

## **BAB III METODE PENELITIAN**

### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Rumusan pertanyaan penelitian dalam penelitian ini menggunakan rancangan pendekatan kualitatif. Fokus utama penelitian adalah proses berpikir, keterampilan representasi semiotik matematis siswa, dan masalah aljabar menjadi fenomena sentral dan konsep kunci, ide atau proses yang dipelajari (Creswell, 2012). Penelitian kualitatif memiliki karakteristik utama yang berbeda pada setiap tahapan proses penelitian (Creswell, 2012), yang juga digunakan sebagai pedoman dalam penelitian ini. Karakteristik penelitian kualitatif tersebut adalah:

1. Mengeksplorasi masalah dan mengembangkan pemahaman yang mendetail tentang fenomena sentral;
2. Memiliki tinjauan literatur dengan peran yang minimal namun tetap menjustifikasi permasalahan yang diangkat;
3. Menyatakan tujuan dan pertanyaan penelitian secara umum dan luas, sesuai dengan pengalaman para partisipan;
4. Mengumpulkan data yang berbasis pada kata-kata dari sejumlah kecil individu untuk mendapatkan pandangan dari para partisipan;
5. Menganalisis data dan tema untuk dideskripsikan menggunakan analisis teks dan memberikan interpretasi makna yang lebih luas dari temuan;
6. Menulis laporan dengan struktur yang fleksibel dan menggunakan kriteria evaluatif yang mudah, serta termasuk kejernihan dan bias subjektif dari peneliti.

Untuk menafsirkan data, proses analisis data menggunakan penalaran yang kompleks yaitu logika induktif dan deduktif. Peneliti meninjau semua data (wawancara, observasi, dan dokumen) dan memahami serta mengorganisasinya ke dalam kategori atau tema yang mencakup semua sumber data. Proses induktif ini melibatkan peneliti bekerja bolak-balik antara tema dan database hingga menetapkan satu set tema yang komprehensif. Pemikiran deduktif di sisi lain, melibatkan

pemeriksaan terus menerus terhadap tema atau pola yang dibentuk dari data hingga ada bukti yang cukup untuk mendukung tema dan interpretasi tersebut. Dengan kata lain, proses analisis data (induktif dan deduktif) dilakukan melalui berbagai tingkatan abstraksi (Creswell & Poth, 2017).

### 3.2 Desain Penelitian

Perencanaan penelitian dalam hal pengumpulan, analisis, interpretasi (Creswell, 2012) dan pelaporan data dalam suatu penelitian disebut desain penelitian (Lapan, MaryLynn T.Quartaroli, 2012). Untuk menyelidiki fenomena tentang keterampilan representasi semiotik dan *ways of thinking* siswa dalam memecahkan masalah aljabar, peneliti menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan desain *case study* dengan perspektif *grounded theory* prosedur sistematis (Gall et al., 2010). Peneliti mengombinasikan studi kasus dan *grounded theory* untuk mengembangkan model teoritis atau menarik kesimpulan hipotetis berdasarkan data (Strauss, 1987).

Pendekatan deskriptif digunakan untuk menjelaskan atau menggambarkan fenomena keterampilan representasi semiotik dan proses berpikir (WoT) matematis secara keseluruhan termasuk jenis-jenis kesalahan siswa dalam memecahkan masalah aljabar. Studi kasus digunakan dalam penelitian ini untuk menyelidiki fenomena terkait keterampilan representasi semiotik matematis dan proses berpikir dalam cakupan dan kedalaman yang terbatas (Arshad et al., 2013; Yin, 2015). Selama fase ini, data tentang siswa baik tes maupun wawancara dikumpulkan dan dianalisis untuk mengungkap keterampilan representasi semiotik matematis dan proses berpikir siswa berdasarkan tingkat kemampuan matematis mereka. Sementara desain *grounded theory* diterapkan untuk menganalisis data dengan tujuan menghasilkan konklusi hipotetik atau konjektur (Arshad et al., 2013) yang terkait dengan pertanyaan penelitian yang diajukan, yaitu bagaimana konjektur yang mengaitkan keterampilan representasi semiotik matematis dan *ways of thinking* siswa kelompok tinggi, sedang, dan rendah dalam memecahkan masalah aljabar.

**Wa Ode Dahiana, 2024**

***EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR  
DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS***

**Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

Desain *grounded theory* memiliki 3 tipe desain yaitu *systematic design*, *emerging design* dan *constuctivist approach* (Creswell, 2012). Tipe desain *grounded theory* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *systematic design* yaitu desain yang menekankan analisis data dengan penggunaan langkah *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding* (Jones & Voutsina, 2017) dan pengembangan paradigma logika atau gambaran visual dari teori yang dihasilkan (Creswell, 2012). Teori yang dihasilkan tersebut berasal dari data yang dikumpulkan dari peserta yang telah mengalami proses, bukan dari dugaan awal ataupun dari teori sebelumnya (Morse, 2001).

Strauss dan Corbin (1994) menyatakan bahwa teori merupakan hubungan yang dapat dipertanggungjawabkan (*reasonable*) antara dua atau lebih variabel, atau sekumpulan konsep yang saling berkaitan. Teori yang dikembangkan oleh peneliti pada akhir penelitian dapat dinyatakan dalam bentuk pernyataan naratif (Strauss & Corbin, 1998), gambaran visual (Morrow & Smith, 2007), atau serangkaian hipotesis dan/atau proposisi (Creswell & Brown, 1992). Teori yang dihasilkan mencakup komponen-komponen seperti fenomena sentral, kondisi sebab akibat, strategi, kondisi dan konteks, serta konsekuensi (Creswell & Poth, 2018).

### 3.3 Partisipan Penelitian

Penelitian ini dilakukan di salah satu Sekolah Mengah Pertama (SMP) negeri di kota Bandung. Pengambilan sampel secara *purposive* digunakan dalam prosedur pemilihan sampel untuk mengumpulkan kasus-kasus yang kaya informasi dengan kriteria tertentu (Patton, 2001). Penelitian ini melibatkan 31 siswa kemudian dibagi menjadi tiga kelompok yang berdasarkan level kemampuan matematis. Data kemampuan matematis siswa diambil dari guru mata pelajaran matematika kelas IX berupa skor ulangan harian pada semester sebelumnya. Pembagian ini dimaksudkan untuk memetakan penguasaan aspek-aspek keterampilan representasi semiotik matematis serta proses berpikir siswa berdasarkan level kemampuan matematisnya.

Wa Ode Dahiana, 2024

**EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR  
DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Dari data skor ulangan harian tersebut diperoleh 11 siswa berada pada kategori level kemampuan matematis tinggi (1 siswa laki-laki dan 10 siswa perempuan). Level kemampuan sedang terdiri dari 11 siswa (2 siswa laki-laki dan 9 siswa perempuan). Serta, 9 siswa dengan kategori kemampuan matematis rendah (1 siswa laki-laki dan 8 siswa perempuan). Usia partisipan berkisar antara 14 hingga 15 tahun. Dari tiga kelompok yang dibentuk, selanjutnya diambil masing-masing 3 orang dari tiap kelompok untuk diwawancara. Pemilihan partisipan yang diwawancara dilihat berdasarkan hasil jawaban yang diberikan dengan ketentuan semua soal (masalah) dapat dijawab (tidak ada yang kosong). Namun untuk kelompok kategori rendah, hanya satu orang yang dapat menjawab secara keseluruhan poin soal. Sehingga untuk wawancara pertama, keseluruhan berjumlah 7 orang. Wawancara kedua berjumlah 6 orang, sehingga jumlah keseluruhan dari wawancara pertama dan kedua berjumlah 13 orang. Pengambilan data (partisipan) pada penelitian *grounded theory*, bersamaan dengan analisis data. Proses ini terus dilakukan sampai memperoleh data jenuh atau data baru tidak lagi memberikan informasi yang berbeda secara makna dengan data sebelumnya. Pada penelitian ini data jenuh diperoleh pada partisipan ke 13, sehingga wawancara dihentikan. Dengan demikian, data siswa yang dianalisis lebih lanjut untuk menghasilkan konjektur atau kongklusi hipotetik adalah yang memiliki hasil tes dan wawancara (berjumlah 13 orang). Sedangkan data tes yang berjumlah 31 dianalisis untuk mendeskripsikan keterampilan representasi semiotik matematis dan proses berpikir siswa secara keseluruhan.

Syarat partisipan dalam penelitian *grounded theory* adalah seluruh partisipan harus sudah mengalami proses, dalam hal ini proses pembelajaran terkait materi Aljabar yang menjadi bagian dari fenomena sentral atau ide kunci penelitian ini. Hal ini sebagaimana dijelaskan oleh Creswell et al. (2018) bahwa pengembangan teori yang dihasilkan berdasarkan data dari peserta yang telah mengalami proses atau memahami fenomena sentral secara keseluruhan. Fenomena sentral atau ide kunci penelitian ini

yakni proses berpikir dan keterampilan representasi semiotik matematis siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar.

Berkaitan dengan masalah etik, peneliti memberikan surat izin persetujuan partisipan kepada calon partisipan untuk dimintai kesediaan mereka menjadi partisipan dalam penelitian ini. Pembagian surat ini peneliti bekerjasama dengan dua orang guru untuk menyampaikan surat tersebut kepada partisipan juga penjelasan secara lisan disampaikan kepada orang tua calon partisipan. Dengan demikian partisipan penelitian ini adalah relawan bukan karena keterpaksaan.

### 3.4 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian kualitatif, peneliti berperan sebagai instrumen utama karena mereka bertanggung jawab untuk mengumpulkan dan menginterpretasikan data yang diperoleh selama proses penelitian. Selain instrumen utama, instrumen pendukung yang digunakan dalam penelitian ini yaitu instrumen tes hasil belajar dan non tes. Instrumen tes hasil belajar berupa soal berbentuk essay, terdiri dari lima butir. Instrumen tes disusun dalam format cerita untuk mengukur keterampilan representasi semiotik matematis siswa dengan memperhatikan proporsi kategori soal level tinggi, sedang dan rendah. Sedangkan karakteristik berpikir siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar dapat diketahui dengan mengamati hasil pekerjaan (lembar kerja) siswa dan hasil wawancara. Adapaun instrumen non tes yang digunakan yakni pedoman wawancara (interview), angket (questionnaire), catatan lapangan, dan memo.

Dalam menyusun instrumen tes hasil belajar, peneliti mempertimbangkan karakteristik yang memuat aspek-aspek representasi semiotik pada materi aljabar dan aplikasinya. Aspek-aspek yang dimaksud adalah *verbal expression*, *algebraic expression*, *geometric expression*, *graphic expression*, dan *completion process*. Sementara itu permasalahan yang menjadi penyebab kesulitan siswa dalam memahami Aljabar, ditemukan dalam beberapa riset antara lain masalah variabel, dan atau notasi simbolik lainnya sebagaimana telah diuraikan pada bagian kajian pustaka juga menjadi

**Wa Ode Dahiana, 2024**

***EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR  
DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS***

**Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

pertimbangan dalam penyusunan instrumen penelitian. Keberadaan elemen-elemen variabel, baik sebagai komponen dalam rumus maupun sebagai representasi nilai tertentu terdapat pada soal (masalah) pertama sampai ketiga. Selain itu, untuk mengarahkan siswa pada pemikiran induktif-deduktif melalui generalisasi pola, yang melibatkan pola angka dalam format gambar, ditampilkan pada masalah 4. Tambahan satu soal literasi digunakan sebagai bentuk pola angka dengan melibatkan format angka dan tabel serta meminta siswa untuk membuat grafik, bertujuan untuk mengetahui keterampilan siswa dalam ekspresi grafis atau pembuatan diagram (masalah 5).

Wawancara mendalam (in-depth interviewing) dianggap sebagai elemen kunci dalam penelitian kualitatif (Roller & Lavrakas, 2015). Oleh karena itu, untuk tujuan ini, peneliti memilih jenis wawancara semi-terstruktur karena memiliki beberapa keunggulan; lebih fleksibel, formatnya bersifat percakapan, panduan wawancara memastikan cakupan masalah yang relevan, memungkinkan penyesuaian pertanyaan untuk setiap wawancara, membangun ikatan dan "persahabatan" untuk menciptakan "kemitraan" dengan narasumber, serta melakukan wawancara percakapan dan disesuaikan dengan setiap narasumber berdasarkan respon terhadap pertanyaan wawancara (Rubin, 2022). Keunggulan ini sesuai dengan prinsip penelitian *grounded theory* di mana arah pertanyaan dapat disesuaikan dengan kebutuhan (tidak kaku) dan pentingnya menjaga hubungan antara pewawancara dengan narasumber (aksiologi) dalam konteks penelitian kualitatif.

Peneliti mengajukan pertanyaan berdasarkan topik utama saat wawancara, namun pertanyaan tersebut dapat mengalami perubahan seiring waktu bergantung pada situasi. Untuk meminimalkan bias, peneliti mendorong partisipan untuk mengungkapkan ide mereka secara bebas dan mengizinkan munculnya pertanyaan baru (Daugaard, 2020; Sadeghi et al., 2020). Hasil wawancara kemudian ditranskrip dan disimpan dalam format Word untuk dianalisis menggunakan perangkat lunak NVivo 12 plus setelah proses perekaman selesai. Wawancara lanjutan perlu dilakukan karena

setiap kali wawancara diadakan, pertanyaan baru mungkin muncul (Corbin & Strauss, 1990).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam menyusun instrumen wawancara mencakup: (1) Menetapkan tujuan wawancara, (2) Merancang pedoman wawancara dan (3) Mengembangkan pertanyaan yang sesuai dengan data yang dibutuhkan (Kurniawan, 2021). Instrumen wawancara ini disusun untuk menyelidiki kemampuan partisipan terkait proses berpikir (WoT) dan keterampilan representasi semiotik siswa dalam memecahkan masalah aljabar. Indikator keterampilan representasi semiotik Matematis dan proses berpikir (WoT) siswa dalam memecahkan masalah aljabar diperinci dalam Tabel 3.1 dan Tabel 3.2.

Pemberian angket kepada partisipan dalam penelitian ini memiliki tujuan untuk memperoleh data dan wawasan yang mendalam mengenai perspektif, pengalaman, dan pemahaman subyek penelitian terkait matematika dan konsep aljabar secara khusus. Selain itu, angket digunakan peneliti untuk memvalidasi temuan yang diperoleh dari teknik pengumpulan data lainnya, dan memastikan bahwa pandangan atau pengalaman yang diidentifikasi representatif dan relevan bagi partisipan. Instrumen bentuk angket dapat dilihat pada lampiran. Adapun catatan lapangan diperlukan untuk mendokumentasikan kejadian-kejadian yang terjadi di lapangan selama observasi, tes, dan wawancara. Sementara itu, memo adalah catatan yang dibuat oleh peneliti selama proses penelitian untuk menguraikan ide-ide tentang data dan subkategori yang telah dikodekan.

Tabel 3.1 Indikator Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Aljabar

Proses (cara) berpikir	Indikator
Invarian aljabar	Siswa dapat melakukan manipulasi aljabar dengan benar, dapat menjelaskan makna simbol dan rumus yang digunakan, dapat memaknai operasi yang terlibat dalam penyelesaian. Siswa memiliki karakteristik berpikir bahwa simbol dipahami mewakili kuantitas dan memiliki hubungan kuantitatif.
Penalaran proporsional	Siswa dapat melakukan perhitungan atau langkah-langkah penyelesaian aljabar yang berhubungan dengan operasi perkalian, persen.
Penalaran deduktif	Siswa dapat menemukan formula atau bentuk umum dari masalah berbentuk generalisasi pola, membuat generalisasi atau simpulan secara verbal dengan logis.

Tabel 3.2 Indikator Keterampilan Representasi Semotik Matematis dan Jenis Cara Berpikir Siswa dalam Tiap Butir Soal

Aspek Keterampilan Representasi Semotik Matematis	Indikator	Jenis Cara Berpikir	Butir Soal
<i>Verbal expression</i>	Siswa dapat menginterpretasi dan mengidentifikasi masalah (soal cerita), menulis diketahui dan ditanya, menjelaskan makna simbol dan rumus yang digunakan, dan membuat simpulan dari pernyataan matematika.	Invarian aljabar, penalaran deduktif	1, 2, 3, 4, 5.
<i>Algebraic expression</i>	Siswa membuat persamaan atau pemodelan matematis, menuliskan formula atau rumus	Invarian aljabar, penalaran proporsional	1, 2, 3
<i>Completion process</i>	Menyelesaikan bentuk persamaan (pemodelan) matematis dengan menggunakan operasi aljabar yang benar. Melakukan perhitungan numerik dengan benar	Invarian aljabar, penalaran proporsional & deduktif	1, 2, 3, 4, 5
<i>Geometric expression</i>	Menggambar bangun geometri sesuai dengan ukuran yang ditentukan	Invarian aljabar, penalaran proporsional	1
<i>Graphic expression</i>	Menggambar grafik dari suatu data	Invarian aljabar, penalaran proporsional	5

Hasil pekerjaan (jawaban) siswa dalam pemecahan masalah merupakan produksi semiotik yang mencakup setidaknya dua aspek yakni bahasa alami (ekspresi verbal) dan atau tulisan (completion process) (Duval, 2006). Pernyataan ini dapat dimaknai bahwa pada prinsipnya aspek keterampilan representasi semiotik matematis terutama

Wa Ode Dahiana, 2024

**EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

ekspresi verbal dan proses penyelesaian masalah (*completion process*) merupakan aspek utama yang terdapat dalam setiap jawaban (pekerjaan) siswa. Namun demikian dalam penelitian ini, agar dapat memfokuskan aspek-aspek keterampilan representasi semiotik dalam setiap butir soal (masalah), serta untuk mengetahui capaian tiap siswa/kelompok terhadap aspek-aspek keterampilan representasi semiotik yang dikaji, peneliti memilah dan menetapkan hanya satu aspek untuk tiap butir soal (masalah) yang dikaji. Adapun penetapan aspek-aspek indikator representasi semiotik matematis dalam masing-masing soal tersebut ditentukan berdasarkan aspek yang ingin diketahui (diukur). Untuk aspek *Verbal expression* difokuskan pada masalah keempat, *Algebraic expression* pada masalah kedua, *Completion process* pada masalah ketiga, *Geometric expression* pada masalah pertama, dan *Graphic expression* difokuskan pada masalah kelima. Karakteristik instrumen tes keterampilan representasi semiotik matematis siswa dalam memecahkan masalah aljabar ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 3.3 Karakteristik Instrumen Tes Keterampilan Representasi Semiotik Matematis Siswa dan Butir Tes

No. Soal	Karakteristik Soal	Aspek Representasi Semiotik	Jenis Cara Berpikir
1	Menekankan pada kemampuan siswa dalam membuat persamaan untuk menemukan ukuran lahan (panjang x lebar) yang diperluas dalam beberapa ukuran yang memungkinkan. Kemudian bentuk-bentuk ukuran lahan tersebut dibuat dalam gambar bentuk persegi panjang.	Transformasi konversi dari <i>Verbal expression</i> ke <i>algebraic expression</i> dan dari <i>algebraic expression</i> ke <i>geometric expression</i> . <i>Completion process</i>	Invarian aljabar, penalaran proporsional
2	Menekankan pada kemampuan siswa dalam membuat pemisalan, menyusun persamaan dan pemodelan matematis. Menyelesaikan persamaan dan pemodelan untuk menentukan jumlah mobil dan motor, serta menemukan besarnya jumlah pendapatan sebuah tempat parkir.	Transformasi konversi dari <i>verbal</i> ke <i>algebraic expression</i> . <i>Completion process</i>	Invarian aljabar, penalaran proporsional
3	Merupakan masalah kontekstual, menekankan kemampuan penguasaan siswa terkait konsep diskon atau persentase nilai (harga) suatu barang yang dikenai diskon.	Transformasi konversi dari <i>verbal</i> ke <i>algebraic expression</i> . <i>Completion process</i>	Invarian aljabar, penalaran proporsional
4	Merupakan soal generalisasi yang menekankan pada kemampuan siswa dalam melakukan penalaran induksi-deduksi untuk menemukan pola umum atau rumus suku ke-n dari sejumlah baris pohon konifer dan apel serta menyimpulkan jumlah pohon yang paling banyak.	Transformasi dari <i>geometric expression</i> ke <i>algebraic expression</i> dan dari <i>algebraic expression</i> ke <i>verbal expression</i> (generalisasi).	Invarian aljabar, penalaran induktif-deduktif
5	Merupakan soal literasi, dikemas dalam penjelasan secara verbal juga penyajian dalam tabel memuat informasi pertambahan tinggi pohon kacang dalam tiap pekan. Petunjuk penyelesaian soal, siswa diminta menggunakan kalender yang telah disediakan.	Transformasi dari <i>verbal expression</i> ke <i>algebraic expression</i> dan dari <i>algebraic expression</i> ke <i>graphic expression</i> .	Invariansi aljabar, penalaran proporsional

Sebelum digunakan, instrumen tes keterampilan representasi semiotik terlebih dahulu divalidasi oleh tiga orang validator. Hasil validasi disajikan dalam Tabel 3.3 berikut.

Wa Ode Dahiana, 2024

**EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Tabel 3.4 Tabel Hasil Penilaian Validator Instrumen Keterampilan Representasi Semiotik Matematis

No. Soal	Validator 1		Validator 2		Validator 3	
	Penilaian	Saran	Penilaian	saran	Penilaian	Saran
1	LDDR	-Perbaiki bahasa agar tidak bermakna ganda. -Ukuran tanah (10x8)m diganti dengan (20x8)m supaya lebih kontekstual, kemudianperbaiki redaksi kalimat. -Petunjuk penyelesaian soal dibuat lebih rinci lagi	LDDR	Perbaiki ejaan/ bahasa  Petunjuk penyelesain diperjelas lagi	LDDR	Redaksi bahasa diperhatikan lagi
2	LDTR		LDTR		LDTR	
3	LDTR		LDTR		LDTR	
4	LDDR	Buat Petunjuk penyelesaian soal dalam bentuk poin-poin agar lebih jelas bagi siswa	LDDR	Petunjuk penyelesaian diperjelas, jangan bersifat umum karena siswa terbiasa menyelesaikan dengan urutan/langkah-kangkah	LDTR	
5	LDTR		LDTR		LDTR	
Catatan umum: Tambahkan isian hari/tanggal pada petunjuk umum Sesuaikan soal dengan materi uji						

Wa Ode Dahiana, 2024

*EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Keterangan:

1. Layak digunakan tanpa revisi (LDTR)
2. Layak digunakan dengan revisi (LDDR)
3. Tidak layak digunakan (TLD)

Secara umum saran perbaikan dari validator hanya pada masalah (soal) nomor 1 dan 4. Untuk masalah 4 bagian yang direvisi adalah pertanyaan soal. Berikut tabel revisi instrumen penelitian sesuai saran dari validator.

Tabel 3.5 Revisi Instrumen Penelitian

No. Soal	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1	<p>Pak Agus menggarap sebidang tanah berbentuk persegi panjang dengan panjang 10 meter dan lebar 8 meter untuk ditanami sayuran. Karena ia memiliki bibit sayur yang banyak sehingga ia memperpanjang lagi tanah yang garapnya. Jika luas setelah diperpanjang adalah 104meter persegi, berapa meterkah bagian tanah yang diperpanjang tersebut?</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Sajikan uraian cerita di atas dalam bentuk gambar sehingga menjadi jelas.</li> <li>b. Buat model matematikanya kemudian selesaikan</li> </ol>	<p>Pak Agus mempunyai sebidang tanah berbentuk persegi panjang berukuran Panjang dan lebar (20 m x 8 m) untuk ditanami sayuran. Sebagian tanah tersebut ditanami bibit sayur dengan ukuran 10m x 8m. Setelah ditanami bibit sayur ternyata Pak Agus masih memiliki sisa bibit sayur. Kemudian, dia memutuskan untuk memperluas lagi lahan yang akan digarapnya searah lahan sebelumnya. Misalkan total lahan yang digarapnya menjadi 104 meter pesegi, kemudian ingin diketahui ukuran bagian tanah yang diperluasnya. Untuk menjawabnya, lakukan langkah-langkah berikut!”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Sajikan uraian cerita di atas dalam bentuk gambar sehingga menjadi jelas.</li> <li>b. Buat model matematikanya kemudian tentukan ukuran bagian tanah yang diperluas tersebut.</li> <li>c. Berikan arsiran pada bagian tanah yang sudah ditanami sayuran</li> <li>d. Gambar/sketsa bagian tanah yang diperluas tersebut.</li> </ol>
4	<p>Saat petani membuat kebun lebih besar, yang akan meningkat lebih cepat jumlah pohon apel atau jumlah pohon konifer? Jelaskan bagaimana Anda menemukan jawabannya!</p>	<p>Misalkan petani ingin membuat kebun yang lebih besar lagi, tentukan;</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Berapa banyak pohon konifer dan pohon apel pada baris ke-8?</li> <li>b. Berapa banyak pohon konifer dan pohon apel pada baris ke-<math>n</math>?</li> <li>c. Berikan kesimpulan Anda, Pohon apakah yang paling banyak?</li> </ol>

Wa Ode Dahiana, 2024

*EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS*

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Pedoman wawancara dibuat berdasarkan kategori-kategori aspek. Dalam penelitian ini, terdapat enam kategori penyelesaian masalah aljabar yang digunakan, yaitu Identifikasi, Pemahaman konsep, Memaknai Simbol, Strategi, Argumen, dan Simpulan. Rincian format pedoman wawancara dapat dilihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Format Wawancara

Kategori	Pertanyaan
Identifikasi	Menjelaskan kembali masalah menggunakan bahasanya sendiri Menyebutkan data yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Menyebutkan jenis-jenis operasi aljabar yang terlibat atau digunakan dalam penyelesaian masalah yang dilakukan
Pemahaman konsep	Menjelaskan makna/pengertian suatu konsep
Memaknai simbol	Menyebutkan arti/makna simbol/lambang aljabar yang digunakan
Strategi	Bagaimana cara atau metode penyelesaian, termasuk rumus yang digunakan.
Argument	Menanyakan alasan menggunakan/menerapkan strategi penyelesaian tertentu
Simpulan	Meminta penjelasan siswa terkait simpulan dari prosedur penyelesaian yang digunakan. Membuat generalisasi (khusus masalah no.4)

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan teknik tes dan non tes. Teknik tes yaitu berupa tes keterampilan representasi semiotik matematis yang terdiri dari lima butir soal. Pemberian tes kepada partisipan setelah instrumen tes divalidasi dan diujicoba kepada siswa yang berbeda. Sedangkan teknik non tes berupa: (1) penggunaan angket, (2) wawancara semi terstruktur dengan menggunakan perekam suara digital, (3) pengumpulan dokumen yang mencakup catatan dan nilai ulangan harian siswa, dan (4) pemanfaatan *Software Nvivo 12 plus*, sebagai alat untuk menganalisis data kualitatif. *Nvivo 12 plus* mampu memfasilitasi pengelolaan dan analisis data secara kompleks, meningkatkan efisiensi analisis (Feng & Behar-

Wa Ode Dahiana, 2024

***EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS***

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Horenstein, 2019; Wilk et al., 2019). Namun demikian, aplikasi ini tidak dapat menggantikan peran manusia (peneliti) selaku instrumen utama dalam melakukan proses refleksi dan interpretasi untuk menghasilkan suatu kesimpulan ataupun teori (Bergeron & Gaboury, 2020).

### **3.6 Theoretical Sampling**

*Theoretical Sampling* (sampel teori) merupakan penyampelan yang disengaja untuk memfokuskan munculnya suatu teori. Oleh karena itu, peneliti *grounded theory* memutuskan untuk memilih calon-calon sampel atau partisipan dalam penelitian telah mengalami fenomena yang relevan atau terlibat secara aktif, berpartisipasi dalam suatu proses (misalnya dalam pembelajaran) karena mereka dapat berbicara menurut pengalamannya serta dapat memberikan informasi atau deskripsi yang kaya (Antony J. Puddephatt, 2007; Creswell & Brown, 1992; Strauss & Corbin, 1994).

*Theoretical Sampling* dilakukan setelah pengumpulan dan analisis data yang pertama. Pada dasarnya gambaran awal mengenai teori sudah tampak namun belum bisa dibuktikan. Sehingga, peneliti perlu kembali ke lapangan, mengumpulkan informasi untuk melengkapi kategori-kategori yang mendukung fenomena sentral. Dalam penelitian ini, setelah seluruh partisipan diberikan tes, peneliti memeriksa hasil tes dan mengelompokkan siswa berdasarkan level kemampuan kognitif masing-masing. Pengelompokkan siswa dilakukan dengan mengacu pada data skor ulangan harian siswa semester sebelumnya serta informasi dari guru mata pelajaran di kelas tersebut. Selanjutnya, peneliti memilih sampel (partisipan) yang akan diwawancara dengan mengacu pada hasil tes keterampilan representasi semiotik matematis yang telah diberikan dan keterwakilan kelompok-kelompok yang dibentuk. Peneliti memutuskan mengambil partisipan kelompok kemampuan tinggi (*high ability*) sebanyak 8 orang, kelompok kemampuan sedang (*middle ability*) sebanyak 4 orang, dan kelompok kemampuan rendah (*low ability*) sebanyak 1 orang. Pemilihan kelompok

**Wa Ode Dahiana, 2024**

***EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR  
DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS***

**Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

kemampuan tinggi lebih banyak dari dua kelompok lainnya karena kelompok kemampuan tinggi dapat memberikan informasi yang lebih maksimal. Adapun pemilihan kelompok rendah hanya 1 orang karena berdasarkan hasil tes, hanya 1 orang tersebut yang mengerjakan semua butir soal walaupun tidak tuntas dan banyak miskonsepsi. Jumlah semua partisipan yang diwawancara yakni 13 orang. Pengambilan data dengan teknik wawancara dinyatakan selesai pada partisipan yang ke 13 karena tidak muncul lagi kategori baru dianggap sudah sampai pada data jenuh.

### 3.7 Teknik Analisis Data

Penelitian *grounded theory* menggunakan prosedur analisis yang terperinci terdiri dari tiga fase pengkodean: *open coding* (prosedur mengembangkan kategori informasi), *axial coding* (prosedur menghubungkan kategori), dan *selective coding* (membangun "cerita" yang menghubungkan kategori) dan diakhiri dengan seperangkat proposisi teoritis diskursif (Corbin & Strauss, 1990a; 1990b; 2011; Strauss & Corbin, 1994). Proses mengembangkan pengkodean pada penelitian ini, peneliti menggunakan metode analisis teks yakni *software* analisis data kualitatif Nvivo 12 plus.

Pada tahap *open coding* (pengkodean terbuka), peneliti memeriksa teks seperti, hasil tes, transkrip, catatan lapangan, dokumen untuk mengidentifikasi kategori informasi yang terdapat dalam teks tersebut. Selanjutnya peneliti mulai membuat kategori awal pada data hasil tes tertulis tentang keterampilan representasi semiotik matematis dan transkrip wawancara dengan melakukan segmentasi data. Setiap jawaban partisipan yang menggambarkan ide/gagasan saat menyelesaikan tes, diidentifikasi sebagai pengkodean (disorot) untuk menghasilkan kategori, dan kategori inti (fenomena sentral). Setelah semua segmen data dikodekan dalam kategori-kategori, selanjutnya peneliti menyaring semua kategori tersebut dengan teknik *constant comparison* (perbandingan konstan). Teknik *constant comparison* adalah proses membandingkan kategori dengan semua segmen data untuk menemukan kesamaan dalam data yang mencerminkan makna dan hubungan antar kategori (Gall et Wa Ode Dahiana, 2024

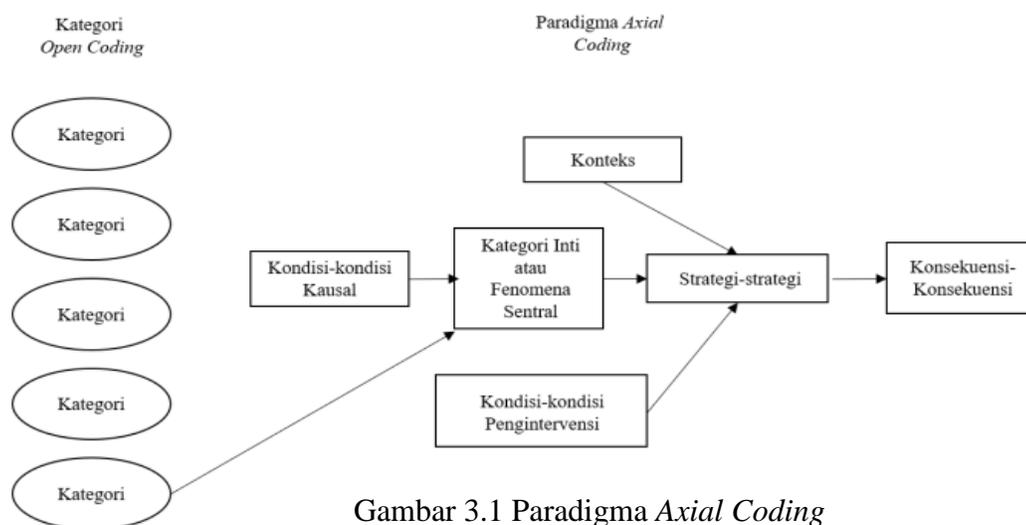
**EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

al., 2010). Teknik *constant comparison* menurut Glaser dan Strauss (Creswell, 2012) terdiri dari empat tahap berikut: (1) membandingkan kasus yang sesuai untuk setiap kategori; (2) mengintegrasikan kategori dan sifat-sifatnya; (3) membatasi teori; dan (4) menulis teori. Teknik ini terus dilakukan secara berulang-ulang selama analisis data sehingga teori yang dihasilkan benar-benar muncul dari data.

**Axial coding** (pengkodean terporos) merupakan penjelajahan data tahap kedua. *Axial coding* adalah aspek penting dari *open coding*, yang berisi analisis intens yang dilakukan peneliti yakni elaborasi konsep-konsep yang direpresentasikan oleh tema. Pada tahap ini, peneliti memilih salah satu kategori *open coding*, mengidentifikasinya sebagai **fenomena sentral**, dan kemudian kembali ke *database* untuk menentukan (a) faktor-faktor yang menyebabkan fenomena tersebut terjadi, (b) strategi atau tindakan yang digunakan untuk meresponnya, (c) konteks (konteks spesifik) dan kondisi intervensi (konteks luas) yang mempengaruhi strategi, dan (d) konsekuensi yang dihasilkan dari strategi tersebut. Proses ini keseluruhan terkait kategori informasi dari kategori-kategori yang ada ke kategori fenomena sentral (Strauss & Corbin, 1990; 1994). Ini adalah proses eksplorasi di mana salah satu kategori diidentifikasi sebagai fenomena sentral dan kategori-kategori lain dikaitkan dengan fenomena sentral tersebut (Creswell, 2014). Hasil dari hubungan antar kategori dengan fenomena sentral, digambarkan (model visual) dalam model *axial coding paradigm*, yang menggambarkan hubungan antar *causal condition*, *context*, *core category*, *intervening condition*, *strategies* dan *consequence* (Creswell, 2012).

Langkah *open coding category* sampai *axial coding paradigm* dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut



Gambar 3.1 Paradigma Axial Coding

Gambar 3.1 memperlihatkan alur dari *open coding category* sampai *axial coding paradigm*. Pada fase ini, peneliti *grounded theory* memilih satu kategori dalam *open coding* dan menempatkannya di tengah apa yang sedang dipelajari sebagai fenomena inti, yang kemudian dihubungkan dengan kategori lain. Kategori lainnya meliputi: a) *causal condition* (kondisi causal) adalah kategori kondisi yang mempengaruhi kategori inti b); *context*, yakni kondisi spesifik yang mempengaruhi strategi; c) *core category* (fenomena sentral) dalam proses penelitian; d) *intervening conditions* kondisi kontekstual umum yang mempengaruhi strategi; e) *strategies* tindakan atau interaksi khusus yang muncul dari fenomena utama; f) *consequences* adalah hasil dari penggunaan strategi.

**Selective Coding** (pengkodean terpilih); merupakan pengkodean tahap terakhir dan meliputi penelusuran (*scanning*) semua data dan kode-kode yang telah dibuat sebelumnya. Dengan kata lain *selective coding* mengidentifikasi alur cerita utama dan merangkum cerita tersebut dengan mengintegrasikan kategori-kategori yang dikembangkan dalam model *axial coding* (Creswell & Brown, 1992). Pada tahap ini, proposisi kondisional atau hipotesis dipresentasikan secara khusus. Ini merupakan

Wa Ode Dahiana, 2024

**EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS**

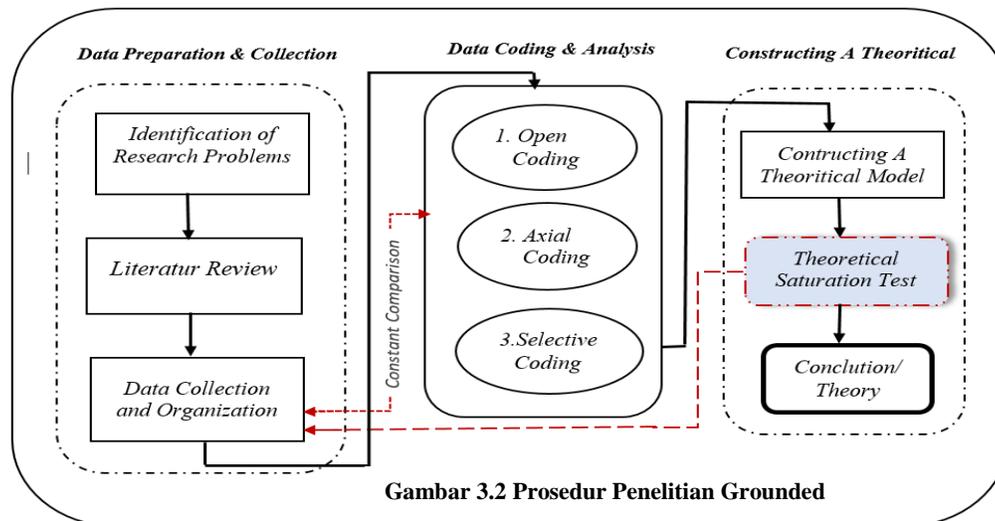
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

bagian sentral dari *grounded theory* di mana data yang baru dikumpulkan terus dibandingkan dengan data yang telah dikumpulkan sebelumnya, serta pengkodeanya untuk menyempurnakan pengembangan kategori teoritis (Osman et al., 2015).

Pada Tahap penggabungan dan pemilihan ini, peneliti sebenarnya sudah menemukan tema utama penelitiannya. Namun, dalam penelitian *grounded theory*, tema utama yang ditemukan dianggap sebagai dasar untuk merumuskan masalah utama dan hipotesis penelitian. Oleh Karena itu, peneliti perlu merumuskan masalah pokok dan hipotesis penelitiannya. Berdasarkan masalah dan hipotesis tersebut, peneliti harus kembali lagi ke lapangan untuk melakukan verifikasi. Perbandingan dibuat antara data tes tertulis keterampilan representasi semiotik matematis dengan data wawancara, atau sebaliknya, transkrip wawancara yang dinalisis sebelumnya dibandingkan dengan data tes tertulis. Jika ditemukan sub kategori yang identik maka akan direduksi untuk memudahkan peneliti dalam membangun konklusi hipotetik. Hasil verifikasi inilah yang menjadi temuan penelitian, yang disebut sebagai **teori**.

### **3.8 Model Prosedur Penelitian Grounded Theory**

Alur metode *Grounded Theory* dalam penelitian ini dapat digambarkan seperti Gambar 3.3 berikut.



Gambar 3.2 dapat dijelaskan bahwa prosedur penelitian *grounded theory* pada penelitian ini dikelompokkan dalam tiga bagian:

- a. Tahap *Data Preparation dan Collection* (Persiapan dan Pengumpulan Data)
  1. *Identification of Research Problems* (identifikasi masalah penelitian)

Setiap peneliti *grounded theory* memulai penelitiannya dengan studi masalah, mengeksplorasi kelompok atau individu yang dianggap berasal dari masalah baik sosial atau manusia maupun pendidikan (Creswell, & Poth, 2017). Oleh karena itu, langkah awal yang dilakukan peneliti adalah mengidentifikasi masalah penelitian. Pada tahap ini peneliti melakukan studi awal di salah satu sekolah menengah pertama di Jawa Barat. Peneliti memberikan soal-soal materi aljabar kepada siswa kelas VII. Hasil tes dikoreksi dan menunjukkan bahwa siswa memiliki kelemahan terkait dengan keterampilan representasi. Kemudian dilanjutkan dengan kajian literatur yang berkaitan dengan masalah aljabar atau penelitian yang relevan untuk mendukung temuan studi awal tersebut.

## 2. *Liratur Review* (Kajian Literatur)

Terdapat dua pendapat kontroversial mengenai tinjauan pustaka bagi peneliti *grounded theory*. Pandangan pertama, menurut Glaser (1978) menyarankan bahwa peneliti harus menunda tinjauan literatur terkait riset *grounded theory* untuk menjaga sikap netral terhadap penelitian dan teori yang ada. Sedangkan pandangan kedua, (Charmaz, 2000; Corbin & Strauss, 2011) menyatakan bahwa tinjauan literatur boleh dilakukan sebagai dasar teori. Dalam hal ini, peneliti memilih merujuk pada pandangan kedua karena dukungan teori sangat dibutuhkan, terutama dalam proses analisis data yang melibatkan penalaran induktif dan deduktif. Pemikiran deduktif digunakan sebagai bukti untuk mendukung tema dan interpretasi (Creswell, & Poth, 2017). Untuk prosedur pengumpulan data, penelitian ini merujuk pada pendapat Strauss dan Corbin (1994, 1998) serta Corbin & Strauss (2011) yang menekankan penerapan pendekatan sistematis dalam penelitian *grounded theory*. Selain itu, juga mengikuti pendapat Charmaz (2000) yang menekankan pendekatan interpretif dalam mengkonstruksi teori. Charmaz juga menyoroti bahwa pandangan, nilai, keyakinan, perasaan, asumsi, dan ideologi individu sangat mempengaruhi proses membangun sebuah teori. Oleh karena itu, untuk meminimalisir bias, penelitian ini menggunakan kedua pandangan tersebut dalam pengumpulan dan analisis data.

Literatur pada penelitian ini meninjau aspek-aspek proses berpikir matematis, representasi semiotik matematis serta Materi dan masalah aljabar. Pada aspek proses berpikir matematis diperoleh berpikir invarian aljabar, penalaran proporsional, dan penalaran induktif-deduktif (Harel, 2008a; 2008b; 2013; Harel & Sowder, 2013b). Dalam aspek representasi semiotik Ditinjau *conversion transformations* dan *treatmen transformation*. Dari *conversion transformations* diidentifikasi tema-tema utama seperti *Verbal, Algebraic, Geometric and Graphic Expression* dan dari *treatmen transformation* muncul tema *completion process* (Duval, 2017; McGee & Martinez-Planell, 2014; Gagatsis & Shiakalli, 2004; Uzun & Arslan, 2009). Selanjutnya,

**Wa Ode Dahiana, 2024**

***EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR  
DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS***

**Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

informasi yang diperoleh dari tinjauan literatur terkait aspek materi dan masalah aljabar, dijadikan pertimbangan dalam menyusun butir tes atau instrumen penelitian. Informasi tersebut dirujuk dari simpulan dan hasil penelitian oleh Van Amerom (2002), Jupri et al. (2014, 2021), Manly & Ginsburg (2010) dan Panasuk (2001).

### 3. *Data Collection and Organization* (Pengumpulan dan Pengelompokan Data)

Untuk mendapatkan data tes, siswa diberikan lima soal keterampilan representasi semiotik dengan waktu pelaksanaan sekitar 90 menit, yang diawasi oleh guru dan peneliti. Setelah itu siswa diminta mengisi kuesioner sebagai instrumen non- tes. Hasil tes kemudian dikoreksi dan dikelompokkan berdasarkan level kemampuan matematis siswa, yang dibagi menjadi tiga kelompok: tinggi, sedang, dan rendah. Pengelompokan ini didasarkan pada nilai ulangan harian sebelumnya serta hasil diskusi dengan guru. Wawancara dilakukan sehari setelah pelaksanaan tes tertulis dengan duransi sekitar 30 hingga 45 menit. Wawancara direkam menggunakan perekam digital (handphone) kemudian ditranskrip untuk keperluan pengkodean dan analisis data.

Selanjutnya, hasil tes tertulis setelah dikoreksi, siswa dikelompokkan berdasarkan level kemampuan matematis mereka. Siswa dengan kemampuan matematis rendah diberi inisial L (low ability), siswa dengan kemampuan sedang diberi inisial M (middle ability), dan siswa dengan kemampuan tinggi diberi inisial H (high ability). Jumlah siswa dalam setiap kategori dan kodenya disajikan dalam Tabel 3.7

Tabel 3.7 Kode Kategori Partisipan dalam Level Kemampuan Matematis

	Level Kemampuan Matematis		
	Rendah	Sedang	Tinggi
Kode Partisipan	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8, L9.	M1, M2, M3, M4, M5, M6, M7, M8, M9, M10, M11.	H1, H2, H3, H4, H5, H6, H7, H8, H9, H10, H11.
Jumlah	9 orang	11 orang	11 orang

b. *Data Coding and Analysis* (Pengkodean, dan Analisis Data)

Pengkodean dan analisis data telah dijelaskan pada bagian 3.6 (Teknik Analisis Data).

c. *Constructing A Theoretical* (Mengkonstruksi Sebuah Teori)

Teori atau kongklusi hipotetik yang dikembangkan tentang proses berpikir dan keterampilan representasi semiotik matematis siswa dalam memecahkan masalah aljabar melalui tahap *open coding*, *axial coding*, dan *selective coding*, serta *constant comparison* (perbandingan konstan) secara sistematis dapat dipastikan sebagai model jenuh teoritis. Namun demikian, prosedur sistematis *grounded theory* tetap perlu dilakukan, yaitu uji kejenuhan teori (*theoretical saturation test*).

Uji kejenuhan teori adalah proses mengulangi pengkodean sampel yang tersisa sesuai dengan langkah-langkah prosedur sistematis *grounded theory* (Corbin & Strauss, 1990; Creswell, 2012). Tes ini dinyatakan lulus ketika data, dan informasi yang diekstraksi dari wawancara sudah jenuh, serta teori yang diperoleh sudah memadai (Li et al., 2019). Pada uji ini, jika tidak ditemukan kategori baru yang muncul, maka data tersebut sudah mencapai kejenuhan teori. Dengan demikian konklusi hipotetik atau teori yang dibangun dinyatakan telah teruji.

### 3.9 Validasi Data (Temuan)

Validasi adalah upaya untuk menilai keakuratan temuan atau laporan hasil penelitian dalam penelitian kualitatif (Creswell, & Poth, 2017). Berbagai kaidah atau strategi digunakan peneliti untuk memeriksa keakuratan data hasil atau temuan penelitian.

- a. Reduksi Data: merupakan proses memilih, memfokuskan, menyederhanakan, mengabstraksi (membuat tema) mengelompokkan data, dan mentransformasi data mentah yang diperoleh dari catatan lapangan. Dalam penelitian ini reduksi data yang dilakukan yakni pada tahap *open coding*; mengidentifikasi dan

Wa Ode Dahiana, 2024

**EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR  
DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menetapkan label atau kode untuk segmen-segmen data yang relevan berdasarkan tema atau kategori yang muncul dari data tersebut, tahap *axial coding*; mengelompokkan kode yang telah dibuat dalam *open coding* ke dalam kategori yang lebih luas untuk menemukan hubungan antara kategori, tahap *selective coding*; memilih kategori inti yang menjadi fokus penelitian dan menyusun data berdasarkan kategori tersebut. Proses ini berlangsung terus menerus secara berkelanjutan selama penelitian, termasuk saat analisis data dengan aktivitas bolak balik untuk memastikan keterpaduan dan keterwakilan (representasi) data sesuai dengan konsep-konsep yang dikembangkan, serta kesesuaian data dengan kategori-kategori dan generalisasi atau teori yang dikonstruksi. Dalam aktivitas ini, Glasser dan Strauss menyebutnya dengan konsep komparasi secara konstan (*constant comparison*) dalam prosedur teknik analisis data (Rijali, 2019).

- b. Triangulasi: dilakukan untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas data, serta untuk memperdalam pemahaman terhadap fenomena yang sedang diteliti. Proses ini melibatkan penggunaan beberapa metode atau sumber data untuk memverifikasi dan memperkuat temuan penelitian. Oleh karena itu triangulasi dipertimbangkan sejak awal yakni dalam merancang metodologi penelitian dengan memastikan berbagai sumber yang digunakan secara sistematis, mulai dari pengembangan instrumen penelitian; pengumpulan data dengan berbagai sumber; analisis data, misalnya membandingkan hasil wawancara dengan hasil tes, dan observasi. Data tersebut kemudian digunakan bersama-sama sebagai bukti untuk menjelaskan tema atau perspektif, dieksplorasi, diinterpretasi, kemudian temuan divalidasi dengan mengidentifikasi inkonsistensi, selanjutnya dibuat kesimpulan serta penulisan laporan atau hasil penelitian dengan mendiskusikan keterbatasan dan kontribusi penelitian (Creswell & Poth, 2017). Selain triangulasi metode, penelitian ini juga menggunakan sumber dan waktu. Triangulasi sumber yakni siswa dan guru. Dalam konteks

**Wa Ode Dahiana, 2024**

***EKSPLORASI PROSES BERPIKIR SISWA SMP DALAM MEMECAHKAN MASALAH ALJABAR  
DITINJAU DARI ASPEK REPRESENTASI SEMIOTIK MATEMATIS***

**Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu**

ini, informasi yang diperoleh dari siswa saat wawancara maupun yang diperoleh lewat angket, peneliti mengonfirmasinya dengan informasi dari guru. Sementara triangulasi waktu, peneliti mengadakan wawancara dengan partisipan lebih dari satu kali dalam kurun waktu yang berbeda. Wawancara pertama, digunakan melalui tatap muka secara langsung, dan wawancara kedua untuk memperoleh informasi tambahan dari partisipan terkait fenomena sentral yang dikaji, dilakukan lewat telepon (handphone).

- c. *Member checking*: proses di mana peneliti memeriksa data atau informasi terhadap partisipan penelitian untuk memastikan bahwa apa yang ditulis merupakan pandangan atau pemikiran partisipan sendiri (emik) atau dari orang lain (Krefting, 1991); (Kuznetsov et al., 2008). Untuk tujuan ini, peneliti mewawancarai 13 partisipan untuk meminta penjelasan atau klarifikasi.
- d. *Contextual completeness*: penggunaan berbagai bahan referensi seperti buku dan jurnal ilmiah, untuk memberikan informasi yang lengkap dan valid atas temuan dan laporan hasil penelitian.