

BAB III

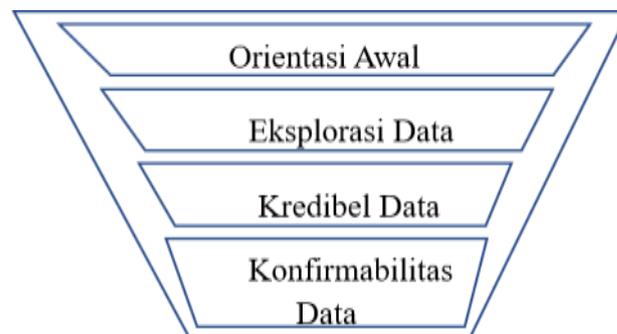
METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Pertanyaan-pertanyaan dalam penelitian ini menggunakan rancangan penelitian kualitatif berjenis *case study* dengan desain *grounded theory* prosedur sistematis, yang menekankan pada paradigma interpretivis untuk analisis data. Strauss (1987) dan Alzaanin (2020) merekomendasikan menggabungkan studi kasus, dan *grounded theory* ketika tujuan peneliti adalah untuk mengembangkan model teoritis atau untuk memperoleh konklusi hipotetik yang didasarkan pada data.

Pada penelitian ini, studi kasus digunakan untuk menyelidiki suatu fenomena (Arshad et al., 2013; Yin, R. K, 2003) tentang kemampuan berpikir kritis, dan kreatif melalui ruang lingkup terbatas, dan mendalam. Pada fase awal ini berguna untuk menjanging data tentang siswa, siswa sekolah mana yang memungkinkan untuk di ungkapkan kemampuan berpikir kritis, dan kreatifnya. Sedangkan desain *grounded theory* digunakan untuk menganalisis data dalam membangun konklusi hipotetik atau konjektur (Arshad et al., 2013; Eisenhardt, K.M, 1989).

Pemilihan *case study* karena peneliti ingin melakukan eksplorasi secara mendalam, dan mendetail pada subjek yang akan diteliti (Arshad et al., 2013; Yin, R. K, 2003; Merriam, 1998) dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan penelitian yang meliputi; kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan level kemampuan matematis (sedang, tinggi, dan sangat tinggi). Tiga kasus pertama dalam penelitian ini, dipandang sebagai fenomena sentral yaitu kemampuan berpikir kritis, kreatif, dan level kemampuan matematis siswa yang datanya berasal dari perspektif etik (peneliti), dan perspektif emik (dari partisipan) serta interpretasi hubungan keduanya. Adapun proses dalam rancangan *case study* ini meliputi; orientasi awal, eksplorasi data, kredibilitas data, dan konfirmabilitas data (Owen, 1987:186), seperti tampak pada Gambar 3.1 pada halaman selanjutnya.



Gambar 3.1 Rancangan Desain Penelitian Studi Kasus

Berdasarkan Gambar 3.1 di atas, orientasi awal merupakan langkah awal dari *case study* di mana peneliti menjajaki, dan mencari informasi sekolah-sekolah yang partisipannya bisa mencerminkan kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis. Hasil penjajakan ini diperoleh beberapa sekolah di kota Bandung. Namun dari hasil eksplorasi yang dilakukan secara mendalam pada saat pengumpulan data melalui wawancara, tes tertulis tentang kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis siswa, peneliti tidak mendapatkan data yang diharapkan, sehingga peneliti mengeksplorasi pada sekolah negeri lainnya, yang menurut hasil observasi, sekolah tersebut memiliki prestasi akademik siswa yang bagus, maka peneliti memutuskan untuk melakukan penelitian pada sekolah tersebut untuk menjangar data kemampuan berpikir kritis, dan kreatif.

Setelah data dikumpulkan, peneliti membangun kepercayaan data dengan melakukan kredibilitas terhadap data kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis siswa. Adapun kegiatan-kegiatan dalam membangun kepercayaan data antara lain: keterlibatan yang diperpanjang, melalui observasi yang terus menerus dilakukan, triangulasi data (sumber, metode, dan peneliti), wawancara terhadap peserta didik dengan menggunakan perekam suara digital berupa aplikasi zoom (Archibald et al., 2019). Konfirmabilitas atau ketegasan/kepastian dilakukan dengan cara peneliti melakukan wawancara ulang terhadap hasil pekerjaan siswa tes kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis dengan selang waktu berbeda, selain itu, peneliti juga meminta konfirmasi pada guru bidang studi mata pelajaran matematika pada kelas XI SMA.

Sedangkan desain *grounded theory* digunakan untuk menganalisis data dalam membangun konklusi hipotetik atau konjektur (Arshad et al., 2013; Eisenhardt,

K.M, 1989) tentang pertanyaan penelitian bagaimana keragaman cara berpikir kritis, dan kreatif peserta didik. Adapun penggunaan desain *grounded theory* prosedur sistematis menekankan pada penggunaan tahap-tahap analisis data yang meliputi: *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding*, serta pengembangan suatu paradigma logika atau gambar visual dari teori yang dimunculkan (Corbin & Strauss, 1990; Creswell, 2012).

3.2 Lokasi, dan Subjek Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Menengah Atas (SMA) di Kota Bandung, Jawa Barat. Prosedur penyampelan menggunakan teknik *purposive sampling* yang digunakan untuk mengumpulkan kasus yang kaya informasi dengan pertimbangan tertentu (Patton, 2001). Partisipan dalam penelitian ini berjumlah 35 siswa yang dibagi menjadi tiga kelompok berdasarkan level kemampuan matematis. Data level kemampuan matematis diambil dari guru bidang studi matematika kelas XI SMA. Data tersebut diperoleh dari hasil nilai raport, dan tes harian pada semester sebelumnya. Kelompok pertama terdiri dari 12 siswa dengan level kemampuan matematis sedang (6 siswa laki-laki, dan 6 siswa perempuan). Kelompok kedua terdiri dari 11 siswa dengan level kemampuan matematis tinggi (4 siswa laki-laki, dan 7 siswa perempuan). Sedangkan kelompok ketiga terdiri dari 12 siswa dengan level kemampuan matematis sangat tinggi (6 siswa laki-laki, dan 6 siswa perempuan) dan usia mereka berkisar antara 16 hingga 17 tahun. Peneliti berharap dapat mengeksplorasi kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis siswa kelompok sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Serta mencari keragaman proses berpikir siswa dalam hal menyelesaikan materi aplikasi turunan fungsi ajabar.

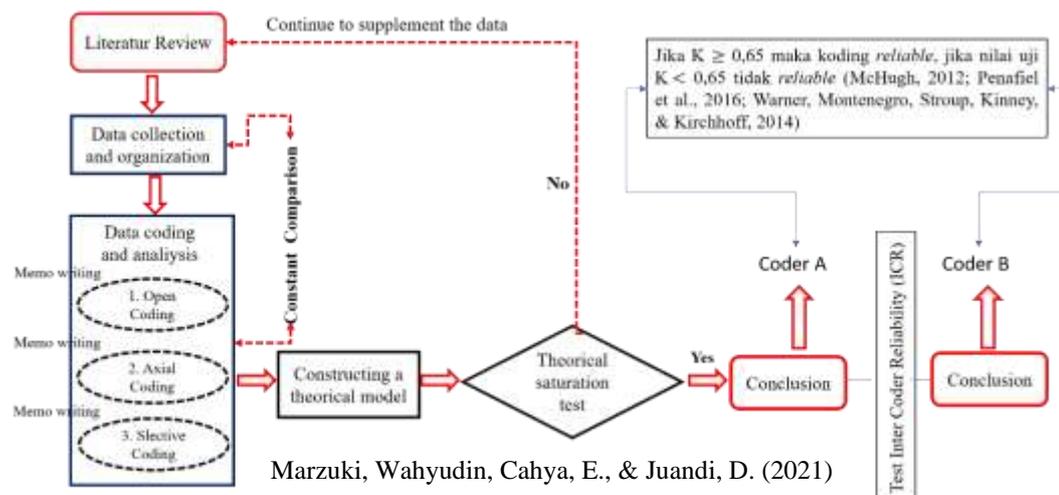
3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi: (1) tes kemampuan berpikir kritis, dan kreatif dengan masing-masing terdiri dari 4, dan 3 soal yang sudah divalidasi oleh ahli, (2) wawancara semi terstruktur, bertujuan untuk mengetahui bagaimana kemampuan berpikir kritis, dan kreatif siswa kelompok sedang, tinggi, dan sangat tinggi dalam menyelesaikan masalah

matematis pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar, (3) perekam suara digital, bertujuan untuk merekam suara siswa yang diwawancarai, peneliti menggunakan perekam suara digital berupa aplikasi zoom (Archibald et al., 2019). Menurut Bernard (2018), pewawancara sebaiknya tidak mengandalkan ingatan, dan menggunakan catatan lapangan mereka selama wawancara berlangsung. (4) software NVivo 12 plus, bertujuan untuk menganalisis data kualitatif, di mana NVivo 12 plus dapat meningkatkan efisiensi analisis data kualitatif, dan memfasilitasi pengelolaan serta analisis data secara kompleks (Feng & Behar-Horenstein, 2019; Violetta Wilk, Geoffrey N. Soutar, 2019). Namun, perangkat lunak tidak bisa menggantikan proses refleksi manusia pada data (Bergeron & Gaboury, 2020).

3.4 Teknik Analisis Data

Analisis data dalam penelitian ini meliputi: (1) analisis kemampuan berpikir kritis siswa, (2) analisis kemampuan berpikir kreatif siswa, dan (3) analisis data wawancara. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah *grounded theory* prosedur sistematis (Corbin & Strauss, 1990). Penggunaan *grounded theory* prosedur sistematis untuk memperoleh suatu konklusi hipotetik sebagai suatu strategi dalam mengeksplorasi kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis siswa pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar. Pada penelitian ini, menggunakan tiga level pengkodean *grounded theory* prosedur sistematis yang dikemukakan oleh (Corbin & Strauss, 1990) meliputi: *open coding*, *axial coding*, dan *selektif coding* yang dipertimbangkan dalam analisis data. Berikut ini dijelaskan diagram prosedur *analysis data grounded theory* dalam penelitian ini.



Gambar 3.2 Prosedur penelitian grounded theory dan uji reliabilitas

Dari Gambar 3.2 di atas ada beberapa tahapan yang harus dilalui untuk memperoleh konklusi hipotetik atau model teoritis pada penelitian *grounded theory* yang meliputi:

1. *Literatur Review* (tinjauan literatur)

Tahapan yang pertama sekali yang dilakukan oleh para peneliti kualitatif *grounded theory* yaitu meninjau literatur yang ada. Ada dua pendapat kontroversial (Qureshi & Ünlü, 2020) pada kajian literatur dalam *grounded theory* yaitu Glaser (1978) yang menyarankan peneliti *grounded theory* harus menunda tinjauan pustaka sebanyak mungkin agar tetap netral terhadap penelitian, dan teori yang ada, sedangkan pendapat kedua (Charmaz, 2014; Corbin dan Strauss, 2015) tidak masalah seorang peneliti *grounded theory* melakukan tinjauan pustaka, sebagai dasar teori. Dalam hal ini, peneliti mengambil pendapat kedua, karena sejak awal penelitian ini menggunakan jenis *grounded theory* prosedur sistematis (Corbin & Strauss, 1990).

Pada penelitian ini, peneliti melakukan tinjauan literatur pada aspek kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis. Dari tinjauan literatur pada kemampuan berpikir kritis, peneliti menemukan 4 tema yang meliputi kemampuan rekonstruksi, kemampuan mengidentifikasi, kemampuan eksplorasi, dan kemampuan mengklarifikasi (Ennis, 2015; Fisher, 2001; Halpern, 2014; McGregor,

2007). Selanjutnya peneliti juga meninjau literatur pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar sehingga peneliti menemukan 9 kategori yang akan membangun kemampuan berpikir kritis pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar yang meliputi, penyelesaian masalah, argumen, interpretasi turunan, pengembangan strategi, analisis, penalaran, membangun makna, memeriksa dasar konsep, dan mengevaluasi.

Sedangkan tinjauan literatur pada kemampuan berpikir kreatif, peneliti menemukan 3 tema yang meliputi, *flexibility*, *originality*, dan *fluency* (Klavir and Gorodetsky 2009; Leikin and Lev 2007; Pitta-Pantazi et D., Kattou, M., & Christou, C 2018; Singer 2018). Selanjutnya peneliti juga meninjau kajian literatur pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar sehingga peneliti menemukan 6 kategori yang akan membangun kemampuan berpikir kreatif pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar yang meliputi, kategori penyelesaian masalah, kategori pengembangan strategi, kategori argumen, kategori penalaran, kategori ide unik, dan kategori contoh unik. Setelah tinjauan literatur dirasakan cukup, langkah selanjutnya yaitu pengumpulan, dan pengorganisasi data.

2. *Data collection and organization* (Pengumpulan, dan pengelompokan data)

Data dalam penelitian ini diperoleh dengan mengembangkan instrumen yaitu peneliti sendiri sebagai instrumen utama karena peneliti sebagai pengumpul data, dan menginterpretasi data yang diperoleh selama proses penelitian berlangsung. Selain instrumen utama digunakan instrumen pendukung yang berupa (a) instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis, (b) instrumen tes kemampuan berpikir kreatif matematis, (c) instrumen pedoman wawancara, (d) catatan lapangan, dan (e) memo. Di bawah ini, diuraikan mengenai instrumen yang digunakan.

- (a) Instrumen tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis (KBKM): instrumen tes kemampuan matematis ini terdiri dari empat soal kemampuan berpikir kritis matematis yang dirancang oleh peneliti, dengan berkonsultasi kepada pembimbing serta melakukan validasi instrumen yang difokuskan pada isi, bahasa serta kesesuaian dengan materi aplikasi turunan fungsi aljabar untuk menjangkau kemampuan berpikir kritis partisipan dalam penguasaan tes materi aplikasi turunan fungsi aljabar pada partisipan di kelas XI SMA.

(b) Instrument tes Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis (KBKM): instrumen tes kemampuan matematis ini terdiri dari tiga soal kemampuan berpikir kritis matematis yang dirancang oleh peneliti, dengan berkonsultasi kepada pembimbing serta melakukan validasi instrumen yang difokuskan pada isi, bahasa serta kesesuaian dengan materi aplikasi turunan fungsi untuk menjangkau kemampuan berpikir kreatif partisipan dalam penguasaan materi aplikasi turunan fungsi pada partisipan di kelas XI SMA.

Sebelum soal tes kemampuan berpikir kritis, dan kreatif digunakan perlu divalidasi, dengan tujuan untuk memperoleh data yang akurat dari instrumen yang dipakai (Taherdoost & Group, 2017). Uji validitas, dan reliabilitas dilakukan dengan mengacu pada pendapat Louis Cohen et al. (2007). Validasi konten dipilih untuk melihat kesesuaian konteks pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar baik secara teoritis maupun praktis, dan untuk melihat kesesuaian KI, dan KD pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar dengan melibatkan 1 orang dosen pendidikan matematika, dan 2 orang guru SMA. Sedangkan reliabilitas tes dilakukan untuk melihat bagaimana konteks materi yang diberikan mempengaruhi kinerja siswa dalam menjawab soal, sehingga peneliti ingin melihat tingkat keterbacaan soal kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis, dan dilakukan uji keterbacaan kepada 20 orang siswa kelas XII SMA. Hasil penilaian validasi dari validator seperti tampak pada Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 Hasil Penilaian Validator

No. Soal	Validator 1		Validator 2		Validator 3	
	Penilaian	Saran	Penilaian	Saran	Penilaian	Saran
Soal kemampuan berpikir kritis						
1	DPTR	Turunan fungsi dipandang sebagai garis singgung	DPTR		DPTR	
2	DDDRS	Soal perlu diperbaiki ke aplikasi persamaan garis singgung	DPTR		DPTR	
3	DDDRS	Turunan fungsi dipandang sebagai gradien garis singgung	DPTR		DPTR	

No. Soal	Validator 1 Penilaian	Validator 1 Saran	Validator 2 Penilaian	Validator 2 Saran	Validator 3 Penilaian	Validator 3 Saran
4	DPTR	dan perubahan laju	DDDRS	Perlu dipertimbangkan kembali fungsi Sin 3x	DDDRS	Fungsi sinus belum dipelajari
Soal kemampuan berpikir kreatif						
1	DDDRS	Soal direvisi, soal menggambarkan <i>flexibility</i> , <i>originality</i> , dan <i>fluency</i> . Tambahkan pertanyaan Apakah ada cara lain selain dua cara yang telah diselesaikan sebelumnya.	DDDRS	Soal disesuaikan dengan materi	DDDRS	Siswa akan kesulitan menghubungkan dengan konsep turunan, sebaiknya soal diganti dengan fungsi tertentu
2	DPTR	Pada soal munculkan semua aspek kemampuan berpikir kreatif	DPTR		DPTR	
3	DDDRS	Pertanyakan apakah ada cara lain selain cara turunan.	DPTR		DPTR	
DPTR = Dapat Dipergunakan Tanpa Revisi DDDRS = Dapat Digunakan Dengan Revisi Sedikit DDDBR = Dapat Digunakan Dengan Banyak Revisi TDD = Tidak Dapat Digunakan						

Ada beberapa revisi sesuai dengan saran validator, pada soal kemampuan berpikir kritis sebagai berikut:

1. Soal butir nomor 2 diperbaiki sesuai dengan masalah aplikasi persamaan garis singgung.
2. Soal butir nomor 4 diperbaiki fungsi sinus diganti dengan saran validator tanpa menggunakan fungsi sinus.

Sedangkan pada kemampuan berpikir kreatif ada beberapa saran sebagai berikut:

1. Soal butir nomor 1 diperbaiki sesuai dengan saran validator, ditambah pertanyaan, dan diganti dengan fungsi tertentu, supaya setiap soal

mencerminkan aspek berpikir berpikir kreatif (flexibility, originality, dan flency).

2. Soal nomor 3, dipertanyakan apakah ada cara lain dalam menyelesaikannya. Setelah soal diperbaiki, diperlihatkan kembali ke validator sampai soal dapat dipakai. Setelah itu, soal diuji coba keterbacaan. Hasil uji coba keterbacaan soal kemampuan berpikir kritis pada soal nomor 4 perlu direvisi fungsi yang diketahui, sehingga fungsi pada soal nomor 4 diperbaiki, dan digantikan dengan fungsi yang lain, setelah itu, di uji coba keterbacaan kembali. Sampai soal dapat dipergunakan untuk mengidentifikasi kemampuan berpikir kritis, dan kreatif siswa.

(c) Instrumen pedoman wawancara, digunakan untuk menjaring data kemampuan berpikir kritis, dan kreatif partisipan dengan perekam suara digital, bertujuan untuk merekam suara siswa yang diwawancarai, peneliti menggunakan perekam suara digital berupa aplikasi zoom (Archibald et al., 2019). Wawancara ini dilakukan sesudah tes tertulis kemampuan berpikir kritis, dan kreatif partisipan dalam tes penguasaan materi aplikasi turunan fungsi. Wawancara sesudah tes diperlukan untuk mendeteksi proses berpikir partisipan dalam memahami kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis yang ditulis pada lembar jawaban partisipan. Berikut contoh wawancara masing-masing kemampuan berpikir.

1. Wawancara kemampuan berpikir kritis

Pada pertanyaan wawancara berpikir kritis, peneliti mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang didasarkan pada topik utama (sebagai acuan peneliti), dan pertanyaan-pertanyaan ini seiring waktu bisa berubah sesuai kondisi. Adapun pertanyaan utama peneliti seperti tampak pada Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2 Pertanyaan utama peneliti pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar kemampuan berpikir kritis

Soal	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3	Pertanyaan 4
Tema 1: Rekonstruksi				
1	<i>Kategori penyelesaian masalah:</i> menurut Anda, dari soal nomor 1 langkah apa saja yang diperlukan untuk	<i>Kategori argumen:</i> apa alasan Anda, pada jawaban a, yang mengatakan gradien	<i>Kategori interpretasi turunan:</i> apa kesimpulan Anda tentang naik atau	<i>Kategori pengembangan strategi:</i> menurut Anda, ada berapa cara

Soal	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3	Pertanyaan 4
Tema 1: Rekonstruksi				
	menyelesaikan permasalahan tersebut?	singgung pada kurva f selalu negatif?	turunnya grafik dari fungsi f pada saat $x > 0$ atau $x < 0$ tersebut?	(strategi) untuk menjawab soal di atas?
Tema 2: Mengidentifikasi				
2	<i>Kategori penalaran:</i> menurut Anda, untuk menyelesaikan soal nomor 2 bagian pertanyaan a dan b, konsep (rumus) apa saja yang digunakan dalam menyelesaikan permasalahan tersebut?	<i>Kategori penyelesaian masalah:</i> menurut Anda, langkah-langkah apa saja yang harus dikerjakan terlebih dahulu dalam menjawab soal pada bagian a, dan b?	<i>Kategori analisis:</i> berdasarkan jawaban Anda, bagaimana analisis grafik dari kurva y beserta dengan persamaan garis-garis singgungnya? (Ket: kemiringan; naik/turun/mendatar)	<i>Kategori argumen:</i> dari soal nomor 2, menurut Anda, apa arti $f'(3) = 6$ dan $f'(-3) = -6$
Tema 3: Eksplorasi				
3	<i>Kategori penyelesaian masalah:</i> bagaimana cara (langkah-langkah) Anda dalam menyelesaikan laju perubahan volume balon terhadap jari-jari pada saat jari-jarinya 25 cm?	<i>Kategori pengembangan strategi:</i> Menurut Anda, ada berapa cara penyelesaian soal nomor 3 di atas? Jelaskan!	<i>Kategori argumen:</i> menurut Anda, apa arti laju perubahan volume balon yang telah kamu kemukakan pada jawaban a?	<i>Kategori membangun makna:</i> kenapa turunan pertama sebuah fungsi bisa dipandang sebagai laju perubahan? Jelaskan pendapat Anda!
Tema 4: Klarifikasi				
4	<i>Kategori memeriksa pemahaman dasar konsep:</i> menurut Anda, konsep (rumus/sifat turunan) apa saja yang digunakan untuk menyelidiki pernyataan yang salah dari pernyataan 1, 2, 3 dan 4 tersebut?	<i>Kategori mengevaluasi:</i> setelah Anda mengetahui dasar konsep (rumus/sifat turunan), selanjutnya bagaimana cara Anda mengetahui/mengevaluasi pernyataan yang salah pada masing-masing pernyataan 1, 2, 3, dan 4 tersebut?		

Dalam penelitian ini, peneliti mencoba untuk mengurangi bias wawancara seminimal mungkin dengan membiarkan partisipan mengungkapkan gagasannya secara bebas, dan memungkinkan muncul berbagai pertanyaan baru (Daugaard, 2020; F. Sadeghi, S. Adel, 2020). Setelah merekam wawancara, peneliti mentranskrip hasil, dan menyimpannya dalam format *Word* untuk dianalisis di perangkat lunak NVivo 12 plus. Kemudian melakukan wawancara lanjutan, karena

beberapa pertanyaan baru dapat terdeteksi setiap kali wawancara. Sehingga peneliti mempertimbangkan pertanyaan-pertanyaan ini dalam wawancara selanjutnya (Corbin & Strauss, 1990). Peneliti telah melakukan analisis data sejak awal karena hasil yang diperoleh mengarah pada wawancara selanjutnya.

2. Wawancara kemampuan berpikir kreatif

Adapun pertanyaan wawancara pada kemampuan berpikir kreatif yang diajukan juga sama didasarkan pada topik utama seperti tampak pada Tabel 3.3 di bawah ini

Tabel 3.3 Pertanyaan utama peneliti pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar kemampuan berpikir kreatif

Soal	Pertanyaan 1	Pertanyaan 2	Pertanyaan 3	Pertanyaan 4
Tema 1: Flexibility				
1	<i>Kategori: pengembangan strategi:</i> menurut yang Anda pahami, ada berapa cara (strategi) dalam menyelesaikan soal tersebut? Jelaskan!	<i>Kategori: penyelesaian masalah:</i> dari penyelesaian jawaban yang sudah Anda kerjakan, bagaimana cara Anda menentukan titik stasioner, nilai maksimum lokal, dan minimum lokal? Berikan pendapat Anda!	<i>Kategori: ide unik:</i> menurut Anda, Apakah ada ide lain (cara lain), selain dua ide (dua cara) yang sudah Anda kerjakan?	<i>Kategori: argumen:</i> Dari soal no. 1 berpikir kreatif di atas, menurut Anda apa arti $f'(1) = 0$ dan $f'(2) = 0$?
Tema 2: Originality				
2	<i>Kategori: pengembangan strategi:</i> bagaimana strategi Anda dalam menyelesaikan nilai koefisien a, b, c, dan konstanta d yang membuat fungsi $f(x)$ selalu naik?	<i>Kategori: ide unik:</i> menurut Anda, syarat apa yang harus diperhatikan pada contoh fungsi $f(x)$ yang selalu naik? Jelaskan!	<i>Kategori: contoh unik:</i> berikanlah contoh fungsi $f(x)$ berdasarkan soal no. 2 di atas!	
Tema 3: Fluency				
3	<i>Kategori: penyelesaian masalah:</i> menurut Anda, bagaimana cara/langkah-langkah Anda dalam menyelesaikan soal no. 3 ini?	<i>Kategori: penalaran:</i> bagaimana cara Anda dalam memutuskan penggunaan kertas pada soal no. 3, supaya penggunaan kertas tersebut sesedikit/seminimum mungkin?	<i>Kategori: pengembangan strategi:</i> apakah ada penyelesaian lain pada soal no. 3 di atas, selain cara yang sudah Anda kerjakan? Jika ada, jelaskan!	

(d) Catatan lapangan: diperlukan untuk mencatat hal-hal apa saja yang terjadi di lapangan baik pada saat observasi, pengerjaan tes, maupun saat wawancara.

- (e) Memo: catatan yang ditulis oleh peneliti di sepanjang proses penelitian untuk mengelaborasi ide-ide tentang data, sub kategori yang dikodekan.
3. Pembagian data menjadi beberapa segmen: data dari hasil tes kemampuan berpikir kritis, dan kreatif partisipan, dikoreksi oleh peneliti kemudian dikelompokkan berdasarkan jawaban partisipan melalui kriteria indikator yang sudah ditetapkan dengan memperhatikan level kemampuan matematis yaitu sedang, tinggi, dan sangat tinggi. Berikut data level kemampuan matematis siswa seperti tampak pada Tabel 3.4 berikut.

Tabel 3.4 Kode partisipan berdasarkan level kemampuan matematis

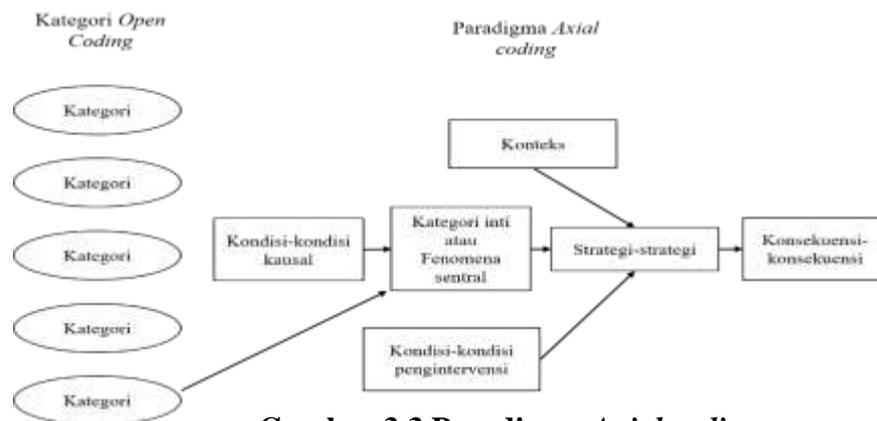
	Level kemampuan matematis		
	Sedang	Tinggi	Sangat tinggi
Kode Partisipan	C1, C2, C3, ..., C12	B1, B2, B3, ..., B11	A1, A2, A3, ..., A12
Jenis kelamin	6 siswa laki-laki dan 6 siswa perempuan	4 siswa laki-laki dan 7 siswa perempuan	6 siswa laki-laki dan 6 siswa perempuan
Jumlah Partisipan	12	11	12

Partisipan sedang diberi kode C, partisipan tinggi diberi kode B, dan partisipan sangat tinggi diberi kode A, dan jumlah keseluruhan partisipan pada penelitian ini berjumlah 35 partisipan seperti tampak pada Tabel 3.3 di atas.

4. *Data coding and analysis* (pengkodean, dan analisis data)

Pada tahap ini peneliti selanjutnya melakukan analisis data dengan tiga tahapan yaitu : *open coding*, *axial coding*, dan *selectif coding* (Corbin & Strauss, 1990). Pertama, pada tahapan *open coding*, peneliti membuat kategori awal pada data tes tertulis, *google forms*, dan wawancara kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis dengan membagi data menjadi segmen-segmen data. Pada setiap jawaban partisipan yang muncul terkait dengan ide/gagasan dalam menyelesaikan tes kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis pada materi aplikasi turunan fungsi aljabar termasuk data observasi, catatan lapangan, dan memo sampai menghasilkan kategori-kategori serta pada akhirnya diperoleh kategori inti (fenomena sentral) yang sedang dikaji. Pada tahap kedua, *axial coding*, berdasarkan

kategori *open coding* peneliti mencoba menemukan hubungan antar kategori, menggabungkan, dan mengelompokkannya ke dalam kategori inti/fenomena sentral (Corbin & Strauss, 1990). Pada saat proses *axial coding* meliputi pembuatan diagram yang disebut dengan *open paradigma* yang melibatkan enam informasi kategori (Wahyudin, 2020) seperti tampak pada Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.3 Paradigma Axial coding

Pada fase ini peneliti *grounded theory* menyeleksi satu kategori pada *open coding*, dan menempatkan di pusat yang sedang dikaji sebagai fenomena inti yang kemudian merelasikan kategori lain kepadanya. Kategori lain adalah:

- Kondisi-kondisi kausal*: kategori-kategori dari kondisi-kondisi yang mempengaruhi kategori inti.
- Konteks*: kondisi-kondisi khusus yang mempengaruhi strategi-strategi
- Kategori inti*: gagasan fenomena sentral pada proses penelitian
- Kondisi-kondisi pengintervensi*: kondisi-kondisi kontekstual umum yang mempengaruhi strategi-strategi
- Strategi-strategi*: Tindakan-tindakan atau interaksi-interaksi khusus yang muncul dari fenomena sentral/inti.
- Konsekuensi- Konsekuensi*: apa-apa yang timbul dengan penerapan strategi.

Pada fase ketiga *selektif coding*, peneliti mengembangkan konklusi hipotetik yang diperoleh pada dua tahapan sebelumnya *open coding*, dan *aksial coding*. Sepanjang proses *open coding*, *axial coding*, dan *selectif coding* peneliti melakukan perbandingan konstan yang melibatkan interaksi konstan antara peneliti, data, dan teori yang berkembang (Johnson & Christensen, 2000). Ini adalah bagian sentral

dari *grounded theory*. Data yang baru dikumpulkan terus dibandingkan dengan data yang dikumpulkan sebelumnya, dan pengkodeannya untuk menyempurnakan pengembangan kategori teoritis (Osman et al., 2016). Perbandingan dibuat antara data tes tertulis kemampuan berpikir kritis, dan kreatif dengan data wawancara, data tes tertulis dengan data *google forms* atau data *google forms* dengan data tes tertulis, dengan transkrip yang dianalisis sebelumnya, bila ditemukan sub kategori yang identik maka di reduksi sehingga memudahkan peneliti dalam membangun konklusi hipotetik.

5. *Constructing a theoretical model* (membangun model teoritis/konklusi hipotetik)

Melalui tahapan proses *open coding*, *axial coding*, *selectif coding*, dan *constant comparison* (perbandingan konstan), peneliti membangun konklusi hipotetik, dan dipastikan bahwa kemampuan berpikir kritis, kreatif matematis siswa, dan level kemampuan matematis dalam menyelesaikan materi turunan, dan aplikasinya yang dibangun dalam penelitian ini adalah *model jenuh teoritis*.

6. *Theoretical saturation test* (uji kejenuhan teori)

Jika teori sudah dibangun, maka langkah selanjutnya yaitu uji kejenuhan teori, yaitu mengulang pengkodean sampel yang tersisa sesuai dengan langkah-langkah penelitian *grounded theory* prosedur sistematis (Corbin & Strauss, 1990; Creswell, 2012). Ketika data, dan informasi yang diekstraksi dari data wawancara sudah jenuh, serta teori yang diperoleh sudah cukup, tes tersebut lulus (Li, 2019), lihat kembali (Gambar 3.2). Setelah dilakukan uji saturasi teoritis, jika tidak ditemukan kategori-kategori baru yang muncul baik pada data kemampuan berpikir kritis, dan kreatif, maka data tersebut sudah mencapai kejenuhan dalam teori.

7. *Test Inter Coder Reliability (ICR)*-Uji reliabilitas

Langkah selanjutnya yaitu memvalidasi teori dengan menggunakan uji kohen kappa yaitu *Inter Coder Reliability (ICR)* menjadi teknik uji reliabilitas paling umum dilakukan dalam riset kualitatif (Burla et al., 2008; Hruschka et al., 2004; MacPhail et al., 2016; O'Connor & Joffe, 2020; Weston et al., 2001), dengan tujuan untuk menghindari bias, 2 peneliti di luar proyek (MI, dan SP) secara terpisah melakukan pengkodean. Koefisien kappa merupakan statistik kuat untuk mengukur tingkat kesepakatan antar pengkode untuk item kualitatif atau kategorikal, seperti

tema, kategori, dan sub kategori yang diidentifikasi dalam wawancara (Ghant et al., 2016). Jika diperoleh nilai reliabilitas Cohen's kappa $\geq 0,65$ maka koding yang dibuat *reliabel*, jika nilai uji Cohen's kappa ($k < 0,65$) tidak *reliabel* (McHugh, 2012; Penafiel et al., 2016; Warner et al., 2014). Namun bila masih ditemukan kategori-kategori baru yang muncul, maka data belum jenuh, sehingga perlu tinjau kembali literatur yang ada seperti tampak pada Gambar 3.2 di atas. Namun jika kedua coder A, dan coder B menemukan ketidaksesuaian atau tidak reliabel, maka perlu dihadirkan hakim ketiga, yaitu coder C. Dari hasil perhitungan N Vivo 12 Plus diperoleh nilai koefisien Cohen's kappa $\geq 0,65$ untuk kemampuan berpikir kritis, dan kreatif. Artinya tema, kategori, dan sub kategori dalam penelitian ini dapat diandalkan, sehingga konklusi hipotetik yang dibangun dalam penelitian ini merupakan model jenuh teoritis.

3.5 Langkah-Langkah Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam tiga tahap. Tahap pertama merupakan persiapan, dan pengembangan instrumen penelitian, tahap kedua adalah pelaksanaan penelitian di lapangan, dan tahap ketiga adalah analisis data yang diperoleh dari pelaksanaan penelitian di lapangan. Secara lebih rinci, berikut ini langkah-langkah penelitian yang akan dilakukan:

1. Peneliti bersama pendidik mendiskusikan proses pembelajaran disekolah, dan soal-soal yang diberikan kepada partisipan selama proses pembelajaran berlangsung, apakah soal-soal yang diberikan pendidik mengarah kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi.
2. Peneliti bersama partisipan berdiskusi tentang materi turunan fungsi aljabar yang akan di ajarkan.
3. Setelah semua materi aplikasi turunan fungsi diajarkan oleh peneliti, partisipan diberi instrumen tes tentang kemampuan berpikir kritis, dan kreatif matematis.
4. Data hasil jawaban peserta didik diolah, dianalisis, dan diinterpretasikan dengan teknik *grounded theory* prosedur sistematis.
5. Sesi wawancara dengan pendidik, dan partisipan dilakukan untuk konfirmasi, dan validasi temuan hasil analisis data dengan menggunakan aplikasi zoom.

6. Semua data hasil penelitian dikelola, dan dikompilasi dengan bantuan salah satu program komputer untuk penelitian kualitatif yakni software NVivo 12 Plus

3.6 Validasi Data

Dalam rangka membuktikan validasi data hasil penelitian, peneliti melakukan proses validasi data sesuai dengan kaidah validasi data dalam penelitian kualitatif. Validasi data dilakukan melalui strategi berikut:

1. Tahap reduksi data, kegiatan yang mengacu pada proses pemilihan, pemusatan perhatian, penyederhanaan, mengabstrakkan, dan transformasi data mentah di lapangan. Selanjutnya dibuat kode, sehingga diketahui berasal dari sumber yang mana. Apabila terdapat data yang valid, maka dilakukan analisis terhadap data tersebut. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan triangulasi terhadap waktu dalam pengumpulan data.
2. Triangulasi (*triangulation*), dengan cara menganalisis sumber-sumber data yang berbeda melalui pemeriksaan bukti-bukti yang berasal dari sumber-sumber tersebut baik dari data tes, data wawancara, dan data *google forms*. Data hasil triangulasi digunakan untuk membangun justifikasi tema-tema secara koheren (Berg, 1995:25; Kerlinger, 1986:479-481; Krefting, 1991:219; Cohen & Manion, 1994:233).
3. *Member cheking* adalah proses pengecekan data yang diperoleh peneliti (*etik*) kepada pemberi data (*emik*), dengan tujuan agar informasi yang diperoleh, dan yang akan digunakan dalam penulisan laporan sesuai dengan apa yang dimaksud oleh sumber data dalam hal ini partisipan (Krefting, 1991:219; Cohen & Manion, 1994:238). *Member cheking* yang dilakukan peneliti terhadap 15 partisipan yang terlibat dalam wawancara.
4. *Contextual completeness*, yaitu penggunaan berbagai bahan referensi (buku, dan jurnal) dalam rangka menghasilkan keabsahan informasi.