

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Metode dan Desain Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan dan menggunakan desain didaktis terkait kemampuan representasi siswa pada pembelajaran matematika berdasarkan karakteristik *learning obstacle* yang terjadi di Sekolah Menengah Atas. Metode yang digunakan adalah penelitian kualitatif, yaitu penelitian yang mendeskripsikan dan menganalisis suatu fenomena atau situasi sosial dalam ruang lingkup tertentu, di mana hasil analisisnya berupa gambaran dalam bentuk uraian naratif. Pada pelaksanaannya analisis kualitatif, dilakukan untuk mengetahui bagaimana proses pengembangan desain didaktis dan proses siswa membangun pengetahuan tersebut.

Berdasarkan realita yang ada di lapangan, hasil konstruksi pemikiran dan sosial yang dibangun siswa berdasarkan fenomena yang terjadi dalam kondisi alamiah dalam pembelajaran matematika. Realita tersebut berdasarkan sudut pandang tertentu, misalnya berdasarkan pengalaman belajar dari siswa. Pemahaman tersebut dialami siswa bersifat rekonstruksi dari makna dan pengetahuannya yang ditunjang dengan interaksi dengan lingkungan dan pengalamannya. Oleh karena itu, pada penelitian ini realitas tersebut mengkaji: 1) Kemampuan representasi siswa pada pembelajaran matematika di SMA pada saat proses identifikasi *learning obstacle*; 2) Pengembangan desain didaktis; 3) Pelaksanaan desain didaktis.

Pengetahuan terkait kemampuan representasi siswa serta gambaran pengalaman siswa, gambaran dari perspektif guru mata pelajaran matematika dan sumber belajar yang digunakan pada pembelajaran matematika dalam penelitian ini dianalisis dan diidentifikasi faktor-faktor yang menjadi *learning obstacle*. Hasil dari identifikasi tersebut dijadikan rujukan untuk mendapatkan serta merancang *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang kemudian menjadi Antisipasi Didaktik Pedagogik dalam pembelajaran matematika siswa yang kemudian dikembangkan untuk membuat desain didaktis matematika. Sehingga desain penelitian dalam penelitian ini menggunakan fenomenologi dan pengembangan dengan menggunakan *Didactical Design Research* (DDR).

3.2 Paradigma *Didactical Design Research* (DDR)

Penelitian dengan *Didactical Design Research* (DDR), dikembangkan oleh Suryadi (2010) yang merupakan suatu desain untuk membantu seseorang dalam membuat konsep dan memfasilitasi proses belajar. Didaktik matematika merupakan seni tentang pengonsepsian dan penciptaan kondisi untuk memfasilitasi terjadinya proses belajar pengetahuan matematika tertentu D'amore (Suryadi, 2018), sedangkan desain adalah rancangan untuk membantu siswa.

Didactical Design Research (DDR) berpijak pada dua paradigma (Suryadi, 2018), yaitu: pertama adalah paradigma interpretif, mengkaji fenomena realitas yang ada kaitannya dengan dampak desain didaktis terhadap cara berpikir seseorang. Tujuan untuk memahami secara mendalam hakikat suatu realitas.

Berkaitan dengan paradigma interpretif DDR, pada penelitian ini terjadi pada awal penelitian dalam hal ini pelaksanaan identifikasi *learning obstacle*, peneliti menganalisis realitas kemampuan representasi siswa pada pembelajaran matematika yang merupakan dampak dari pembelajaran yang telah dilaksanakan oleh guru mata pelajaran matematika di sekolah tersebut, selain itu peneliti mengkaji realitas kemampuan representasi siswa dari perspektif guru matematika yang mengajar serta menganalisis sumber belajar yang digunakan. Dalam DDR realitas yang dikaji berkaitan dengan karakteristik bayangan konsep dalam diri sesuai dengan kapasitas, pengalaman belajar serta pengetahuan yang dimiliki siswa, serta sumber belajar yang menjadi rujukan yang terbentuk seorang (guru, siswa) sebagai dampak proses belajar dengan desain didaktis tertentu (Suryadi, 2018); realitas lain yang menjadi kajian DDR adalah *learning obstacle* yang merupakan jenis kesulitan yang diakibatkan oleh faktor eksternal yaitu desain didaktis. Selain itu juga mengkaji realitas serta melihat implementasi desain didaktis dan kemampuan representasi matematis siswa setelah menggunakan desain didaktis yang dihasilkan.

Kedua adalah paradigma kritis, mengkaji dengan memanfaatkan paradigma interpretif yang dijadikan dasar untuk menghasilkan desain didaktis baru. Sedangkan, berdasarkan kajian paradigma kritis DDR dalam penelitian ini, difokuskan untuk mengembangkan serta menghasilkan desain didaktis terkait

kemampuan representasi siswa pada pembelajaran matematika. Ketika desain didaktis baru dihasilkan dalam pembelajaran matematika dan diimplementasikan, maka kemampuan representasi matematik siswa pada pembelajaran matematika dapat tergambarkan. Langkah-langkah formal dalam DDR (Suryadi, 2010), yakni analisis situasi didaktis, analisis metapedadidaktik dan, analisis retrospektif.

3.2.1 Analisis Situasi Didaktis

Tahapan awal penelitian yang dilakukan adalah mengidentifikasi *learning obstacle* yang terjadi pada kemampuan representasi siswa kelas XI SMA pada saat pembelajaran matematika yang telah dilakukan sebelumnya, mengidentifikasi permasalahan dan hambatan apa saja yang terjadi melalui hasil menyelesaikan soal representasi matematis siswa, wawancara dengan siswa dan guru, serta konsultasi dengan guru mata pelajaran matematika di sekolah yang menjadi tempat penelitian, dan kajian literatur tentang pembelajaran dan sumber belajar yang digunakan.

Peneliti menunjukkan tujuan pembelajaran atau tujuan yang ingin dicapai mulai dari awal pembelajaran, dalam penelitian ini konsep matematika yang dipilih adalah materi trigonometri, mencakup ukuran sudut, perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan untuk sudut di kuadran, nilai sudut-sudut istimewa, sudut-sudut berelasi, identitas trigonometri, serta aturan sinus dan aturan cosinus.

Materi trigonometri adalah salah satu bahasan yang ada di jenjang Sekolah Menengah Atas dan termasuk rumpun mata pelajaran wajib dan menjadi syarat untuk materi matematika yang selanjutnya. Materi trigonometri memiliki hubungan yang sangat erat dengan aljabar, geometri, dan fungsi (Solikin, 2016; Price & Van Jaarsveld, 2017). Perbandingan trigonometri merupakan salah satu contoh materi yang dianggap cukup sulit oleh sebagian siswa SMA kelas X. Namun pada kenyataannya trigonometri merupakan salah satu mata pelajaran sulit untuk dipahami dalam matematika sekolah menengah dan tidak disukai oleh kebanyakan siswa (Gerhana et al., 2017; Kamber & Takaci, 2018), seringkali siswa mengalami kesulitan ketika diminta untuk berpikir tentang topik yang terkait pemahaman pada fungsi trigonometri (Brown, 2005; Weber, 2005;

Thompson, 2008), padahal konsep trigonometri digunakan sebagai materi prasyarat untuk materi yang lain seperti dimensi tiga, limit, integral dan lainnya. Siswa masih melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal pada materi perbandingan trigonometri, kesalahan yang terjadi yaitu kesalahan konsep, kesalahan menggunakan data, kesalahan menginterpretasikan data, kesalahan manipulasi aljabar serta kesalahan dalam menyatakan data dalam bentuk bahasa matematika (Syafmen, 2015). Siswa dengan kemampuan sedang dan rendah masih melakukan kesalahan berupa memilih strategi dalam menjabarkan masing-masing soal dengan rumus-rumus Trigonometri yang sudah dipelajari yang mengakibatkan perhitungan menjadi rumit sehingga bingung mengubah soal cerita kedalam gambar sketsa, lupa konsep dan rumus, kurang teliti dalam menyederhanakan, kesalahan dalam menghitung dan menyimpulkan hasil akhir (Mulyani & Muhtadi, 2019), selain itu kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah trigonometri, karena memerlukan kreativitas siswa sehingga dituntut untuk membangun pengetahuan dan strategi belajar (Aryani, 2017).

Analisis situasi didaktis akan menghasilkan identifikasi *learning obstacle* yang terdiri dari 3 jenis (Brousseau, 2002) yaitu: 1) *ontogenic learning obstacle*, yaitu hambatan belajar berdasarkan psikologis, dimana siswa mengalami kesulitan belajar karena faktor kesiapan mental belajar siswa, dalam hal ini cara berfikir siswa yang belum masuk karena faktor usia, keterbatasan dari diri siswa dalam suatu pengembangan diri. Menurut (Suryadi, 2018) terdapat tiga jenis hambatan belajar *ontogenic*, yaitu bersifat psikologis, instrumental, dan konseptual. 2) *Didactical learning obstacle* yaitu hambatan yang muncul berdasarkan urutan dan tahapan kurikulum termasuk penyajiannya di kelas (Suryadi, 2018), termasuk metode ataupun pendekatan yang digunakan. 3) *Epistemological learning obstacle*, yaitu hambatan yang terjadi karena keterbatasan konteks yang digunakan dalam desain didaktis (Suryadi, 2018), hambatan mengenai pengetahuan yang dimiliki siswa pada konteks tertentu yang tidak lengkap. Jika siswa dihadapkan pada konteks berbeda, maka pengetahuan yang dimiliki menjadi tidak bisa digunakan atau dia mengalami kesulitan untuk menggunakannya.

Identifikasi *learning obstacle* terkait kemampuan representasi siswa yang terjadi akan diidentifikasi perkiraan respon siswa yang akan terjadi pada saat pelaksanaan pembelajaran. Pada tahap ini juga peneliti melakukan analisis situasi didaktis sebelum pembelajaran (*prospective analysis*) difokuskan pada hubungan guru, siswa dan materi sehingga dapat menjadi arahan dalam pelaksanaan pembelajaran berupa *hypothetical learning trajectory* termasuk Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP). ADP pada hakikatnya merupakan sintesis hasil pemikiran guru berdasarkan berbagai kemungkinan yang diprediksi akan terjadi pada peristiwa pembelajaran. Salah satu aspek yang perlu menjadi pertimbangan guru dalam mengembangkan ADP adalah adanya *epistemological learning obstacle*.

Antisipasi Didaktis dan Pedagogis (ADP) bertujuan untuk mendapatkan 1) Hakikat materi ajar ditinjau dari: matematika, kurikulum (tujuan, keterkaitan, pengalaman), *obstacles*; 2) Alasan diajarkan ditinjau dari: matematika, siswa (individu, masa depan), ilmu pengetahuan secara umum; 3) Bagaimana materi ajar disampaikan: model situasi didaktis, kemungkinan situasi belajar, kemungkinan kesulitan dan kemungkinan bantuan

Setelah didapatkan perangkat pembelajaran berupa desain didaktis, rincian komponen terdiri dari, a) pembagian materi tiap pertemuan; b) pendekatan yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran c) evaluasi, yang dilakukan telaah pakar terlebih dahulu.

3.2.2 Analisis Metapedadidaktik

Tujuan analisis metapedadidaktik yaitu: (1) kemampuan yang harus dikuasai guru untuk memandang komponen-komponen segitiga didaktis yang dimodifikasi yaitu ADP, HD, dan HP sebagai suatu kesatuan utuh, (2) mengembangkan tindakan sehingga tercipta situasi didaktis dan pedagogis yang sesuai dengan kebutuhan siswa, (3) mengidentifikasi serta menganalisis respon siswa sebagai akibat tindakan didaktis maupun pedagogis yang dilakukan, (4) melakukan tindakan didaktis maupun pedagogis lanjutan berdasarkan hasil analisis respon siswa menuju pencapaian target pembelajaran (Suryadi, 2010).

Metapedadidaktik meliputi tiga komponen yang terintegrasi, yaitu kesatuan, fleksibilitas dan koherensi. Komponen kesatuan berkaitan dengan kemampuan guru dalam memandang modifikasi segitiga didaktis sebagai suatu kesatuan yang utuh. Komponen fleksibilitas berkenaan dengan bahwa skenario pembelajaran hanyalah prediksi, karena dalam proses pembelajaran situasi bisa berubah, disinilah peran guru untuk mampu melakukan antisipasi. Sementara komponen koherensi berkenaan dengan situasi didaktis pedagogis yang selalu dinamis selama proses pembelajaran mendorong guru untuk melakukan intervensi baik bersifat pedagogis maupun didaktis dengan tetap menjaga koherensi antar komponen tersebut.

Analisis ini dilakukan sebelum, selama dan sesudah kegiatan pembelajaran matematika dengan desain didaktis. Aktivitas peneliti sebelum pembelajaran lebih menekankan pada aktivitas dalam merancang serta mengembangkan situasi didaktis yang akan dilakukan dalam proses pembelajaran yang meliputi rekontekstualisasi, repersonalisasi dan prediksi respon. Sedangkan selama aktivitas pembelajaran, lebih menekankan kepada analisis terhadap situasi didaktis, respon siswa serta analisis interaksi yang berdampak pada perubahan situasi didaktis selama pembelajaran. Tahap sesudah pembelajaran, aktivitas peneliti lebih menekankan pada refleksi peneliti terhadap proses pembelajaran.

3.2.3 Analisis Retrospektif

Analisis ini merupakan analisis situasi didaktis hipotetik dengan hasil analisis metapedadidaktik berupa kegiatan pembelajaran dilakukan dengan desain didaktis, data diperoleh dari aktivitas pembelajaran dikelas dianalisis secara retrospektif dengan cara mendeskripsikan dan menggambarkan berdasarkan temuan dan realitas di lapangan, yang akan menghasilkan *desain didactical empiric* tahap ini berupa evaluasi keberhasilan kegiatan pembelajaran siswa yang telah dilaksanakan, mengamati kemajuan belajar dari siswa dan menginformasikan kemajuan belajar siswa, selain itu tahap ini mengelaborasi data dan melihat kecenderungan data dari data tersebut.

3.3 Subjek dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di salah satu SMA tahun akademik 2019/ 2020 semester ganjil yang ada di kawasan kabupaten Sukabumi Jawa Barat, yang dipilih secara *purposive*. Dalam hal ini peneliti dalam penentuan pengambilan subjek dengan pertimbangan bahwa siswa SMA memiliki karakteristik yang berkaitan dengan tujuan penelitian agar mendapatkan informasi yang maksimum. Siswa SMA berada pada tingkatan formal yang sudah mulai dapat berfikir logis tentang gagasan abstrak, sudah bisa melakukan operasi yang kompleks, bisa mengkombinasikan gagasan, merumuskan hipotesis, serta memiliki pengalaman belajar berupa rangkaian didaktis berdasarkan yang sudah dilewati pada jenjang sebelumnya sehingga sudah bisa melakukan adaptasi kognitif. Subjek penelitian berbeda sesuai dengan tahapan penelitian yang dijalani, sebagai berikut:

3.3.1 Tahap Identifikasi *Learning Obstacle*

Subjek penelitian untuk *learning obstacle* yaitu untuk melihat sejauh mana terjadi karakteristik dari hambatan belajar terkait kemampuan representasi siswa pada pembelajaran matematika adalah salah satu kelas dari 11 kelas yang ada yakni 34 siswa kelas XI yang dipilih secara *purposive sampling*, yang dianggap dapat membantu penelitian ini untuk memahami fenomena, memberikan informasi yang terperinci dan berguna. Siswa pada kelas tersebut telah melaksanakan pembelajaran matematika mengenai materi trigonometri, sehingga untuk melihat dampak dari desain pembelajaran atau alur belajar yang telah dilaksanakan berdasarkan realitas atau fenomena yang terjadi maka digunakan sampling variasi maksimal, yakni peneliti mengambil subjek penelitian atau individu yang memiliki beberapa ciri khas atau karakteristik tertentu yakni siswa pada kelas tersebut memiliki kemampuan matematika yang heterogen. Tiga orang guru yang mengajar matematika pada materi trigonometri juga dijadikan sebagai responden. Kegiatan identifikasi *learning obstacle* dilakukan pada bulan Mei 2019, semester genap tahun ajaran 2018/2019.

3.3.2 Tahap Pelaksanaan Desain Didaktis

Tujuan tahapan ini untuk mengetahui keterlaksanaan desain didaktis hasil pengembangan terkait kemampuan representasi matematis siswa kelas X, dipilih

sebanyak satu kelas dari 12 kelas yang ada terdiri dari 38 siswa dengan cara sampling variasi maksimal, dimana peneliti mengambil subjek penelitian yang berbeda pada ciri khas atau karakteristik tertentu berdasarkan informasi awal dalam pemilihan kelas dilakukan berdasarkan pertimbangan bahwa kemampuan kelas tersebut yang memiliki kemampuan matematika yang heterogen berdasarkan informasi dari guru mata pelajaran matematika.

Peneliti mengatur pertemuan dari awal penelitian dengan kepala sekolah dan guru yang berada di sekolah tempat penelitian untuk menginformasikan akan dilaksanakannya penelitian dengan menjelaskan maksud dari penelitian yang akan dilakukan, sekaligus meminta izin dan mendiskusikan waktu pelaksanaan penelitian. Setelah diperoleh kesepakatan, pelaksanaan penelitian dilakukan mulai dari bulan Juli sampai dengan November 2019, semester Ganjil tahun ajaran 2019/2020. Berikut tahapan kegiatan dan waktu pelaksanaan penelitian:

- a. Identifikasi *learning obstacle* (Mei 2019)
- b. Pembuatan desain didaktis matematika (Juni-Agustus 2019)
- c. Pelaksanaan desain didaktis dilaksanakan sebanyak delapan kali pertemuan (September-Oktober 2019)

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini adalah tes tertulis, wawancara terhadap siswa dan guru, observasi dan studi dokumentasi.

3.4.1 Tes Kemampuan Representasi Matematis

Tes kemampuan representasi matematik yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis, untuk mengidentifikasi *learning obstacle* siswa yang menjadi subjek penelitian pada tahap analisis prospektif. Identifikasi tersebut dijadikan dasar untuk menentukan hambatan belajar siswa dalam memahami kemampuan representasi siswa dalam pembelajaran matematika, tes tersebut dilaksanakan kamis, 9 Mei 2019 selama 90 menit. Tes kemampuan representasi akhir matematika siswa digunakan untuk melihat perkembangan pencapaian kemampuan representasi matematik siswa pada pembelajaran matematika setelah pelaksanaan desain didaktis, tes tersebut dilaksanakan Senin 30 Oktober 2019 selama 90 menit.

Tes disusun berdasarkan pokok bahasan trigonometri dengan tahap-tahap sebagai berikut: pertama pembuatan kisi-kisi soal yang mencakup pokok bahasan, yang terdiri dari 6 soal dalam bentuk uraian berdasarkan indikator kemampuan representasi yaitu: 1) Membuat representasi visual terdiri dari 3 soal terkait perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku dan untuk sudut di kuadran serta aturan sinus; 2) Membuat model matematis atau ekspresi matematis terdiri dari 1 soal terkait aturan sinus; 3) Membuat kata-kata atau teks tertulis terdiri dari 2 soal terkait segitiga dan perbandingan trigonometri pada segitiga siku-siku. Kemudian dilanjutkan dengan menyusun soal beserta kunci jawaban dan aturan pemberian skor untuk masing-masing butir soal.

Sebelum tes dijadikan instrumen penelitian, tes tersebut diukur validitas muka terkait dengan kejelasan bahasa, redaksional, kejelasan gambar; validitas konstruk terkait dengan kesesuaian soal dengan indikator pembelajaran, tujuan pembelajaran, indikator representasi matematis; dan validitas isi terkait dengan materi pokok yang diberikan dan tujuan yang ingin dicapai serta aspek kemampuan yang diukur oleh ahli (*expert*) yang terdiri dari 3 guru matematika yang mengajar di sekolah tersebut, Ko Promotor dan Promotor. Uji keterbacaan soal juga dilakukan oleh 10 siswa kelas XI secara *purposive*, dengan kriteria siswa tersebut yang telah mempelajari trigonometri.

3.4.2 Wawancara

Wawancara dilakukan selama penelitian untuk beberapa kelompok, salah satu tujuannya untuk menggali informasi mengenai keyakinan siswa terhadap matematika. Wawancara tersebut dilakukan untuk mengkonfirmasi jawaban yang telah dilakukan siswa, mengkaji *learning obstacle* yang terjadi serta keyakinan siswa, karena diindikasikan keyakinan siswa berpengaruh terhadap kemampuan representasi matematis.

Wawancara terhadap 10 siswa kelas XI yang telah menyelesaikan dan mengerjakan soal tes kemampuan representasi matematis yang dipilih secara sampling variasi maksimal, dimana peneliti mengambil subjek penelitian yang berbeda pada ciri khas atau karakteristik tertentu dengan pertimbangan bahwa siswa tersebut memiliki kemampuan awal yang heterogen yaitu 3 siswa dari

kemampuan tinggi, 4 siswa dari yang memiliki kemampuan sedang, dan 3 siswa dari kemampuan rendah berdasarkan informasi awal dari guru mata matematika.

Wawancara dilaksanakan di hari yang sama dengan jeda waktu yang ditentukan setelah pelaksanaan tes, dengan tujuan mengidentifikasi dan mendapatkan gambaran *learning obstacle* siswa yang ditemukan terkait kemampuan representasi siswa berdasarkan pembelajaran matematika yang telah dilaksanakan sebelumnya, dengan mengacu pada permasalahan yang terjadi dalam menyelesaikan soal representasi siswa dalam menyelesaikan soal tersebut secara mendalam mengenai jawaban yang diberikan dalam tes; serta keyakinan siswa tentang matematika untuk menelusuri kemungkinan faktor hambatan lainnya dalam pembelajaran.

Keyakinan matematika sebagai gambaran secara implisit atau eksplisit dari siswa yang dianggap benar tentang pembelajaran matematika, tentang siswa sebagai pelajar dan tentang konteks kelas (Eyende et al., 2002). Menurut Gagatsis et al., (2009) siswa pada pendidikan menengah mempunyai keyakinan yang kurang positif dalam menggunakan representasi di kelas daripada siswa di pendidikan dasar. Keyakinan memiliki hubungan dengan hasil belajar siswa (House, 2006), selain itu keyakinan memberikan dampak signifikan pada prestasi dan kemudian meningkatkan motivasi belajar (Abu-Hilal, 2000).

Pedoman wawancara keyakinan siswa merujuk pada aspek keyakinan menurut Underhill, 1988; McLeod, 1992; Kloosterman, 1996; dan Pehkonen, 1995 (Eyende et al., 2002) yang terdiri dari empat aspek yaitu: (1) Keyakinan tentang matematika; (2) Keyakinan tentang dirinya dalam matematika; (3) Keyakinan tentang pengajaran matematika; (4) Keyakinan tentang belajar matematika. Kisi-kisi pedoman wawancara untuk siswa dapat dilihat pada Lampiran A.7.

Wawancara terhadap guru dilakukan tujuannya adalah untuk mendapatkan informasi lebih dalam mengenai keyakinan siswa terhadap matematika dari perspektif guru mata pelajaran, karena keyakinan guru juga merupakan unsur lain yang menentukan keberhasilan pembelajaran di kelas. Keyakinan memiliki efek yang kuat dan dapat diamati pada pikiran dan perilaku individu, juga mengefektifkan dalam proses penyelesaian masalah matematika (Ozturk &

Guven, 2015). Menurut Schoenfeld mengungkapkan keyakinan matematika itu efektif dalam menentukan bagaimana individu membuat pilihan sambil mempertimbangkan masalah, strategi apa yang mereka gunakan atau hindari, apakah mereka anggap masalahnya sulit atau tidak, tingkat kecemasan mereka, dan menentukan berapa lama dalam mengambil keputusan untuk menyelesaikan masalah (Ozturk & Guven, 2015).

Pedoman wawancara keyakinan guru, hasil pengembangan dari indikator keyakinan siswa yang terdiri dari empat aspek yaitu: (1) Keyakinan tentang matematika; (2) Keyakinan tentang guru dan siswa dalam matematika; (3) Keyakinan tentang pengajaran matematika; (4) Keyakinan tentang belajar matematika. Selain itu, hal-hal yang berkaitan dengan proses belajar mengajar serta mendiskusikan dan mengkomunikasikan desain untuk Antisipasi Didaktik Pedagogik awal. Apa saja yang menjadi kendala dalam pembelajaran matematika menjadi sebuah masukan untuk dikembangkan lebih jauh.

Wawancara dilakukan dengan semi terstruktur, dimana peneliti mempersiapkan terlebih dahulu panduan untuk memulai wawancara, dan dibuat pertanyaan terbuka. Panduan wawancara dilakukan agar tidak menyimpang jauh dari topik yang diteliti (Sarosa, 2012), yang sebelumnya siswa dan guru menuliskan jawaban dan pendapatnya terlebih dahulu kemudian mengkonfirmasi dalam bentuk wawancara namun urutan dan pembahasan tidak harus selalu sama dengan panduan tergantung pada jalannya wawancara yang direkam audio untuk mendapatkan hasil maksimal.

3.4.3 Observasi

Observasi yang dilakukan pada penelitian ini merupakan observasi tidak terstruktur dimana peneliti tidak menggunakan pedoman untuk mengamati tingkah laku apa saja yang dilakukan responden. Peneliti meminta bantuan satu orang guru mata pelajaran matematika untuk mengamati rangkaian peristiwa dan sejumlah tingkah laku responden, berupa catatan lapangan dalam melakukan observasi. Tujuan observasi ini adalah melihat respon siswa di kelas pada saat implementasi desain didaktis yang dilakukan tiap pertemuan, selain itu juga menggunakan 1 buah kamera video yang ditempatkan di depan kelas selama kegiatan berlangsung.

3.4.4 Studi Dokumentasi

Dokumentasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah dokumen tertulis seperti jawaban tes siswa secara tertulis, hasil jawaban pertanyaan wawancara terhadap siswa dan guru, serta catatan lapangan hasil lembar validasi desain didaktis. Selain itu buku sumber belajar, RPP dan Buku catatan siswa.

3.4.5 Focus Group Discussion (FGD)

Metode FGD dilakukan di setiap pertemuan pelaksanaan desain didaktis yang beranggotakan peneliti dan 3 orang guru mata pelajaran matematika sebagai responden. Melalui kegiatan tersebut peneliti dan guru berdiskusi dengan fokus pada masalah yang terjadi diluar desain didaktis serta refleksi pelaksanaan desain didaktis. Kegiatan FGD ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana desain didaktis dapat membangun kemampuan representasi matematis siswa, sedangkan refleksi bertujuan untuk menyempurnakan desain didaktis yang difokuskan pada kelebihan, kekurangan dan kendala pelaksanaan desain didaktis. Seluruh kegiatan FGD dilaksanakan dan didokumentasikan dalam bentuk catatan tertulis.

Tabel 3.1. Rangkuman Pengumpulan Data Penelitian

No	Kegiatan	Pengumpulan data
1	Analisis situasi didaktis dan ADP	<ul style="list-style-type: none"> - Tes uraian kemampuan representasi matematik - Wawancara terhadap siswa - Wawancara terhadap guru - Dokumentasi - Pedoman ADP
2	Pengembangan Desain didaktis	<ul style="list-style-type: none"> - Lembar Validasi Desain Didaktis - Desain Bahan Ajar
3	Implementasi desain didaktis	<ul style="list-style-type: none"> - Dokumentasi - Tes uraian kemampuan representasi matematik

3.5 Teknik Analisis Data

Teknis analisis data dalam penelitian ini dilakukan secara kualitatif dengan memperhatikan hasil pengumpulan data yang dilakukan. Data dari hasil penelitian kemudian dikelola dan dikelompokkan serta dianalisis sesuai dengan tema dan temuan penelitian yang dibahas. Creswell (2015) mengatakan bahwa analisis tematik ini merupakan dasar atau pondasi untuk kepentingan menganalisa dalam penelitian kualitatif.

Pengelolaan data dimulai dengan menyalin catatan lapangan, rekaman wawancara dengan siswa dan guru. Peneliti mencatat ide-ide kunci, frase dan konsep-konsep matematika yang muncul. Peneliti juga menganalisis hasil pekerjaan siswa secara tertulis. Data kualitatif yang peneliti dapatkan melalui identifikasi, wawancara, dokumentasi, maupun rekaman audio sebelumnya dikelola terlebih dahulu. Sementara itu data hasil tes kemampuan representasi siswa diperoleh dari partisipan maupun subjek penelitian. Manajemen data dalam penelitian ini akan dilakukan melalui:

- a. Memo, berupa komentar peneliti mengenai apa yang terjadi atau apa yang dilakukan peneliti dalam proses penelitian sehingga peneliti dapat mengingat kembali konteks peristiwa yang tercatat dalam data, memberikan makna dan menginterpretasikan suatu peristiwa. Dalam penelitian ini berupa catatan peneliti terhadap kegiatan penelitian, seperti jadwal penelitian, catatan data lapangan dan catatan berkaitan dengan penelitian.
- b. Induksi analitis, dalam hal ini merupakan cara yang dikembangkan untuk menjelaskan penyebab terjadinya suatu fenomena dari satu atau lebih kejadian. Langkah-langkahnya (Sarosa, 2012):
 - 1) Membuat penjelasan sementara dari fenomena yang akan dijelaskan
 - 2) Membandingkan penjelasan tersebut dengan kejadian atau kasus
 - 3) Penjelasan dianggap cocok sampai ada kejadian yang membantah nya
 - 4) Jika terdapat ketidakcocokan, maka alternatif penyelesaiannya adalah dengan cara penjelasan tersebut diubah sehingga kejadian baru cocok atau mendefinisikan ulang fenomena.

Induksi analitis dalam penelitian ini digunakan pada temuan yang memiliki kedekatan sifat atau karakteristik, misalnya mendata jawaban siswa yang memiliki kesamaan baik dalam konsep maupun prosedur dalam hasil tes. Sehingga peneliti kemudian harus mendalami, mencari penjelasan dan menguraikan temuan yang didapat.
- c. Analisis Isi, dalam hal ini digunakan untuk mencari makna dari kemampuan materi tertulis atau visual dengan cara mengalokasikan isi sistematis ke kategori terinci yang telah ditentukan sebelumnya dan kemudian menghitung serta menginterpretasikannya.

3.5.1 Analisis Kevalidan HLT dan Desain Didaktis

Menganalisis data validasi ahli akan digunakan analisis deskriptif dengan cara merevisi desain didaktis berdasarkan masukan dan catatan dari validator, yang dilakukan oleh 3 orang guru matematika SMA. Adapun aspek yang dinilai terdiri dari: a) Identitas mata pelajaran; b) Kesesuaian kompetensi Dasar dan tujuan pembelajarn; c) Kesesuaian perumusan materi pelajaran; d) Penyusunan kegiatan pembukaan; e) Penyusunan kegiatan inti; f) Penyusunan kegiatan penutup.

Desain yang peneliti susun juga dinilai dalam aspek kelayakan konsep materinya, aspek penilaian HLT dan desain terdiri dari: a) Tujuan materi; b) Kedalaman materi; c) Keakuratan konsep. Adapun format telaah pakar dan uji coba keterbacaan disusun dalam bentuk daftar ceklis yang disertai penjelasannya dapat dilihat pada Lampiran A.11.

3.5.2 Analisis Kemampuan Representasi Matematis

Peneliti menelusuri *learning obstacle* terkait kemampuan representasi siswa diperoleh berdasarkan data skor tes diperoleh dari tes yang dilakukan pada pertemuan terakhir setelah pelaksanaan pembelajaran menggunakan desain didaktis. Tes ini dilakukan untuk mengukur kemampuan representasi matematis siswa pada materi trigonometri dengan desain didaktis pembelajaran matematika pada pokok bahasan trigonometri. Adapun rubrik skoring yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Rubrik Penskoran Kemampuan Representasi Matematis

Respon Siswa	Skor
Jawaban benar, menggunakan representasi untuk mengenal dan mengkomunikasikan ide-ide matematika, model dan menginterpretasikan fenomena matematika, menerapkan dan melakukan translasi untuk memecahkan masalah	4
Jawaban benar, sesuai dengan kriteria tetapi ada sedikit jawaban yang salah	3
Jawaban benar tetapi tidak sesuai dengan sebagian besar kriteria	2
Jawaban ada tetapi sama sekali tidak sesuai dengan kriteria	1
Jawaban tidak ada	0

3.5.3 Analisis Hasil Wawancara

Wawancara dilakukan untuk mengetahui kecenderungan *learning obstacle* yang terjadi pada kemampuan representasi matematika siswa berdasarkan pembelajaran matematika yang telah dilakukan sebelumnya atau situasi didaktis dan alur belajar yang biasa dilakukan disekolah tersebut, serta keyakinan siswa terhadap matematika digunakan analisis deskriptif dengan cara mengkategorisasi *learning obstacle* yang terjadi berdasarkan jawaban siswa, dan pemaknaan yang dihasilkan siswa berdasarkan indikator dari kemampuan representasi matematik siswa, serta menggali lebih dalam mengenai informasi yang didapat pada rekaman suara, yang kemudian peneliti menguraikannya dalam bentuk naratif.

3.5.4 Analisis Hasil Studi Dokumentasi

Studi dokumentasi akan dilakukan pada hasil analisis video yang menunjukkan kegiatan pembelajaran, bagaimana siswa berdiskusi, presentasi, sikap dan keterampilan siswa serta seluruh aktivitas pada tahap ini akan direkam video.

Analisis data dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan selama proses pembelajaran dengan desain didaktis yang telah dirancang. Dalam *retrospective analysis* peranan HLT yang telah ditentukan dibandingkan dengan proses pembelajaran yang dilakukan siswa sehingga dapat dilakukan penyelidikan dan dijelaskan bagaimana siswa memperoleh konsep dasar kemampuan representasi siswa pada konsep trigonometri. Pendekatan analisis data yang berasal dari hasil tes siswa, wawancara dengan siswa dan guru, dokumentasi menggunakan langkah-langkah:

- a. *Coding*, dikembangkan oleh peneliti sebagai proses penyimpanan dan memulihkan dalam membangun makna lebih lanjut dalam suatu wawancara, dan hasil tes. Kode dapat berupa kata-kata atau frasa yang digunakan peneliti untuk mengidentifikasi, mendeskripsikan atau meringkas kalimat, paragraf, maupun sekumpulan teks. Kode-kode tersebut diklasifikasikan dan dianalisis lebih lanjut. Semua data yang didapat dari hasil wawancara dan dokumen nantinya dianalisis dengan menggunakan *coding*

- b. Analisis naratif, dalam hal ini merupakan cara memahami aksi seseorang dan orang lain untuk mengorganisir aktivitas pembelajaran dan objek dalam kegiatan yang utuh, bermakna, serta dapat dilihat urutan kejadian dalam suatu kurun waktu penelitian. Peneliti menuliskan hasil tes, wawancara dan identifikasi data dokumen dalam bentuk narasi berdasarkan perspektif teori yang digunakan dalam penelitian, serta menguraikan data deskriptif untuk melengkapi analisis naratif.

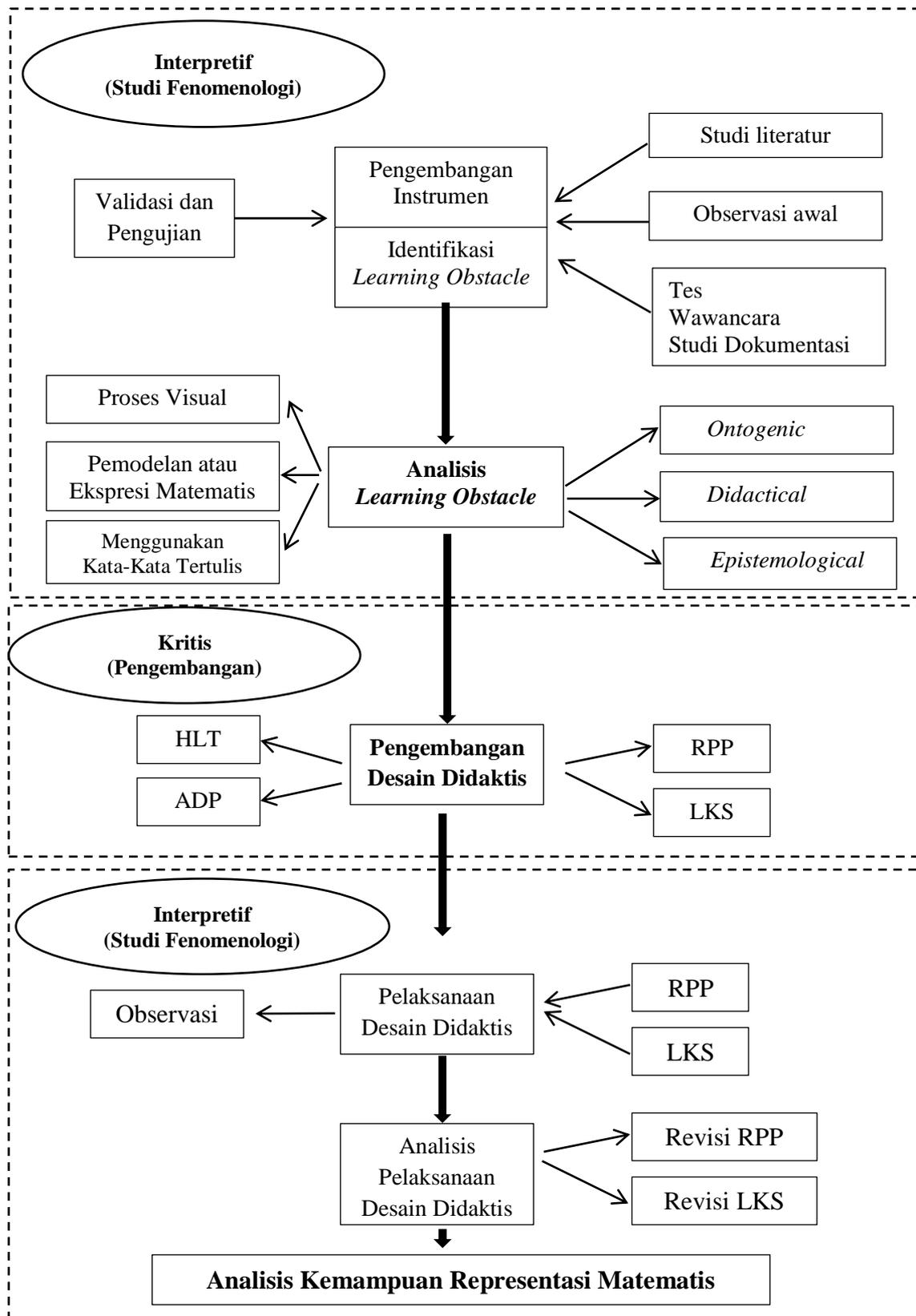
3.6 Teknik Keabsahan Data

Triangulasi data dilakukan untuk menjaga keabsahan data, yaitu teknik yang digunakan untuk melihat keterkaitan yang diperoleh dari sumber data berupa catatan lapangan, wawancara, rekaman video terhadap lintasan belajar yang menjadi panduan pelaksanaan desain aktivitas pembelajaran, melalui keterlibatan, komitmen dan kerjasama yang terbuka antara peneliti dengan guru dan siswa dalam suatu pembelajaran. Karena dalam penelitian kualitatif, validitas dan reliabilitas diganti dengan prinsip kredibilitas, konsistensi, penerapan, kepercayaan dan ketergantungan (Denzin & Lincoln, 2018).

Kredibilitas penelitian merupakan validitas internal penelitian yang terfokus pada apa yang dilaporkan peneliti dan bertujuan untuk membuktikan apakah yang diamati oleh peneliti benar-benar sesuai dengan apa yang sesungguhnya terjadi secara wajar di lapangan (Lincoln & Guba, 2013). Konsistensi dilakukan pada saat melakukan identifikasi *learning obstacle* dan pelaksanaan desain didaktis dengan melakukan observasi di kelas selama pelaksanaan desain didaktis berlangsung. Penerapan kepercayaan yang dilakukan dengan melakukan kegiatan hubungan baik dengan subjek yang terlibat dalam penelitian dengan dilandasi etika kejujuran, plagiarisme, keikutsertaan subjek penelitian secara sukarela dan terbuka tanpa adanya paksaan. Triangulasi yang dilakukan dalam penelitian ini dilakukan kepada responden yang sama dengan menggunakan metode yang berbeda. Misalnya, informasi yang diperoleh pada saat identifikasi *learning obstacle* dan pelaksanaan desain didaktis, di konfirmasi lebih lanjut melalui wawancara dan studi dokumentasi.

3.7 Prosedur Penelitian

1. Kegiatan awal melakukan studi pendahuluan, observasi awal, yang kemudian membuat instrumen yang divalidasi dan dilakukan pengujian, dengan tujuan mengidentifikasi *learning obstacle* terkait kemampuan representasi siswa pada pembelajaran matematika di SMA. Kegiatan ini dilakukan dengan pemberian tes kepada siswa dan wawancara kepada siswa dan guru serta studi dokumentasi
2. Untuk mengetahui persepsi tentang bagaimana pembelajaran matematika yang telah dilakukan sebelumnya terkait kemampuan representasi matematis serta mengetahui situasi didaktis dan alur belajar yang terjadi pada sekolah tersebut sesuai dengan realitas dari pemaknaan pada kemampuan representasi siswa pada pembelajaran matematika dilakukan analisis *learning obstacle*, sehingga menghasilkan *ontogenic learning obstacle*, *didactical learning obstacle* dan *epistemological learning obstacle*, serta hambatan terkait kemampuan representasi matematis siswa
3. Berdasarkan *learning obstacle* yang terjadi, maka dilakukan pengembangan dengan membuat desain didaktis matematika. Pada tahap ini melaksanakan analisis situasi didaktis dan ADP. Peneliti mengidentifikasi respon siswa, pemaknaan dari kemampuan representasi siswa dan antisipasi dari respon tersebut pada pelaksanaan desain didaktis dalam pembelajaran matematika, sehingga dihasilkan desain didaktis hipotesis. Berdasarkan desain didaktis hipotesis, peneliti merancang dan memperoleh desain didaktis dalam pembelajaran matematika berupa RPP dan Modul berupa LKS.
4. Melaksanakan desain didaktis dalam pembelajaran matematika di kelas. Pengambilan data tes kemampuan representasi siswa setelah pelaksanaan desain didaktis. Pengambilan data dilakukan dengan merekam seluruh kegiatan siswa dan observasi di lapangan. Melaksanakan analisis metapedadidaktik berdasarkan sebelum, selama dan setelah pelaksanaan desain didaktis pembelajaran matematika. Melaksanakan analisis retrospektif dari hasil seluruh kegiatan.
5. Melakukan analisis pelaksanaan desain didaktis, dengan memperbaiki RPP dan LKS berdasarkan evaluasi yang dilakukan, serta menganalisis hasil tes kemampuan representasi siswa.



Gambar 3.1. Alur dan Prosedur Penelitian