 0,439 | Valid | | |
| 3 | 0,524 | Valid | | |
| 4 | 0,673 | Valid | | |
| 5 | 0,685 | Valid | | |
| 6 | 0,839 | Valid | | |
| 7 | 0,476 | Valid | | |
| 8 | 0,783 | Valid | | |
| 9 | 0,628 | Valid | | |
| 10 | 0,740 | Valid | | |

Tujuan dari tes Pengetahuan Awal Geometri (PAG) adalah untuk mengetahui kemampuan awal mahasiswa mengenai konsep geometri yang akan dijadikan dasar dalam mengelompokkan mahasiswa menjadi tiga kelompok yaitu: Tinggi (T); Sedang (S) dan Rendah (R). Sebagai dasar pengelompokan tingkat PAG digunakan patokan pada Tabel 3.7.

Tabel 3.7 Dasar Pengelompokan Kategori Tingkat PAG

| Tingkat PAG | Interval PAG |
|-------------|--|
| Tinggi (T) | $x \geq \bar{x} + stdev$ |
| Sedang (S) | $\bar{x} - stdev \leq x < \bar{x} + stdev$ |
| Rendah (R) | $x < \bar{x} - stdev$ |

Keterangan:

- x : Skor Pengetahuan Awal Geometri Mahasiswa (PAG)
 \bar{x} : Skor Rata-rata PAG pada Kelompok Eksperimen dan pada Kelompok Kontrol
 $stdev$: Simpangan Baku Keseluruhan Kelompok

Statistik deskriptif skor PAG untuk kelompok eksperimen serta kelompok kontrol disajikan pada Tabel 3.8.

Tabel 3.8 Statistik Deskriptif Skor PAG

| | N | Minimum | Maximum | Mean | Std. Deviation |
|--------------------|----|---------|---------|-------|----------------|
| Skor PAG | 69 | 10,00 | 108,00 | 71,20 | 23,16 |
| Valid N (listwise) | 69 | | | | |

Berdasarkan interval yang disajikan pada Tabel 3.7, maka diperoleh pengelompokan mahasiswa berdasarkan PAG untuk kelompok eksperimen serta kelompok kontrol seperti yang disajikan pada Tabel 3.9.

Tabel 3.9 Pengelompokan Mahasiswa Berdasarkan Skor PAG

| Kelompok | Interval Skor PAG |
|------------|------------------------|
| Tinggi (T) | $x \geq 94,36$ |
| Sedang (S) | $48,04 \leq x < 94,36$ |
| Rendah (R) | $x < 48,04$ |

3.3.2 Tes Kemampuan Pemahaman dan Konstruksi Bukti Matematis

Pelaksanaan tes ini bertujuan untuk mengukur Kemampuan Pemahaman Bukti Matematis (KPBM) dan Kemampuan Konstruksi Bukti Matematis (KKBM). Sebelum digunakan, instrumen ini dikonsultasikan kepada tim pembimbing disertasi untuk mendapatkan saran dan masukan. Setelah diperbaiki berdasarkan saran dan masukan dari tim pembimbing disertasi, selanjutnya disarankan pula untuk dilakukan pengujian validitas muka dan pengujian validitas isi oleh validator yang relevan dengan jenis instrumen tes.

Pengujian validitas muka dan validitas isi instrumen tes dilaksanakan oleh lima orang ahli yang terdiri dari: satu orang guru besar pendidikan matematika; satu orang bergelar Ph.D. lulusan *Utrecht University*; satu Doktor lulusan Universitas Pendidikan Indonesia; satu dosen senior geometri dan satu orang ahli evaluasi pembelajaran. Hasil timbangan para ahli disajikan pada Tabel 3.10.

Tabel 3.10 Hasil Timbangan Validitas Muka dan Isi Tes Kemampuan Pemahaman dan Konstruksi Bukti Matematis

| No. Soal | Validitas Muka | | | | | Validitas Isi | | | | |
|----------|----------------|----|----|----|----|---------------|----|----|----|----|
| | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 | V1 | V2 | V3 | V4 | V5 |
| 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 |
| 2 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 3 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 4 | 1 | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| 5 | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0 |

Keterangan: angka 1 “valid” dan angka 0 “tidak valid”

Hasil pertimbangan lima validator terhadap instrumen tes pada Tabel 3.10 diuji tingkat keseragaman dengan uji statistik *Q-Cochran* dengan hipotesis statistik:

H_0 : Para validator memberikan pertimbangan secara seragam

H_1 : Para validator memberikan pertimbangan secara tidak seragam

Adapun kriteria pengujiannya adalah: “Terima H_0 jika nilai *Asym.Sig.* lebih dari $\alpha = 0,05$, tolak H_0 untuk keadaan yang lainnya”. Hasil uji statistik *Q-Cochran* terhadap instrumen tes dapat dilihat pada Tabel 3.11.

Tabel 3.11 Hasil Pengujian Kebebasan Penimbang Validitas Muka Tes Kemampuan Pemahaman dan Konstruksi Bukti Matematis

| Uji Validitas Muka | | Uji Validitas Isi | |
|--------------------|--------------------|-------------------|--------------------|
| N | 5 | N | 5 |
| Cochran's Q | 6,000 ^a | Cochran's Q | 3,000 ^a |
| df | 4 | df | 4 |
| Asymp. Sig. | 0,199 | Asymp. Sig. | 0,558 |

a. 1 is treated as a success.

Berdasarkan Tabel 3.11 nilai *Asym.Sig* = 0,199 lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, H_0 diterima, sehingga H_1 ditolak. Hal ini berarti bahwa kelima orang validator memberikan pertimbangan yang relatif seragam terhadap validitas muka instrumen tes. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dari segi kejelasan bahasa atau redaksi kalimat dan dari segi kejelasan gambar atau representasi yang lainnya instrumen tes tersebut telah memenuhi kriteria yang diharapkan.

Masih berdasarkan Tabel 3.11 nilai *Asym.Sig* = 0,558 lebih besar dari nilai $\alpha = 0,05$. Oleh karena itu, H_0 diterima, sehingga H_1 ditolak. Hal ini berarti bahwa kelima orang validator telah memberikan pertimbangan yang relatif seragam terhadap validitas isi instrumen tes tersebut. Dengan demikian, dapat diartikan bahwa: “(1) Materi pokok dan indikator yang tertera pada kisi-kisi instrument; (2) Tujuan yang akan dicapai; (3) Aspek kemampuan yang akan diukur; (4) Tingkar kesukaran bagi mahasiswa semester pertama program studi Pendidikan Matematika” pada instrumen tes ini telah sesuai dengan kriteria yang diharapkan.

Setelah dilakukan pengujian validitas muka serta validitas isi, selanjutnya instrumen tes tersebut diujicobakan kepada 37 orang mahasiswa yang telah mengikuti mata kuliah geometri untuk memperoleh validitas butir tes dan reliabilitas instrumen tes. Dengan bantuan program Anates V.4, diperoleh skor korelasi yang menunjukkan validitas butir tes (korelasi) dan skor reliabilitas instrumen tes yang tersaji pada Tabel 3.12.

Tabel 3.12 Hasil Uji Coba Validitas dan Reliabilitas Soal Tes Kemampuan Pemahaman dan Konstruksi Bukti Matematis

| Nomor Soal | Validitas | | Reliabilitas | |
|------------|-----------|------------|--------------|----------|
| | r_{xy} | Keterangan | R_{11} | Kategori |
| 1 | 0,491 | Valid | 0,58 | Sedang |
| 2 | 0,607 | Valid | | |
| 3 | 0,587 | Valid | | |
| 4 | 0,758 | Valid | | |
| 5 | 0,718 | Valid | | |

Berdasarkan pertimbangan hasil analisis butir tes pada Tabel 3.12 maka setiap butir soal tes dinyatakan valid dan reliabilitas instrumen tes tersebut terkategori sedang. Dengan demikian, instrumen soal tes KPBM dan KKBM ini layak digunakan dalam penelitian.

Dari lima soal tes ini, tiga butir soal merupakan soal tes Kemampuan Pemahaman Bukti Matematis (KPBM) dan dua butir soal merupakan soal tes Kemampuan Konstruksi Bukti Matematis (KKBM). Butir soal tes KPBM pada Tabel 3.12 bernomor 1, 2, dan 3, sedangkan butir soal nomor 4 dan 5 merupakan soal tes KKBM.

Tes Kemampuan Pemahaman Bukti Matematis (KPBM) bertujuan untuk mengukur pemahaman mahasiswa terhadap suatu bukti geometri, yakni bagaimana sebuah bukti beroperasi dan mengapa bukti itu benar. Tes KPBM yang diberikan dimodifikasi dari Yang & Lin (2012) dengan mengambil indikator-indikator KPBM sebagai berikut:

- (1) Menganalisis istilah-istilah matematis, gambar atau simbol matematis dalam suatu bukti.
- (2) Menjelaskan status logis pernyataan-pernyataan dalam suatu bukti.
- (3) Menjelaskan sifat-sifat yang implisit (tersirat) dalam suatu bukti
- (4) Menjelaskan hubungan logis antar pernyataan dalam suatu bukti.

Aspek-aspek yang menjadi patokan penyekoran pada tes KPBM ini terdiri dari: (1) Pengetahuan dasar pembuktian; (2) Status logis suatu pernyataan; (3) Pengambilan kesimpulan; (4) Pembuatan generalisasi dan (5) Aplikasi.

Tes Kemampuan Konstruksi Bukti Matematis (KKBM) bertujuan untuk mengukur kemampuan mahasiswa dalam membuktikan suatu teorema atau sifat-sifat yang berlaku. Tes KKBM yang diberikan berbentuk soal uraian. Rubrik untuk menilai kemampuan konstruksi bukti tertera pada Tabel 3.13.

Tabel 3.13 Rubrik Penilaian Tes Kemampuan Konstruksi Bukti

| Indikator Pemecahan Masalah Pembuktian | Jawab an | Skor |
|---|---|-----------|
| | Tidak ada jawaban | 0 |
| a. Mengidentifikasi hipotesis dan konklusi dari suatu pernyataan | Mengidentifikasi data/unsur yang diketahui dan yang ditanyakan serta menyatakannya dalam simbol matematis yang relevan | 0,1 |
| b. Memobilisasi dan mengorganisasi pengetahuan yang relevan | Mengidentifikasi semua konsep/unsur yang diperlukan dan menyatakannya dalam simbol matematis yang relevan | 0,1,2 |
| c. Membuat rencana pembuktian | Menyusun model matematis dalam bentuk gambar dan atau ekspresi matematika dan mengidentifikasi beberapa strategi yang dapat digunakan untuk membuktikan pernyataan | 0,1,2 |
| d. Mengaplikasikan rencana (Menuliskan langkah-langkah pembuktian). | Mahasiswa tidak menulis apa-apa, hanya menulis "yang diberikan", atau hanya menulis yang tidak valid atau menggunakan sedikit deduksi. | 0 |
| | Mahasiswa menulis setidaknya satu deduksi yang valid dan memberi alasan. | 1 |
| | Mahasiswa menunjukkan bukti menggunakan rantai penalaran, entah dengan menyimpulkan sekitar setengah dari bukti dan penghentian atau dengan menuliskan urutan pernyataan yang valid karena didasarkan pada penalaran yang salah di awal langkah-langkahnya. | 2 |
| | Mahasiswa menulis sebuah bukti dimana semua langkah mengikuti secara logis namun kesalahan terjadi dalam notasi, kosa kata, atau nama teorema. | 3 |
| | Mahasiswa menulis bukti yang valid dengan paling banyak satu kesalahan dalam notasi. | 4 |
| e. <i>Looking back</i> (Memeriksa kembali ketepatan hasil dan argumen). | Tidak mendeskripsikan cara meyakini kebenaran pembuktian yang dituliskan. | 0 |
| | Mendeskripsikan cara meyakini kebenaran pembuktian yang dituliskan. | 1 |
| Total ideal | | 10 |

3.3.3 Angket Efikasi Diri Bukti Matematis

Pemberian skala sikap Efikasi Diri Bukti Matematis (EDBM) bertujuan untuk mengukur efikasi-diri bukti matematis mahasiswa. Skala EDBM ini dimodifikasi dari Iannone & Inglis (2010) dengan menyesuaikan bahasa dan konteks yang relevan dengan materi dan subjek penelitian. Agar jawaban yang diberikan oleh mahasiswa bersifat tegas dan konsisten, maka digunakan skala Guttman untuk setiap butir pertanyaannya, yaitu: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Dua jenis pernyataan yaitu pernyataan positif dan pernyataan negatif diberikan untuk mengungkap pendapat yang lebih proporsional. Angket skala EDBM ini terdiri dari 22 butir pernyataan yang didistribusikan berdasarkan indikator EDBM seperti tertera pada Tabel 3.14.

Tabel 3.14 Kisi-kisi Angket Efikasi Diri Bukti Matematis

| No | Indikator | Nomor Pernyataan | |
|----|--|------------------|----------------|
| | | Positif | Negatif |
| 1 | Keyakinan terhadap kemampuan pembuktian diri sendiri. | 1, 2, 5, 6 | 11, 12, 15, 16 |
| 2 | Keyakinan terhadap kemampuan menyesuaikan dan menghadapi pembuktian yang sulit. | 9 | 19 |
| 3 | Keyakinan terhadap kemampuan dalam menghadapi tantangan. | 10 | 4 |
| 4 | Keyakinan terhadap kemampuan menyelesaikan pembuktian yang spesifik. | 13, 14, 17 | 20, 22, 8 |
| 5 | Keyakinan terhadap kemampuan menyelesaikan masalah pembuktian melalui beberapa metode pembuktian yang berbeda. | 18, 21 | 7, 3 |

Uji validitas muka dan validitas isi instrumen skala EDBM dilakukan oleh lima orang ahli sebagaimana pengujian pada instrumen tes KPBM dan KKBM. Hasil pertimbangan lima validator diuji tingkat keseragaman dengan uji statistik *Q-Cochran*.

Tabel 3.15 Hasil Uji *Q-Cochran* untuk Validitas Muka dan Validitas Isi Skala Efikasi-Diri Bukti Matematis

| Uji Validitas Muka | |
|--------------------|--------------------|
| N | 32 |
| Cochran's Q | 9,400 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 0,052 |

a. 1 is treated as a success.

| Uji Validitas Isi | |
|-------------------|--------------------|
| N | 32 |
| Cochran's Q | 3,529 ^a |
| df | 4 |
| Asymp. Sig. | 0,473 |

a. 1 is treated as a success.

Berdasarkan Tabel 3.15 diperoleh nilai Q-Cochran aspek validitas muka dan aspek validitas isi skala EDBM masing-masing yaitu 9,400 dan 3,529 dengan nilai *Asymptotic Significance (Asymp. Sig)* 0,052 dan 0,473. Hal ini menunjukkan bahwa probabilitas untuk validitas muka dan validitas isi di atas 0,050, yakni untuk validitas muka $0,052 > 0,050$ dan untuk validitas isi $0,473 > 0,050$. Oleh karena itu, H_0 diterima, atau kemungkinan menimbang valid dari kelima penimbang terhadap validitas muka dan validitas isi adalah sama.

Sebelum instrumen skala EDBM digunakan, terlebih dahulu dilakukan pengujian validitas dan pengujian reliabilitas dengan bantuan program SPSS. Pengujian dilakukan terhadap mahasiswa semester 5 sebanyak 37 orang. Nilai r_{tabel} (*Product Moment*) dengan taraf signifikan 5% dengan $N = 37$ adalah 0,325. Jika r_{hitung} (r_{XY}) kurang dari r_{tabel} (0,325), maka butir soal tersebut tidak berkorelasi secara signifikan dengan skor totalnya (butir soal tersebut tidak valid). Tabel 3.16 menyajikan hasil uji korelasi butir dengan skor total skala Efikasi-Diri Bukti.

Terdapat tujuh butir skala EDBM yang dinyatakan tidak valid berdasarkan Tabel 3.16. Oleh karena itu ketujuh butir tersebut tidak digunakan beserta pasangan-pasangan pernyataannya. Berikut ini pasangan-pasangan butir yang tidak digunakan: (1) Butir 10 dan Butir 12; (2) Butir 11 dan Butir 14; (3) Butir 16 dan Butir 19; (4) Butir 17 dan Butir 20; (5) Butir 27 dan Butir 30. Dengan demikian, diperoleh 22 butir skala sikap EDBM yang valid, sehingga dapat digunakan pada penelitian ini.

Tabel 3.16 Hasil Uji Korelasi Butir dengan Skor Total Skala EDBM

| No. Butir | r_{XY} | Interpretasi | No. Butir | r_{XY} | Interpretasi |
|-----------|----------|--------------|-----------|----------|--------------|
| 1 | 0,600 | Valid | 17 | 0,578 | Valid |
| 2 | 0,638 | Valid | 18 | 0,806 | Valid |
| 3 | 0,328 | Valid | 19 | 0,233 | Tidak Valid |
| 4 | 0,349 | Valid | 20 | 0,276 | Tidak Valid |
| 5 | 0,380 | Valid | 21 | 0,488 | Valid |
| 6 | 0,447 | Valid | 22 | 0,413 | Valid |
| 7 | 0,372 | Valid | 23 | 0,447 | Valid |
| 8 | 0,647 | Valid | 24 | 0,521 | Valid |
| 9 | 0,517 | Valid | 25 | 0,625 | Valid |
| 10 | 0,273 | Tidak Valid | 26 | 0,628 | Valid |
| 11 | 0,541 | Valid | 27 | 0,504 | Valid |
| 12 | 0,295 | Tidak Valid | 28 | 0,509 | Valid |
| 13 | 0,477 | Valid | 29 | 0,440 | Valid |
| 14 | 0,024 | Tidak Valid | 30 | 0,217 | Tidak Valid |
| 15 | 0,718 | Valid | 31 | 0,437 | Valid |
| 16 | 0,255 | Tidak Valid | 32 | 0,357 | Valid |

Reliabilitas skala EDBM disajikan pada Tabel 3.17. Nilai Cronbach's Alpha 0,873 menunjukkan bahwa reliabilitas skala sikap EDBM ini terkategori tinggi. Dengan demikian, instrumen EDBM ini memiliki keajegan yang baik.

Tabel 3.17 Hasil Uji Reliabilitas Skala Sikap EDBM

| Reliability Statistics | |
|-------------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha | N of Items |
| 0,873 | 32 |

3.3.4 Perangkat Pembelajaran Mata Kuliah Geometri

Pada penelitian ini dikembangkan perangkat-perangkat pembelajaran geometri, yaitu: Rencana Pembelajaran Semester (RPS); Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) dan media presentasi. RPS dikembangkan berdasarkan kurikulum yang berlaku dan LAM serta media presentasi dikembangkan berdasarkan RPS dan model pembelajaran DNRED.

Perangkat pembelajaran geometri (RPS dan LAM) sebelum digunakan dikonsultasikan terlebih dahulu kepada tim pembimbing disertai. Setelah memperoleh persetujuan dan layak untuk digunakan, maka perangkat pembelajaran tersebut baru digunakan. Sebagai sumber belajar LAM ini dilengkapi dengan informasi berupa rangkuman sistem geometri yang berkaitan dengan permasalahan yang disajikan. Selain itu, mahasiswa juga diberikan beberapa sumber belajar geometri yang lain, yaitu modul geometri dan buku geometri.

Untuk mengikuti sintaks model pembelajaran DNRED, muatan pada LAM dibagi menjadi tiga bagian, yaitu: (1) Informasi; (2) Masalah dan (3) Refleksi. Bagian “Informasi” pada LAM disajikan untuk membangun cara memahami (*way of understanding*), sedangkan bagian “Masalah” pada LAM disajikan untuk membangun cara berpikir (*way of thinking*). Memadukan antara cara memahami dan cara berpikir ini merupakan aspek dualitas (*Duality*) pada model DNRED. Bagian “Refleksi” pada LAM dibuat untuk menuliskan pelajaran yang dapat dipetik dari aktifitas pembelajaran. Terdapat tiga bagian yang harus diisi oleh mahasiswa pada bagian “Refleksi” ini, yaitu: (1) Hal yang sudah dipahami; (2) Hal yang belum dipahami dan (3) Rencana tindak lanjut untuk menuntaskan hal yang belum dipahami. Melalui tiga bagian refleksi ini mahasiswa diharapkan

dapat memetakan kebutuhan belajarnya. Hal ini sesuai dengan prinsip (*Necessity*) pada model DNRED.

Dalam setiap pertemuan, diberikan lebih dari satu paket LAM yang masing-masing terdiri dari bagian: “Informasi”, “Masalah” dan “Refleksi”. Hal ini untuk menjalankan prinsip penalaran-berulang (*Repeated-reasoning*) pada model DNRED. Penalaran-berulang bukan sebatas berlatih terus menerus (*drill*), namun untuk menginternalisasi proses berpikir yang logis berdasarkan sistem geometri yang dibangun.

Untuk menunjang model pembelajaran DNRED digunakan pula media presentasi yang disajikan pada proyektor. Media presentasi ini diawali dengan penyajian latar belakang setiap tema pembelajaran. Penyajian latar belakang ini bertujuan untuk memberikan motivasi pada awal pembelajaran sehingga mahasiswa merasa butuh (*Necessity*) terhadap materi tersebut. Selanjutnya disampaikan tujuan pembelajaran, garis besar kegiatan pembelajaran dan langkah-langkah Eksplanasi-Diri. Langkah-langkah Eksplanasi-Diri selalu disajikan agar mahasiswa terbiasa beraktivitas dengan teknik Eksplanasi-Diri (ED).

3.4 Prosedur Penelitian

Secara umum, prosedur pelaksanaan penelitian ini terdiri dari tiga tahapan, yaitu: (1) Tahapan persiapan; (2) Tahapan pelaksanaan penelitian; dan (3) Tahapan analisis data serta penyusunan laporan penelitian.

3.4.1 Tahap Persiapan

Kegiatan pada tahap persiapan penelitian meliputi: (1) Identifikasi masalah penelitian yakni masalah kemampuan pembuktian pada geometri; (2) Studi literatur tentang masalah pembuktian beserta model pembelajaran yang dianggap dapat memberikan solusi; (3) Mengembangkan Rencana Pembelajaran Semester (RPS) beserta bahan kajiannya; (4) Mengembangkan Lembar Aktifitas Mahasiswa (LAM); (5) Mengembangkan instrumen tes Pengetahuan Awal Geometri (PAG) dan tes Kemampuan Pemahaman dan Konstruksi Bukti Matematis (KPBM dan KKBM); (6) Mengembangkan instrumen skala Efikasi-Diri Bukti Matematis (EDBM).

Kegiatan identifikasi masalah dan studi literatur dilakukan sejak bulan April 2018 melalui diskusi dengan tim pembimbing disertasi sehingga dihasilkan model pembelajaran DNRED sebagai alternatif untuk mengembangkan kemampuan pembuktian dan efikasi-diri bukti matematis. Setelah berhasil merumuskan suatu model teoretis DNRED, selanjutnya dikembangkan perangkat-perangkat pembelajaran yang diperlukan seperti: LAM, instrumen tes PAG, instrumen tes KPBM dan KKBM serta instrumen skala EDBM.

Pengembangan LAM dan media pembelajaran dilakukan melalui bimbingan bersama tim pembimbing disertasi, sampai diperoleh LAM dan media yang layak untuk digunakan. Pengembangan instrumen tes PAG, instrumen tes KPBM dan KKBM serta instrumen skala EDBM dilakukan melalui empat tahapan, yaitu: (1) Tahap bimbingan dengan promotor; (2) Tahap validasi muka dan validasi isi oleh ahli geometri, ahli evaluasi pendidikan dan ahli pendidikan matematika; (3) Tahap uji coba lapangan untuk menentukan validitas serta reliabilitas instrumen tes PAG, tes KPM dan skala EDB; (4) Tahap pengandaan untuk digunakan pada penelitian.

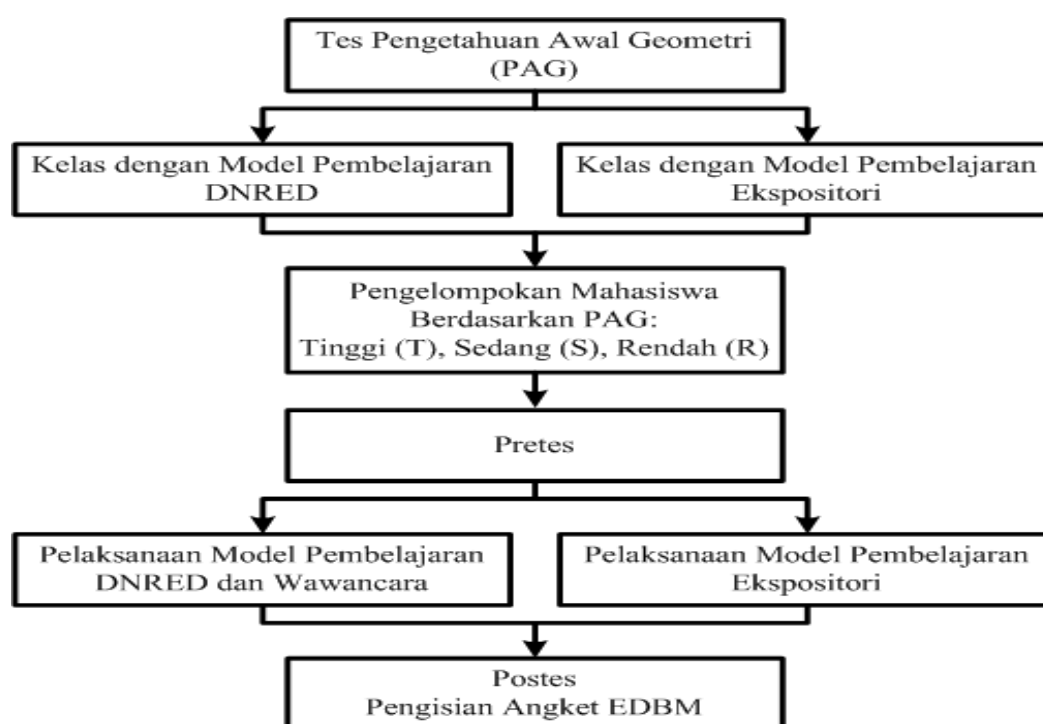
3.4.2 Tahap Pelaksanaan

Tahap pelaksanaan penelitian dimulai dengan melaksanakan tes Pengetahuan Awal Geometri (PAG) pada kelompok eksperimen (model DNRED) dan kelompok kontrol (model Ekspositori). Setelah itu, pada masing-masing kelompok mahasiswa dikategorikan menjadi tiga, yaitu kelompok: Tinggi (T), Sedang (S) dan Rendah (R) berdasarkan nilai PAG.

Selanjutnya, pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol diadakan pretes. Pelaksanaan pretes bertujuan untuk memperoleh skor KPBM dan KKBM mahasiswa sebelum memperoleh perlakuan. Perlakuan terhadap kelompok eksperimen dilaksanakan pada minggu selanjutnya, yaitu menerapkan model pembelajaran DNRED. Setelah selesai pembelajaran pada tiap pertemuan, pada kelompok model DNRED diadakan wawancara kepada seluruh mahasiswa. Wawancara ini bertujuan untuk menggali lebih dalam proses berpikir mahasiswa (dalam bentuk Eksplanasi-Diri) selama terlibat dalam penyelesaian masalah pembuktian melalui model pembelajaran DNRED.

Setelah model pembelajaran DNRED dilaksanakan pada kelompok eksperimen dan model pembelajaran Ekspositori dilaksanakan pada kelompok kontrol, kemudian kedua kelompok diberikan postes dan pengisian angket Efikasi-Diri Bukti Matematis (EDBM). Instrumen postes identik dengan instrumen pretes, karena tujuan dari tes ini adalah untuk melihat peningkatan dari KPBM dan KKBM mahasiswa.

Berdasarkan penjelasan pada bagian pelaksanaan penelitian, secara singkat tahapan-tahapan pelaksanaan penelitian penerapan model pembelajaran DNRED dan model pembelajaran Ekspositori disajikan pada Gambar 3.3.



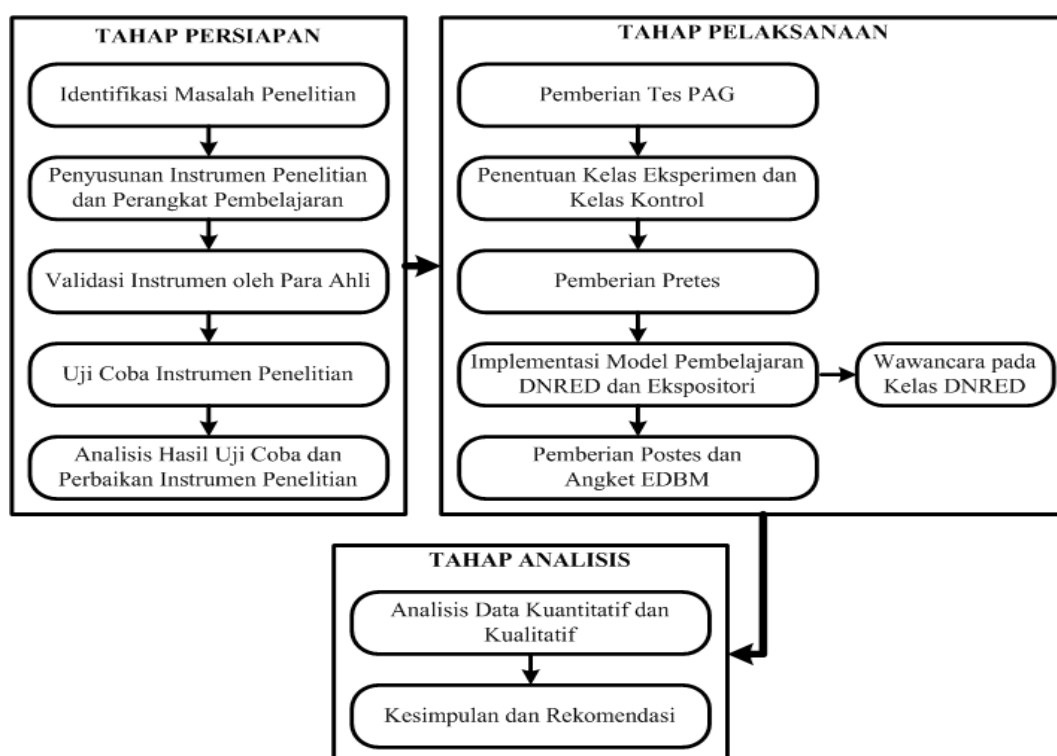
Gambar 3.3 Tahapan Pelaksanaan Penelitian

3.4.3 Tahap Analisis Data dan Penyusunan Laporan Penelitian

Tahap penganalisisan data dan penyusunan laporan penelitian merupakan dua tahap terakhir dari penelitian ini. Data kuantitatif yang diperoleh mulai dari tahap persiapan sampai tahap pelaksanaan secara umum terdiri dari: hasil validasi ahli, hasil uji coba instrumen, hasil tes PAG, hasil pertes KPBM dan KKBM, hasil postes KPBM dan KKBM serta hasil angket EDBM. Data kualitatif yang diperoleh selama penelitian ini secara umum diantaranya: komentar dan saran dari validator, masukan dan saran dari observer, hasil observasi, hasil rekaman

wawancara setiap pertemuan, transkrip wawancara, foto dokumentasi, video dokumentasi dan catatan lapangan.

Setelah berbagai jenis data yang diperlukan pada penelitian ini terkumpul, selanjutnya dilakukan analisis sesuai dengan jenis data dan tujuan pengambilan data tersebut sampai diperoleh kesimpulan dan rekomendasi. Teknik analisis data penelitian yang lebih rinci dijelaskan pada sub bab 3.4. Selanjutnya disusun laporan penelitian secara rinci dari tahap persiapan sampai tahap pembuatan laporan. Secara singkat prosedur penelitian yang diuraikan pada sub bab 3.4 ini disajikan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Prosedur Pelaksanaan Penelitian

3.5 Teknik Penganalisisan Data Kuantitatif

Data yang diperoleh pada tahap kuantitatif ini terdiri dari hasil: tes PAG, tes KPBM dan KKBM serta skala EDBM. Teknik penganalisisan data kuantitatif pada penelitian ini terdiri dari beberapa tahap. Tahap pertama, melakukan pengujian yang diperlukan sebagai persyaratan untuk melakukan pengujian hipotesis. Jenis pengujian yang merupakan prasyarat pengujian hipotesis di antaranya adalah uji normalitas sebaran data sampel penelitian dan uji homogenitas varians antar kelompok sesuai dengan permasalahan penelitian.

Tahap kedua, memilih statistik tertentu yang sesuai dengan permasalahan penelitian dalam rangka pengujian hipotesis. Pada tahap ini digunakan Uji-t dua sampel tidak saling berhubungan, ANOVA dua jalur, dan Uji Chi-Kuadrat (*Chi-Square*).

3.5.1 Prosedur Pengujian Normalitas Data dan Homogenitas Varians

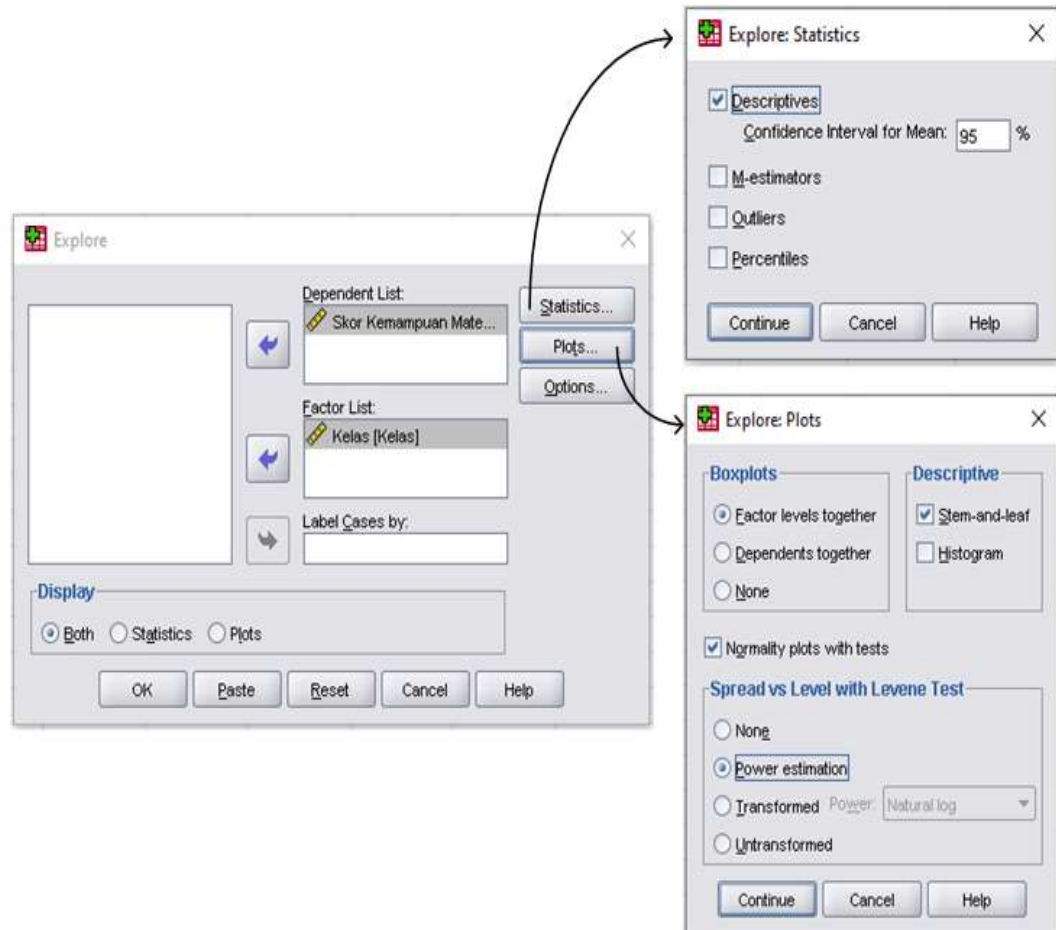
Prosedur pengujian normalitas data merupakan langkah-langkah pengujian statistik yang dilaksanakan dalam rangka menentukan apakah data penelitian yang diperoleh berasal dari suatu populasi yang berdistribusi normal atau berdistribusi tidak normal. Prosedur pengujian homogenitas varians merupakan langkah-langkah pengujian statistik dalam rangka melihat apakah data penelitian yang diperoleh mempunyai varians yang sama. Pengujian normalitas data dan homogenitas varians merupakan syarat-syarat yang diperlukan untuk perhitungan statistik parametrik.

Untuk mempermudah perhitungan pada pengujian normalitas data, digunakan alat uji kedomalanan distribusi data, yaitu uji Kolmogorov-Smirnov atau Lilliefors dan uji Shapiro-Wilk melalui program SPSS menggunakan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Pada pengujian homogenitas variansi, digunakan alat uji homogenitas variansi, yaitu uji Levene melalui program SPSS menggunakan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Berikut ini adalah prosedur untuk menguji normalitas data serta homogenitas variansi melalui program SPSS:

- (1) Pengisian *Variable View* dan *Data View* pada lembar kerja SPSS.
- (2) Klik menu **A**nalyze → **D**escriptive Statistics → **E**xplore.
- (3) Pada kotak dialog **E**xplore masukkan variabel Skor Kemampuan Matematis pada kotak **D**ependent List dan Kelas pada kotak **F**actor List.
- (4) Pada kotak dialog **E**xplore pilih tombol **S**tatistics, muncul kotak dialog **E**xplore: Statistics, pilih **D**escriptives dan pada **C**onfidence Interval for Mean diisi 95%. Tekan tombol **C**ontinue untuk kembali pada kotak dialog **E**xplore.
- (5) Pada kotak dialog **E**xplore pilih tombol **P**lots, muncul kotak dialog **E**xplore: Plots. Aktifkan pilihan **N**ormality plots with tests. Pada pilihan **S**pread vs Level with Levene Tests pilih **P**ower estimation

untuk menguji kesamaan varians data. Tekan tombol **Continue** untuk kembali pada kotak dialog **Explore**.

(6) Pada bagian **Displays** pilih **Both** kemudian tekan **OK**.



Gambar 3.5 Prosedur Pengujian Normalitas Data dan Homogenitas Varians Menggunakan Program SPSS

(7) Setelah menekan tombol **OK** maka diperoleh **Output** seperti pada Tabel 3.18 dan Tabel 3.19.

Tabel 3.18 Contoh Output Pengujian Normalitas Data
Tests of Normality

| Kelompok | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--------------------------|----------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
| | | Statistic | df | Sig. | Statistic | df | Sig. |
| Skor Kemampuan Matematis | Kelompok DNRED | .118 | 35 | .200* | .951 | 35 | .118 |
| | Kelompok Ekspositori | .145 | 34 | .069 | .967 | 34 | .394 |

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

- (8) Terdapat dua alat uji normalitas distribusi data pada *Output* pengujian normalitas data menggunakan SPSS, yaitu Kolmogorov-Smirnov dan Shapiro-Wilk. Berikut ini pedoman penentuan keputusan berdasarkan *Output* pengujian normalitas data:
- Jika nilai pada kolom Sig. (signifikansi) $< 0,05$, maka distribusi data tidak normal.
 - Jika nilai pada kolom Sig. (signifikansi) $> 0,05$, maka distribusi data normal.
- (9) Contoh *output* pengujian homogenitas varians data menggunakan SPSS disajikan pada Tabel 3.17. Alat uji yang digunakan pada *output* tersebut yaitu uji Levene dengan pedoman pengambilan keputusan:
- Jika nilai pada kolom Sig. (signifikansi) $< 0,05$, maka data yang diperoleh berasal dari populasi dengan varians tidak homogen (sama).
 - Jika nilai pada kolom Sig. (signifikansi) $> 0,05$, maka data yang diperoleh berasal dari populasi dengan varians yang homogen (sama).

Tabel 3.19 Contoh Output Pengujian Homogenitas Varians Data
Test of Homogeneity of Variance

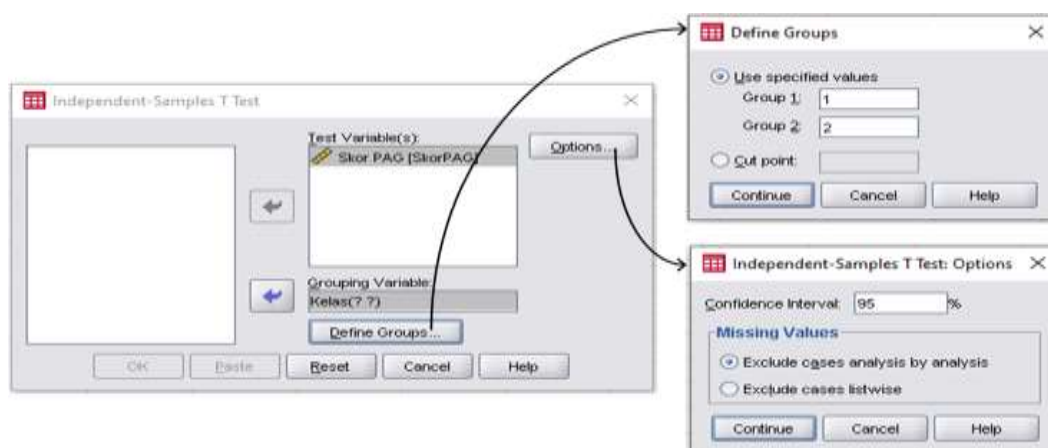
| | Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|--------------------------------------|------------------|-----|--------|------|
| Skor Kemampuan Based on Mean | 1.630 | 1 | 67 | .206 |
| Matematis Based on Median | 1.297 | 1 | 67 | .259 |
| Based on Median and with adjusted df | 1.297 | 1 | 66.399 | .259 |
| Based on trimmed mean | 1.590 | 1 | 67 | .212 |

3.5.2 Prosedur Uji-t Dua Sampel tidak Saling Berhubungan

Pada penelitian ini, prosedur uji-t dua sampel tidak saling berhubungan digunakan untuk menguji PAG, KPBM, KKBM dan EDBM ditinjau secara keseluruhan pada kelompok DNRED dan kelompok Ekspositori. Tujuan pengujian itu adalah untuk melihat apakah terdapat perberbedaan yang signifikan atau tidak pada kemampuan-kemampuan tersebut. Untuk mempermudah perhitungan, maka digunakan alat uji-t (*t-test for equality of means*) melalui program SPSS dengan taraf signifikan $\alpha = 0,05$. Berikut ini prosedur uji-t dua sampel tidak saling berhubungan menggunakan program SPSS:

- (1) Pengisian *Variable View* dan *Data View* pada lembar kerja SPSS.

- (2) Klik menu **Analyze** → **Compare-Means** → **Independent-Samples T Test....**
- (3) Pada kotak dialog **Independent-Samples T Test** masukkan variabel (misalnya Skor PAG) ke kotak **Test Variable(s)**, kemudian tekan tombol **Options**, muncul kotak dialog **Independent-Samples T Test: Options**, isi kotak **Confidence Interval** dengan 95, aktifkan **Exclude cases analysis by analysis** yang ada pada kotak **Missing Values**, kemudian tekan tombol **Continue**.
- (4) Tekan tombol **Define Groups**. Pada kotak dialog **Define Groups** untuk **Group1**: isi 1, yang berarti grup 1 berisi tanda 1 atau kelompok eksperimen. untuk **Group2**: isi 2, yang berarti grup 2 berisi tanda 2 atau kelompok kontrol. Tekan tombol **Continue** untuk kembali ke kotak dialog sebelumnya, kemudian tekan OK sampai diperoleh *output*.



Gambar 3.6 Prosedur Uji-t Dua Sampel Tidak Saling Berhubungan Menggunakan Program SPSS

- (5) Contoh *Output* uji-t dua sampel tidak saling berhubungan menggunakan program SPSS disajikan pada Tabel 3.20
- (6) Hasil uji-t dua sampel tidak saling berhubungan digunakan untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan matematis yang signifikan antara dua kelompok model pembelajaran.
- (7) Berikut ini rumusan hipotesis uji-t dua sampel tidak saling berhubungan:
 - H_0 : Tidak terdapat perbedaan kemampuan matematis yang signifikan antara dua kelompok model pembelajaran.
 - H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan matematis yang signifikan antara dua kelompok model pembelajaran.

Kriteria yang ditetapkan untuk uji-t dua sampel tidak saling berhubungan:

Terima H_0 jika $p - value (sig) \geq \alpha = 0,05$

Tolak H_0 jika $p - value (sig) < \alpha = 0,05$

Tabel 3.20 Contoh Output Uji-t Dua Tidak Saling Berhubungan

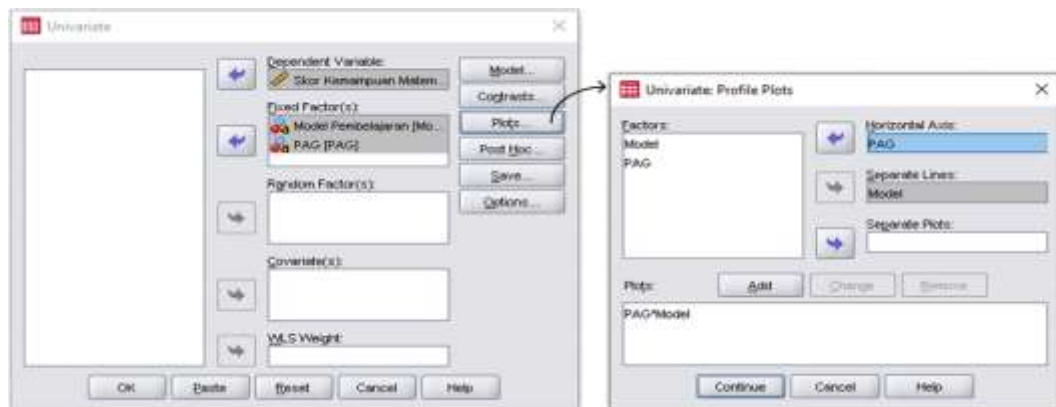
| | Levene's Test for Equality of Variances | | t-test for Equality of Means | | | | | | | |
|--|---|------|------------------------------|-------|-----------------|-----------------|-----------------------|---|-------|--|
| | F | Sig. | t | df | Sig. (2ta-iled) | Mean Difference | Std. Error Difference | 95% Confidence Interval of the Difference | | |
| | | | | | | | | Lower | Upper | |
| Skor Equal PAG variances assumed | 1,63 | 0,21 | 0,89 | 67 | 0,38 | 4,98 | 5,58 | -6,16 | 16,13 | |
| Equal vari- ances not assumed | | | 0,89 | 66,28 | 0,38 | 4,98 | 5,57 | -6,15 | 16,11 | |

3.5.3 Prosedur Uji ANOVA Dua Jalur

Prosedur Uji ANOVA (*Analysis of Variance*) dua jalur melalui bantuan program SPSS menggunakan GLM (*General Linear Model*). GLM memungkinkan pengujian satu variabel terikat (*dependent*) yang mempunyai satu atau lebih faktor. Berikut ini prosedur uji ANOVA dua jalur melalui bantuan program SPSS:

- (1) Pengisian *Variable View* dan *Data View* pada lembar kerja SPSS.
- (2) Klik menu **Analyze** → **General-Linear Model** → **Univariate**.
- (3) Pada kotak dialog **Univariate** masukkan variabel Skor Kemampuan Matematis pada kotak **Dependent Variable:** dan variabel Model Pembelajaran serta variabel lain (misalnya PAG) pada kotak **Fixed Factor (s):**.
- (4) Pada kotak dialog **Univariate** pilih tombol **Plots**, muncul kotak dialog **Univariate: Profile Plots**. Selanjutnya masukkan variabel Model pada kotak **Separate Lines** dan PAG pada kotak **Horizontal Axis**.
- (5) Tekan tombol **Add** sehingga pada kotak di bawah tombol **Add** tertulis PAG*Model. Tekan tombol **Continue** sehingga kembali ke kotak dialog **Univariate**. Tekan tombol **OK** sehingga menampilkan *output*.

(6) Contoh *Output* uji ANOVA dua jalur melalui program SPSS dapat dilihat pada Tabel 3.21.



Gambar 3.7 Prosedur Uji ANOVA Dua Jalur Menggunakan Program SPSS

Tabel 3.21 Contoh Output Uji ANOVA Dua Jalur Menggunakan Program SPSS

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: Skor Kemampuan Matematis

| Source | Type III Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|-----------------|-------------------------|----|-------------|---------|------|
| Corrected Model | 85.727 ^a | 5 | 17.145 | 4.798 | .001 |
| Intercept | 5050.642 | 1 | 5050.642 | 1.413E3 | .000 |
| Model | 2.044 | 1 | 2.044 | .572 | .452 |
| PAG | 75.553 | 2 | 37.776 | 10.571 | .000 |
| Model * PAG | 16.865 | 2 | 8.433 | 2.360 | .103 |
| Error | 225.143 | 63 | 3.574 | | |
| Total | 7151.000 | 69 | | | |
| Corrected Total | 310.870 | 68 | | | |

a. R Squared = ,276 (Adjusted R Squared = ,218)

(1) *Output* Uji ANOVA dua jalur ini dibedakan menjadi tiga bagian utama, yaitu:

- (i) Hasil uji ANOVA untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan matematis yang signifikan berdasarkan kelompok model pembelajaran secara keseluruhan.

Hipotesis untuk kasus ini:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata kemampuan matematis di antara dua atau lebih model pembelajaran

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata kemampuan matematis di antara dua atau lebih model pembelajaran

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas (*probability value*) sebagai berikut:

Terima H_0 jika *probability value* (Sig.) $\geq \alpha = 0,05$

Tolak H_0 jika *probability value* (Sig.) $< \alpha = 0,05$

(ii) Hasil uji ANOVA untuk melihat apakah terdapat perbedaan kemampuan matematis yang signifikan berdasarkan variabel yang lain (misalnya berdasarkan PAG).

Berikut ini contoh rumusan hipotesis untuk mengetahui perbedaan rata-rata pencapaian kemampuan matematis mahasiswa berdasarkan kelompok PAG:

H_0 : Tidak terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KPBM mahasiswa berdasarkan PAG (Tinggi, Sedang dan Rendah).

H_1 : Terdapat perbedaan rata-rata pencapaian KPBM mahasiswa berdasarkan PAG (Tinggi, Sedang dan Rendah).

Kriteria yang ditetapkan berdasarkan nilai probabilitas berikut:

1. Terima H_0 jika *p - value* (Sig.) $\geq \alpha = 0,05$

2. Tolak H_0 jika *p - value* (Sig.) $< \alpha = 0,05$

(iii) Hasil uji ANOVA untuk interaksi dua faktor

Uji ANOVA interaksi dua faktor ini digunakan untuk mengetahui apakah ada pengaruh interaksi yang signifikan antara dua faktor terhadap suatu kemampuan matematis. Misalnya, apakah terdapat pengaruh interaksi antara dua kelompok model pembelajaran (DNRED dan Ekspositori) dan tiga kategori PAG (Tinggi, Sedang, dan Rendah) terhadap kemampuan matematis mahasiswa.

Berikut rumusan hipotesis statistik untuk kasus ini:

H_0 : Tidak terdapat pengaruh interaksi antara kelompok model pembelajaran (DNRED dan Ekspositori) dan PAG (Tinggi, Sedang, dan Rendah) terhadap pencapaian KKBM mahasiswa

H_1 : Terdapat pengaruh interaksi antara kelompok model pembelajaran (DNRED dan Ekspositori) dan PAG (Tinggi, Sedang, dan Rendah) terhadap pencapaian KKBM mahasiswa

Pengambilan keputusan berdasarkan nilai probabilitas (*probability value*) sebagai berikut:

Terima H_0 jika *probability value* (Sig.) $\geq \alpha = 0,05$

Tolak H_0 jika *probability value* (Sig.) $< \alpha = 0,05$

3.5.4 Prosedur Uji Chi-Kuadrat

Untuk melihat hubungan (asosiasi) antar dua variabel (antara KPBM dan KKBM; antara KPBM dan EDBM; antara KKBM dan EDBM) digunakan uji Chi-Kuadrat (*Chi-Square*) pada sebuah tabel silang (*crosstab*). Jenis data yang digunakan pada tabel silang adalah data nominal atau ordinal. Berikut prosedur untuk menentukan hubungan (asosiasi) dengan menggunakan tabel silang dan uji Chi-Kuadrat.

- (1) Buat tabel kontingensi berdasarkan data (Observasi)

Tabel 3.22 Kontingensi Berdasarkan Data (Observasi)

| | B_1 | ... | B_k | Total |
|-------|----------|-----|----------|----------|
| A_1 | O_{11} | | O_{k1} | O_{1*} |
| ... | ... | | ... | ... |
| A_b | O_{b1} | | O_{bk} | O_{b*} |
| Total | O_{*1} | ... | O_{*k} | O_{**} |

- (5) Buat tabel kontingensi harapan (Ekspektasi)

Tabel 3.23 Kontingensi Semestinya (Ekspektasi)

| | B_1 | ... | B_k | Total |
|-------|----------|-----|----------|----------|
| A_1 | E_{11} | | E_{k1} | O_{1*} |
| ... | ... | | ... | ... |
| A_b | E_{b1} | | E_{bk} | O_{b*} |
| Total | O_{*1} | ... | O_{*k} | O_{**} |

Dengan menggunakan persamaan:

$$E_{ij} = \frac{O_{i*} \times O_{*j}}{O_{**}}$$

- (6) Menentukan χ^2_{hitung} dengan menggunakan persamaan:

$$\chi^2_{hitung} = \sum_{i=1}^b \sum_{j=1}^k \frac{(O_{ij} - E_{ij})^2}{E_{ij}}$$

Keterangan:

b : Banyaknya Baris

k : Banyaknya Kolom

O_{ij} : Frekuensi Observasi pada Baris ke- i Kolom ke- j

E_{ij} : Frekuensi Ekspektasi pada Baris ke- i Kolom ke- j

- (7) Menentukan χ^2_{tabel}

Dengan derajat kebebasan pada derajat kebebasan (*degree of freedom*)

$$df = (b - 1) \times (k - 1)$$

(8) Menentukan kesimpulan dengan kriteria pengujian hipotesis:

H_0 : Baris dan kolom saling bebas (tidak ada hubungan)

H_1 : Baris dan kolom tidak saling bebas (ada hubungan)

Kriteria pengambilan keputusan:

Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$. Dalam kondisi lain, H_0 diterima.

Untuk mempermudah perhitungan, maka digunakan alat uji ketergantungan (*test of independence*), yaitu uji *Chi-Square* untuk mengamati ada atau tidaknya hubungan (asosiasi) antara dua variabel dengan bantuan program SPSS. Berikut ini rumusan hipotesisnya:

H_0 : Tidak terdapat hubungan antara baris dan kolom

H_1 : Terdapat hubungan antara baris dan kolom

Kriteria pengambilan keputusan:

Terima H_0 jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$

Tolak H_0 jika $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$

Untuk menghitung besarnya derajat asosiasi antara kedua variabel digunakan persamaan koefisien kontingensi berikut ini

$$C = \sqrt{\frac{\chi^2}{\chi^2 + N}}$$

Sebagai pembandingnya digunakan persamaan koefisien kontingensi maksimum

$$C_{maks} = \sqrt{\frac{m-1}{m}}$$

dengan $m = \min\{\text{banyaknya baris, banyaknya kolom}\}$

Untuk membedakan tingkat hubungan digunakan klasifikasi derajat asosiasi seperti tertera pada Tabel 3.24.

Tabel 3. 24 Klasifikasi Derajat Asosiasi

| Nilai C | Klasifikasi |
|--|-------------------------|
| $C = 0$ | Tidak Terdapat Asosiasi |
| $0 < C < 0,20 \cdot C_{maks}$ | Asosiasi Sangat Rendah |
| $0,20 \cdot C_{maks} \leq C < 0,40 \cdot C_{maks}$ | Asosiasi Rendah |
| $0,40 \cdot C_{maks} \leq C < 0,70 \cdot C_{maks}$ | Asosiasi Cukup |
| $0,70 \cdot C_{maks} \leq C < 0,90 \cdot C_{maks}$ | Asosiasi Tinggi |
| $0,90 \cdot C_{maks} \leq C < C_{maks}$ | Asosiasi Sangat Tinggi |
| $C = C_{maks}$ | Asosiasi Sempurna |

Secara ringkas, hubungan antara permasalahan penelitian, hipotesis penelitian, kelompok data yang diolah dan pemilihan jenis uji statistik yang dipakai disajikan pada Tabel 3.25.

Tabel 3.25 Hubungan Permasalahan, Hipotesis, Kelompok Data dan Jenis Uji Statistik yang Digunakan dalam Analisis Data Kuantitatif

| Permasalahan | Hipotesis | Kelompok Data | Jenis Uji Statistik |
|---|-----------|------------------------------------|---------------------|
| Perbedaan pencapaian KPBM mahasiswa antara kelompok model DNRED dan kelompok Ekspositori | 1.(a) | KPBM-D KPBM-E | Uji t |
| | 1.(b) | KPBM-D-(T/Sd/R) KPBM-E-(T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| | 1.(c) | KPBM-D-(S/N) KPBM-E-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan PAG terhadap pencapaian KPBM | 2. | KPBM-D-(T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan LBP terhadap pencapaian KPBM | 3. | KPBM-D-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Perbedaan peningkatan KPBM mahasiswa antara kelompok model DNRED dan kelompok ekspositori | 4.(a) | KPBM-D KPBM-E | Uji t |
| | 4.(b) | KPBM-D-(T/Sd/R) KPBM-E-(T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| | 4.(c) | KPBM-D-(S/N) KPBM-E-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan PAG terhadap pencapaian KPBM | 5. | KPBM-D-T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan LBP terhadap pencapaian KPBM | 6. | KPBM-D-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Perbedaan pencapaian KKBM mahasiswa antara kelompok model DNRED dan kelompok Ekspositori | 7.(a) | KKBM-D KKBM-E | Uji t |
| | 7.(b) | KKBM-D-(T/Sd/R) KKBM-E-(T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| | 7.(c) | KKBM-D-(S/N) KKBM-E-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan PAG terhadap pencapaian KKBM | 8. | KKBM-D-(T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan LBP terhadap pencapaian KKBM | 9. | KKBM-D-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Perbedaan peningkatan KKBM mahasiswa antara kelompok model DNRED dan kelompok ekspositori | 10.(a) | KKBM-D KKBM-E | Uji t |
| | 10.(b) | KKBM-D-(T/Sd/R) KKBM-E-(T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| | 10.(c) | KKBM-D-(S/N) KKBM-E-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan PAG terhadap pencapaian KKBM | 11. | KKBM-D-T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |
| Pengaruh interaksi DNRED dan LBP terhadap pencapaian KKBM | 12. | KKBM-D-(S/N) | ANOVA dua jalur |
| Perbedaan EDBM mahasiswa antara kelompok model DNRED dan kelompok Ekspositori | 13.(a) | KKBM-D KKBM-E | Uji t |
| | 13.(b) | KKBM-D-(T/Sd/R) KKBM-E-(T/Sd/R) | ANOVA dua jalur |

3.5.5 Prosedur Pengolahan Data Hasil Angket

Untuk melihat kualitas Efikasi-Diri Bukti Matematis (EDBM) mahasiswa digunakan angket EDBM dengan skala Guttman. Setiap butir pertanyaan pada skala ini terdiri dari: Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Berikut ini adalah prosedur pengolahan data hasil angket EDBM yang terdiri dari enam tahap:

- (1) Menentukan banyaknya responden (n)
- (2) Menentukan skor tertinggi tiap butir (m)
- (3) Menentukan Rentang Skala (RS) dengan rumus $RS = \frac{n(m-1)}{m}$
- (4) Menentukan batas skala minimum (MIN) dan maksimum ($MAKS$) dengan rumus: $MIN = 1(n)$ dan $MAKS = 4(n)$.
- (5) Menentukan kriteria kualitas hasil angket berdasarkan skor rata-rata (\bar{x}) yang diperoleh dengan rumusan kriteria seperti pada Tabel 3.26.

Tabel 3.26 Rumusan Rentang dan Kriteria Skor EDBM

| Rentang | Kriteria |
|---|-------------------|
| $MIN + 3(RS) + 1 \leq \bar{x} \leq MIN + 4(RS)$ | Sangat Baik |
| $MIN + 2(RS) + 1 \leq \bar{x} < MIN + 3(RS)$ | Baik |
| $MIN + RS + 1 \leq \bar{x} < MIN + 2(RS)$ | Tidak Baik |
| $MIN \leq \bar{x} < MIN + RS$ | Sangat Tidak Baik |

Karena banyaknya responden untuk kelompok DNRED dan kelompok Ekspositori berbeda, maka rentang kriteria kualitas DNRED pada kedua kelompok pun berbeda. Banyaknya responden pada kelompok DNRED adalah 35 dan pada kelompok Ekspositori adalah 34. Dengan skor tertinggi tiap butir 4, diperoleh rentang kriteria EDBM untuk kelompok DNRED dan untuk kelompok Ekspositori yang disajikan pada Tabel 3.27 dan Tabel 3.28.

Tabel 3.27 Rentang dan Kriteria Skor EDBM pada Kelompok DNRED

| Rentang | Kriteria |
|---------------------------------|-------------------|
| $114,75 \leq \bar{x} \leq 140$ | Sangat Baik |
| $88,5 \leq \bar{x} \leq 113,75$ | Baik |
| $62,25 \leq \bar{x} \leq 87,5$ | Tidak Baik |
| $35 \leq \bar{x} \leq 61,25$ | Sangat Tidak Baik |

Tabel 3.28 Rentang dan Kriteria Skor EDBM pada Kelompok Ekspositori

| Rentang | Kriteria |
|-------------------------------|-------------------|
| $111,5 \leq \bar{x} \leq 136$ | Sangat Baik |
| $86 \leq \bar{x} \leq 110,5$ | Baik |
| $60,5 \leq \bar{x} \leq 85$ | Tidak Baik |
| $34 \leq \bar{x} \leq 59,5$ | Sangat Tidak Baik |

(6) Membuat kesimpulan berdasarkan kriteria pada poin (5).

Untuk beberapa pengolahan data statistik disyaratkan jenis data interval. Karena data hasil angket EDBM tergolong data ordinal, maka dilakukan transformasi data dari data ordinar menjadi data interval. Adapun metode yang digunakan untuk melakukan transformasi data tersebut adalah *Method of Successive Interval* (MSI) atau Metode Interval Suksesif. Prosedur melakukan transformasi data tersebut dilakukan dengan bantuan program Excel.

3.6 Teknik Analisis Data Kualitatif

Jenis data kualitatif pada penelitian ini di antaranya adalah hasil: observasi, dokumentasi dan wawancara. Menurut Creswell (2009, hlm. 185-190) terdapat enam langkah menganalisis data kualitatif yaitu: (1) Mempersiapkan data dan mengolah data; (2) Membaca keseluruhan data; (3) Menganalisis lebih detail dengan cara melakukan pengkodean data; (4) Mendeskripsikan kategori-kategori; (5) Membuat narasi penyampaian hasil analisis; (6) Menginterpretasi dan memaknai data. Dengan mengacu pada enam langkah tersebut, proses analisis data kualitatif pada penelitian ini dilakukan melalui langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Mempersiapkan dan mengolah data untuk dilakukan penganalisan.

Sumber informasi pada langkah ini terdiri dari: Eksplanasi-Diri mahasiswa dalam bentuk tulisan; hasil wawancara dan catatan lapangan. Pada langkah ini dilakukan: memilih-milih dan menyusun data Eksplanasi-Diri mahasiswa, membuat transkrip wawancara, dan mengetik catatan lapangan.

- (2) Membaca keseluruhan data.

Pada tahap ini akan dicatat gagasan-gagasan umum tentang Eksplanasi-Diri mahasiswa selama terlibat dalam model DNRED sehingga mendukung KPBM, KKBM dan EDBM.

- (3) Menganalisis lebih detail dengan cara melakukan pengkodean data.

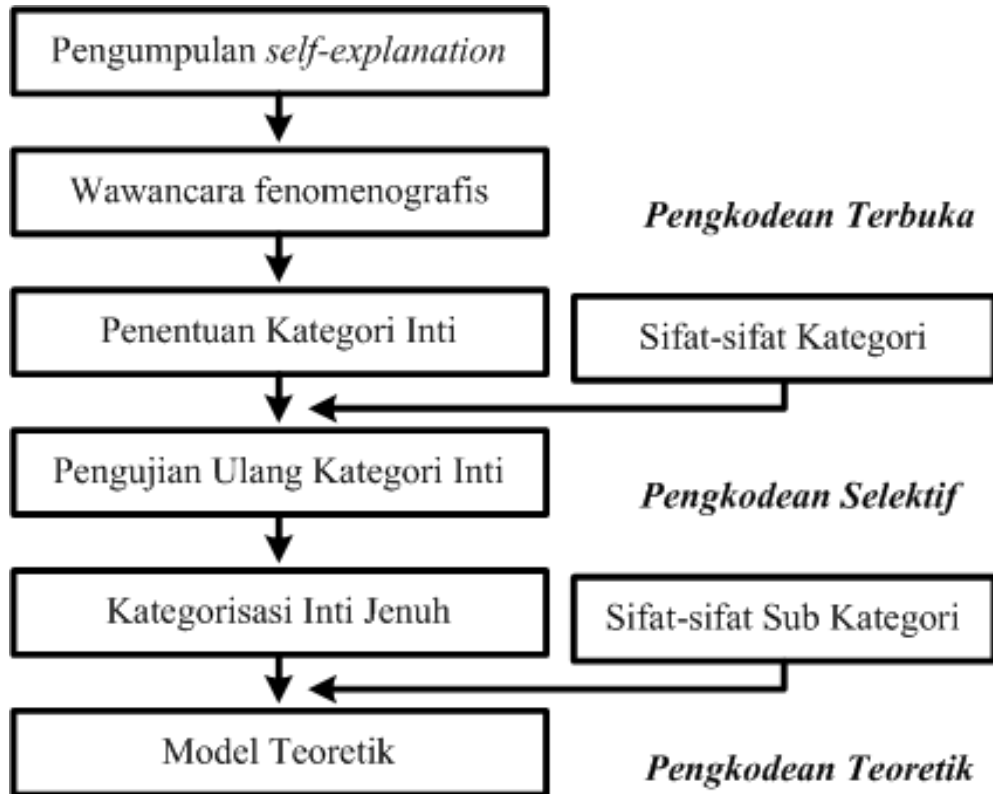
Pada tahap ini dilakukan: (1) pengambilan data tulisan; (2) mengelompokkan data Eksplanasi-Diri menjadi beberapa kategori; (3) memberikan label berdasarkan kategori dengan istilah-istilah (kode-kode) tertentu.

- (4) Mendeskripsikan kategori-kategori Eksplanasi-Diri cara membuat diagram alur untuk setiap pertemuan dan setiap langkah DNRED.

- (5) Membuat narasi penyampaian hasil analisis. Pada tahap ini diungkapkan kronologis suatu peristiwa; pembahasan lebih detail beberapa tema (membuat ilustrasi spesifik, mengungkap berbagai perspektif dari kondisi individu, dilengkapi beberapa kutipan).

- (6) Menginterpretasi dan memaknai data. Tujuan dari langkah terakhir ini adalah untuk memperoleh makna dengan cara membandingkan atau mengaitkan temuan penelitian dengan teori-teori atau hasil penelitian yang sudah ada. Melalui langkah terakhir ini dapat diperoleh kesimpulan bahwa bahwa temuan penelitian menguatkan atau membantah teori dan atau hasil penelitian sebelumnya. Langkah ini pun dapat menghasilkan pertanyaan baru yang perlu diajukan yang belum ditemukan oleh peneliti sebelumnya.

Proses analisis data dimulai dengan pengumpulan Eksplanasi-Diri (*self-explanation*) mahasiswa, yaitu hasil proses belajar mahasiswa melalui Lembar Aktifitas Mahasiswa (LAM). Selanjutnya, membuat transkrip hasil wawancara fenomenografis dan melakukan pengkodean terbuka berdasarkan transkrip tersebut. Berdasarkan pengkodean tersebut, selanjutnya ditentukan kategori inti sehingga diperoleh sifat-sifat kategori inti. Selanjutnya dilakukan pengujian ulang terhadap kategori inti melalui pengkodean selektif sampai diperoleh kategori inti jenuh beserta sifat-sifat sub kategorinya. Sebagai langkah terakhir, dilakukan pengkodean teoretik sehingga diperoleh model teoretik. Secara singkat, prosedur analisis data kualitatif pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.8.



Gambar 3.8 Bagan Alur Prosedur Analisis Datam Kualitatif