

BAB III

METODE PENELITIAN

Pada Bab ini diuraikan desain penelitian, partisipan, dan tempat penelitian, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian dan teknik pengembangan instrumen, teknik analisis data, dan prosedur penelitian.

A. Desain Penelitian

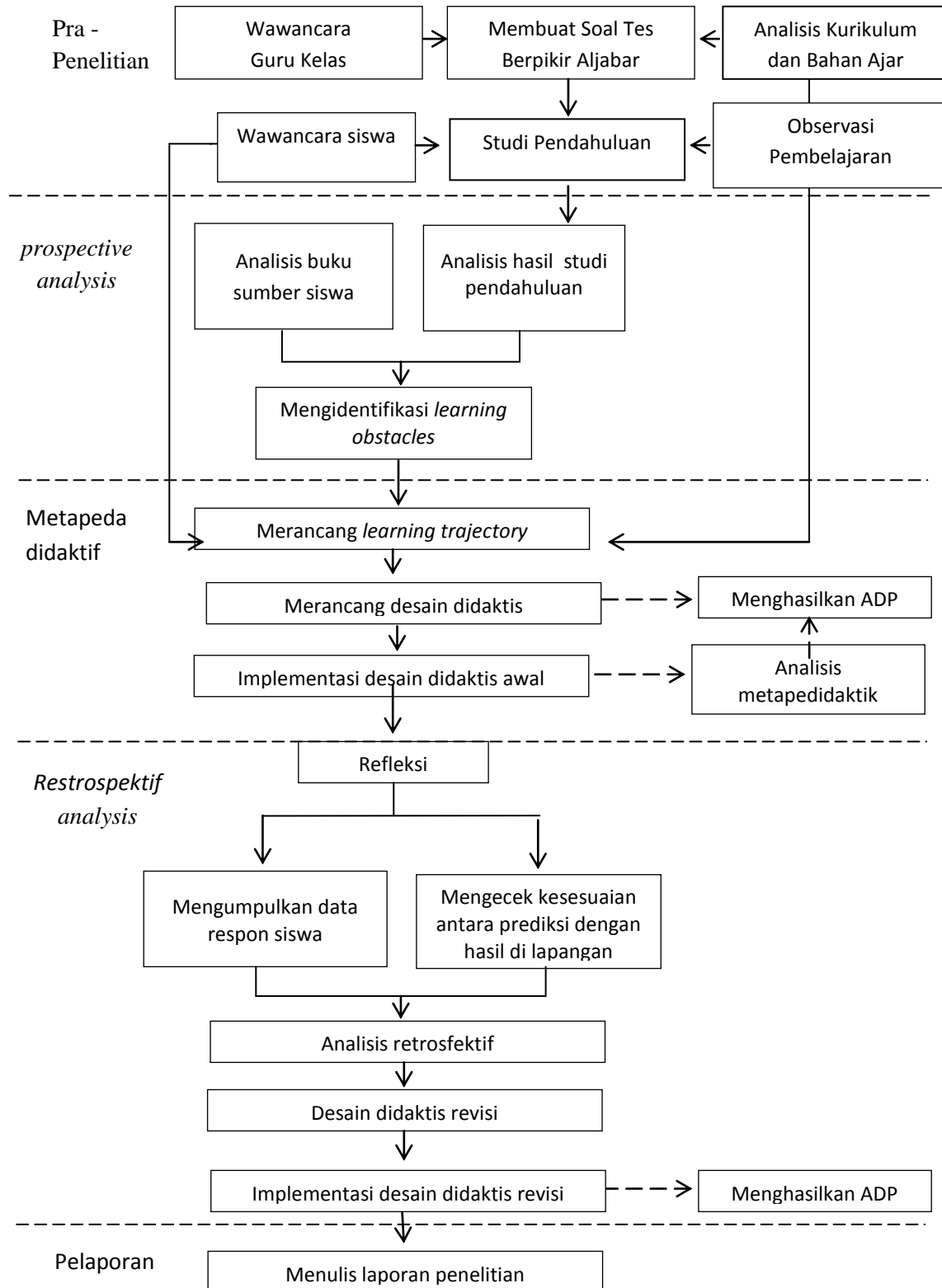
Didactical design research atau dikenal juga dengan penelitian desain didaktis memiliki cakupan yang lebih spesifik dari *design research*. Plomp (2007) mengatakan bahwa *design research* adalah suatu kajian sistematis tentang merancang, mengembangkan dan mengevaluasi intervensi pendidikan sebagai solusi untuk memecahkan masalah yang kompleks dalam praktik pendidikan, yang juga bertujuan untuk memajukan pengetahuan kita tentang karakteristik dari intervensi-intervensi tersebut serta proses perancangan dan pengembangannya, sedangkan penelitian desain didaktis lebih fokus merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi dengan memberikan tindakan berupa solusi untuk memecahkan masalah dalam praktik pendidikan.

Suryadi (2010) menjelaskan ada tiga tahapan dalam penelitian didaktis sebagai berikut meliputi *prospective analysis*, metapedidaktik dan *retrospective analysis*. Ketiga tahap tersebut dirincikan sebagai berikut:

1. *Prospective analysis* meliputi analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran yang wujudnya berupa disain didaktis hipotesis termasuk ADP.
2. Analisis metapedidaktik, saat pelaksanaan pembelajaran dengan memperhatikan hubungan segitiga kansasen.
3. *Retrospective analysis* Analisis retrospektif yakni analisis yang mengaitkan hasil analisis situasi didaktis hipotesis dengan hasil analisis metapedidaktik.

Metode ini dipilih karena peneliti bermaksud memahami situasi sosial secara alamiah untuk merancang sebuah desain pembelajaran. Dalam proses perancangannya dilakukan pengulangan uji coba, agar desain semakin utuh dan dapat mengatasi hambatan belajar. Semakin banyak situasi sosial yang dilibatkan akan memperkaya desain yang dirancang. Setelah menentukan metode penelitian, selanjutnya peneliti akan membuat instrumen berpikir aljabar, kemudian

dilakukan studi pendahuluan untuk mendapatkan data hambatan belajar siswa. Data tersebut digunakan sebagai acuan untuk mengembangkan *hipotetical learning trajectory* (HLT). Secara lebih jelas tahap-tahap penelitian didaktis diatas digambarkan dalam bagan di bawah ini:



Gambar 3.1 Desain Penelitian DDR Pengembangan dari Andini (2017)

DIAGRAM: STUDI FENOMENOLOGI-HERMENEUTIK

B. Partisipan dan Tempat penelitian

Penelitian ini dilakukan di tiga sekolah dasar yang berada di Kota Bandung dan Kabupaten Garut. Adapun partisipan dalam penelitian ini terdiri dari siswa dari kelas V dan kelas VI. Siswa kelas V yang dilibatkan sebagai partisipan dalam pengembangan desain didaktis yang dirancang sebanyak 35 orang dan siswa kelas VI dilibatkan dalam studi pendahuluan sebanyak 50 orang.

C. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian kualitatif pengumpulan data dilakukan dalam berbagai *setting*, sumber, dan cara. Data dikumpulkan pada seting yang alamiah (natural setting). Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sumber data primer dan sekunder. Sumber data primer adalah sumber data yang langsung memberikan data kepada pengumpul data, sedangkan data sekunder adalah sumber data yang tidak langsung memberikan data kepada pengumpul data. Selanjutnya, dalam penelitian ini, peneliti menggunakan cara triangulasi dalam mengumpulkan data. Sugiyono menyatakan (2009) triangulasi diartikan sebagai teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber data yang ada. Adapun teknik pengumpulan dan analisis data diuraikan sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data

Data yang ingin dikumpulkan dalam penelitian ini yaitu berupa kesulitan-kesulitan (*learning obstacle*) siswa pada pengenalan berpikir aljabar di sekolah dasar. Untuk menganalisis hal tersebut, maka diperlukan pengumpulan data. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan teknik sebagai berikut.

a. Pengumpulan data dengan *testing*

Pengumpulan data dengan *testing* ini dilakukan untuk menganalisis *learning obstacles* siswa pada materi pengenalan berpikir aljabar di sekolah dasar. Adapun instrumen yang digunakan yaitu tes tertulis materi pengembangan berpikir aljabar di kelas VI SD dengan bentuk uraian. Tes uraian dipilih agar memudahkan peneliti dalam menganalisis *learning obstacles* yang mungkin dihadapi siswa.

b. Pengumpulan data dengan wawancara

Wawancara dalam penelitian ini dilakukan kepada guru dan siswa. Adapun instrumen pada teknik ini berupa pedoman wawancara. Wawancara yang dilakukan kepada guru dimaksudkan untuk mengetahui pandangan guru terhadap pembiasaan berpikir aljabar di sekolah dasar dan kesulitan-kesulitan yang dihadapi oleh siswa-siswanya pada materi yang berkaitan dengan berpikir aljabar. Sedangkan wawancara yang dilakukan kepada siswa dimaksudkan untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa saat mengerjakan instrument tes berpikir aljabar secara mendalam.

2. Analisis Data

Analisis data dilakukan untuk memperoleh gambaran mengenai *learning obstacles* yang dihadapi siswa pada pengenalan berpikir aljabar di kelas V. Di dalam penelitian ini, analisis data dilakukan dengan tahapan sebagai berikut:

a. Pengumpulan Data

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengumpulan semua data yang berkaitan dengan penelitian. Data tersebut berupa hasil tes siswa, wawancara, observasi, dan dokumentasi. Data yang dikumpulkan, dianalisis untuk mengetahui gambaran dari *learning obstacles* berpikir aljabar. Analisis ini dilakukan dengan mengelompokkan *learning obstacles* yang pengenalan berpikir aljabar kategorisasi *obstacles* yaitu *epistemological obstacle*, *ontological obstacle*, serta *didactical obstacle*. Data tersebut sebagai bahan pengembangan desain berpikir aljabar.

b. Reduksi Data

Reduksi data adalah proses pemilihan untuk menyederhanakan data yang muncul dari data penelitian di lapangan. Dalam tahap *data reduction* (reduksi data), peneliti merangkum data, memilih hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting, dan memisahkan data-data yang kurang penting untuk penelitian.

c. Penyajian Data

Data-data yang berhasil dikumpulkan kemudian dideskripsikan. Deskripsi ini meliputi gambaran kesulitan yang dialami siswa pada pengenalan berpikir aljabar,

data pengembangan desain didaktis, data implementasi desain didaktis, serta data desain didaktis revisi.

d. Penarikan Kesimpulan

Tahap terakhir yaitu penarikan kesimpulan. Kesimpulan merupakan hasil dari mengaitkan pertanyaan-pertanyaan penelitian dengan data yang diperoleh di lapangan.

D. Instrumen Penelitian dan Teknik Pengembangan Instrumen

1. Instrumen Penelitian

Dalam penelitian kualitatif peneliti adalah instrumen utama, setelah fokus penelitian sudah jelas, maka instrumen penelitian dikembangkan lagi menjadi lebih sederhana untuk melengkapi data yang diperlukan oleh peneliti. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah *human Instrument* yaitu peneliti sendiri. Menurut Sugiyono (2012) peneliti sebagai *human instrument*, berfungsi menetapkan fokus penelitian, memilih informan sebagai sumber data, menafsirkan data, dan membuat kesimpulan atas temuannya. Instrumen yang mendukung penelitian ini diantaranya yaitu lembar observasi, lembar wawancara angket respons siswa untuk melakukan observasi, wawancara dan mengetahui respons siswa setelah uji desain. Maka dari itu peneliti menyusun kisi-kisi alat bantu penelitian seperti berikut:

Tabel 3.1. Kisi-Kisi Alat Bantu Penelitian

Pertanyaan Penelitian	Teknik Pengumpulan Data	Tujuan	Teori yang Digunakan
Apa hambatan-hambatan belajar (<i>learing obstacle</i>) yang dialami siswa dalam materi tabel dan diagram untuk mengembangkan keterampilan berpikir aljabar siswa sekolah dasar kelas V ?	Pedoman analisis dokumen (Buku dan Kurikulum)	Menganalisis alur materi dan membuat soal <i>learning obstacles</i>	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Teori Berpikir Aljabar ➤ Paradigma Penelitian DDR. Hermeneutis-Phenomenology ➤ Teori Situasi didaktis oleh Brosseau
	Tes <i>Learning Obstacles</i>	Mengetahui hambatan belajar	
	Angket siswa	Uji keterbacaan soal <i>learning obstacles</i>	
	Lembar Penilaian Ahli	Uji keterbacaan soal <i>learning obstacles</i>	
	Pedoman Observasi (Pembelajaran)	Menelusuri hambatan belajar	

Vira Pratiwi, 2018

BERPIKIR ALJABAR DENGAN MEMODELKAN SITUASI MASALAH MENGGUNAKAN TABEL DAN DIAGRAM: STUDI FENOMENOLOGI-HERMENEUTIK

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

Pertanyaan Penelitian	Teknik Pengumpulan Data	Tujuan	Teori yang Digunakan
	tentang diagram batang)		(2002), meliputi fase:
	Angket guru	Menelusuri hambatan belajar	• aksi
	Pedoman Wawancara Siswa	Menelusuri hambatan belajar	• formulasi
			• validasi
			• institusionalisasi
Seperti apa bentuk desain awal (<i>learning trajectory</i>) materi diagram batang untuk mengembangkan keterampilan berpikir aljabar pada siswa sekolah dasar kelas V?	Pedoman Wawancara Guru	Mengetahui Alur Pembelajaran	➤ Teori Segitiga Didaktis Kansanen
	Pedoman FGD dengan Guru dan Ahli	Mengumpulkan data untuk menyusun <i>Lesson Design</i>	➤ Teori filosofis pedagogis Harel (2008): <i>Mental acts-Ways of understanding (WoU)- Ways of thinking (WoT)</i>
Seperti apa bentuk desain didaktis materi diagram batang untuk mengembangkan keterampilan berpikir pada siswa sekolah dasar kelas V?	Format <i>Lesson Design</i>	Menyusun <i>Lesson Design</i>	➤ Teori <i>Learning obstacle</i> oleh Brosseau (2002):
	Format Penilaian Ahli	Menilai <i>Lesson Design</i>	• <i>Ontogenic obstacle</i>
Bagaimana implemetasi desain didaktis materi diagram batang untuk mengembangkan keterampilan berpikir aljabar pada siswa sekolah dasar kelas V?	Pedoman Observasi Kelas	Melihat ketercapaian pelaksanaan implementasi <i>lesson design</i>	• <i>Didactical obstacle</i>
	Angket Siswa	melihat respon siswa setelah pembelajaran	• <i>Epistemological obstacle</i>
	Format Analisis Hasil Implementasi <i>lesson design</i>	Menganalisis video pembelajaran	➤ Teori belajar Piaget, Vigotsky, Bruner

Alat bantu yang dikembangkan pada tabel di atas, secara rinci dijelaskan sebagai berikut:

a. Alat Bantu pada Tahap Studi Pendahuluan

Alat bantu pada tahap ini dibuat untuk mengukur kelayakan desain bahan ajar yang telah dibuat. Alat bantu penelitian yang dibuat adalah berupa lembar validasi. Lembar validasi tersebut kemudian divalidasi oleh dosen pembimbing

skripsi sebelum akhirnya digunakan sebagai alat untuk mengukur kelayakan desain bahan ajar oleh validasi ahli.

Materi yang akan dipilih dalam pengembangan soal adalah tentang pengantar statistika, materi pokok tentang pengolahan data di kelas V. Adapun secara rinci ruang lingkup pengembangan soal pada kelas V semester 2 kompetensi Dasar 4.8 Mengorganisasikan dan menyajikan data yang berkaitan dengan diri peserta didik dan membandingkan dengan data dari lingkungan sekitar dalam bentuk daftar, tabel, diagram gambar (piktogram), diagram batang, atau diagram garis.

Soal dibuat berdasarkan salah satu indikator berpikir aljabar yaitu memodelkan situasi masalah dengan objek dan menggunakan representasi, seperti grafik, tabel, dan persamaan untuk menarik kesimpulan. Pengembangan soal berpikir aljabar terangkum dalam tabel di bawah ini:

Tabel 3.2. Pengembangan Soal *Learning Obstacles*

Indikator Soal	Tujuan Soal	Soal						
Membuat tabel	Memodelkan situasi masalah dalam bentuk tabel	Sekolah Dasar Cendekia Muslim mengadakan seleksi olimpiade untuk tingkat kecamatan. Seleksi tersebut berupa tes yang diikuti lima orang siswa. Mata pelajaran yang diujikan terdiri dari Matematika, IPA, dan IPS. Hasil tes mata pelajaran Matematika Vira, Fatih, Adi, Eli dan Novia berturut-turut 90, 85, 90, 95 dan 80. Nilai mata pelajaran IPA berturut-turut 95, 80, 85, 85 dan 90. Nilai mata pelajaran IPS berturut-turut 95, 90, 90, 75 dan 90. Buatlah tabel hasil seleksi tersebut! Dua orang dengan nilai terbaik akan mewakili olimpiade tingkat kabupaten. Siapakah yang mewakili olimpiade tingkat kabupaten?						
Membuat Diagram Gambar	Memodelkan situasi masalah dalam bentuk diagram gambar	Dimas sedang mendata kendaraan yang dimiliki teman sekelasnya dirumah masing-masing. Ada 10 orang yang memiliki mobil, 17 orang memiliki sepeda motor, dan 9 orang memiliki sepeda. Bantulah Dimas membuat diagram gambar (piktogram) berdasarkan data tersebut!						
Membuat Diagram Batang	Memodelkan situasi masalah dalam bentuk diagram batang	Hari ini Bu Tiwi akan membuat diagram batang hasil Tes Matematika Kelas IV. Jumlah seluruh siswa kelas IV ada 25 orang. Hasil tesnya, 2 orang mendapatkan nilai 5, 6 orang mendapat nilai 6, 14 orang mendapatkan nilai 8 dan 3 orang mendapat nilai 10. Coba bantu Bu Tiwi membuat diagram batang tersebut!						
Membuat Diagram Garis meningkat	Menggambarkan pola pertumbuhan kecambah	Berikut tabel hasil pengamatan tinggi kecambah : Tabel Pengamatan Tinggi Kecambah <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>Hari ke-</th> <th>Tanggal</th> <th>Tinggi (cm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1 Maret 2018</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Hari ke-	Tanggal	Tinggi (cm)	1	1 Maret 2018	0
Hari ke-	Tanggal	Tinggi (cm)						
1	1 Maret 2018	0						

Vira Pratiwi, 2018

BERPIKIR ALJABAR DENGAN MEMODELKAN SITUASI MASALAH MENGGUNAKAN TABEL DAN DIAGRAM: STUDI FENOMENOLOGI-HERMENEUTIK

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

Indikator Soal	Tujuan Soal	Soal												
.	dalam bentuk diagram garis menaik	<table border="1"> <tr> <td>2</td> <td>2 Maret 2018</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>3 Maret 2018</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>4 Maret 2018</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>5 Maret 2018</td> <td>...</td> </tr> </table> <p>Berdasarkan tabel di atas, berapa tinggi kecambah pada tanggal 4 maret 2018 adalah.... Lalu, bagaimana hasil pengamatan tanaman kecambah pada hari kelima? Berapa tinggi kecambah pada hari kelima? Berapa tinggi kecambah pada hari keenam? Berapa tinggi kecambah pada hari ketujuh? Bagaimana cara mencarinya? Buatlah diagram garis pengamatan tinggi kecambah sampai hari ke tujuh !</p>	2	2 Maret 2018	1	3	3 Maret 2018	2	4	4 Maret 2018	3	5	5 Maret 2018	...
2	2 Maret 2018	1												
3	3 Maret 2018	2												
4	4 Maret 2018	3												
5	5 Maret 2018	...												
Membuat diagram garis menurun	Menggambarkan pola kebocoran menggunakan diagram garis menurun	Sebuah botol air minum milik Adi mengalami kebocoran. Menit pertama botol tersebut meneteskan air 60 tetes. Menit ke-4 meneteskan air 45 tetes. Menit ke-8 menjadi 30 tetes. Menit ke-12 semakin jarang menjadi 15 tetes setiap menit. Hingga pada menit ke-16 Adi menutup lubang kebocoran dan air berhenti menetes. Bagaimana bentuk diagram yang paling tepat menggambarkan kebocoran botol air minum milik Adi tersebut?												

b. Alat Bantu pada Tahap Uji Coba Desain

Alat bantu yang digunakan pada tahap ini adalah berupa lembar observasi, pedoman wawancara, angket, dan soal. Lembar observasi digunakan pada saat uji coba penggunaan bahan ajar dengan tujuan untuk memonitoring keterlaksanaan implementasi desain awal dan desain revisi pada desain didaktis yang diuji cobakan. Sedangkan angket dan daftar wawancara digunakan untuk mengumpulkan data setelah uji coba desain didaktis. Angket diserahkan kepada siswa dengan tujuan untuk mengetahui respon siswa terhadap implementasi desain didaktis. Pedoman wawancara digunakan sebagai pedoman untuk mengumpulkan informasi dengan cara mewawancarai guru kelas.

Wawancara dilaksanakan untuk mengetahui komentar atau persepsi guru terhadap desain didaktis yang dikembangkan dan mengumpulkan informasi yang dibutuhkan peneliti untuk mengembangkan desain didaktis. Untuk mengukur efektivitas hasil belajar siswa, digunakan instrumen berupa soal. Tes objektif yang digunakan dengan bentuk tes uraian berpiki aljabar siswa sekolah dasar kelas V pada materi tabel dan diagram.

Vira Pratiwi, 2018

BERPIKIR ALJABAR DENGAN MEMODELKAN SITUASI MASALAH MENGGUNAKAN TABEL DAN DIAGRAM: STUDI FENOMENOLOGI-HERMENEUTIK

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

Selain itu, peneliti menggunakan pedoman wawancara guru tentang *subject matter knowledge*. Pedoman ini merupakan alat bantu ini dibuat agar peneliti mengetahui kemampuan guru dalam menyelesaikan soal berpikir aljabar tentang tabel dan diagram. Wawancara dilakukan secara semi terstruktur untuk menelusuri cara guru dalam menyelesaikan soal. Sedangkan pedoman wawancara guru tentang *pedagogical content knowledge* merupakan alat bantu ini dibuat agar peneliti mengetahui kemampuan pedagogik guru dalam pembelajaran tentang tabel dan diagram. Wawancara juga dilakukan terhadap siswa. Wawancara ini bertujuan untuk menelusuri *learning obstacle* yang terjadi pada siswa. Pelaksanaan wawancara dilakukan setelah siswa mengerjakan soal. Teknis wawancara dilakukan secara semi terstruktur.

Selain itu, peneliti menggunakan pedoman observasi pembelajaran, analisis bahan ajar dan kurikulum. Selain ditelusuri melalui wawancara, *learning obstacle* yang terjadi pada siswa juga ditelusuri dengan cara observasi pembelajaran dan menalisis kurikulum dan buku ajar. Hal ini sebagai cara untuk melakukan pendeteksian terjadinya *didactical obstacles*.

2. Teknik Pengembangan Instrumen

Instrumen penelitian dikembangkan dengan uji validitas dan reliabilitas Instrumen Penelitian. “Uji keabsahan data dalam penelitian kualitatif ini terdiri dari uji *credibility*, *dependability*, dan *confirmability*” (Sugiyono, 2012, hlm. 270). Uji keabsahan data dalam penelitian kualitatif meliputi :

a. Uji *Credibility*

Uji *credibility* (kredibilitas/kepercayaan) dilaksanakan untuk meningkatkan kepercayaan terhadap hasil penelitian. Uji kredibilitas dapat dilakukan dengan memperpanjang pengamatan, peningkatan ketekunan, triangulasi, diskusi dengan teman, analisis kasus negatif, dan member *check*.

b. Uji *Transferability*

Uji *transferability* (keteralihan) dilaksanakan untuk menunjukkan derajat ketepatan atau dapat diterapkannya hasil penelitian ke populasi dimana sampel tersebut diambil. Hal ini bertujuan untuk menunjukkan bisa atau tidaknya hasil penelitian ini diterapkan di tempat lain.

c. Uji *Dependability*

Uji *dependability* (kebergantungan) dilaksanakan untuk mengetahui penelitian yang dilaksanakan reliabel atau tidak. Penelitian yang reliabel adalah apabila orang lain dapat mengulang proses penelitian tersebut. Uji *dependability* dilakukan dengan cara melakukan audit terhadap keseluruhan proses penelitian, dilakukan oleh auditor yang independen atau pembimbing untuk mengaudit seluruh aktivitas penelitian. Hal ini dilakukan dengan cara memperlihatkan dokumentasi dari seluruh rangkaian proses penelitian.

d. Uji *Confirmability*

Uji *confirmability* (kepastian) berarti menguji hasil penelitian, dikaitkan dengan proses yang dilakukan. Suatu penelitian dikatakan memenuhi standar *confirmability*, apabila hasil penelitian merupakan fungsi dari proses penelitian yang dilakukan. Uji *confirmability* dapat dilakukan secara bersamaan dengan uji *dependability*.

E. Teknik Analisis Data

Menurut Sugiyono (2012) menyatakan bahwa aktivitas menganalisis data dalam penelitian kualitatif dilakukan sejak sebelum memasuki lapangan, selama di lapangan, dan setelah di lapangan. Pada penelitian ini, peneliti mengacu pada pendapat Miles dan Huberman (Sugiono, 2012, hlm. 337) “Aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus sampai tuntas sehingga datanya sudah jenuh”. Beberapa aktivitas yang dilakukan dalam menganalisis data yaitu :

1. Reduksi Data (*Data Reduction*)

Reduksi data adalah proses pemilihan untuk menyederhanakan data yang muncul dari data penelitian di lapangan. Dalam tahap *data reduction* (reduksi data), peneliti merangkum data, memilih hal yang pokok, memfokuskan pada hal-hal yang penting dan memisahkan data-data yang kurang penting untuk penelitian.

2. Penyajian Data (*Data Display*)

Data yang ditemukan di lapangan setelah beberapa lama akan mengalami perkembangan. Untuk itu peneliti harus selalu menguji apakah data tersebut mengalami perkembangan atau tidak. Kemudian setelah data diuji terus menerus

dan pola-pola yang baku ditemukan, maka pola tersebut disajikan pada laporan akhir. Menurut Sugiyono (2009) dalam penelitian kualitatif, penyajian data bisa dilakukan dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, *flowchart* dan sejenisnya.

3. *Conclusion Drawing (Verivication)*

Setelah data direduksi dan didisplay, tahap akhir dari analisis data adalah menyimpulkan. Kegiatan membuat kesimpulan dari data yang sudah dikumpulkan akan semakin jelas dan mempermudah pengumpulan data berikutnya.

F. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah penelitian secara umum dalam beberapa tahapan yang terdiri dari tahap pra penelitian, penelitian pendahuluan, penelitian, pengolahan, dan analisis data dan pelaporan penelitian. Tahapan-tahap tersebut secara rinci diuraikan sebagai berikut:

1. Tahap Pra Penelitian

Aktivitas yang dilakukan dalam tahap pra penelitian adalah tahap analisis studi kepustakaan dengan menelaah teori-teori yang berkaitan dengan penelitian. Lalu peneliti melakukan wawancara terhadap guru mengenai pembelajaran berpikir aljabar di kelas V. Informasi dilengkapi dengan menganalisis bahan ajar matematika dengan menggunakan triangulasi teori TDS, Harel, APOS, dan *learning trajectory*. Selain itu, peneliti menganalisis kurikulum sekolah dasar untuk mencari materi yang berpeluang untuk mengembangkan kemampuan berpikir aljabar di kelas V. Setelah itu, menyiapkan kelengkapan penelitian seperti instrument tes, pedoman observasi, pedoman analisis dokumen, dan pedoman wawancara untuk mengidentifikasi *learning obstacle* tentang berpikir aljabar di kelas V dan menentukan lokasi penelitian serta mengurus perizinan.

2. Tahap penelitian pendahuluan

Tahap ini terdiri dari langkah-langkah seperti melakukan konsultasi instrumen tes *learning obstacle* dengan ahli matematika sekolah dasar, melakukan uji terbatas instrumen tes *learning obstacle* untuk melihat keterbacaan soal, melakukan tes *learning obstacle* kepada siswa kelas VI. Setelah itu, peneliti

menganalisis hasil jawaban siswa. Peneliti menggali temuan-temuan dengan melakukan wawancara kepada beberapa siswa terkait kesulitan siswa. Setelah itu untuk menelusuri penyebab kesulitan siswa, peneliti melakukan analisis terhadap bahan ajar dan kurikulum yang digunakan. Setelah semua data terkumpul peneliti mengorganisasikan *learning obstacle*.

3. Penelitian

Tahap penelitian terdiri dari langkah-langkah membuat *learning trajectory* yang dikembangkan menjadi desain didaktis. Pengembangan desain dilakukan berdasarkan *learning obstacle* yang ditemukan. Setelah itu, peneliti, guru dan ahli matematika sekolah dasar melakukan FGD mengenai desain didaktis yang telah dibuat. Setelah menelaah beberapa masukan, peneliti melakukan uji coba desain yang telah dibuat. Peneliti melakukan observasi hasil implementasi desain. Setelah melakukan analisis hasil implementasi, peneliti membuat desain revisi.

4. Tahap pengolahan dan analisis data

Tahap ini peneliti mengorganisasikan temuan-temuan di lapangan. Setelah itu peneliti memilih data yang relevan untuk dianalisis. Setelah itu, peneliti menganalisis hasil temuan dan membahas dengan melakukan triangulasi teori.

5. Tahap penyajian laporan Penelitian

Pada tahap ini meliputi penulisan hasil penelitian. Laporan penelitian dikonsultasikan untuk mendapatkan pengesahan pembimbing. Terakhir peneliti menyerahkan hasil akhir laporan penelitian.