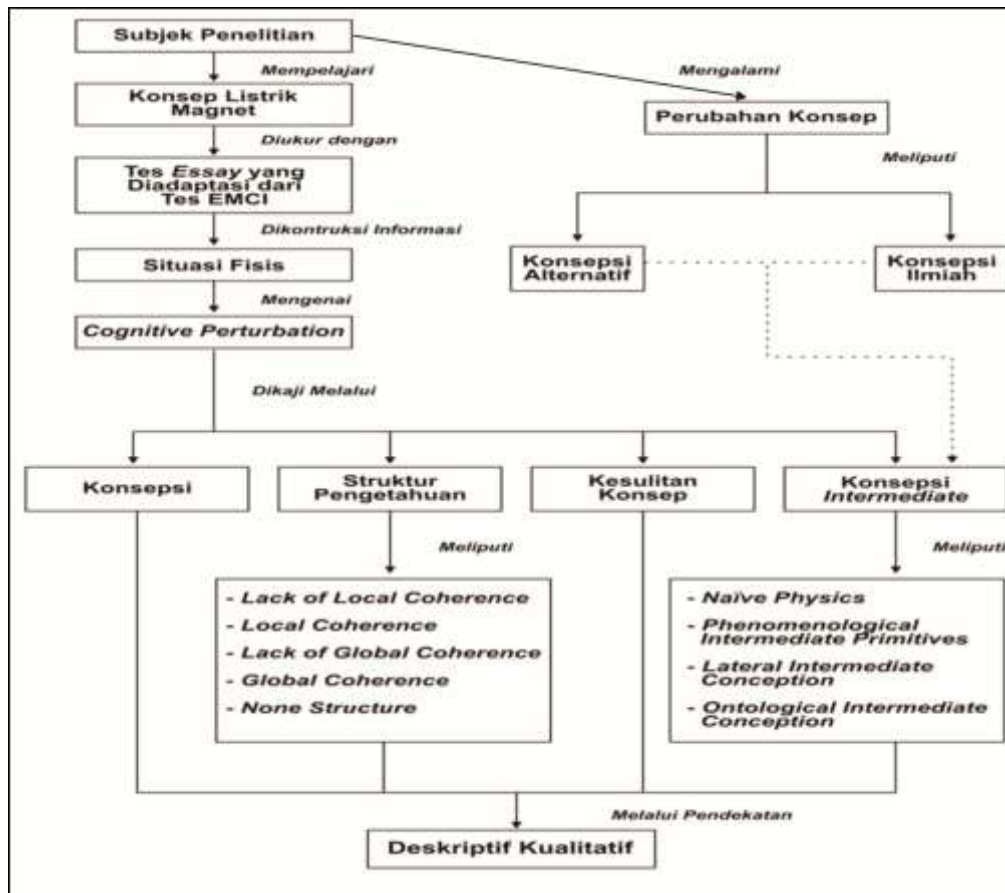


BAB III

METODE PENELITIAN

A. Paradigma Penelitian

Paradigma penelitian ini ditampilkan secara sistematis pada Gambar 3.1. Penelitian ini mengkaji konsepsi *intermediate* dan *cognitive Perturbation* mahasiswa pada konsep listrik magnet.



Gambar 3.1 Paradigma Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.1, subjek penelitian yang dikaji dalam penelitian ini terdiri dari dua jenjang level akademik yaitu jenjang S1 dan S2 pendidikan Fisika yang telah mempelajari konsep listrik magnet. Penelitian ini mengkaji tentang gambaran konsepsi *intermediate* mahasiswa dan *cognitive perturbation* mahasiswa pendidikan Fisika lintas level akademik pada konsep listrik magnet. Kajian mengenai konsepsi *intermediate* berkaitan dengan

perubahan konsep yang terjadi pada mahasiswa diantara konsepsi alternatif dan ilmiah. Pengkategorian konsepsi *intermediate* didasarkan pada kedua perspektif yakni perspektif epistemologi dan perspektif ontologi. Perspektif epistemologi lebih menekankan kepada bagaimana mahasiswa mendapatkan suatu konsep, sedangkan perspektif ontologi lebih menekankan pada hubungan antar konsep.

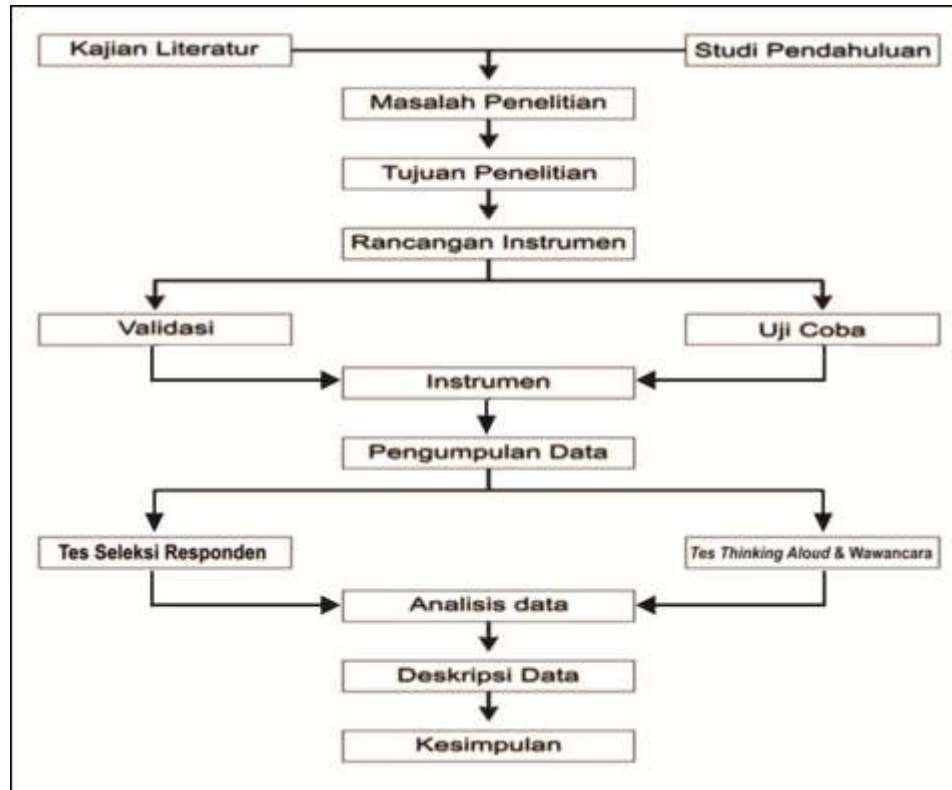
Kajian *cognitive perturbation* mahasiswa dikaji berdasarkan konsepsi, struktur pengetahuan, konsepsi *intermediate* dan kesulitan konsep mahasiswa pendidikan Fisika lintas level akademik pada konsep listrik magnet dengan menggunakan pendekatan deskriptif. Dalam mengkaji konsepsi *intermediate* dan *cognitive perturbation*, mahasiswa diberi tes berbentuk *essay* yang diadopsi, adaptasi, modifikasi dan merujuk pada tes *electromagnetic concept inventory* (EMCI). Tes EMCI digunakan untuk melihat pemahaman konsep-konsep dasar listrik magnet mahasiswa lintas level akademik. Tes ini menuntut mahasiswa untuk melakukan dekonstruksi informasi tertentu ke dalam situasi fisis tertentu, misalkan mendeskripsikan situasi fisis yang diwakili oleh suatu penjelasan, persamaan, grafik maupun gambar.

Proses terjadinya interaksi antara mahasiswa dengan soal tes memungkinkan peneliti untuk melihat gambaran konsepsi yang dimiliki oleh setiap mahasiswa lintas level akademik. Hasil analisis konsepsi mahasiswa pada setiap level akademik menggambarkan kedalaman konsep yang dimiliki mahasiswa pada konsep listrik magnet. Berdasarkan konsepsi mahasiswa, peneliti menggali beberapa aspek lain yang menjadi bagian dari kajian penelitian ini seperti : 1) struktur pengetahuan, 2) kategori konsepsi *intermediate*, 3) level kesulitan konsep dan 4) *cognitive perturbation* mahasiswa yang belajar listrik magnet. Hasil dari kajian akan digambarkan secara kualitatif untuk menjelaskan beberapa aspek yang menjadi kajian di dalam penelitian ini.

B. Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini berfokus pada kajian konsepsi *intermediate* dan *cognitive perturbation* mahasiswa subyek lintas level akademik pada konsep listrik magnet. Secara khusus dalam penelitian ini mengkaji potongan maupun kegagalan konsep yang dimiliki mahasiswa lintas level akademik pada konsep listrik magnet dalam *cognitive perturbation*. Selain itu dikaji konsepsi mahasiswa, struktur pengetahuan, kategori konsepsi *intermediate* dan kategori level kesulitan mahasiswa lintas level akademik yang belajar konsep listrik magnet.

Penelitian ini menggunakan metode deskriptif kualitatif. Fokusnya adalah penggambaran secara menyeluruh tentang bentuk, fungsi, dan makna ungkapan dari keadaan lapangan. Hal ini sejalan dengan pendapat Bogdan dan Taylor (1975, dalam Moleong, 2007) yang menyatakan "metodologi kualitatif" sebagai prosedur penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari orang-orang dan perilaku yang dapat diamati. Penelitian ini secara deskriptif menggali, mengungkap, melakukan kategorisasi serta mendeskripsikan konsepsi *intermediate* dan *cognitive perturbation* mahasiswa pendidikan Fisika lintas level akademik pada konsep listrik magnet. Gambar 3.2 memperlihatkan desain penelitian deskriptif kualitatif



Gambar 3.2 Desain Penelitian Deskriptif

Gambar 3.2 memperlihatkan desain penelitian. Penelitian ini diawali dengan melakukan kajian literatur terhadap jurnal-jurnal penelitian sehingga memperoleh permasalahan yang akan dikaji dalam penelitian ini yakni kajian tentang konsepsi *intermediate* dan *cognitive perturbation*. Sejalan dengan kajian literatur, peneliti melakukan studi pendahuluan terkait konsep yang akan dikaji yakni konsep listrik magnet. Hasil dari kajian literatur dan studi pendahuluan menghasilkan suatu rumusan masalah yang dikembangkan dalam tujuan penelitian. Selanjutnya merancang instrumen yang akan digunakan untuk menggali mengungkap dan melakukan kategorisasi konsepsi *intermediate* dan *cognitive perturbation* mahasiswa pendidikan Fisika lintas level akademik pada konsep listrik magnet.

Rancangan instrumen selanjutnya divalidasi dan diuji coba untuk mendapatkan instrumen yang akan digunakan dalam proses pengumpulan data. Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan tes seleksi responden (TSR) dan tes *thinking aloud* (TAL) yang didampingi dengan wawancara.

Data tersebut kemudian dianalisis yang kemudian dideskripsikan untuk diperoleh sebuah kesimpulan penelitian.

C. Subjek Penelitian

Subyek penelitian ini adalah mahasiswa prodi pendidikan Fisika di suatu LPTK di Bandung yang telah belajar mengenai konsep listrik magnet. Subyek penelitian dikelompokkan menjadi tiga kelompok yaitu : Kelompok pertama merupakan mahasiswa pendidikan Fisika S1 tingkat II yang telah belajar listrik magnet pada mata kuliah Fisika Dasar II, kelompok kedua merupakan mahasiswa pendidikan Fisika S1 tingkat III yang telah belajar listrik magnet pada mata kuliah Listrik Magnet dan kelompok ketiga merupakan mahasiswa S2 pendidikan Fisika yang telah belajar mata kuliah kajian kelistrikan dan kemagnetan. Pemilihan mahasiswa berdasarkan ketiga level akademis tersebut adalah untuk melihat maupun memetakan konsepsi *intermediate* mahasiswa dan menggambarkan bagaimana *cognitive perturbation* mahasiswa pada konsep listrik magnet.

Subjek penelitian ditentukan melalui suatu seleksi yang dinamakan dengan Tes Seleksi Responden (TSR). Subjek penelitian yang terlibat dalam TSR adalah sejumlah 30 mahasiswa pendidikan Fisika S1 tingkat II, sejumlah 73 mahasiswa pendidikan Fisika S1 tingkat III, dan sejumlah 30 mahasiswa S2 pendidikan Fisika. Tes seleksi responden dilaksanakan pada waktu dan tempat yang berbeda untuk setiap masing-masing level akademik. Hasil TSR kemudian diolah dan diperiksa pada setiap lembar jawaban mahasiswa untuk menentukanskor masing-masing mahasiswa pada setiap kategori skala jawaban. Data tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan kelompok level akademik yang selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kategori hasil tes yakni Tinggi, sedang dan rendah. Apabila terdapat beberapa subjek peserta TSR memiliki skor yang sama, maka dipilih secara random.

Hasil pengelompokan skor nilai digunakan oleh peneliti sebagai rujukan dalam memilih sampel untuk digali lebih dalam menggunakan *thinking aloud* dan wawancara. Mahasiswa yang terlibat lebih lanjut adalah mahasiswa yang bersedia yang dinyatakan baik secara lisan maupun tertulis

sesuai dengan hasil kategori TSR. Jadi tidak semua subjek yang memenuhi syarat berdasarkan TSR terlibat dalam *thinking aloud* dan wawancara. Mahasiswa tiap level akademik yang terlibat dalam TAL dan wawancara yakni 4 mahasiswa kategori tinggi, 4 mahasiswa kategori sedang dan 4 mahasiswa kategori rendah. Pemilihan sampel didasarkan pada pola sebaran data berdasarkan nilai rata-rata mahasiswa tiap level akademik.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dibuat berdasarkan rumusan masalah dan beberapa pertanyaan penelitian. Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif untuk menggali dan mendeskripsikan konsepsi *intermediate* dan *cognitive perturbation* mahasiswa pendidikan Fisika lintas level akademik pada konsep listrik magnet. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah tes *essay* yang dan panduan wawancara. Tes *essay* yang digunakan dalam memilih mahasiswa yakni tes seleksi responden (TSR) dan tes yang digunakan selama *thinking aloud* yang disebut dengan tes *thinking aloud* (TAL). Untuk melihat kesesuaian antara gambaran pertanyaan penelitian dengan instrumen yang digunakan, maka peneliti membuat pemetaan instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian. Tabel 3.1 menunjukkan pemetaan instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian.

Tabel 3.1 Pemetaan instrumen untuk menjawab pertanyaan penelitian

Pertanyaan Penelitian	Hal yang akan diungkap	Instrumen yang digunakan	Pengumpulan Data	Analisis Data
Konsepsi mahasiswa lintas level akademik	Gambaran konsepsi mahasiswa pendidikan Fisika lintas level akademik pada konsep listrik magnet	Tes <i>essay</i> yang diadaptasi serta merujuk pada tes <i>Electromagnetism Concept Inventory</i> (EMCI) dan rubrik skala jawaban.	Melalui seleksi responden yang dinamakan dengan Tes Seleksi Responden (TSR)	Menganalisis jawaban mahasiswa dengan mengkategorikannya kedalam skala '0', '1', '2', dan '3'.
Struktur Pengetahuan	Menggambarkan dan mengkategorikan struktur pengetahuan yang dimiliki mahasiswa pendidikan Fisika lintas level	Tes <i>essay</i> yang diadaptasi serta merujuk pada tes <i>Electromagnetism Concept Inventory</i> (EMCI) dan	Melalui tes <i>Thinking Aloud</i> (TAL) dan wawancara	Menganalisis konsepsi mahasiswa berdasarkan skala jawaban yang didukung data transkripsi rekaman serta dikategorikan dalam : <i>lack of local coherence, local coherence, lack of global coherence, global</i>

	akademik pada konsep listrik magnet.	panduan wawancara.		<i>coherence</i> dan <i>none structure</i> .
Kategori Konsep <i>Intermediate</i>	Mendesripsikan dan mengkategorikan kategori konsepsi <i>Intermediate</i> yang dimiliki mahasiswa dalam subjek level akademik yang belajar listrik magnet.	Tes <i>essay</i> yang diadaptasi serta merujuk pada tes <i>Electromagnetism Concept Inventory</i> (EMCI) dan rubrik skala jawaban .	Melalui tes <i>Thinking Aloud</i> (TAL) dan wawancara	Menganalisis berdasarkan konsepsi mahasiswa pada skala '2' dan dikategorikan dalam : <i>naive physics, phenomenological intermediate primitives, lateral intermediate conception</i> dan <i>ontological intermediate primitives</i>
Kategori level kesulitan konsep listrik magnet	Mengetahui dan menentukan level / tingkat kedalaman maupun kesulitan materi listrik magnet.	Tes <i>essay</i> yang diadaptasi serta merujuk pada tes <i>electromagnetism concept inventory</i> (EMCI) dan panduan wawancara.	Melalui tes <i>Thinking Aloud</i> (TAL) dan wawancara	Menganalisis berdasarkan persentase konsepsi mahasiswa yang didukung data transkripsi rekaman.
Pada level dan konsep manakah <i>cognitive perturbation</i> terjadi pada mahasiswa dalam subjek level akademik yang belajar listrik magnet.	Mendesripsikan dan menunjukkan pada level kategori mana <i>cognitive perturbation</i> terjadi pada mahasiswa dalam subjek level akademik yang belajar listrik magnet.	Tes <i>essay</i> yang diadaptasi serta merujuk pada tes <i>electromagnetism concept inventory</i> (EMCI) dan panduan wawancara .	Melalui analisis data berdasarkan konsepsi, struktur pengetahuan, konsepsi <i>intermediate</i> dan level kesulitan konsep	Menganalisis berdasarkan struktur pengetahuan, konsepsi <i>intermediate</i> dan level kesulitan konsep.

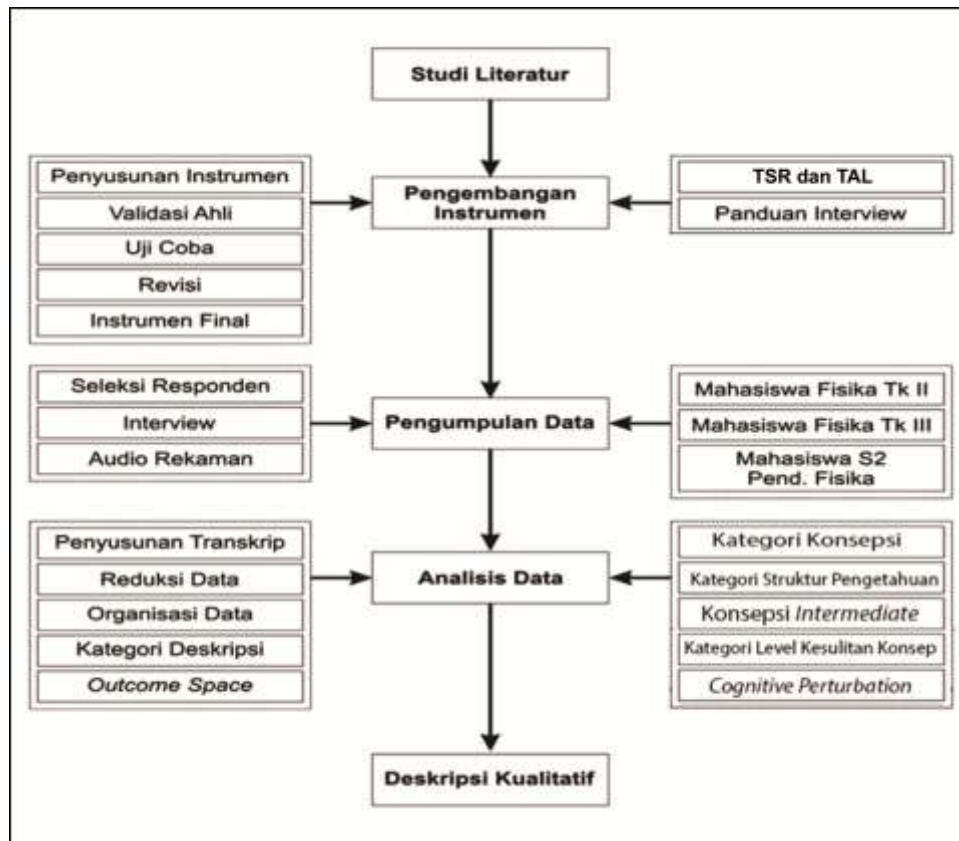
Tabel 3.1 memperlihatkan gambaran pemetaan instrumen penelitian yang digunakan untuk menjawab beberapa pertanyaan penelitian. Pada tes seleksi responden (TSR) dan tes *thinking aloud* (TAL) digunakan tes yang sama dan berbentuk *essay*. TSR dan TAL mencakup konsep listrik magnet, yang terdiri dari empat subkonsep besar yakni elektrostatik, kemagnetan, induksi elektromagnetik, dan gelombang elektromagnetik. Item tes *essay* yang digunakan merupakan adaptasi, modifikasi dan merujuk pada tes *electromagnetic concept inventory* (EMCI) yang dikembangkan oleh Notaros (2002), Abdullah (2012) dan beberapa item tes dikembangkan peneliti beserta pembimbing. Alasan peneliti menggunakan rujukan tes EMCI adalah bahwa tes EMCI dapat digunakan untuk melihat dan menggambarkan pemahaman konsep-konsep dasar listrik magnet untuk setiap jenjang level akademik.

TSR yang digunakan melalui proses validasi dan uji coba. Validasi lebih menekankan pada validitas konstruk setiap item tes yang dapat mengakomodasi semua tingkatan level akademik. Uji coba dilakukan untuk melihat besaran validitas dan reliabilitas tes, sehingga instrumen tes layak digunakan dalam penelitian ini. Uji coba dilaksanakan di salah satu LPTK di kota Bandung dengan jumlah 51 responden. Responden tersebut terdiri dari 12 mahasiswa S2 pendidikan Fisika angkatan 2014, 20 mahasiswa S1 pendidikan Fisika angkatan 2014 dan 19 mahasiswa pendidikan Fisika angkatan 2012.

Item-Item tes *thinking aloud* (TAL) mencakup isi tes seleksi responden. TAL digunakan untuk melakukan konfirmasi mengenai gambaran, pemahaman dan kesesuaian jawaban mahasiswa dalam TSR. Item-item TAL juga merupakan bagian dalam panduan wawancara terhadap mahasiswa lintas level akademik. Wawancara dilakukan dengan menggunakan semi struktur interview untuk menggali, mendeskripsikan konsepsi, struktur pengetahuan, konsepsi *intermediate* dan kesulitan konsep mahasiswa pada setiap level akademik. Panduan dan hasil analisis wawancara dapat dilihat pada lampiran 2 dan 7.

E. Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dibagi atas beberapa tahap. Tahap pertama dimulai dengan studi literatur yang diikuti pengembangan instrumen, pengumpulan data dan analisis data. Gambar 3.3 memperlihatkan prosedur penelitian.



Gambar 3.3 Prosedur Penelitian

F. Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui one-on-one *electromagnetism concept inventory* selama mahasiswa memecahkan soal, dan untuk wawancara mendalam digunakan *semi-structure interview*. Selama kegiatan interview direkam menggunakan audio rekaman. Selanjutnya, semua rekaman tersebut dibuatkan transkrip rekaman. Pengumpulan data diawali dengan memilih dan menyeleksi mahasiswa dengan menggunakan tes seleksi responden (TSR). TSR merupakan tes berbentuk *essay* yang diadaptasi, modifikasi, adopsi dan dirujuk berdasarkan tes EMCI.

Tes *essay* mencakup empat subkonsep besar yakni elektrostatis, kemagnetan, induksi elektromagnetik dan gelombang elektromagnetik. Setiap subkonsep terdiri dari tiga item tes, sehingga jumlah total seluruh item adalah dua belas item. Pemilihan mahasiswa dilakukan untuk setiap level akademik

dalam waktu dan tempat yang berbeda. Hasil jawaban dari peserta tes kemudian dinilai dan diolah, kemudian dikelompokkan dalam skala tinggi, sedang dan rendah untuk masing-masing level akademik. Pengelompokan tinggi, sedang dan rendah dikelompokkan berdasarkan nilai rata-rata dan standar deviasi dari skor jawaban mahasiswa.

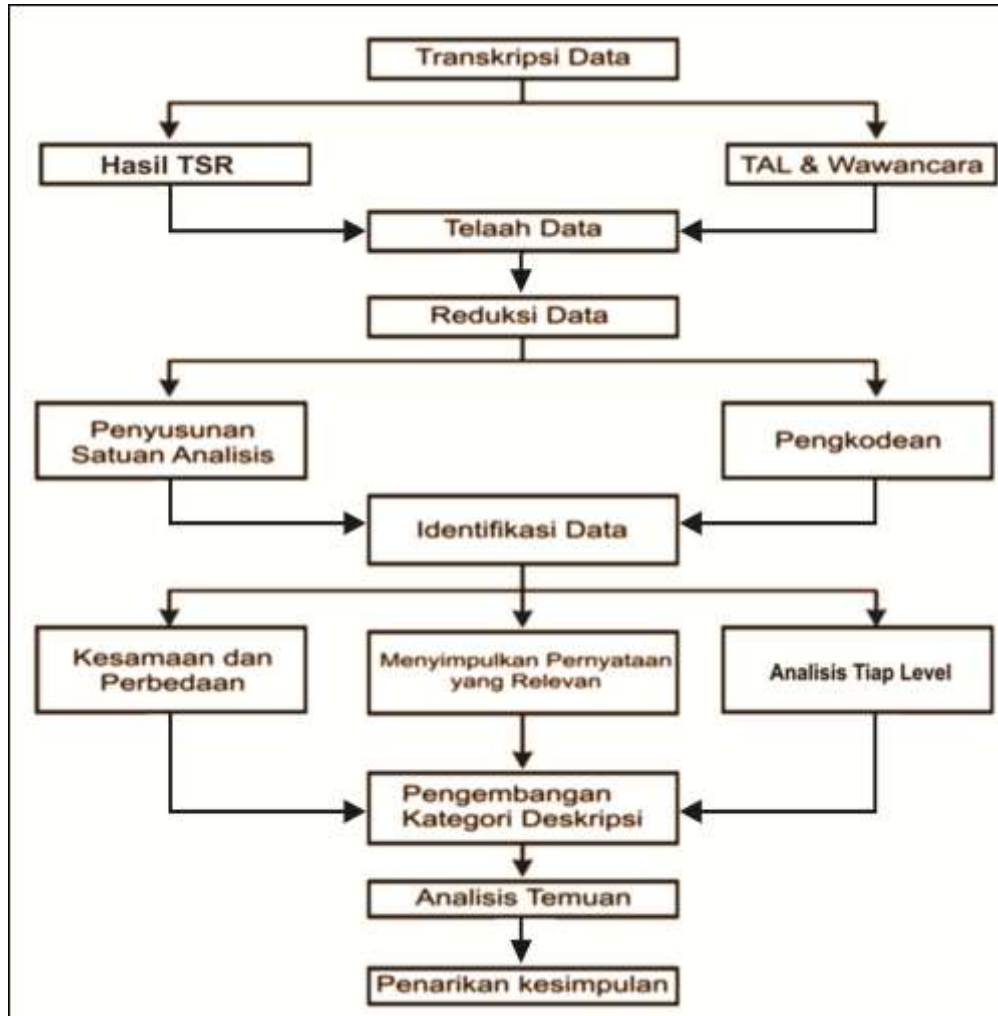
Pengelompokan mahasiswa pada skala tinggi, sedang dan rendah untuk setiap level akademik digunakan dalam tes *thinking aloud* (TAL) dan wawancara. Hasil pengelompokan mahasiswa untuk TAL dan wawancara masing-masing terdiri atas 4 mahasiswa kategori tinggi, 4 mahasiswa kategori sedang dan 4 mahasiswa kategori rendah untuk setiap level akademik. Pengelompokan tersebut didasarkan pada pola sebaran data berdasarkan nilai rata-rata mahasiswa tiap level akademik. *Think-aloud* dapat dikatakan sebagai suatu metode yang dapat digunakan untuk meminimalkan adanya gangguan di dalam proses berpikir, karena diungkapkan tanpa mendapatkan gangguan atau intervensi dari luar. Proses *think-aloud* dalam penelitian ini adalah dengan meminta mahasiswa untuk menyelesaikan masalah kembali sambil mengungkapkan dengan suara yang keras terhadap apa yang mahasiswa pikirkan. Proses *thinking aloud* dilakukan secara bersamaan dengan wawancara mendalam untuk menggali konsepsi dan melihat kesesuaian jawaban mahasiswa.

Wawancara dilakukan dengan menggunakan panduan wawancara dan dilaksanakan dengan teknik semi struktur. Selama proses wawancara direkam menggunakan audio rekaman agar selanjutnya dapat dianalisis oleh peneliti. Hasil wawancara dan *thinking aloud* dari masing-masing mahasiswa pada setiap level akademik, kemudian dikelompokkan dan diberi pengkodean agar dapat selanjutnya dianalisis oleh peneliti.

G. Teknik Analisis Data

Data-data hasil TSR, wawancara dan TAL yang berbentuk file dan audio rekaman disimpan dalam suatu file demi keamanan data. Setiap

jawaban dan hasil audio rekaman selama kegiatan TSR, TAL dan wawancara diberikan label maupun inisial untuk setiap kelompok level akademik. Gambar 3.4 memperlihatkan teknik analisis data penelitian



Gambar 3.4 Teknik analisis data penelitian

Gambar 3.4 memperlihatkan tahapan-tahapan proses dalam menganalisis data hasil penelitian antara lain sebagai berikut : 1) proses transkripsi data hasil jawaban mahasiswa serta transkripsi verbal hasil TAL dan wawancara yang disebut juga protokol untuk setiap level akademik, 2) melakukan penelaahan seluruh data dari berbagai sumber yaitu data yang berasal dari hasil tes seleksi responden, TAL dan wawancara, 3) membuat reduksi data untuk membedakan pernyataan relevan maupun tidak relevan dengan apa yang ditanyakan serta pengorganisasian data sesuai dengan

masing-masing subkonsep, 4) menyusun satuan-satuan analisis berdasarkan kategori konsepsi, struktur pengetahuan, konsepsi *intermediate*, level kesulitan konsep dan *cognitive perturbation* dengan membuat suatu pengkodean, 5) melakukan identifikasi konsepsi untuk setiap level akademik, 6) melakukan analisis mengenai kategori konsepsi, struktur pengetahuan, konsepsi *intermediate*, level kesulitan konsep dan *cognitive perturbation* pada tiap kelompok level akademik, 7) melakukan pengembangan kategori deskripsi dengan cara mengkarakterisasi, mengkonseptualisasi dan memaknai hasil temuan penelitian, 8) menganalisis temuan-temuan baru dan 9) menarik kesimpulan.

Proses di atas merupakan gambaran secara umum proses-proses di dalam melakukan teknik analisis data. Secara lebih rinci, data hasil TSR dikelompokkan berdasarkan rubrik skala jawaban mahasiswa. Rubrik skala jawaban mahasiswa terbagi dalam empat skala yaitu skala '0', '1', '2' dan '3'. Skala '0' menunjukkan apabila responden tidak menjawab soal, hanya menuliskan kembali apa yang diketahui di soal dan jawaban hanya mengulangi apa yang ditanyakan. Skala '1' menunjukkan apabila jawaban dan alasan jawaban mahasiswa salah. Skala '2' menunjukkan apabila jawaban benar, alasan salah atau jawaban salah, alasan jawaban benar. Skala '3' menunjukkan jika alasan dan jawaban responden benar. Data hasil TSR merupakan gambaran secara umum konsepsi mahasiswa setiap level akademik pada konsep listrik magnet.

Data konsepsi mahasiswa yang didasarkan pada rubrik skala jawaban hasil TSR digunakan oleh peneliti dalam menganalisis dan mengkategorikan konsepsi, struktur pengetahuan, konsepsi *intermediate*, dan level kesulitan konsep. Data hasil TSR tersebut didukung dengan data hasil TAL dan wawancara, untuk memberikan konfirmasi atas konsepsi jawaban mahasiswa pada konsep listrik magnet. Terkait analisis data pada kategori level struktur pengetahuan, peneliti merujuk pada rubrik setiap skala jawaban mahasiswa pada konsep listrik magnet. Pada kategori konsepsi *intermediate*, peneliti menganalisis berdasarkan konsepsi jawaban mahasiswa pada skala '2'. Hal

tersebut untuk memberikan gambaran mengenai ide-ide maupun potongan konsep diantara konsepsi alternatif dan ilmiah yang dimiliki oleh mahasiswa.

Pada level kesulitan konsep, peneliti menganalisis berdasarkan data persentase konsepsi jawaban mahasiswa pada setiap skala. Hasil tersebut kemudian dikonfirmasi melalui data TAL dan wawancara untuk menggali lebih dalam sejauh mana tingkat kesulitan mahasiswa untuk setiap subkonsep. Untuk data *cognitive perturbation*, peneliti menganalisisnya berdasarkan data TAL dan wawancara berdasarkan konsepsi, struktur pengetahuan, konsepsi *intermediate* maupun kategori level kesulitan mahasiswa pada konsep listrik magnet.

Hasil analisis data selanjutnya dideskripsikan secara kualitatif untuk memberikan gambaran tentang aspek-aspek yang menjadi bahan kajian penelitian. Kategori deskripsi dalam penelitian ini merupakan interpretasi peneliti terhadap karakteristik yang akan muncul dalam kelompok data untuk setiap jenjang level akademik. Hal-hal yang berkaitan dengan teknik analisis data, antara lain :

1. Penyusunan Satuan Analisis

Hal yang menjadi bagian utama dalam penelitian ini adalah konsepsi *intermediate* dan *cognitive perturbation*. Istilah konsepsi *intermediate* merupakan konsepsi diantara konsepsi alternatif dan konsepsi ilmiah. Konsepsi *intermediate* yang diperoleh setelah mahasiswa belajar suatu konsep dalam hal ini konsep listrik magnet. Di dalam konsepsi *intermediate* peneliti dapat melihat proses tahapan-tahapan dalam memperoleh konsep serta kedalaman konsep yang dimiliki oleh mahasiswa. Penentuan kategori konsepsi *intermediate* didasarkan pada perspektif dalam kategori konsepsi alternatif yang dikembangkan oleh DiSsesa & McCloskey, DiSsesa & Hammer, dan Chi (dalam Dega, dkk, 2012) yaitu perspektif epistemologi dan perspektif ontologi. Perspektif epistemologi lebih menekankan kepada bagaimana mahasiswa mendapatkan suatu konsep, sedangkan perspektif ontologi lebih menekankan pada hubungan antar konsep.

Berdasarkan kedua perspektif tersebut, kategori konsepsi *intermediate* dapat dikelompokkan menjadi empat kategori yaitu : 1) *naive physics* merupakan konsepsi yang sederhana, tidak teratur dan belum membentuk suatu konsep, 2) *phenomenological intermediate primitives (P-IPrims)* merupakan konsepsi berdasarkan pengalaman belajar baik yang diperoleh di pendidikan formal maupun non formal yang dibangun dalam struktur kognitif, 3) *lateral intermediate conceptions* merupakan konsepsi yang berasal dari kategori ontologi yang sama, namun subkategorinya berbeda, dan 4) *ontological intermediate conceptions* merupakan konsepsi yang berasal dari kategori ontologi berdasarkan sumber yang sama namun memiliki sifat yang berbeda. Analisis kategori konsepsi *intermediate* didasarkan pada konsepsi jawaban mahasiswa yang diperkuat dengan TAL dan wawancara terhadap mahasiswa untuk menggali, mendeskripsikan konsepsi yang dimiliki mahasiswa untuk setiap level akademik.

Istilah *cognitive perturbation* dilandasi pada teori konstruktivis belajar. Gagasan fundamental dari *cognitive perturbation* didasarkan pada pemahaman perubahan konseptual mahasiswa berbeda-beda dan beragam (Li dkk , 2006 ; Li, 2011). *Cognitive perturbation* merupakan gangguan kognitif yang dihadapi mahasiswa sesuai dengan prasangka maupun pengetahuan mahasiswa terhadap suatu konsep, dalam hal ini konsep listrik magnet. Analisis *cognitive perturbation* dilakukan sejalan dengan analisis konsepsi *intermediate* yang didasarkan pada konsepsi jawaban, struktur pengetahuan dan kesulitan mahasiswa yang diperkuat dengan TAL dan wawancara mendalam.

Analisis struktur pengetahuan yang digunakan dalam penelitian di adopsi dari penelitian yang dilakukan oleh Sabella dan Redish (2007) mengenai koherensi struktur pengetahuan dalam konteks integrasi pengetahuan konsep listrik magnet. Koherensi struktur pengetahuan menurut Sabella dan Redish (2007) mencakup empat kategori yaitu *global coherence, lack of global coherence, local coherence* dan *lack of*

local coherence. Namun, terdapat struktur pengetahuan lain hasil temuan penelitian yaitu kategori *none structure* yang akan menjadi kajian struktur pengetahuan mahasiswa pendidikan Fisika lintas level akademik. Struktur pengetahuan mahasiswa dipetakan berdasarkan koherensi jawaban mahasiswa untuk setiap jenjang level akademik. Namun, terdapat struktur pengetahuan lain hasil temuan penelitian yaitu kategori *none structure*.

2. Pertimbangan Etika (*Ethical Consideration*)

Creswell (2012) mengemukakan bahwa penelitian kualitatif merupakan penelitian interpretatif. Kemudian Moleong (2007) mengungkapkan bahwa penelitian kualitatif merupakan penelitian yang bermaksud untuk memahami fenomena tentang apa yang dialami oleh subjek penelitian, seperti perilaku, motivasi, tindakan secara holistik dengan cara deskripsi dalam bentuk kata-kata dan bahasa pada suatu konteks khusus yang alamiah dengan memanfaatkan berbagai metode ilmiah. Berdasarkan kajian tersebut, maka nilai-nilai serta pertimbangan etika perlu dikaji secara eksplisit di dalam laporan penelitian, sehingga terdapat suatu keterbukaan yang dapat dipandang sebagai suatu hal yang positif dan bermanfaat.

Keterlibatan mahasiswa secara individu sebagai subjek penelitian, melibatkan aspek etika kelembagaan yang menjadi suatu hal perhatian yang menjadi perhatian sendiri oleh peneliti. Izin untuk melakukan seleksi coba dan melakukan penelitian disampaikan masing-masing kepada pimpinan lembaga baik di sekolah maupun di perguruan tinggi dalam hal ini ketua jurusan secara formal baik secara tertulis yang dipertegas dengan penjelasan secara eksplisit mengenai penelitian yang akan dilakukan. Selanjutnya peneliti diberi memo oleh ketua jurusan baik pada jenjang S1 maupun S2 pendidikan Fisika untuk bertemu dan meminta izin penelitian kepada dosen pengampu perkuliahan Fisika Dasar II, Listrik Magnet dan Kajian Kelistrikan Kemagnetan.

Selain etika kelembagaan, peneliti juga perlu menjaga kenyamanan dari semua mahasiswa yang terlibat dengan memberikan kewenangan penuh untuk memutuskan keikutsertaan penelitian. Peneliti memberikan lembar persetujuan kepada mahasiswa sebagai tanda bahwa mahasiswa bersedia untuk dijadikan subjek penelitian. Setelah mahasiswa setuju, maka peneliti memberikan penjelasan mengenai prosedur di dalam penelitian sebelum terlibat lebih lanjut. Izin untuk merekam percakapan selama interview penelitian juga peneliti sampaikan kepada mahasiswa dengan memberikan jaminan kerahasiaan identitas dan rekaman penelitian kepada mahasiswa dengan memberikan pengkodean (inisial) yang tidak dilaporkan di dalam penelitian ini.

3. Kemungkinan Adanya Bias

Instrumen utama dalam penelitian kualitatif adalah peneliti. Peneliti dipandang sebagai instrumen yang terlibat langsung (berinteraksi) dengan mahasiswa di dalam penelitian. Terdapat beberapa hal yang memungkinkan terjadinya bias dalam penelitian ini, antara lain : suasana akrab peneliti terhadap mahasiswa dengan tujuan memberikan kebebasan mahasiswa untuk mengekspresikan konsepsi yang dimiliki mahasiswa memberikan dampak bias terhadap sikap mahasiswa, ketidak fokusan pertanyaan serta akan menambah banyaknya informasi yang tidak diperlukan selama penelitian. Sampel mahasiswa S2 pendidikan Fisika yang tidak semua mahasiswa merupakan lulusan dari LPTK di kota Bandung, hal tersebut menyebabkan terjadinya hasil sedikit bias dibandingkan untuk level akademik yang lain.

Keadaan bias lain yang dimungkinkan terjadi adalah mahasiswa kurang percaya diri ketika menjawab dalam TSR, TAL dan wawancara. Hal tersebut mengakibatkan peneliti mengalami kesulitan untuk mendeskripsikan konsepsi yang dimiliki mahasiswa. Untuk mengurangi bias dalam penelitian, peneliti melakukan seleksi normalitas dan reduksi data terhadap rekaman. Peneliti memberikan penjelasan kepada

mahasiswa bahwa kerahasiaan identitas dan jawaban, dijaga oleh peneliti.