# **BAB III**

# **METODE PENELITIAN**

## **3.1 Pendekatan Penelitian**

Berdasarkan fokus penelitian yang telah di paparkan pada pendahuluan, maka untuk memperoleh jawaban penelitian digunakan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan karena sesuai dengan tujuan penelitian yang telah diungkapkan yaitu terdapat beberapa karakteristik pada penelitian ini sesuai dengan tujuan penelitian yang cocok dengan ciri-ciri penelitian kualitatif yang dikemukakan oleh Creswell (2015) yakni sebagai berikut:

1. Penelitian kualitatif diadakan karena ada suatu permasalahan atau isu yang perlu di eksplorasi.
2. Dilaksanakan dalam lingkungan alamiah, sumber data dari interaksi yang berkelanjutan.
3. Mengandalkan peneliti sebagai instrumen utama dalam pengumpulan data.
4. Melibatkan penggunaan berbagai metode.
5. Melibatkan pemikiran kompleks secara induktif dan deduktif.
6. Fokus pada perspektif partisipan, berbagai pemaknaan mereka, berbagai pandangan subjektif mereka.
7. Berlangsung dalam konteks atau *setting* dari partisipan/tempat penelitian.
8. Melibatkan desain yang baru dan dinamis daripada desain yang tetap dan kaku, dan menyajikan gambaran yang lengkap dan menyeluruh.

## **3.2 Desain Penelitian**

Metode penelitian yang digunakan adalah Penelitian Kualitatif dengan menggunakan pendekatan *Grounded Theory*. *Grounded Theory* digunakan untuk memperolehteori baru yang dilakukan secara langsung oleh peneliti, karena peneliti langsung terjun ke lapangan untuk mengumpulkan data (Aulia & Eka, 2018). Penelitian *Grounded Theory* merupakan desain penelitian kualitatif yang memungkinkan peneliti untuk membentuk konstruktivisme dan membangun teori baru dari data yang langsung dikumpulkan oleh peneliti bukan dari teori yang telah ada.

Ciri-ciri dari rumusan masalah dalam riset *Grounded Theory* adalah: 1) berorientasi pada pengidentifikasian fenomena yang diteliti, 2) berorientasi pada proses dan tindakan, dan 3) mengungkapkan secara tegas mengenai objek yang akan diteliti (Aulia & Eka, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa penelitian model *Grounded Theory* bergerak dari data menuju konsep, bukan dari teori – teori yang sudah ada. Data yang telah diperoleh dianalisis menjadi fakta, dan fakta menjadi konsep baru yang lebih epik. *Grounded theory* dikembangkan secara induktif selama penelitian tersebut berlangsung dan melalui interaksi yang terus menerus (kontinu) dengan data di lapangan. Prosedur yang dilakukan pada tahap analisis data merupakan dasar dari suatu proses pengkodean terdiri dari *open coding, selective coding,* dan *theoretical coding.* Peneliti adalah instrument utama dalam penelitian, sehingga validitas dan reliabilitas baik instrumen observasi, wawancara dan lembar kerja siswa maupun proses penelitian ada pada peneliti.

Menurut Creswell (2015) pendekatan proses menjadi salah satu ciri khusus dalam *grounded theory designs*. Pendekatan proses pada *Grounded Theory Designs* dapat dilihat pada bagan Proses dan kategori-kategori dalam alur penelitian grounded theory berikut:

# Gambar 3.1 Proses dan Kategori-Kategori dalam Alur Penelitian *Grounded Theory*

Tipe rancangan *grounded theory designs* pada penelitian ini adalah rancangan sistematis. Rancangan sistematis digunakan secara luas di bidang penelitian pendidikan. Rancangan ini tersusun dari penelitian yang taat-asas, terperinci, dan terprediksi dibandingkan dengan konseptualisasi awal *grounded theory designs.*

Responden dan partisipan untuk kegiatan wawancara dipilih secara teoritis dan sistematis sesuai dengan tujuan penelitian. Dalam hal ini peneliti harus memilih mana yang akan dijadikan objek penelitian atau responden yang memiliki masalah dalam hal kemampuan mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis siswa ditinjau dari gender. Tahapan pelaksanaan penelitian dapat digambarkan pada gambar sebagai berikut:

**Penelitian Kualitatif**

***Open Coding***

Analisis Konsep Image

Identifikasi Kategori

Pertimbangan sub kategori

Penentuan Kategori inti

*Theoretical sampling*

Wawancara

***Selective coding***

***coding***

Pendalaman/pemadatan kategori inti

***Theoretical coding***

Pengembangan teori/konjektur

# Gambar 3.2 Skema Penelitian

 Tahap penelitian kualititatif dengan menggunakan pendekatan *grounded theory* khusus untuk mengkaji lebih mendalam terkait analisis konsep image dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis. Yaitu pengembangan teori berdasarkan data yang diperoleh secara sistematik dan dianlisis dalam kerangka penelitian social (Glaser & Strauss, 2006). Melalui pendekatan analisis induktif dari sejumlah data, peneliti beruoaya untuk mendapatkan suatu teori (konjektur) yang menggambarkan analisis konsep image dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis ditinjau dari gender.

 Penelitian *grounded theory* ini merupakan tiga Langkah secara berurutan yakni *open coding, selective coding,* dan *theoretical coding* (Jones & Alony, 2011). Rincian kegiatan masing-masing Langkah disajikan sebagai berikut:

* + - 1. **Tahap *Open Coding***

Dalah tahap *open coding* peneliti melakukan pengumpulan data awal dengan melakukan analisis terhadap konsep image siswa pada tes awal pembelajaran disertai dengan melihat kemampuan mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis mereka. Terdapat 4 butir soal analisis konsep image dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis di tinjau dari gender dalam tes awal pembelajaran. Setiap jawaban siswa dianalisis untuk mendapatkan kategori-kategori yang berpeluang akan dikembangkan menjadi sebuah teori.

Analisis terhadap jawaban siswa ditujukan untuk mendapatkan konsep image siswa dengan kriteria tentang struktur bukti dan komunikasi matematis yang baik. Focus dan Langkah-langkah analisis disajikan dalam uraian sebagai berikut:

* 1. Langkah (ide) awal dalam konsep image

Analisis pada langkah (ide) awal dalam konsep image ditujukan untuk mengetahui ketepatan siswa dalam menginterpretasikan hal-hal yang diketahui pada soal. Interpretasi dilakukan pada gambar dalam soal yang diberikan yang selanjutnya dapat mengarah pada struktur konstruksi bukti.

* 1. Langkah awal pada saat memulai konstruksi bukti

Analisis pada langkah awal pembuktian ditujukan untuk mengetahui ketepatan siswa dalam mengidentifikasi hal-hal yang diketahui pada soal (pertanyaan) yang akan dibuktikan. Ketepatan identifikasi tersebut ditandai dengan pemilihan langkah awal yang tepat dan dapat diduga mengarah ke struktur bukti yang tepat.

* 1. Langkah awal pada saat memulai komunikasi matematis

Analisis pada langkah awal komunikasi matematis ditujukan untuk mengetahui ketepatan pernyataan situasi dari soal. Ketepatan pernyataan situasi secara tertulis akan digunakan untuk menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa biasa.

* 1. Strategi Pembuktian dalam soal konsep image

Soal untuk menganalisis kontruksi bukti dalam penelitian ini berupa pernyataan bentuk implikasi yang terdapat pada butri soal konsep image. Strategi pembuktian yang dapat digunakan untuk tipe pertanyaan tersebut adalah pembuktian langsung, pembuktian dengan kontraposisi dan pembuktian dengan kontradiksi. Analisis terhadap strategi pembuktian ditujukan untuk mengetahui langkah-langkah yang tepat sesuai dengan strategi yang dipilih.

* 1. Menjelaskan ide dan model matematika ke dalam bahasa tulisan

Analisis soal konsep image ditujukan untuk menjelaskan ide dan model matematika kedalam bahasa tulisan yang merupakan bagian dari komunikasi matematis. Dapat disajikan dalam bentuk gambar, table, diagram, grafik maupun aljabar.

* 1. Kecermatan dalam memafaatkan hal yang diketahui

Hal-hal yang diketahui dalam soal merupakan modal penting dalam mengkonstruksi bukti. Analisis terhadapp kecermatan siswa dalam memanfaatkan hal-hal yang diketahui dalam pernyataan yang dibuktikan diarahkan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memahami pernyataan secara utuh dan memanfaatkannya dalam menentukan langkah-langkah pembuktian.

* 1. Penyusunan Argumen

Analisis terhadap argument yang digunakan siswa dalam mengkonstruksi bukti ditujukan untuk mengetahui tingkat akurasi terhadap argument yang digunakan. Penyusunan argument dibuat dalam bentuk tulisan bahasa matematik dengan memperhatikan konjektur soal.

* 1. Alur Berpikir

Alur berpikir siswa tergambar pada hasil konstruksi bukti yang disusun. Analisis terhadap alur berpikir ditujukan untuk mengetahui ketepatan siswa dalam Menyusun Langkah-langkah pembutkian menjadi alur cerita yang terstruktur dan ketiadaan lompatan logika.

* 1. Ekspresi Kunci

Ekspresi kunci adalah ungkapkan yang seharusnya muncul dalam struktur pembuktian yang lengkap. Ungkapan tersebut dapat berupa kata, fase, kalimat atau ekspresi lain yang keberadaannya dapat ditentukan oleh penyusunan soal atau pertanyaan. Analisis terhadap ekspresi kunci ditujukan untuk mendapatkan gambaran seberapa banyak dan seberapa tepat ekspresi kunci tersebut muncul dalam bukti yang disusun oleh siswa melalui bahasa matematis.

* 1. Penggunaan notasi, symbol dan istilah matematik

Bahasa matematik tidak lepas dari penggunaan notasi, symbol dan istilah. Analisis terhadap hal tersebut ditujukan untuk mengetahui ketepatan penggunaannya dalam struktur pembuktian yang dituangkan dalam bahasa komunikasi matematis.

* 1. Penguasaan dan pemanfaatan konsep-konsep yang terkait

Konsep-konsep terkait yang dieprlukan sebagai pendukung bukti dikuasai dan dimanfaatkan dengan tepat. Analisis terhadap hal tersebut ditujukan untuk mengetahui kemampuan siswa dalam mengungkapkan konsep terkait, tingkat penguasaannya dan pemnafaatannya dalam struktur pembuktian.

* 1. Penggunaan Bahasa Pembuktian

Konstruksi bukti yang valid disusun dengan menggunakan bahasa matematis yang bermakna dan komunikatif. Analisis terhadap bahawa pembuktian ditujukan untuk mengetahui gambaran mengenai kemampuan siswa untuk mengkonstruksi bukti yang bermakna dan komunikatif dalam jangkauan komunitas kelas.

Glasser & Strauss (2006) menyatakan bahwa dalam tahap *open coding* perlu diperhatikan data atau informasi yang relevan dengan teori yang dikembangkan. Berdasarkan pendapat tersebur, di samping analisis terhadap dua belas hal di atas, peneliti tidak mengesampingkan data-data lain yang mungkin bermanfaat untuk memunculkan kategori (sub kategori) yang terkait, dan semuanya dihimpun dalam poin ke tiga belas yakni temuan (apabila ada) di luar poin a sampai dengan l.

Untuk mendapatkan gambaran tentang keberagaman kualitas mengkonstruski bukti dan komunikasi matematis ditinjau dari gender yang disusun oleh siswa, diperlukan kajian terhadap soal konsep image siswa. Soal konsep image siswa yang dipilih adalah jenis soal yang mengandung indicator konstruksi bukti dan komunikasi matematis yang menunjukkan keberagaman kualitas untung masing-masing kode (focus) kajian.

* + - 1. **Tahap *Selective Coding***

Dalam tahap *selective coding,* peneliti melakukan pendalaman terhadap kategori-kategori yang diperoleh dari tahap *open coding,* dengan mempertimbangkan sub kategori yang terkait untuk menentukan kategori inti. Langkah-langlah yang ditempuh disajikan dalam uraian berikut:

* + - * 1. Melakukan analisis terhadap kategori yang muncul dari tahap *open coding,* untuk menetukan gejala dominan dari masing-masing kategori.
				2. Menentukan kategori inti berdasarkan hasil analisis terhadap semua kategori yang muncul. Langkah ini dilakukan dengan menarik hubungan antar kategori sehingga muncul kategori inti yang akan diperdalam melalui kajian lanjutan.
				3. Melakukan kajian pendalaman (pemadatan) terhadap kategori inti yang telah ditetapkan.

Kajian pendalaman (pemadatan) dilakukan melalui wawancara peneliti dengan partisipan yang dipilih secara teoritis *(theoretical sampling),* yakni pengambilan sampel bertujuan untuk menambah kekuatan eksplanatif pada kategori-kategori yang lemah kekuatan eksplanatifnya, berdasarkan kebutuhan data pendukung terhadap teori yang dikembangkan yakni penjenjangan kemampuan mengkonstruksi bukti dan komunikasi maematis ditinjau dari gender. Menurut Creswell Pemilihan sampel berdasarkan pada prinsip pengambilan sampel atas kelompok-kelompok yang berbeda untuk memaksimalkan kesamaan dan perbedaan informasi (Qureshi & Ünlü, 2020). Agar segmen-segmen fenomena dari kategori tersebut dapat di-capture dengan lebih baik, sehingga teori yang nanti dihasilkan tidak dangkal atupun premature.

Langkah-langkah yang ditempuh adalah:

1. Membedakan siswa berdasarkan gender yaitu siswa laki-laki dan perempuan.
2. Perbedaan gender dilakukan untuk menganalisis konsep image siswa dalam mengkonstruksi butki dan komunikasi matematis dari soal yang diberikan.
3. Partisipan yang dipilih sesuai dengan prinsip *theoretical sampling* agar data yang dianalisis dari kategori-kategori berjalan simultan dengan pengumpulan data.
4. Melakukan wawancara dengan responden untuk mendalami temuan kategori inti yang telah ditetapkan.
	* + 1. **Tahap *Theoretical Coding***

Tahap *theoretical coding* merupakan tahap terakhir dalam *grounded theory* yakni penyusunan teori atau konjektur. Langkah-langkah yang ditempuh dalam tahap ini adalah:

Melakukan analisis dan sinkornisasi terhadap data yang diperoleh melalui tahap *open coding* dan *selective coding.*

Triagulasi data yang diperoleh melalui analisis konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis serta wawancara dengan responden terpilih.

Merumuskan hasil analisis, sinkronisasi dan triagulasi data dalam bentuk teori (konjektur).

Ketiga tahap tersebut dapat disajikan dalam gambar berikut:

***Open Coding:***

* Codes
* Concepts
* Categories
* Themes: more theme

***Selective coding (focus data):***

* Refining strengthening codes
* Refining & strengthening concepts
* Refining & strengthening categories
* Refining & trengthening more theme

***Theoretical coding:***

* Theoretical sorting. Establishing relations between the core theme, and the categories, concepts, codes.
* Generating hypotheses/theory

# Gambar 3.3 Coding Procedure

## **3.3 Partisipan, Waktu dan Tempat Penelitian**

Partisipan dalam penelitian ini adalah pihak-pihak yang dinilai dapat memberikan gambaran yang memadai mengenai masalah yang akan dikaji. Untuk itu peneliti perlu menyusun kriteria calon partisipan sebagai pedoman awal untuk memulai tahap pengumpulan data. Calon partisipan dipilih menggunakan pendekatan *theoretical sampling* yang lazim digunakan dalam penelitian *Grounded Theory* dimana pengambilan partisipan berdasarkan konsep-konsep yang terbukti berhubungan secara teoritik dengan teori yang sedang disusun. Partisipan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Swasta Pembangunan Galang.

Tujuan *theoretical sampling* adalah mengambil sampel peristiwa, insiden dan sebagainya yang menunjukkan kategori, sifat dan ukuran, sehingga dapat disususn dan dihubungkan secara konseptual (Strauss dan Corbin, 2015,hlm. 198). Pengambilan sampel insiden dan peristiwa dengan mengumpulkan data tentang hal-hal yang dilakukan atau tidak, kondisi yang mempengaruhi dan Tindakan/interaksi orang-orang atau pelaku yang terlibat dalam peristiwa, dalam hal ini disebut partispan.

Adapun kriteria awal calon partisipan dapat mengacu pada tujuan penelitian dan mengacu pada isu yang relevan dari fenomena yang diteliti. Partisipan didefinisikan dalam penelitian ini adalah: (1) siswa yang bersekolah di SMA Swasta Pembangunan Galang yang dipilih berdasarkan gender yaitu siswa laki-laki dan perempuan (2) siswa laki-laki dan perempuan yang berada pada tingkat yang sama dengan kemampuan yang berbeda-beda, (3) siswa laki-laki dan perempuan

Menurut Cresswell (2013) untuk dapat membangun dan menghasilkan sebuah konsep yang baik dalam penelitian *Grounded Theory* diperlukan antara 20 dan 30 partisipan yang terlibat dalam proses pengambilan data. Partisipan yang diidentifikasi dalam penelitian ini adalah:

* Subjek utama adalah siswa kelas X SMA Swasta Pembangunan Galang.
* Unsur pimpinan yaitu kepala sekolah SMA.
* Pendidik yaitu guru mata pelajaran matematika.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Swasta Pembangunan Galang yang beralamat di Jalan Petani Lingkungan VII Galang. Lokasi ini dipilih karena sekolah tersebut menerapkan kemampuan untuk berkomunikasi matematis yang baik yang berguna untuk pembentukan karakter peserta didik.

Waktu penelitian dilakukan selama semester ganjil tahun ajaran 2022/2023, namun untuk lebih mempertajam data penelitian maka wawancara dan observasi tambahan telah dilakukan pada bulan Februari sampai dengan Maret 2022. Dalam *Grounded Theory* proses pencarian data dan observasi dapat dilakukan berulang secara terus menerus sampai dengan saturasi data diperoleh.

## **3.4 Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian merupakan langkah-langkah yang digunakan untuk mengumpulkan data dan menjawab pertanyaan penelitian. Menurut Creswell (2015) ada lima langkah proses pengumpulan data kualitatif yaitu: mengidentifikasi partisipan dan tempat, mendapatkan akses, menentukan tipe data yang akan dikumpulkan, mengembangkan bentuk pengumpulan data, dan mengadministrasikan proses secara etis. Berikut akan diuraikan langkah-langkah pada penelitian ini:

1. Tahap Persiapan
2. Menentukan SMA di kota Galang, guru matematika, serta dua puluh siswa dari dua kelas yang akan dijadikan sebagai partisipan.
3. Mendapatkan akses dengan mempersiapkan surat izin penelitian.
4. Menentukan tipe-tipe data yang ingin diperoleh.
5. Mempersiapkan instrumen penelitian sebagai alat untuk mengumpulkan data dalam mengidentifikasi konsep image siswa dalam mengkonstruksi buki, mewawancarai guru untuk mengetahui kemampuan komunikasi matematis siswa matematis serta menunjukkan ada tidaknya kaitan dengan gender.
6. Tahap Penelitian
7. Mengamati dan memvideokan (mendokumentasikan) proses pembelajaran tentang pemahaman konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis yang dilakukan oleh guru pada sekolah tersebut.
8. Mewawancarai, serta memberikan angket yang berkaitan dengan aspek-aspek konsep image siswa dalam pembelajaran mengkonstruksi bukti.
9. Selanjutnya dua puluh siswa yang sudah dipilih pada dua kelas di minta mengerjakan 4 soal konsep image dalam mengkontsruksi bukti dan komunikasi matematis yang sudah dirancang.
10. Siswa diwawancarai mengenai jawaban-jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diajukan. Kemudian siswa diminta merespons pertanyaan tersebut, sementara itu semua proses wawancara didokumentasikan. Pendekatan wawancara seperti ini disebut dengan mewawancarai dengan pendekatan semi struktural Burns (dalam Muir 2008).
11. Selain merespons pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan dengan permasalahan yang diberikan, siswa juga diwawancarai terkait dengan komunikasi matematis. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi kaitan antara konsep image siswa dalam mengkontruksi bukti dan komunikssi matematis.
12. Tahap Penganalisisan
13. Menganalisis video pembelajaran yang dilakukan oleh guru, hasil wawancara, dan angket untuk mengidentifikasi konsep image siswa dalam pembelajaran tentang mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis.
14. Menganalisis jawaban siswa, video wawancara terhadap siswa untuk mengidentifikasi masalah kemampuan komunikasi matematis.
15. Menganalisis keterkaitan antara konsep image siswa ditinjau dari gender dalam mengkontruksi bukti dan komunikasi matematis.

## **Instrument Penelitian**

Dalam penelitian kualitatif ini yang menjadi instrument penelitian adalah peneliti itu sendiri. Peneliti yang juga merupakan guru matematika di kelas berperan sebagai instrument utama dalam penelitian yang merupakan sumber informasi yang akan dijadikan sebagai hasil penelitian.Instrument penelitian yang disusun untuk mendapatkan data dan informasi yang lengkap mengenai hal-hal yang diakji dalam penelitian dengan berpijak pada tinjauan Pustaka yang telah ditetapkan. Kesimpulan dari sebuah penelitian akan sangat bergantung kualitasnya kepada instrumen yang digunakan. Partisipan terdiri dari 10 siswa laki-laki dan 10 siswa perempuan. Penelitian ini menggunakan instrument yang terdiri dari tes, wawancara, dan lembar observasi partisipan.

### **3.5.1 Tes siswa**

Dalam tujuan untuk mengetahui konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis di tinjau dari gender, peneliti memberikan tes matematika menggunakan materi yang telah di pilih yaitu geometri transformasi. Bentuk tes yang digunakan adalah uraian. Kenworthy (dalam Suwarto, 2013) di dalam penelitiannya menggunakan tes diagnostic yang berbentuk uraian. Uraian digunakan untuk mengetahui pemahaman konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis.

Perangkat tes digunakan untuk melihat konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti. Hal-hal yang dilakukan untuk mengembangkan perangkat tes: (a) mengkaji bentuk soal dan karakteristik serta aspek/indikator soal yang diberikan; (b) mengkaji materi geometri transformasi, materi ini dipilih karena pada materi ini memungkinkan terjadinya proses pembelajaran tentang penerapan konsep image dalam mengkonstruksi bukti; (c) merancang soal yang memuat semua karakteristik soal; (d) memvalidasi soal; (e) mendiskusikan soal dengan guru dari sekolah lain, untuk melihat apakah soal sesuai dengan materi dan layak untuk diberikan dan disesuaikan dengan pengalaman mengajar guru; (f) merevisi soal sampai benar-benar layak untuk diberikan.

#### **Tes Konsep Image Siswa**

Tes yang diberikan sesuai dengan indicator yang telah dibuat sebelumnya. Tes tertulis berisi indicator dari konsep image yaitu:

# Tabel 3.1 Tes Konsep Image Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| Indikator | Keterangan |
| *mini-concept definition* | Merupakan hal mendasar yang sangat diperhatikan dalam konsep image siswa |
| *alternative definition atau vague conception dan naive definition* | Kedua indicator tersebut memiliki persamaan definisi yaitu terbentuknya definisi yang masih samara tau belum jelas |
| *queer meaning or explanation* | Untuk menunjukkan jawaban maupun alasan siswa masih belum logis karena masih terbentuk secara mandiri |
| *visual image* | Dalam *visual image* siswa sudah mulai menunjukkan kemampuan dalam membaca dan mengartikan gambar |
| *sifat-sifat atau proses-proses yang terkait dengan penggunaannya* | Yang merupakan lanjutan dari indicator *visual image,* setelah membaca dan mengartikan gambar siswa diharapkan untuk meinterpretasikan sifat-sifat atau proses-proses yang terkait dengan materi yang diberikan sebagai langkah awal dalam mengkonstruksi bukti |

#### **Tes Konstruksi Bukti**

Tes yang diberikan membuat indicator konstruksi bukti. Dalam hal ini peneliti menggunakan tiga level pemahaman struktur bukti dan indicator tertentu yakni:

# Tabel 3.2 Tes Konstruksi Bukti

|  |  |
| --- | --- |
| Level Pemahaman | Indikator |
| Level pra-struktural | Kemampuan mengorganisasikan dan memanipulasi fakta-fakta, serta mengurutkan langkah-langkah bukti yang diberikan untuk konstruksi bukti yang valid |
| Level parsial-struktural | Kemampuan yang membuat kaitan antara fakta-fakta yang diketahui dalam pernyataan dengan unsur-unsur yang hendak dibuktikan |
| Level holistik-struktural | Kemampuan menggunakan premis, definisi, atau teorema-teorema yang terkait pernyataan untuk membangun suatu pembuktian. Konstruksi bukti kemudian ditulis kedalam bahasa matematika dalam bentuk konjektur (komunikasi matematis) |

#### **Tes Komunikasi Matematis**

Tes yang diberikan dalam penelitian ini juga menggunakan indicator komunikasi matematis yang sejalan dengan mengkonstruksi bukti yang akan dibuat oleh peneliti. Komunikasi matematis yang digunakan peneliti adalah dalam tulisan, sehingga sangatlah erat kaitannya dengan mengkonstruksi bukti. Adapun indicator tersebut adalah:

# Tabel 3.3 Tes Komunikasi Matematis Siswa

|  |  |
| --- | --- |
| Tahap  | Indikator |
| Pertama | Memahami dan menemukan ide matematis dalam mencari solusi soal serta memberikan alasan rasional terhadap suatu pernyataan |
| Kedua  | Mengubah bentuk uraian kedalam model matematika serta mengkomunikasikan hasil pekerjaan secara logis melalui bahasa matematika |
| Ketiga  | Menggunakan istilah dan symbol matematika dengan tepat sehingga mampu mengilustrasikan ide-ide matematika tersebut dalam bentuk uraian atau tulisan yang relevan |
| Keempat | Membuat konjektur yaitu berupa menyusun argument sehingga mampu merumuskan definisi serta membuat generalisasinya |

Kemudian tes diberikan kepada siswa berdasarkan gender, dengan membedakan kode antar siswa. Sehingga peneliti dapat membuat kategori dan sub kategori dari pengkodean tersebut.

### **3.5.2 Pedoman Wawancara**

Untuk mengetahui sejauh mana pemahaman dan pembentukan konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis ditinjau dari gender secara langsung pada materi geometri transformasi, peneliti melakukan wawancara kepada guru sebagai alat bantu penelitian serta partisipan yang telah dipilih. Peneliti menyusun pedoman wawancara partisipan dan guru berdasarkan jawaban-jawaban siswa pada tes serta siswa yang akan diwawancara akan dipilih sebanyak 6 orang.

Wawancara dilakukan melalui dua cara yaitu wawancara terstruktur dan non struktur. Wawancara terstrukur digunakan sebagai Teknik pengumpulan data, bila peneliti atau pengumpul data telah mengetahui dengan pasti tentang informasi apa yang akan diperoleh. Oleh karena itu dalam wawancara, peneliti telah menyiapkan instrument berupa pertanyaan-pertanyaan tertulis. Wawancara terstruktur ini berisi draft pertanyaan mengenai kemampuan komunikasi matematis siswa dalam menjawab soal yang diberikan, dan bagaimana cara mereka menggunakan bahasa matematika dengan memperhatikan setiap indicator komunikasi matematis yang ada.

Sedangkan wawancara non struktur adalah wawancara yang bebas dimana peneliti tidak menggunakan pedoman wawancara yang sudah tersusun secara sistematis dan lengkap untuk pengumpulan datanya. Pedoman yang digunakan hanya berupa garis-garis permasalahan. Dalam hal ini peneliti berfokus pada permasalahan siswa dalam mengkomunikasikan matematika secara tertulis.

Pedoman wawancara digunakan untuk mengungkapkan komunikasi matematis guru hal-hal yang dilakukan untuk mengembangkan pedoman wawancara adalah: (a) untuk pertanyaan wawancara pada aspekkomunikasi matematis guru dikembangkan berkaitan dengan pernyataan- pernyataan pada angket; (b) untuk pedoman wawancara pada aspek komunikasi matematis guru dikembangkan berdasarkan video pembelajaran guru; dan (c) memvalidasi instrumen pedoman wawancara; (d) merevisi instrumen sampai benar-benar layak untuk digunakan.

### **3.5.3 Lembar Observasi Partisipatif**

 Observasi partisipatif merupakan metode yang bertujuan untuk memperoleh data yang lengkap. Metode ini dilakukan dengan membuat kedekatan secara mendalam dengan suatu objek yang akan diteliti. Peneliti akan menempatkan diri sebagai bagian dari objek yang sedang diteliti. Peneliti melakukan observasi secara berkala dan terus menerus untuk menganalisis konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis di tinjau dari gender.

 Lembar observasi yang digunakan peneliti mengenai bagaimana pola siswa menjawab tes yang diberikan, apakah sudah mencakup indicator konsep image dalam mengkonstruksi bukti maupun dalam hal mengkomunikasikan matematika secara tertulis. Lembar observasi digunakan sebelum dan selama penelitian berlangsung, dimana peneliti akan mengamati siswa berdasarkan gender. Karena siswa laki-laki dan siswa perempuan cenderung memiliki perbedaan cara pandang dan pola pikir yang berbeda dalam setiap menyelesaikan masalah matematika yang diberikan.

Lembar observasi digunakan untuk melihat konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis: (a) mengkaji indikator-indikator (apek-aspek) pada rubrik uraian konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti matematis yang telah dikembangkan; (b) membuat pernyataan-pernyataan pada angket yang berkorespondensi dengan indikator-indikator pada rubrik komunikasi matematis siswa; (c) memvalidasi instrumen angket; dan (d) merevisi instrumen sampai benar-benar layak untuk diberikan kepada guru.

### **3.5.4 Pedoman studi dokumentasi**

Studi dokumentasi merupakan mengumpulkan data dengan cara mencatat data berdasarkan data yang sudah ada. Pada penelitian ini, peneliti melakukan studi dokumentasi terhadap hasil jawaban siswa, transkrip wawancara kepada siswa dan guru, serta hasil observasi kepada siswa mengenai konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis di tinjau dari gender pada materi geometri transformasi.

## **Teknik Pengumpulan Data**

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan *Grounded Theory* dengan tahapan pengembangan instrumen dan pengumpulan data sebagai berikut: Tahap *pertama* merupakan mendesain serta mengaji kategori-kategori yang harus digali dari guru dan jawaban siswa serta kegiatan analisis untuk mengembangkan instrumen. Kegiatan pada tahap ini berupa:

1. Mengkaji referensi dan menentukan fokus penelitian.
2. Mengkaji dan mengembangkan kategori-kategori yang akan digali dari guru dan siswa. Pada bagian ini ada dua hal yang berbeda yang dilakukan yaitu:
	* + 1. untuk konsep image siswa kategori-kategori dikembangkan dan dituangkan dalam bentuk uraian dalam proses pembelajaran tentang mengkonstruksi bukti. Pengembangan rubrik uraian dilakukan berdasarkan kajian penelitian sebelumnya yang telah dilakukan sebelumnya;
			2. untuk komunikasi matematis dilakukan wawancara pada guru serta peserta didik, dilakukan pengkajian terhadap rubrik uraian sari analisis konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti. Hal ini dilakukan bersama tiga orang teman sejawat dan dua orang ahli untuk menyamakan persepsi terhadap maksud pada masing-masing kategori. Ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan data dan penganalisisan data;
3. Mengembangkan instrumen penelitian. Hal-hal yang dilakukan pada tahap *kedua* adalah mengumpulkan data.

Data dikumpulkan dari sekolah di Galang untuk setiap aspek dan indicator konsep image dalam mengkonstruksi bukti. Berikut akan disajikan secara ringkas hal-hal yang dilakukan dan diperoleh pada tahap satu dan dua.

# Tabel 3.4 Tahapan Pengumpulan Data

|  |
| --- |
| Pengumpulan data konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis di tinjau dari gender |
| Tahapan | Hal yang Dilakukan | Hal yang Diperoleh |
| Tahap satu | Mengkaji dan merumuskan kategori-kategori pada masing-masing aspek (konsep image siswa, konstruksi bukti kedalaman aspek pembelajaran yang berlangsung di kelas). Para ahli telah mengategorikan masing-masing apek dalam tiga kategori, namun masih bersifat matematika secara umum. Kategori tersebut akan diadaptasi kedalam kategori-kategori dalam proses pembelajaran tentang mengkonstruksi bukti. | Rubrik konsep image siswa dalam proses pembelajaran tentang mengkonstruksi bukti. Rubrik akan dilevelkan kedalam tiga kategori yaitu: tinggi, sedang, dan rendah. Rubrik ini akan dijadikan standar dalam analisis data untuk mengategorikan bagaimana konsep image siswa dalam proses pembelajaran. |
| 1. Merumuskan instrumen penelitian untuk mengungkapkan kategori-kategori pada rubrik komunikasi matematis yang telah dirancang
2. Memvalidasi instrumen penelitian
3. Merevisi instrumen penelitian
 | Instrumen penelitian baik berupa lembar observasi, tes siswa dan pedoman wawancara  |
| Tahap dua  | pengumpulan data pada aspek komunikasi matematis guru, hal yang dilakukan adalah:1. Melakukan pengamatan pada guru.
2. mewawancarai guru selama kurang lebih satu jam yang berkaitan dengan pengamatan yang dilakukan
 | * angket yang telah diisi guru
* video wawancara
 |
| pengumpulan data pada aspek gender, hal yang dilakukan adalah:1. melakukan pengamatan pada guru dan siswa
2. mewawancarai guru selama kurang lebih satu jam yang berkaitan dengan pengamatan yang dilakukan.
 | * angket yang telah diisi guru
* dokumentasi video wawancara
 |
|  | Pengumpulan data pada aspek kedalaman dan keluasan aspek/indicator konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis. Hal yang dilakukan adalah memvideokan proses pembelajaran yang dilakukan guru pada masing-masing sekolah. Video diambil sebanyak tiga kali pertemuan untuk masing-masing guru. Materi pembelajaran adalah pada materi transformasi geometri. | dokumentasi video pembelajaran |
| Pengumpulan data pada aspek refleksi guru dalam pembelajaran di kelas. Hal-hal yang dilakukan adalah:1. *pre-review reflections* (sebelum melakukan refleksi) dilakukan dengan cara membuat beberapa pertanyaan refleksi yang diperoleh dengan cara menganalisis video pembelajaran tentang analisis konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis yang telah dilakukan guru. Untuk mengetahui kedalaman refleksi yang dilakukan guru melalui penayangan video pembelajaran yang dilakukan oleh guru. Pertanyaan dibuat berdasarkan fase-fase ketika guru memberikan pemahaman tentang masalah, memilih strategi, menerapkan strategi, dan verifikasi solusi yang diperoleh pada saat proses pembelajaran tentang pemecahan masalah matematis
2. *viewing of video footage* (melihat rekaman video bersama guru). Untuk memungkinkan (memberikan kondisi) kepada para guru dalam mengambil peran sebagai pengamat dan bukan sebagai peserta
3. *professional Conversation* (percakapan profesional). Untuk menyelidiki lebih lanjut ke aspek komunikasi matematis.
 | dokumentasi video wawancara |
| Pengumpulan data konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti |
| Tahap satu | Pengkajian terhadap rubrik konsep image siswa dalama mengkonstruksi bukti selama proses pembelajaran. Hal ini dilakukan bersama 2 (dua) orang teman sejawat untuk menyamakan persepsi terhadap maksud pada masing-masing indikator. Ini dilakukan untuk menghindari kesalahan dalam pengambilan data dan penganalisisan data | pemahaman tentang aspek/indicator konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti |
| * mengkaji bentuk soal
* mengkaji materi tranformasi geometri
* merancang soal yang memuat semua indicator soal
* memvalidasi soal
* mendiskusikan soal dengan guru pada sekolah tersebut, untuk melihat apakah soal sesuai dengan materi dan layak untuk diberikan
* merevisi soal sampai benar-benar layak untuk diberikan.
 | soal konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti matematis |
| Tahap dua | memberikan soal kepada siswa di sekolah penelitian. 10 siswa dipilih pada masing-maing kelas di sekolah dengan kemampuan yang berbeda | lembar jawaban siswa |
|  | Mewawancarai setiap siswa berdasar jawaban mereka. Hal ini juga dilakukan untuk memperoleh kategori kemamapuan konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis. | dokumentasi video wawancara siswa |

## **Analisis Data**

Teknik analisis data adalah upaya atau cara untuk mengolah data menjadi informasi sehingga karakteristik data tersebut bisa dipahami dan bermanfaat untuk solusi permasalahan, terutama dengan masalah yang berkaitan dengan penelitian. Teknik analisis data mengubah data dari hasil penelitian menjadi informasi yang nantinya bisa dipergunakan dalam mengambil kesimpulan. Menurut Creswell (2015) ada enam langkah yang terlibat dalam menganalisis dan menginterpretasikan data kualitatif. Langkah-langkah tersebut adalah: mempersiapkan dan mengorganisasikan data, mengeksplorasi dan memberi kode basis data, mendeskripsikan temuan dan membentuk tema, mempresentasikan dan melaporkan temuan, menginterpretasikan makna temuan, dan memvalidasi keakuratan temuan. Berikut akan dijelaskan lebih lanjut tentang keenam langkah analisis data pada penelitian kualitatif tersebut.

1. Mempersiapkan dan mengorganisasikan data analisis

Dalam penelitian kualitatif, pengelolaan data awal terdiri atas mengorganisasikan data, mentranskripsikan wawancara, mengetikkan catatan lapangan, dan mengambil keputusan untuk menganalisis data dengan tangan atau dengan komputer.

1. Mengeksplorasi dan memberi kode basis data

Peneliti kualitatif melaksanakan analisis pendahuluan terhadap data dengan membacanya dengan saksama untuk mendapatkan perasaan umum tentang data. Analisis utama data kualitatif terdiri atas memberi kode data. Proses pemberian kode adalah mereduksi basis-data teks atau gambar menjadi deskripsi tema tentang orang, tempat, atau kejadian. Hal ini melibatkan memeriksa basis data teks kalimat demi kalimat, menanyakan kepada diri sendiri tentang apa yang dikatakan oleh partisipan, dan kemudian memberikan label kode pada segmen tersebut.

1. Memberi kode untuk membangun deskripsi dan tema

Kode kemudian digunakan untuk mengembangkan deskripsi tentang orang dan tempat. Mereka juga digunakan untuk mengembangkan tema yang menyuguhkan abstraksi yang lebih luas daripada kode. Tema ini dapat berlapis-lapis atau diorganisasikan untuk menceritakan suatu kisah atau juga dapat saling dihubungkan satu sama lain untuk memotret kompleksitas fenomena.

1. Merepresentasikan dan melaporkan temuan kualitatif

Peneliti kualitatif merepresentasikan temuan mereka dalam tampilan visual yang mungkin termasuk gambar, diagram, tabel perbandingan, dan tabel demografis. Mereka melaporkan temuan dalam diskusi naratif yang terdiri atas banyak bentuk, seperti kronologi, pertanyaan, atau komentar tentang perubahan yang dialami partisipan

1. Menginterpretasikan temuan

Dari melaporkan dan menginterpretasikan temuan, peneliti kualitatif membuat interpretasi tentang makna penelitian. Interpretasi ini terdiri atas mengemukakan pandangan pribadi, membuat perbandingan antara temuan dan kepustakaan, dan menyebutkan keterbatasan serta menyarankan peneliti di masa yang akan datang.

1. Memvalidasi keakuratan temuan

Untuk memeriksa keakuratan penelitian, peneliti kualitatif sering menerapkan prosedur validasi, seperti *member checking*, triangulasi, dan *auditing*. Maksud validasi adalah untuk meminta partisipan, meninjau eksternal, atau sumber data itu sendiri untuk meminta memberi bukti tentang keakuratan infomasi dalam laporan kualitatif.

Kemudian peneliti dapat melakukan *constant comparison*, yaitu membandingkan insiden-insiden yang bertujuan untuk membentuk konsep; membandingkan konsep-konsep untuk membentuk kategori bahkan hubungan antar kategori, yang dilakukan dengan dilakukan dengan cara penyampelan teoritis, sehingga konsep atau kategori yang dihasilkan lebih valid (tepat) dan reliabel (konsisten). Kategori tersebut juga dapat diperoleh dari hasil sintesa kata kunci yang muncul dalam transkrip wawancara, maupun transkrip video. Untuk membantu peneliti memunculkan konsep, sub kategori serta kategori.

### **3.7.1 Analisis Data Konsep Image Siswa dalam Mengkonstruksi Bukti dan Komunikasi Matematis**

Analisis data pada tahap ini dilakukan dalam beberapa tahapan yaitu: tahap *pertama* adalah proses mengolah data. Hal yang dilakukan adalah menskor jawaban masing-masing siswa dengan menggunakan rubrik penskoran yang telah dipersiapkan, berapa banyak strategi yang dipilih siswa dalam menyelesaikan masalah, dan mentranskripsi video wawancara siswa kedalam bentuk teks. Tahap *kedua* adalah hasil yang diperoleh di tabulasi kedalam tabel dan diklasifikasikan kedalam rubrik konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis. Hasil jawaban tiap siswa dan teks transkrip wawancara untuk masing- masing soal ditandai dan ditempel pada tabel kategori tersebut. Berikut contoh tabel yang dipakai untuk menabulasi jawaban dan transkrip wawancara siswa yang dikategorikan menurut rubrik indicator konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis. Ada sebanyak dua puluh siswa dengan empat nomor soal dari sekolah penelitian harus ditabulasi kedalam bentuk tabel, sehingga terdapat delapan puluh lembaran yang harus ditabulasi kedalam kategori pada rubrik tersebut.

Setelah semua jawaban dan transkrip wawancara semua anak ditabulasi kedalam tabel hal yang dilakukan pada tahap ketiga adalah melakukan analisis data dan kategori yang diperoleh pada saat penelitian. Teknik analisis data seperti ini dalam *Grounded theory* dinamakan *Constant-Comparison Analysis* dilakukan dengan cara membandingkan kategori yang ada dengan data yang diamati secara berkesinambungan sampai diperoleh kejenuhan. Kejenuhan ini dapat berupa sampai tidak diperoleh lagi kategori yang berbeda dari data yang dikaji. Jika ada karakteristik dari data yang diperoleh yang berbeda dengan kategori yang ada, maka akan dimunculkan kategori baru sehingga data benar-benar jenuh dan tidak menghasilkan kategori baru lagi.

 Analisis pada penelitian ini dilakukan oleh tim yang terdiri dari 2 (dua) orang yaitu peneliti dan 1 orang teman sejawat yang secara bersama-sama memberikan persepsi terhadap hasil tabulasi data. Hal-hal yang dilakukan adalah: (a) 1 (satu) orang teman sejawat mencoba memahami konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis; (b) memperlihatkan hasil tabulasi yang telah dilakukan peneliti kepada tiga orang teman sejawat; (d) teman sejawat mencoba memberikan persepsi masing-masing terhadap hasil tabulasi; (e) mendiskusikan persepsi hasil tabulasi sampai benar-benar memiliki persepsi yang sama untuk masing-masing siswa dan pada tiap soal; (f) jika ada kategori baru yang muncul dari soal yang diberikan maka akan diperoleh kategori baru untuk melengkapi kategori pada rubrik pernyataan yang telah dikemukakan; (g) hasil kategori yang berbeda juga akan dikaji secara bersama-sama sehingga diperoleh hasil yang benar-benar jenuh dan benar-benar berbeda dan dapat melengkapi kategori yang dikemukakan sebelumnya.

 Hal-hal yang diperoleh setelah dilakukan setelah analisis data dilakukan adalah sebagai berikut:

# Tabel 3.5 Hasil yang Diharapkan Setelah Proses Teknik Analisis Data

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Aspek yang diamati | Hasil yang akan diperoleh |
| 1 | Konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti  | Kategori konsep image siswa pada SMA Swasta di Galang pada proses pembelajaran dalam mengkonstruksi bukti berdasarkan rubrik yang telah dikembangkan berdasarkan temuan dari observasi di lapangan. Rubrik tersebut akan dijadikan standar untuk mengetahui pemahaman konsep image siswa pada proses pembelajaran dalam mengkonstruksi bukti |
| 2 | Konsep image siswa dalam komunikasi matematis  | Kemampuan komunikasi matematis siswa SMA Sawasta Pembangunan di Galang |
| 3 | Kaitan antara konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis di tinjau dari gender  | Deskripsi kaitan antara konsep image siswa dalam mengkonstruksi bukti dan komunikasi matematis di tinjau dari gender |

### **3.7.2 Pengecekan Keabsahan Temuan**

Dalam penelitian kualitatif, temuan atau data yang dinyatakan valid apabila tidak ada perbedaan antara yang dilaporkan peneliti dengan apa yang sesungguhnya terjadi pada objek yang diteliti. Pemerikasaan keabsahan data dalam penelitian ini dilakukan melalui uji kredibilitas dan untuk memperoleh data yang terpercaya, peneliti melakukan triangulasi (Concept et al., 2020) *(triangulation)* dan penggunaan referensi (Sugiyono, 2010). Triangulasi dalam pengujian kredibilitas diartikan sebagai pengecekan data dari berbagai sumber dengan berbagai cara dan berbagai waktu. Berdasarkan hal tersebut maka triangulasi yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi: triangulasi sumber, triangulasi teknik pengumpul data dan triangulasi waktu.

### **3.7.3 Triangulasi Sumber**

Triangulasi sumber dalam penelitian ini dilakukan dengan cara cross check data yang telah diperoleh dari beberapa sumber, yaitu guru I, guru II dan siswa. Data dari ketiga sumber tersebut peneliti mendeskripsikan dan mengkategorisasikan mana pandangan yang sama, yang berbeda, dan mana yang spesifik dari tiga sumber kedata tersebut. Secara rinci, gambaran triangulasi sumber dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

# Gambar 3.4 Triangulasi Sumber Data

### **3.7.4 Triangulasi Teknik Pengumpul Data**

Triangulasi teknik pengumpulan data dalam penelitian dilakukan dengan cara cross check data kepada sumber yang sama dengan teknik yang berbeda, misalnya data yang diperoleh dari hasil observasi dicross check dengan wawancara, tes, dokumentasi atau catatan lapangan. Gambaran triangulasi teknik dapat dilihat pada Gambar sebagai berikut:

# Gambar 3.5 Triangulasi Teknik Pengumpulan Data

### **3.7.5 Triangulasi Waktu**

Karena waktu peneletian sangat mempengaruhi kredibilitas data, maka peneliti melakukan cross check dengan tes, observasi dan wawancara dalam jangka waktu waktu dan situasi yang berbeda. Apabila hasil cross check berbeda, maka cross check dilakukan secara berulang hingga ditemukan kepastian datanya. Gambaran triangulasi waktu dapat dilihat pada gambar sebagai berikut:

# Gambar 3.6 Triangulasi Waktu