

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Penelitian ini berada dalam kerangka paradigma interpretif dan kritis. Paradigma interpretif digunakan untuk menyingkap kondisi nyata yang dialami siswa, khususnya kesulitan dalam memahami konsep fungsi linear dan rendahnya kemampuan numerasi. Dengan kerangka ini, peneliti berupaya memahami pengalaman belajar siswa secara langsung dan menafsirkan makna dari respon yang mereka tampilkan selama pembelajaran.

Namun, penelitian ini tidak berhenti pada deskripsi semata. Melalui paradigma kritis, penelitian ini diarahkan untuk memperbaiki kondisi pembelajaran melalui intervensi yang dirancang secara sadar dan sistematis. Paradigma kritis menempatkan peneliti bukan sekadar sebagai pengamat, tetapi juga sebagai agen perubahan yang menghadirkan solusi alternatif berupa desain pembelajaran yang lebih sesuai dengan kebutuhan siswa. Oleh karena itu, penelitian ini memadukan paradigma interpretif dalam tahap pengungkapan masalah dengan paradigma kritis dalam tahap perancangan dan penerapan solusi.

Berdasarkan tujuan penelitian, pendekatan yang dipilih adalah penelitian desain (*design research*). Menurut Plomp (2013), *design research* merupakan suatu pendekatan sistematis untuk menganalisis, merancang, dan mengevaluasi intervensi pendidikan dengan tujuan ganda: menghasilkan solusi berbasis penelitian untuk permasalahan kompleks dalam praktik pembelajaran, sekaligus memperluas pemahaman mengenai karakteristik intervensi tersebut dalam hal perancangan dan pengembangan.

Cobb, Confrey, diSessa, Lehrer, dan Schauble (2003) menambahkan bahwa penelitian desain bertujuan untuk mengembangkan teori tentang proses pembelajaran, termasuk perancangan sarana pendukung yang relevan bagi siswa, komunitas kelas, maupun guru. Dalam konteks ini, teori lokal yang ingin dikembangkan adalah *Local Instruction Theory* (LIT) mengenai pembelajaran

fungsi linear berbasis flipped *Realistic Mathematics Education* (RME) *classroom* yang mendukung peningkatan numerasi siswa.

Collins, Joseph, dan Bielaczyc (2004) menjelaskan bahwa *design research* dikembangkan untuk menjawab kebutuhan krusial dalam pembelajaran. Pertama, menjawab pertanyaan teoritis mengenai sifat pembelajaran dalam konteks nyata. Kedua, menyelidiki fenomena belajar secara langsung di kelas, bukan dalam lingkungan buatan. Ketiga, menghasilkan pemahaman yang lebih komprehensif melalui siklus perbaikan berkelanjutan. Dengan demikian, *design research* memiliki sifat formatif: suatu desain awal diuji dalam konteks kelas, hasilnya dievaluasi, lalu desain diperbaiki untuk mencapai efektivitas yang lebih tinggi. Pendekatan ini bersifat siklikal, menekankan pada *iterative cycles* antara teori dan praktik (Gravemeijer & Cobb, 2006).

Mengacu pada Gravemeijer dan Cobb (2006), penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap utama:

1. *Preliminary Design*

Tahap ini berfokus pada analisis literatur, kajian kurikulum, serta identifikasi kesulitan siswa terkait fungsi linear dan numerasi. Dalam mengidentifikasi kesulitan siswa terkait fungsi linear dan numerasi, penelitian ini melibatkan sejumlah siswa sebagai responden. Partisipasi siswa sebagai responden sepenuhnya bersifat sukarela. Tidak ada risiko maupun kerugian apa pun apabila siswa memutuskan untuk tidak bersedia menjadi responden. Keputusan untuk berpartisipasi atau tidak tidak akan memengaruhi status, nilai, maupun hubungan siswa dengan peneliti maupun institusi pendidikan. Dari hasil kajian, peneliti merancang *hypothetical learning trajectory* (HLT) dan perangkat pembelajaran *flipped RME classroom*.

2. *Teaching Experimen*

Tahap ini merupakan implementasi desain pembelajaran di kelas nyata. Peneliti berperan sebagai fasilitator yang mengamati respon siswa, mengumpulkan data berupa hasil kerja siswa, rekaman interaksi kelas, serta catatan observasi. Tujuan utamanya adalah menguji sejauh mana desain awal dapat berjalan sesuai harapan.

3. *Retrospective Analysis*

Data yang diperoleh dianalisis secara mendalam untuk melihat kesesuaian antara HLT dan *actual learning trajectory*. Hasil analisis ini menjadi dasar untuk merevisi desain pembelajaran serta menyusun LIT yang lebih matang.

Siklus ini dapat diulang apabila diperlukan. Setiap pengulangan memberikan kesempatan untuk memperbaiki desain pembelajaran berdasarkan temuan di lapangan. Dengan demikian, pada akhirnya akan diperoleh teori lokal yang lebih matang dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik

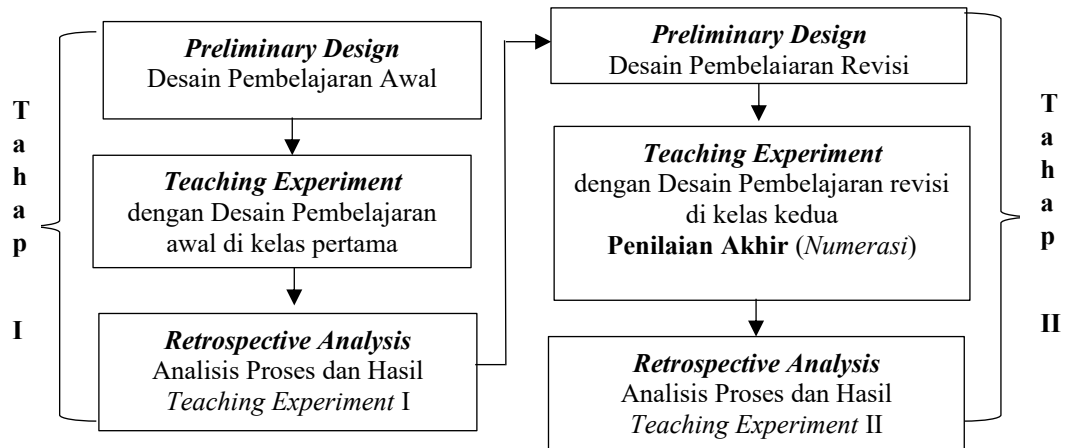
Seperti dicatat Collins et al. (2004), *design research* memiliki keterbatasan. Banyak variabel kelas yang sulit dikendalikan, sehingga generalisasi hasil tidak selalu luas. Proses pengumpulan data (misalnya rekaman video, transkrip, dan hasil kerja siswa) juga membutuhkan waktu dan sumber daya besar. Oleh karena itu, hasil penelitian ini bersifat kontekstual, namun tetap memiliki kontribusi signifikan bagi pengembangan teori dan praktik pembelajaran matematika.

Kendati demikian, *design research* dipandang tepat untuk penelitian ini karena permasalahan yang dihadapi, kesulitan siswa pada fungsi linear dan rendahnya numerasi tidak dapat diatasi hanya dengan metode konvensional. Diperlukan solusi inovatif berbasis praktik nyata, dan *flipped RME classroom* diyakini mampu menjadi pendekatan alternatif yang relevan.

Dengan kerangka tersebut, penelitian ini memusatkan perhatian pada pengembangan *Local Instruction Theory* (LIT) untuk materi fungsi linear. LIT ini didesain agar sesuai dengan prinsip *flipped RME classroom*, yaitu memadukan kegiatan pra-kelas berbasis teknologi dengan aktivitas di kelas yang menekankan pemecahan masalah kontekstual, penggunaan model, dan *progressive mathematization*.

Tujuan akhirnya adalah mengembangkan numerasi siswa melalui desain pembelajaran yang lebih terstruktur dan bermakna. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan solusi praktis di kelas, tetapi juga memperkaya khazanah

teoretis mengenai pembelajaran matematika. Desain penelitian secara lengkap ditampilkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini, tahapan yang dilalui secara umum ditunjukkan oleh Gambar 3.1. Adapun penjelasan untuk setiap tahapannya adalah sebagai berikut.

1. Tahap I
 - a. Desain Awal (*Preliminary Design*)

Tahap pertama dalam penelitian ini dimulai dengan merancang desain pembelajaran materi fungsi linear menggunakan *flipped RME classroom*. Desain pembelajaran tersebut memuat *conjectured-local instruction theory* (CLIT), yang di dalamnya mencakup *hypothetical learning trajectory* (HLT) serta rancangan aktivitas pembelajaran. Sebagai langkah awal, peneliti melakukan kajian literatur terhadap berbagai sumber, seperti buku teks, video pembelajaran, dan hasil-hasil penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan pembelajaran fungsi linear. Kajian ini bertujuan untuk memperoleh landasan konseptual dan empiris dalam merancang desain awal yang relevan dan kontekstual.

Selain itu, peneliti juga melakukan studi pendahuluan untuk mengidentifikasi kesulitan belajar siswa, pemahaman awal terhadap materi, serta numerasi mereka. Studi ini bersifat eksploratif dan menjadi bagian penting dalam proses penyusunan CLIT. Temuan dari studi pendahuluan ini digunakan sebagai dasar dalam merancang aktivitas pembelajaran yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik siswa. Dengan demikian, rancangan aktivitas yang dikembangkan tidak hanya

bersifat teoritis, tetapi juga berdasarkan data empiris yang diperoleh secara langsung dari konteks pembelajaran.

b. Eksperimen Pengajaran (*Teaching Experiment*)

Teaching experiment pada tahap pertama (TE-1) bertujuan untuk mengumpulkan informasi awal mengenai implementasi desain pembelajaran yang telah dikembangkan. Pelaksanaan tahap ini dilakukan pada kelas pertama yang mendapat kesempatan menjadi subjek implementasi. Dengan demikian, TE-1 berfungsi sebagai sarana untuk menguji kelayakan rancangan pembelajaran secara langsung di lapangan. Hasil dari tahap ini sangat penting karena akan memberikan gambaran awal mengenai kesesuaian antara rancangan yang dibuat dengan realitas pembelajaran di kelas.

Partisipasi siswa dalam penelitian ini sepenuhnya bersifat sukarela dan tidak ada unsur paksaan. Peneliti menekankan bahwa tidak ada risiko maupun kerugian apa pun apabila siswa memutuskan untuk tidak ikut serta sebagai responden. Dengan demikian, hak siswa tetap terjaga baik dalam hal kebebasan memilih maupun dalam kenyamanan saat mengikuti kegiatan penelitian. Prinsip ini sesuai dengan etika penelitian pendidikan yang menjunjung tinggi penghargaan terhadap hak partisipan.

Selain sifatnya yang sukarela, siswa diberi informasi bahwa keterlibatan mereka dalam penelitian dapat memberikan sejumlah keuntungan. Pertama, siswa berkesempatan berkontribusi langsung dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang pendidikan. Kedua, partisipasi dalam penelitian memungkinkan siswa memperoleh pengalaman reflektif yang dapat memperluas wawasan, melatih keterampilan berpikir kritis, serta meningkatkan kesadaran diri terhadap proses belajar. Ketiga, keterlibatan siswa memberi ruang untuk menyampaikan pengalaman, pendapat, dan kebutuhan mereka secara nyata, sehingga suara siswa dapat dijadikan landasan dalam perbaikan strategi pembelajaran.

Data yang diperoleh pada tahap TE-1 kemudian dimanfaatkan untuk memperbaiki *hypothetical learning trajectory* (HLT) sebelum melangkah ke tahap

berikutnya. Perbaikan ini diperlukan agar desain pembelajaran lebih sesuai dengan karakteristik siswa dan tujuan pembelajaran yang diharapkan. Selain itu, hasil TE-1 juga digunakan untuk menyempurnakan versi awal dari *conjectured-local instruction theory* (CLIT) yang dikembangkan peneliti. Dengan demikian, tahap ini sekaligus berperan dalam menguji validitas asumsi-asumsi awal yang melekat pada rancangan aktivitas pembelajaran.

c. Analisis Retrospektif (*Retrospective Analysis*)

Analisis retrospektif dilakukan untuk mengkaji secara menyeluruh data yang diperoleh dari *teaching experiment* tahap pertama. Data tersebut mencakup dokumentasi kegiatan pembelajaran, hasil penugasan dan tes siswa, serta wawancara dengan beberapa peserta didik. Tujuan dari analisis ini adalah untuk mengevaluasi efektivitas desain pembelajaran serta menilai kesesuaian *hypothetical learning trajectory* (HLT) dengan praktik di lapangan. Hasil analisis tersebut menjadi dasar penyusunan *revised conjectured-local instruction theory* (revised-CLIT) yang akan diterapkan pada tahap berikutnya guna menyempurnakan desain pembelajaran.

Revisi terhadap *conjectured-local instruction theory* (CLIT) perlu dilakukan apabila desain yang dikembangkan belum menunjukkan hasil yang kuat secara empiris. Indikasi dari kondisi ini terlihat ketika masih terdapat dugaan dalam *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang belum terkonfirmasi sepenuhnya. Selain itu, rendahnya capaian numerasi siswa juga menjadi alasan untuk melakukan penyesuaian desain pembelajaran. Dengan demikian, revisi CLIT menjadi langkah penting untuk menyempurnakan keterkaitannya dengan proses pembelajaran yang nyata.

2. Tahap II

a. Desain Awal (*Preliminary Design*)

Desain awal pada tahap kedua dikembangkan berdasarkan *conjectured-local instruction theory* (CLIT) yang telah direvisi pada tahap sebelumnya. Revisi tersebut dilakukan berdasarkan temuan dari analisis retrospektif terhadap implementasi pembelajaran di tahap pertama. *Revised-CLIT* ini mencakup komponen utama, yaitu *hypothetical learning trajectory* (HLT) dan desain aktivitas

pembelajaran yang telah disesuaikan. Penyesuaian dilakukan untuk meningkatkan relevansi dan efektivitas pembelajaran dalam mengembangkan numerasi siswa pada tahap berikutnya.

b. Eksperimen Pengajaran (*Teaching Experiment*)

Teaching experiment tahap kedua (TE-2) dilaksanakan untuk memperoleh informasi mengenai hasil implementasi desain pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan temuan sebelumnya. Siswa yang menjadi responden pada TE-2 ini merupakan siswa pada kelas kedua yang secara sukarela terlibat dalam penelitian. Siswa telah diberikan informasi dan resiko dari kesediaan mereka menjadi responden.

Tahap ini juga bertujuan untuk menilai numerasi siswa melalui pengamatan terhadap penerapan bahan ajar dan desain didaktis yang telah disempurnakan. Selama proses pembelajaran, data dikumpulkan secara sistematis untuk mengevaluasi efektivitas desain dalam mencapai tujuan pembelajaran. Sebagai bagian akhir dari tahap ini, siswa mengikuti tes numerasi guna mengukur capaian akhir setelah seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran berlangsung.

c. Analisis Retrospektif (*Retrospective Analysis*)

Analisis retrospektif dilakukan untuk mengkaji seluruh data yang diperoleh dari *teaching experiment* tahap kedua (TE-2), termasuk dokumentasi kegiatan pembelajaran, hasil tes akhir numerasi, serta wawancara dengan siswa. Data tersebut dianalisis secara menyeluruh untuk menjawab rumusan masalah yang telah dirumuskan sebelumnya dalam penelitian ini. Hasil analisis digunakan untuk menilai apakah seluruh dugaan dalam *hypothetical learning trajectory* (HLT) telah terkonfirmasi atau apakah capaian numerasi siswa telah memenuhi target minimal. Jika kriteria tersebut terpenuhi, maka *conjectured-local instruction theory* (CLIT) dapat dikembangkan menjadi *local instruction theory* (LIT).

Penelitian *design research* ini dirancang untuk dilaksanakan dalam dua tahap. Menurut Bakker (2018), siklus dalam *design research* dihentikan ketika desain pembelajaran yang dikembangkan telah stabil, yakni revisi dari satu siklus ke siklus berikutnya hanya menghasilkan perubahan minor dan tidak lagi memunculkan temuan baru yang signifikan. Siklus juga dianggap selesai apabila tujuan penelitian

telah tercapai. Selain alasan metodologis, Bakker menekankan adanya faktor praktis, seperti keterbatasan waktu penelitian, kalender akademik sekolah, dan ketersediaan peserta, yang turut memengaruhi keputusan penghentian siklus.

Keputusan untuk merancang penelitian ini dalam dua tahap juga mempertimbangkan keseimbangan antara idealisme dan realisme. Dari sisi idealisme, penelitian sebaiknya berlanjut hingga diperoleh data maksimal, yang tentu memerlukan banyak siklus. Namun, dari sisi realisme, keterbatasan waktu harus diperhatikan untuk meminimalisir hambatan pada materi lain, mengingat fungsi linear merupakan prasyarat bagi topik berikutnya. Sedangkan implementasi dilakukan bertahap, di mana TE-2 dilaksanakan setelah desain pada TE-1 diperbaiki berdasarkan temuan empiris.

3.2 Waktu, Subjek dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan dalam beberapa tahap, dimulai dari studi pendahuluan hingga rangkaian kegiatan *design research* tahap kedua. Seluruh proses berlangsung selama kurang lebih satu tahun, terhitung sejak Maret 2023. Pada tahap-tahap tertentu dalam *design research*, peneliti melibatkan partisipasi subjek melalui pelaksanaan tes, wawancara, kuesioner, serta uji coba desain pembelajaran. Tabel 3.1 menyajikan informasi mengenai alokasi waktu dan keterlibatan subjek dalam setiap tahapan penelitian.

Tabel 3.1 Waktu, Subjek dan Tempat Penelitian

No	Kegiatan	Waktu	Subjek Penelitian
1	Tes diagnostik materi fungsi linear	Juli 2023	Siswa kelas IX D SMP Negeri 1 Cianjur Tahun Ajaran 2023/2024
2	Tes numerasi	Agustus 2023	
3	<i>Teaching Experiment</i> tahap I	Januari – Februari 2024	Siswa kelas VIII E SMP Negeri 1 Cianjur Tahun Ajaran 2023/2024
4	<i>Teaching Experiment</i> tahap II	Februari – Maret 2024	Siswa kelas VIII B SMP Negeri 1 Cianjur Tahun Ajaran 2023/2024

Tidak semua kegiatan dalam penelitian ini dicantumkan dalam Tabel 3.1 karena tidak seluruhnya melibatkan subjek penelitian. Beberapa aktivitas, seperti

proses perancangan desain pembelajaran, dilakukan oleh peneliti secara mandiri tanpa keterlibatan langsung dari siswa. Oleh karena itu, tabel tersebut hanya memuat rangkaian kegiatan yang secara langsung memerlukan partisipasi siswa sebagai subjek penelitian. Pemilahan ini dilakukan untuk memperjelas fokus penelitian dan menjaga kejelasan dokumentasi tahapan yang relevan dengan keterlibatan peserta didik.

Adapun kegiatan penelitian yang melibatkan subjek dilakukan di SMP Negeri 1 Cianjur yang berlokasi di Jl. Siliwangi No. 94, Kelurahan Pamoyanan, Kecamatan Cianjur, Kabupaten Cianjur. Pemilihan sekolah ini didasarkan pada pertimbangan bahwa kelas VIII, yang menjadi subjek implementasi desain pembelajaran, dan kelas IX, yang menjadi subjek studi pendahuluan, sama-sama telah menggunakan Kurikulum Merdeka. Sekolah tersebut merupakan salah satu sekolah penggerak di Kabupaten Cianjur. Pada tahun ajaran tersebut, sebagian besar SMP di wilayah tersebut baru menerapkan Kurikulum Merdeka di kelas VII dan VIII, sehingga sekolah ini dinilai paling sesuai untuk kebutuhan penelitian.

Studi pendahuluan dilaksanakan selama enam bulan, terhitung sejak bulan Maret hingga Agustus 2023. Kegiatan dalam tahap ini mencakup penyusunan instrumen tes diagnostik untuk materi fungsi linear serta penyusunan instrumen numerasi berupa perangkat tes, angket, dan pedoman wawancara. Seluruh instrumen tersebut divalidasi oleh para ahli, antara lain ahli pembelajaran matematika, ahli matematika, ahli asesmen, praktisi pembelajaran matematika SMP, dan praktisi pembelajaran bahasa SMP. Setelah dinyatakan layak, instrumen-instrumen tersebut digunakan untuk mengumpulkan data yang bertujuan menjawab rumusan masalah pertama dan kedua.

Setelah diperoleh data dari studi pendahuluan dan dilakukan studi literatur, peneliti menyusun *conjectured local instruction theory* (CLIT) sebagai dasar pelaksanaan penelitian *design research* tahap I. Tahap *preliminary design* dilaksanakan selama empat bulan, dimulai pada September hingga Desember 2023. Dalam tahap ini, peneliti merancang bahan ajar sebagai bagian dari CLIT, yang kemudian divalidasi oleh beberapa ahli untuk memastikan kelayakan dan kesiapannya sebelum diimplementasikan. Proses validasi ini menjadi langkah

penting untuk menjamin kesesuaian desain dengan konteks pembelajaran di lapangan.

Selanjutnya, tahap *teaching experiment* dilaksanakan pada Januari 2024 selama kurang lebih tiga pekan. Setelah eksperimen pengajaran selesai, peneliti melakukan *analisis retrospektif* terhadap data yang dikumpulkan. Analisis ini bertujuan untuk menilai efektivitas desain serta memperbaiki kelemahan yang ditemukan selama implementasi. Hasil analisis digunakan sebagai dasar pelaksanaan *design research* tahap II.

Rangkaian proses pada tahap II dilaksanakan selama bulan Februari hingga Maret 2024. Pada tahap ini, peneliti melakukan *analisis retrospektif* lanjutan terhadap hasil implementasi desain pembelajaran yang telah direvisi berdasarkan temuan pada tahap sebelumnya. Analisis ini bertujuan untuk menilai apakah seluruh dugaan dalam *hypothetical learning trajectory* (HLT) telah terkonfirmasi dan apakah capaian numerasi siswa telah memenuhi target. Berdasarkan hasil analisis tersebut, diputuskan apakah *conjectured local instruction theory* (CLIT) dapat dikembangkan menjadi *local instruction theory* (LIT).

3.3 Perangkat Pembelajaran

Perangkat pembelajaran utama yang dikembangkan pada penelitian ini terdiri dari dua, yaitu Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Kedua perangkat tersebut dirancang untuk mendukung implementasi pembelajaran fungsi linear dengan pendekatan *flipped Realistic Mathematics Education* (RME) *classroom*. Pengembangan perangkat dilakukan secara sistematis agar dapat memfasilitasi proses belajar yang kontekstual, aktif, dan bermakna bagi peserta didik.

1. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) merupakan dokumen perencanaan yang disusun oleh guru sebagai panduan operasional dalam melaksanakan pembelajaran di kelas. RPP dikembangkan secara sistematis dan rinci agar proses pembelajaran berjalan efektif, efisien, dan terarah sesuai dengan tujuan pendidikan. Selain itu, RPP juga berfungsi sebagai alat bantu bagi guru untuk mengorganisasi

kegiatan belajar-mengajar agar selaras dengan kurikulum dan karakteristik siswa. Dalam penelitian ini, RPP dikembangkan menggunakan model pembelajaran *flipped* RME classroom yang memiliki ciri khas, di antaranya berbasis konteks realistik, mengintegrasikan pendekatan *flipped classroom*, dan berorientasi pada pengembangan numerasi.

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).

LKPD atau Lembar Kerja Peserta Didik merupakan perangkat pembelajaran berupa lembar kegiatan yang dirancang untuk membantu siswa membangun pengetahuan, keterampilan, dan sikap melalui aktivitas yang terstruktur dan kontekstual. LKPD berfungsi sebagai panduan bagi siswa untuk belajar secara mandiri maupun kolaboratif dalam menyelesaikan tugas-tugas pembelajaran yang dirancang oleh guru, baik di dalam maupun di luar kelas. Melalui LKPD, partisipasi aktif siswa dapat ditingkatkan, pemahaman konsep diperkuat, serta eksplorasi dan refleksi terhadap materi pembelajaran dapat difasilitasi. Dengan demikian, LKPD menjadi sarana penting dalam menciptakan pembelajaran yang bermakna dan berpusat pada siswa.

LKPD dalam penelitian ini, dikembangkan berdasarkan model *flipped* RME classroom yang berfokus pada penguatan numerasi siswa. Oleh karena itu, LKPD yang digunakan memiliki karakteristik khusus yang memadukan filosofi konstruktivisme, penggunaan konteks realistik, serta pembelajaran dua tahap, yaitu *out-class* dan *in-class*. Tahap *out-class* berfungsi untuk membangun pemahaman awal melalui eksplorasi mandiri terhadap materi, sedangkan tahap *in-class* difokuskan pada diskusi, pemecahan masalah, dan penguatan konsep secara kolaboratif. Karakteristik tersebut dirancang untuk mendorong keterlibatan aktif siswa dan memfasilitasi pengembangan kemampuan berpikir khusus yakni numerasi secara bermakna.

3.4 Instrumen Penelitian

Dalam penelitian ini digunakan beberapa instrumen untuk mengumpulkan data. Instrumen tes terdiri atas soal tes diagnostik untuk materi fungsi linear dan tes

numerasi. Sementara itu, instrumen non-tes meliputi kuisisioner, pedoman wawancara, dan lembar observasi yang digunakan untuk memperoleh data pendukung secara kualitatif.

1. Soal tes diagnostik materi fungsi linear

Tes diagnostik merupakan alat penilaian yang dirancang untuk mengidentifikasi pemahaman awal, miskonsepsi, atau kesulitan yang dialami siswa terhadap suatu topik tertentu. Dalam penelitian ini, tes diagnostik difokuskan pada materi fungsi linear dan diberikan kepada siswa yang telah mempelajari topik tersebut. Hasil tes digunakan untuk menganalisis kesulitan belajar siswa, sehingga dapat dijadikan dasar dalam merancang pembelajaran yang lebih tepat pada pertemuan selanjutnya.

2. Soal tes numerasi

Soal tes numerasi disusun untuk mengukur sejauh mana siswa mampu menerapkan konsep matematika dalam konteks kehidupan nyata. Selain itu, pemberian tes ini bertujuan untuk menilai tingkat pencapaian siswa setelah mengikuti pembelajaran dengan desain *flipped RME classroom*. Dengan demikian, tes ini berfungsi sebagai alat evaluasi terhadap efektivitas desain pembelajaran yang dikembangkan dalam penelitian.

3. Kuisisioner

Kuisisioner merupakan seperangkat pertanyaan tertulis yang digunakan peneliti untuk memperoleh informasi dari responden, dalam hal ini siswa, terkait sikap, persepsi, pengalaman, pengetahuan, atau karakteristik lain yang relevan dengan fokus penelitian. Dalam penelitian ini, kuisisioner digunakan untuk mengungkap disposisi siswa terhadap matematika. Disposisi tersebut mencerminkan salah satu dimensi penting dalam numerasi, yaitu sikap positif terhadap penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari.

4. Pedoman Wawancara

Pedoman wawancara dalam penelitian ini disusun untuk menggali orientasi kritis siswa, yang merupakan salah satu dimensi dalam numerasi. Wawancara

dilakukan secara mendalam berdasarkan jawaban siswa pada tes numerasi sebelumnya. Tujuannya adalah untuk memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif mengenai cara siswa menilai kelayakan hasil, mempertimbangkan bukti, serta menggunakan penalaran matematika dalam pengambilan keputusan.

5. Pedoman Observasi

Tujuan penyusunan pedoman observasi adalah untuk mengumpulkan data secara langsung dari observer, yaitu guru matematika pada kelas implementasi. Observasi dilakukan dengan mencermati berbagai situasi yang muncul selama proses pembelajaran berlangsung, baik pada *Teaching Experiment 1* (TE-1) maupun *Teaching Experiment 2* (TE-2). Pengamatan dilakukan secara menyeluruh dari awal hingga akhir setiap pertemuan guna memperoleh informasi kontekstual yang relevan dengan pelaksanaan desain pembelajaran.

3.5 Pengumpulan Data

Diperlukan serangkaian data yang relevan dan mendalam untuk menjawab pertanyaan penelitian. Data dikumpulkan melalui berbagai metode, disesuaikan dengan tujuan masing-masing jenis data yang dibutuhkan. Berikut ini disajikan daftar data penelitian yang telah berhasil dikumpulkan selama proses penelitian berlangsung.

1. Data Tertulis

Data tertulis dalam penelitian ini mencakup hasil jawaban siswa terhadap tes diagnostik, tes numerasi, dan kuisioner yang diberikan. Selain itu, data tertulis juga mencakup jawaban siswa dalam menyelesaikan tugas-tugas selama pelaksanaan *teaching experiment*. Seluruh data tersebut dianalisis untuk memperoleh gambaran mengenai pemahaman konsep, numerasi, serta disposisi siswa terhadap matematika.

2. Dokumentasi

Rekaman video selama pelaksanaan eksperimen pengajaran digunakan sebagai alat dokumentasi untuk mendukung temuan penelitian. Melalui rekaman tersebut, peneliti dapat mengamati strategi yang digunakan siswa dalam kegiatan

pembelajaran secara lebih rinci. Selain itu, rekaman ini juga memungkinkan analisis terhadap proses dan kemajuan matematisasi yang dialami siswa selama pembelajaran berlangsung.

3. Observasi

Observasi dalam penelitian ini dilakukan oleh guru yang merupakan pengajar matematika di kelas tempat implementasi berlangsung. Kegiatan observasi dilaksanakan secara langsung selama proses pembelajaran untuk mencermati respons dan keterlibatan siswa. Data hasil observasi digunakan untuk melengkapi temuan dari instrumen lainnya dan memperkuat interpretasi terhadap efektivitas pembelajaran.

4. Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengonfirmasi hasil tes atau pekerjaan siswa guna menggali lebih dalam orientasi kritis yang dimiliki oleh siswa. Proses wawancara berfokus pada penalaran siswa dalam menilai kelayakan hasil dan penggunaan strategi matematika. Selama wawancara berlangsung, dilakukan perekaman dengan persetujuan dari siswa yang menjadi responden sebagai bentuk dokumentasi data kualitatif.

3.6 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam *design research*, merupakan bagian integral dari proses pengembangan dan validasi *local instruction theory* (LIT). Karena *design research* bersifat iteratif dan berfokus pada pengembangan desain pembelajaran yang efektif dan teoritis, maka analisis data dilakukan secara menyeluruh pada setiap fase penelitian: *preliminary design*, *teaching experiment* dan analisis retrospektif.

1. Analisis Data pada Fase *Preliminary Design*

Analisis pada fase ini, lebih bersifat kualitatif dengan tujuan memahami konteks pembelajaran, kebutuhan siswa, serta landasan teoritis yang melandasi perancangan pembelajaran awal. Teknik yang digunakan adalah analisis dokumen (kurikulum, buku teks, LKPD yang ada), analisis kebutuhan dari hasil wawancara,

observasi awal, atau kuisioner terhadap guru/siswa, dan sintesis literatur untuk membangun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT).

2. Analisis Data pada Fase *Teaching Experiment*

Fase ini adalah inti dari *design research*. Pengumpulan data dilakukan secara naturalistik selama proses pembelajaran berlangsung. Teknik analisis yang digunakan meliputi observasi langsung dan rekaman video pembelajaran untuk melihat dinamika interaksi, penggunaan strategi siswa, dan respon terhadap intervensi desain, analisis transkrip diskusi kelas dan percakapan kelompok untuk mengidentifikasi proses berpikir siswa, kesalahan, dan perkembangan pemahaman, analisis pekerjaan siswa (*worksheet*, tugas, refleksi) untuk menilai efektivitas desain dan merevisi HLT. Analisis pada tahap ini bersifat formatif, artinya hasil dari tahap pertama dapat digunakan untuk merevisi desain pembelajaran dan diuji ulang dalam tahap berikutnya.

3. Analisis Retrospektif (*Retrospective Analysis*)

Fase ini merupakan puncak dari analisis data dalam *design research*. Tujuannya adalah merefleksikan secara menyeluruh hubungan antara HLT, proses pembelajaran yang terjadi, dan hasil belajar siswa. Teknik yang digunakan antara lain *comparative analysis* antara HLT awal dengan *actual learning trajectory* (ALT) yang terjadi di lapangan,

3.7 Prosedur Penelitian

Kegiatan penelitian ini terdiri dari tiga fase utama. Fase pertama adalah fase pendahuluan yang mencakup identifikasi masalah dan pengembangan komponen pembelajaran, seperti RPP dan LKPD. Fase kedua merupakan tahap pelaksanaan pembelajaran, di mana desain yang telah dikembangkan diimplementasikan di kelas. Selanjutnya, fase ketiga adalah tahap analisis retrospektif yang bertujuan untuk merefleksikan proses pembelajaran dan meninjau efektivitas desain yang telah diterapkan. Prosedur lengkap dari ketiga fase ini disajikan pada Gambar 3.2.

Gambar 3.2 menggambarkan bahwa tahap awal penelitian dimulai dengan studi literatur dan analisis teoretis. Studi literatur dilakukan untuk memperoleh

landasan konseptual mengenai pembelajaran fungsi linear, numerasi, *flipped classroom*, dan *Realistic Mathematics Education* (RME). Analisis teoretis dilakukan untuk mengidentifikasi kesenjangan, menyusun kerangka berpikir, serta merumuskan permasalahan penelitian yang relevan.

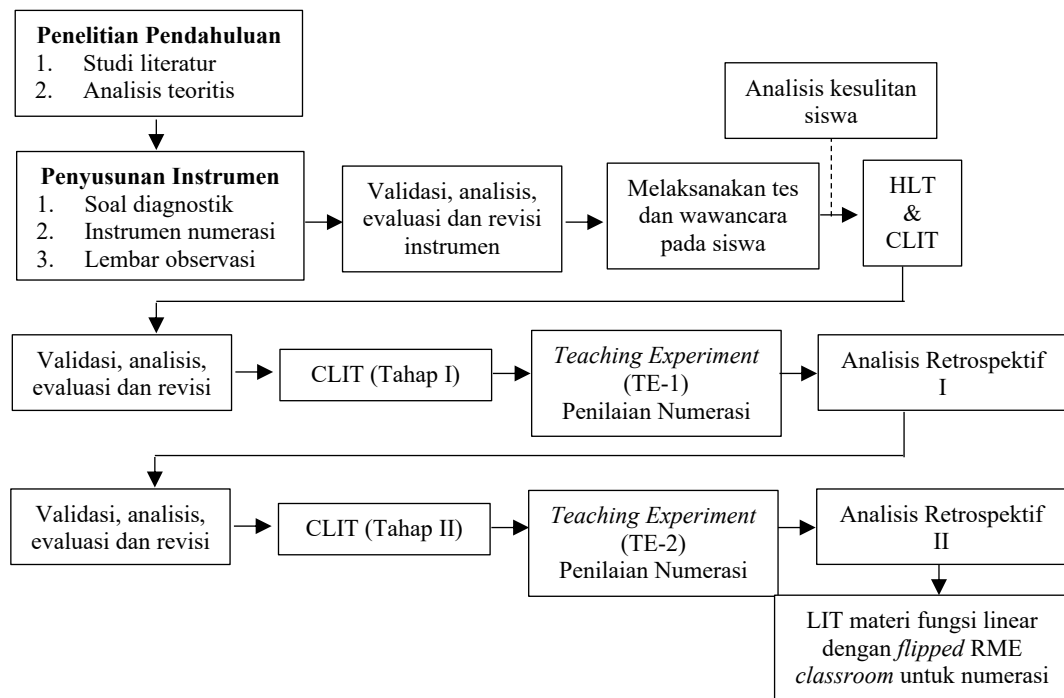
Berdasarkan hasil analisis awal, peneliti menyusun berbagai instrumen penelitian. Instrumen tersebut meliputi soal diagnostik fungsi linear, untuk mengidentifikasi kesulitan siswa dalam memahami materi tersebut; instrumen numerasi yang terdiri dari tes, kuisioner dan pedoman wawancara untuk mengukur numerasi siswa; dan lembar observasi untuk mencatat aktivitas belajar siswa selama pembelajaran. Instrumen-instrumen tersebut kemudian melalui proses validasi, analisis, evaluasi, dan revisi agar layak digunakan di lapangan.

Instrumen yang telah divalidasi digunakan untuk melaksanakan tes serta wawancara dengan siswa. Hasil dari tahap ini menjadi dasar untuk menganalisis kesulitan siswa. Analisis tersebut digunakan dalam menyusun *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) dan *Conjectured Local Instruction Theory* (CLIT) sebagai rancangan awal desain pembelajaran.

Desain pembelajaran awal diuji melalui *teaching experiment* tahap pertama (TE-1). Dalam tahap ini, siswa menjadi responden dengan partisipasi sukarela. Setelah rangkaian implementasi selesai, dilanjutkan dengan menilai numerasi siswa. Hasil implementasi dan evaluasi dikaji melalui analisis retrospektif I untuk melihat kesesuaian rancangan dengan realitas kelas. Data dari tahap ini digunakan untuk merevisi HLT dan CLIT.

Setelah revisi, desain pembelajaran yang diperbarui diuji kembali melalui *teaching experiment* tahap kedua (TE-2). Proses ini juga diikuti dengan analisis retrospektif II, sehingga peneliti dapat menyempurnakan rancangan pembelajaran secara lebih mendalam.

Hasil akhir dari rangkaian siklus penelitian adalah LIT (*Local Instruction Theory*) untuk materi fungsi linear dengan model *flipped RME classroom* yang dirancang khusus untuk mendukung pengembangan kemampuan numerasi siswa. Gambar 3.2 berikut memberikan ilustrasi dari prosedur dalam penelitian ini secara sistematis.



Gambar 3.2 Prosedur Penelitian