

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang dilakukan merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan bagaimana membuat suatu prototip pembelajaran matematika. Selain itu juga mendeskripsikan bagaimana langkah-langkah pembelajaran matematika yang digunakan dengan memanfaatkan strategi *worked example*. Metode yang digunakan untuk membuat sebuah prototip tersebut adalah metode *design research*. Berdasarkan pembahasan pada Bab II, maka jenis *design research* yang digunakan di dalam penelitian ini yaitu *validation studies*. Terdapat beberapa fase di dalam *validation studies*, yaitu (1) *preparing for a design experiment*, (2) *design experiment*, dan (3) *conducting retrospective analysis* (Gravemeijer & Cobb, 2013: 75).

#### **1. Preparing for a design experiment**

Pada fase ini, terdapat dua hal yang harus diperhatikan untuk merumuskan *Local Instruction Theory* (LIT), yaitu tujuan pembelajaran dan titik awal pembelajaran. Sehingga perlu dilakukan beberapa analisis, antara lain:

##### **a. Analisis kurikulum**

Analisis kurikulum diperlukan untuk menentukan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai. Tujuan pembelajaran matematika pada penelitian ini diturunkan dari kompetensi dasar yang ingin dicapai yang kemudian dirumuskan ke dalam beberapa indikator pencapaian kompetensi. Kompetensi dasar diambil dari Permendikbud Nomor 24 tahun 2016 tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi

Dasar Pelajaran pada Kurikulum 2013. Kompetensi dasar pelajaran matematika tingkat SMP/MTs yang digunakan di dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6. (Kemendikbud, 2017b)

**Tabel 6. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi**

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.10. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.	4.10.1. Membuat manipulasi berupa garis bantu untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. 4.10.2. Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal menggunakan dua sampai empat teorema.

Berdasarkan Tabel 6 maka tujuan pembelajaran yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah :

- a) Siswa dapat membuat manipulasi berupa garis bantu untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.
- b) Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal menggunakan dua sampai empat teorema.

Kompetensi dasar yang ingin dicapai di dalam penelitian merupakan aspek keterampilan. Tentunya siswa terlebih dahulu harus mencapai kompetensi dasar pada aspek pengetahuan yaitu siswa mampu menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. Rangkaian kompetensi dasar tersebut disajikan di dalam pembahasan Garis dan

Sudut. Berdasarkan silabus matematika SMP terdapat beberapa poin yang harus dipelajari oleh siswa, antara lain garis, kedudukan garis, membagi garis, perbandingan ruas garis, pengertian sudut, jenis-jenis sudut, serta hubungan antar sudut. Di dalam poin-poin tersebut, terdapat sekurang-kurangnya sembilan teorema yang harus dikuasai oleh siswa untuk dapat menyelesaikan permasalahan yang disajikan di dalam penelitian, yaitu teorema besar sudut satu putaran, sudut-dua sudut berpelurus, dua berpenyiku, dua bertolak belakang, sudut-sudut sehadap, sudut-sudut sepihak, sudut-sudut berseberangan, serta jumlah ketiga sudut dalam segitiga dan jumlah keempat sudut dalam segiempat.

#### **b. Analisis karakteristik siswa**

Setelah menentukan tujuan pembelajaran, selanjutnya menentukan titik awal pembelajaran. Salah satu cara menentukan titik awal pembelajaran yaitu dengan melakukan observasi di beberapa kelas di sekolah yang akan digunakan untuk penelitian, guna mengetahui kondisi atau karakteristik siswa. Sebelum melakukan observasi, peneliti telah berasumsi bahwa siswa-siswa di sekolah tersebut memiliki kemampuan di atas rata-rata. Asumsi ini didasarkan pada hasil daya serap UN dalam kurun waktu tiga tahun terakhir yang disajikan pada Tabel 7. Sedangkan observasi dilakukan pada tanggal 31 Januari, 1 Februari, dan 9 Februari tahun 2018. Terdapat dua aspek yang diamati selama observasi, yaitu bagaimana guru menyampaikan pembelajaran serta sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Sedangkan kemampuan awal siswa diperoleh dari data hasil Penilaian Tengah Semester Genap yang dapat dilihat pada Lampiran B.2. Data tersebut menunjukkan bahwa siswa memiliki kemampuan awal yang sama.

**Tabel 7. Daya Serap UN Matematika SMP Tiga Tahun Terakhir pada Materi Geometri**

No.	Tahun Ajaran	Daya Serap			
		Sekolah	Kabupaten	Propinsi	Nasional
1.	2014/2015	64,38	44,68	44,03	52,04
2.	2015/2016	65,81	42,49	40,26	47,19
3.	2016/2017	74,62	48,85	45,78	48,57

(Badan Nasional Sistem Penilaian, 2015, 2016, 2017)

Hasil observasi menunjukkan bahwa guru menyampaikan pembelajaran dengan cara yang sama antara satu kelas dengan kelas lainnya. Mula-mula guru membuka pembelajaran kemudian menyampaikan materi yang ingin dicapai pada pertemuan tersebut dengan cara menuliskannya di papan tulis maupun secara lisan. Setelah itu guru memberikan contoh soal beserta cara penyelesaiannya serta memberikan waktu kepada siswa untuk menulis. Kemudian guru memberikan beberapa soal untuk dikerjakan siswa sebagai latihan. Siswa yang sudah menyelesaikan latihan soal dapat menuliskannya di papan tulis untuk dikoreksi secara bersama-sama. Jika siswa mempunyai pekerjaan rumah yang harus diselesaikan, maka guru membahasnya terlebih dahulu sebelum memasuki materi inti. Selain itu, di akhir pembelajaran terkadang guru memberikan kuis kepada siswa. Kesamaan metode yang digunakan oleh guru tersebut mengindikasikan bahwa semua siswa memperoleh perlakuan yang sama. Perlakuan bukan berarti sikap guru ke siswa, akan tetapi lebih kepada kesamaan materi-materi yang diberikan guru kepada siswa. Dengan demikian siswa-siswa antara satu kelas dengan kelas lain memperoleh pengetahuan yang sama.

Selanjutnya, hasil observasi menunjukkan bahwa siswa-siswa di setiap kelas yang dilibatkan untuk penelitian adalah siswa yang aktif di dalam pembelajaran, beberapa dari mereka berebut untuk mengerjakan soal di papan tulis, selalu

menanggapi pertanyaan-pertanyaan yang dilontarkan oleh guru, mengerjakan tugas-tugas atau pekerjaan rumah yang diberikan oleh guru, serta aktif bertanya. Hasil ini juga didukung oleh pernyataan guru matematika yang bersangkutan, yang menyatakan bahwa siswa-siswa di sekolah tersebut memang sangat aktif.

Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa untuk mencapai tujuan pembelajaran, siswa harus menguasai terlebih dahulu teorema-teorema tentang hubungan antara garis dan sudut. Namun, di dalam penelitian ini tidak dimulai dengan mengajarkan teorema-teorema tersebut dari awal. Penelitian di mulai dengan asumsi bahwa anak sudah mempelajarinya, sehingga hanya fokus pada bagaimana menyelesaikan masalah menggunakan teorema-teorema tersebut. Dari hasil observasi menunjukkan bahwa siswa sangat aktif di dalam pembelajaran. Di samping itu, siswa yang dilibatkan di dalam penelitian adalah siswa kelas 7 SMP dengan rentang usia 12-13 tahun. Menurut Piaget siswa dalam rentang tersebut sudah memasuki tahap perkembangan kognitif operasional formal (Schunk, 2012: 237). Lebih lanjut dijelaskan bahwa pada tahap ini, siswa sudah dapat berpikir tentang situasi-situasi hipotesis serta kemampuan penalarannya juga sudah berkembang (Schunk, 2012: 238). Karenanya, peneliti optimis bahwa siswa dapat mempelajari teorema-teorema tersebut dengan baik.

### **c. Analisis strategi pembelajaran**

Berdasarkan kajian di BAB II bahwa salah satu strategi yang dapat digunakan untuk mengajarkan pemecahan masalah geometri yaitu menggunakan strategi *worked example*. Strategi inilah yang digunakan di dalam pembelajaran matematika pada penelitian ini. Ketika guru mengajarkan materi geometri kepada

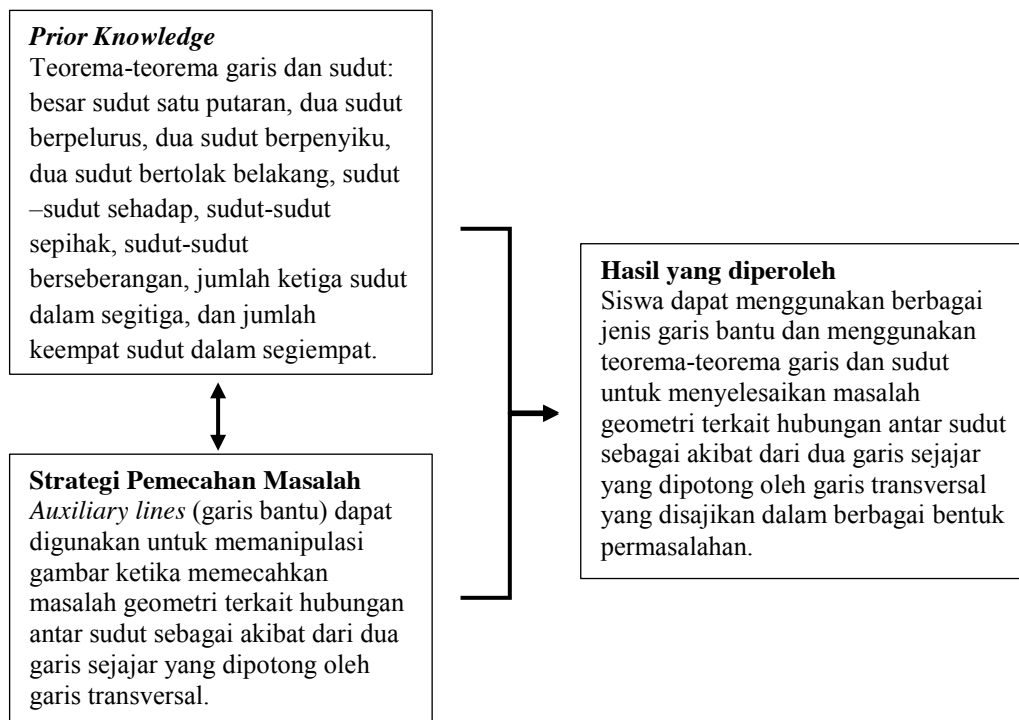
siswa menggunakan strategi tersebut, maka guru harus memperhatikan pengetahuan awal siswa (Retnowati & Marissa, 2018). Oleh karena itu, di awal pembelajaran perlu adanya suatu apersepsi untuk mengaktifkan kembali pengetahuan yang telah dimiliki siswa. Hal ini sangat penting untuk memastikan bahwa siswa memiliki cukup pengetahuan untuk menyelesaikan masalah. Apabila siswa menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal, maka siswa harus mengetahui hubungan-hubungan antara garis dan sudut, yakni sekurang-kurangnya sembilan teorema seperti yang telah disampaikan pada Bab II. Dikarenakan siswa telah mempelajari teorema tersebut, maka penelitian ini hanya menyajikannya di dalam apersepsi untuk mengingat kembali kesembilan teorema tersebut. Penyajian apersepsi menggunakan strategi *worked example*, yakni berupa pasangan satu contoh dan satu soal.

Setelah memastikan pengetahuan awal siswa telah cukup untuk menyelesaikan masalah, selanjutnya siswa menyelesaikan masalah-masalah geometri yang dimaksud dengan menggunakan strategi *worked example*. Pasangan *worked example-problem solving* (WE-PS) disajikan di dalam lembar kerja siswa. Dalam pembuatannya, lembar kerja siswa (LKS) dikonsultasikan secara berkelanjutan kepada dosen ahli (dosen pembimbing) untuk menjamin prinsip-prinsip CLT yang digunakan. Hal ini terlihat dari hasil validasi yang dapat dilihat pada Lampiran C1, C2, dan C3. Terdapat lima pasangan WE-PS yang disajikan di dalam LKS. Lima pasangan tersebut fokus kepada penyelesaian satu jenis masalah tetapi dengan cara yang berbeda-beda. Sebagaimana yang telah

dijelaskan bahwa masalah yang diselesaikan siswa dengan strategi *worked example* berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. Terdapat sekurang-kurangnya lima cara yang digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut, sehingga hanya lima pasangan WE-PS yang disajikan di dalam LKS. Selain dikonsultasikan dengan dosen ahli, LKS juga dicobakan kepada beberapa siswa. Tujuannya adalah untuk memperkirakan waktu pengerjaan masing-masing soal yang nantinya disesuaikan dengan kondisi yang sebenarnya. Hal ini berkaitan dengan waktu yang harus dialokasikan untuk masing-masing kegiatan di dalam perencanaan pembelajaran. Hasil yang diperoleh setelah melakukan ujicoba tersebut dapat dilihat pada Lampiran B.3.

Setelah siswa menyelesaikan masalah di dalam LKS, perlu adanya sebuah klarifikasi agar siswa mengetahui jawaban yang benar dari masalah yang telah mereka kerjakan. Hal ini sebagaimana yang dikemukakan oleh Retnowati dan Marissa (2018) bahwa klarifikasi terkait jawaban yang benar sangat penting agar siswa terhindar dari kesalahpahaman. Oleh karena itu, di dalam penelitian ini klarifikasi yang digunakan berupa tanya jawab serta presentasi dari beberapa siswa secara individu. Dan yang terakhir adalah kesimpulan dari pembelajaran yang telah dilalui siswa. Kesimpulan juga berguna untuk menghindarkan siswa dari kesalahpahaman. Selain itu, guru juga dapat memberikan penekanan-penekanan terhadap pengetahuan yang telah mereka peroleh agar dapat digunakan kembali untuk menyelesaikan masalah yang serupa.

Berdasarkan penjabaran di atas, secara garis besar peta konsep materi pembelajaran yang digunakan untuk penelitian dapat dituangkan dalam bentuk diagram seperti gambar berikut.



**Gambar 17. Bagan Materi Pembelajaran**

Dengan demikian, dapat dirumuskan dugaan-dugaan langkah pembelajaran dengan strategi *worked example* atau LIT yang disajikan pada Tabel 8. Untuk mendukung pengembangan dugaan LIT tersebut, selain LKS yang digunakan di dalam pembelajaran, tentunya rancangan pembelajaran berupa RPP juga harus disusun. RPP digunakan untuk memandu dan memastikan proses pembelajaran berlangsung dengan baik mulai dari kegiatan awal, kegiatan inti, hingga kegiatan akhir. Di samping itu, siswa juga diberikan kuis untuk menguji pemahaman mereka terkait apa yang telah dipelajari. Pemberian kuis dilakukan setelah siswa melaksanakan kegiatan presentasi. Terdapat dua jenis soal yang disajikan di



dalam kuis, soal yang serupa dengan soal-soal di LKS yang telah dipelajari siswa dan soal yang telah dimodifikasi. Hal ini dimaksudkan untuk melihat seberapa jauh LIT yang telah dirumuskan tersebut bekerja sehingga dapat digunakan untuk memutuskan bagian mana yang perlu diperbaiki di dalam LIT.

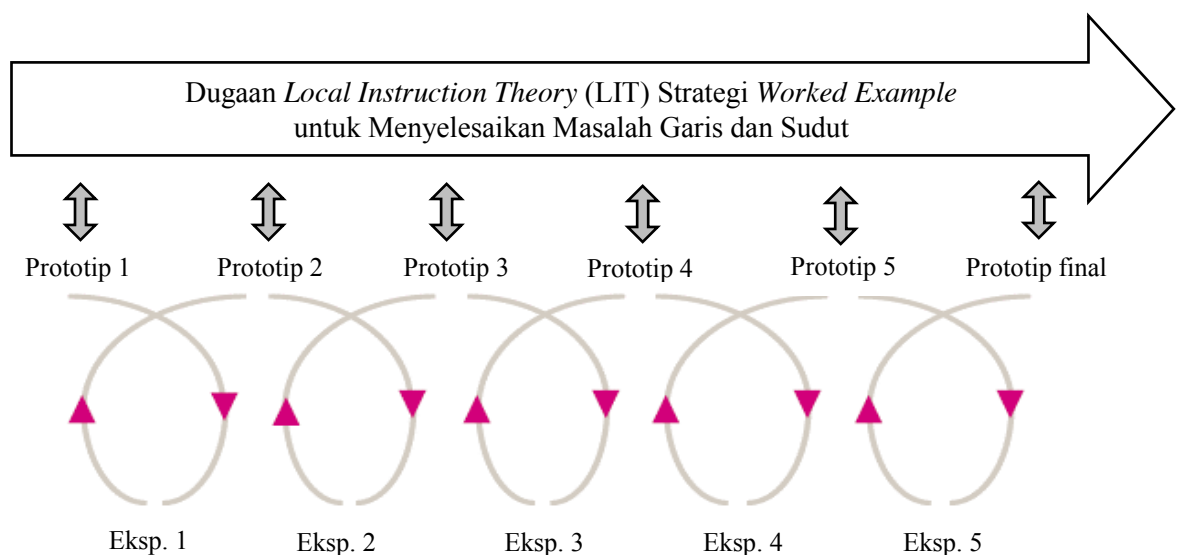
**Tabel 8. Dugaan *Local Instruction Theory* (LIT) Strategi *Worked Example* untuk Menyelesaikan Masalah Garis dan Sudut**

No.	Langkah-langkah pembelajaran	Keterangan
1.	Apersepsi yang disajikan di dalam <i>worked example</i>	Siswa mengingat kembali tentang teorema-teorema garis dan sudut sekurang-kurangnya sembilan teorema yang harus diingat.
2.	Siswa menyelesaikan masalah menggunakan strategi <i>worked example</i>	Disajikan lima pasang WE-PS untuk menyelesaikan permasalahan yang sejenis melalui langkah-langkah yang berbeda. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Siswa memahami penggunaan berbagai jenis garis bantu untuk menyelesaikan masalah di dalam WE.</li> <li>- Siswa memahami penggunaan teorema-teorema garis dan sudut sesuai dengan garis bantu yang digunakan untuk menyelesaikan masalah di dalam WE.</li> <li>- Setelah memahami satu WE, siswa menyelesaikan satu masalah terkait hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.</li> </ul>
3.	Siswa mempresentasikan hasil perkerjaan	Lima orang siswa menuliskan jawaban di depan kelas dan menjelaskannya.
4.	Siswa membuat kesimpulan dengan panduan guru	Kesimpulan yang diharapkan adalah garis bantu dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah geometri yakni untuk memanipulasi gambar.

## 2. *Design experiment*

Setelah melakukan persiapan yaitu merumuskan LIT, langkah selanjutnya adalah *design experiment* atau *experimenting in the classroom*. Tujuan dari proses ini adalah untuk menguji dan memperbaiki dugaan LIT yang telah dirumuskan. Pada tahap ini, proses berlangsung secara siklik seperti yang disajikan pada

Gambar 14. Terdapat lima siklus di dalam eksperimen desain pada penelitian ini. Pada siklus pertama, prototip1 yang telah disusun berdasarkan LIT selanjutnya dieksperimenkan di dalam kelas. Keseluruhan proses eksperimen tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui bagaimana LIT bekerja. Selanjutnya, hasil analisis digunakan untuk memperbaiki prototip1 sehingga diperoleh prototip2 yang kemudian dieksperimenkan kembali di kelas yang berbeda. Proses tersebut dilakukan berulang-ulang hingga diperoleh prototip final.



**Gambar 18. Proses Siklik Eksperimen Desain**  
(Diadaptasi dari Gravemeijer & Cobb, 2013: 85)

### 3. *Conducting retrospective analysis*

Langkah terakhir bertujuan untuk mengembangkan LIT. Semua data yang telah terkumpul pada proses desain, selanjutnya dipelajari dan digunakan untuk mengembangkan LIT serta teori-teori yang cakupannya lebih luas. Pada tahap ini, dilakukan analisis sebagaimana yang telah dijelaskan pada pembahasan di BAB II. Di samping itu, Gravemeijer dan Cobb (2013: 85) menyarankan untuk

meninjau/mengamati proses menduga dan merevisi LIT pada dua level, yaitu pada masing-masing kelas eksperimen dan pada rangkaian pembelajaran secara keseluruhan. Oleh karena itu, analisis juga dilakukan pada dua level atau tahapan. Analisis tahap pertama merupakan analisis pada masing-masing kelas eksperimen dan analisis tahap kedua merupakan analisis keseluruhan proses eksperimen. Lebih lanjut, dijelaskan bahwa analisis pada masing-masing kelas eksperimen terdiri dari analisis tentang aktivitas masing-masing siswa dan proses sosial di dalam kelas untuk membuat antisipasi baru terkait *thought experiment*, mendesain atau merevisi aktivitas pembelajaran, dan terkadang memodifikasi tujuan belajar (Gravemeijer dan Cobb, 2013: 85).

Di dalam penelitian ini, prototip dikatakan baik jika memenuhi standar yang didasarkan pada keterlaksanaan pembelajaran dengan rencana pelaksanaan pembelajaran. Untuk dapat mencapai standar tersebut, maka terdapat beberapa kriteria yang harus dipenuhi oleh prototip yang dikembangkan. Sebelum menerapkan prototip awal pada proses *design experiment*, prototip terlebih dahulu dikonsultasikan dan divalidasi oleh dosen pembimbing terkait konten materi dan prinsip-prinsip CLT yang digunakan. Selain itu, prototip juga dicobakan kepada beberapa siswa untuk menentukan kesesuaian waktu yang digunakan ketika pembelajaran. Selanjutnya, pada proses *design experiment* berlangsung, peneliti membuat keputusan tentang validitas prototip berdasarkan hasil analisis observasi pembelajaran, hasil analisis lembar kerja siswa, dan hasil analisis tes kemampuan pemecahan masalah. Keputusan tentang validitas prototip selalu dilakukan setiap siklusnya hingga diperoleh kesimpulan bahwa siklus dihentikan.

## **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di SMP Negeri 1 Klaten kabupaten Klaten provinsi Jawa Tengah. Pemilihan sekolah dikarenakan karakteristik siswa yang mempunyai kemampuan intelektual menengah ke atas. Hal ini di dasarkan pada daya serap UN sebagaimana yang telah disajikan pada Tabel 7. Pemilihan siswa yang memiliki kemampuan di atas rata-rata tersebut untuk memberikan jaminan bahwa siswa dapat memahami materi dengan baik dan memiliki pengetahuan dasar matematika yang baik pula. Hal ini sangat penting karena penelitian lebih difokuskan kepada kemampuan pemecahan masalah siswa yang membutuhkan konsep-konsep dasar yang baik.

Sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa materi yang digunakan untuk penelitian adalah materi Garis dan Sudut yang dipelajari siswa di kelas 7 semester genap. Kelas 7 terdiri dari sembilan kelas dari 7A hingga 7I, namun hanya lima kelas yang digunakan untuk penelitian yakni kelas 7B, 7C, 7D, 7E, dan 7F. Masing-masing kelas terdiri dari 30 sampai 33 siswa. Pemilihan kelas tersebut tidak dilakukan secara acak, namun ditentukan oleh pihak yang mempunyai wewenang di sekolah. Di sisi lain, terdapat tiga guru matematika yang mengajar kelas 7 dan salah satunya mengajar kelima kelas tersebut. Hal ini memudahkan peneliti untuk berkoordinasi kepada satu guru matematika. Selain itu, berarti juga bahwa kelima kelas diperlakukan sama oleh guru dari segi prosedur pembelajaran yang digunakan.

Dikarenakan penelitian terdapat di semester genap, sehingga waktu penelitian dimulai pada bulan Februari 2018 sampai dengan bulan Mei 2018.

Penelitian dimulai dengan melakukan observasi di beberapa kelas tersebut. Selanjutnya melakukan tahapan eksperimen serta wawancara baik dengan siswa maupun dengan guru matematika yang bersangkutan.

### **C. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**

Terdapat beberapa teknik pengumpulan data beserta instrumennya yang digunakan di dalam penelitian ini, antara lain:

#### **1. Tes**

Untuk mengetahui seberapa jauh LIT berkerja, yaitu siswa dapat menyelesaikan masalah geometri maka digunakan teknik tes tertulis. Instrumen yang digunakan berupa tes tertulis yang dijadikan sebagai kuis dan diberikan kepada siswa di akhir pembelajaran. Terdapat lima soal pemecahan masalah geometri terkait hubungan antara sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. Soal-soal tersebut terdiri atas dua macam, yakni soal similar dan soal transfer. Dinamakan soal similar karena permasalahan yang diberikan mirip dengan masalah yang dipelajari oleh siswa ketika proses akuisisi yaitu pada saat pembelajaran (Retnowati et al., 2010). Sedangkan soal transfer memuat permasalahan yang berbeda dengan masalah yang dipelajari siswa pada proses akuisisi, soal tersebut lebih kompleks (Retnowati et al., 2010). Hasil yang diperoleh dari pekerjaan kuis siswa merupakan salah satu sumber data yang utama di dalam penelitian ini.

#### **2. Dokumentasi**

Sumber data penelitian juga diperoleh dari hasil dokumentasi. Terdapat dua jenis dokumen yang dikumpulkan di dalam penelitian ini, yaitu hasil

pekerjaan siswa di dalam LKS serta dokumen foto. Dokumen siswa berupa LKS digunakan untuk menganalisis sejauh mana LIT berkerja selama proses pembelajaran. Sedangkan foto digunakan untuk mendokumentasikan proses pembelajaran yang tengah berlangsung serta hasil pekerjaan siswa ketika menyelesaikan masalah geometri.

### 3. Observasi

Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung. Terdapat dua jenis observasi yang dilakukan oleh peneliti. Observasi pertama dilakukan sebelum penelitian atau tahap eksperimen dilakukan, yaitu pada tahap persiapan eksperimen. Observasi tersebut dilakukan di lima kelas yang digunakan untuk penelitian. Tujuan dari observasi adalah untuk mengetahui kondisi awal siswa selama proses pembelajaran dengan guru matematika yang mengampunya. Hasil observasi digunakan untuk menganalisis bagaimana proses pembelajaran dikelas serta bagaimana karakteristik siswa. Observasi kedua dilakukan pada saat proses eksperimen di dalam kelas berlangsung. Observasi ini melibatkan dua observer lain selain peneliti. Instrumen yang digunakan berupa lembar observasi pembelajaran. Hasil observasi merupakan sumber data yang digunakan untuk menganalisis keterlaksanaan LIT yang tengah dikembangkan.

### 4. Wawancara

Terdapat dua subjek wawancara yakni guru matematika yang mengampu kelas eksperimen serta siswa yang dilibatkan di dalam eksperimen. Jenis wawancara yang digunakan kepada guru matematika adalah wawancara tak

terstruktur. Hal ini dikarenakan peneliti melihat terlebih dahulu kondisi yang ada sehingga tidak ada pedoman wawancara. Sedangkan wawancara yang digunakan untuk siswa yang terlibat adalah wawancara terstruktur. Tidak semua siswa yang terlibat di dalam eksperimen tersebut di wawancara. Hanya beberapa siswa terpilih yakni dibedakan menjadi tiga kategori dilihat dari segi pengetahuan mereka, tinggi, sedang, dan rendah. Pembagian kategori tersebut didasarkan pada hasil kuis dan hasil pekerjaan siswa di LKS yang “unik” atau berciri khas, yang mana keunikan tersebut akan digali lebih dalam lagi dari siswa. Namun demikian, semua siswa yang terlibat di dalam wawancara diajukan pertanyaan yang sama yaitu apa saja kemudahan dan kesulitan menggunakan LKS dengan strategi *worked example*. Hasil wawancara kepada siswa selanjutnya digunakan sebagai sumber data penelitian.

#### 5. Angket

Salah satu sumber data penelitian berasal dari angket yang diberikan kepada siswa pada saat kegiatan wawancara. Angket tersebut digunakan untuk mengetahui seberapa besar usaha mental yang dilakukan oleh siswa pada saat memahami WE dan menyelesaikan PS yang disajikan di dalam LKS Kegiatan 2. Angket tersebut menggunakan skala Likert sembilan yang dimulai dari sangat-sangat rendah (1) hingga sangat-sangat tinggi (9) usaha mental yang diberikan oleh siswa (Sweller, Ayres, & Kalyuga, 2011: 73). Makna dari besarnya usaha mental yang diberikan oleh siswa tersebut sejalan dengan beban kognitif yang dimilikinya. Apabila beban kognitif siswa rendah, maka siswa juga akan memberikan rentang rendah pada usaha mental nya (Sweller

et al., 2011: 73). Hal ini dapat diartikan bahwa WE maupun PS yang diberikan pada Kegiatan 2, mudah untuk dipelajari oleh siswa. Agar bahasa yang digunakan di dalam angket dapat dipahami siswa, maka skala Likert yang digunakan dimulai dari sangat-sangat mudah (1) sampai dengan sangat-sangat sulit (9) berkaitan dengan WE-PS yang disajikan.

#### **D. Keabsahan Data**

Keabsahan data di dalam penelitian ini menggunakan teknik triangulasi. Cohen, Manion, dan Morrison (2007: 142) membedakan triangulasi menjadi enam jenis yaitu *time triangulation*, *space triangulation*, *combine levels of triangulation*, *theoretical triangulation*, *investigator triangulation*, dan *methodological triangulation*. Triangulasi yang digunakan di dalam penelitian ini hanya dua jenis yakni *investigator triangulation* (triangulasi peneliti) dan *methodological triangulation* (triangulasi metode). Lebih lanjut dijelaskan bahwa maksud dari triangulasi peneliti adalah peneliti menggunakan beberapa orang (peneliti lain) ketika melakukan observasi atau wawancara. Sedangkan maksud dari triangulasi metode yaitu peneliti menggunakan metode yang sama pada peristiwa yang berbeda atau menggunakan dua atau lebih metode yang berbeda untuk objek penelitian yang sama.

Triangulasi peneliti di dalam penelitian ini digunakan selama tahapan eksperimen di dalam kelas berlangsung. Peneliti melibatkan dua orang untuk melakukan observasi selama proses pembelajaran. Hal-hal yang perlu diobservasi sebelumnya telah disepakati yaitu sesuai dengan lembar observasi pembelajaran yang dapat dilihat pada Lampiran A.13. Di sisi lain, triangulasi metode di dalam



penelitian ini berupa penggunaan dua metode atau lebih untuk objek penelitian yang sama. Triangulasi metode digunakan untuk mengetahui bagaimana LIT bekerja. Metode-metode yang digunakan yaitu tes, dokumentasi, dan observasi. Metode tes yang digunakan yaitu berupa kuis yang diberikan kepada siswa setelah mengikuti proses pembelajaran. Dokumentasi diperoleh dari hasil pekerjaan siswa ketika menyelesaikan masalah di dalam LKS. Observasi dilakukan selama proses pembelajaran berlangsung dengan panduan lembar observasi. Pada triangulasi metode ini terdapat sumber data yang digunakan sebagai pendukung yaitu data hasil wawancara kepada beberapa siswa yang dilakukan setelah tahap eksperimen selesai.

#### **E. Analisis Data**

Sebagaimana yang telah dijelaskan bahwa analisis dilakukan dua tahap. Tahap pertama merupakan analisis pada masing-masing kelas eksperimen, sedangkan tahap kedua merupakan analisis keseluruhan proses eksperimen. Pada pembahasan sebelumnya juga telah dijelaskan bahwa penelitian dilakukan secara bersiklus dan terdapat lima kelas yang digunakan untuk proses eksperimen.

Analisis pada masing-masing kelas eksperimen dilakukan setelah proses pembelajaran berlangsung yang kemudian hasilnya digunakan untuk mendesain atau merevisi *thought experiment* serta aktivitas pembelajaran yang baru. Hasil revisi tersebut kemudian digunakan untuk proses eksperimen selanjutnya pada kelas yang berbeda. Beberapa langkah analisis yang dilakukan adalah sebagai berikut.

a. Mengumpulkan data-data yang akan dianalisis

Sebelum menganalisis data, semua data yang telah diperoleh selama proses eksperimen dikumpulkan terlebih dahulu baik itu data hasil observasi para peneliti, data hasil kuis siswa, serta data hasil pekerjaan siswa di LKS.

b. Menganalisis hasil kuis

Selain melihat berapa banyak siswa yang dapat menggunakan garis bantu untuk menyelesaikan masalah, analisis hasil kuis siswa juga dilakukan dengan cara membagi kesalahan siswa menjadi tiga jenis kesalahan yaitu kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, dan kesalahan teknis. Masing-masing soal kuis yang dikerjakan oleh siswa dihitung berapa banyak siswa yang melakukan kesalahan konseptual, kesalahan prosedural, maupun kesalahan teknis. Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan pada BAB II, maka beberapa indikator yang digunakan untuk mengetahui kesalahan-kesalahan siswa ketika menyelesaikan masalah di dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 9.

**Tabel 9. Indikator Kesalahan Siswa ketika Menyelesaikan Masalah**

No.	Jenis kesalahan	Indikator
1.	Konseptual	<ul style="list-style-type: none"><li>- Siswa tidak memahami hubungan antara informasi yang disajikan dengan sudut yang ditanyakan.</li><li>- Siswa tidak memahami teorema-teorema yang digunakannya untuk menyelesaikan masalah.</li></ul>
2.	Prosedural	<ul style="list-style-type: none"><li>- Siswa salah dalam memanipulasi gambar (kaitannya dengan penggunaan garis bantu).</li><li>- Siswa menerapkan langkah yang keliru untuk menyelesaikan masalah.</li><li>- Siswa melakukan kesalahan hitung.</li></ul>
3.	Teknikal	<ul style="list-style-type: none"><li>- Siswa hanya berusaha menjawab soal tanpa memunculkan konsep apapun.</li><li>- Siswa melakukan kesalahan tulis.</li><li>- Siswa tidak berusaha menyelesaikan masalah sama sekali.</li></ul>

c. Menganalisis hasil observasi

Pada analisis data observasi, peneliti melakukan diskusi dengan observer/peneliti lain yang dilibatkan di dalam eksperimen. Diskusi tersebut dilakukan untuk mencocokkan hasil pengamatan peneliti dengan observer lain terkait proses pembelajaran yang berlangsung. Selain itu, hasil observasi yang telah ditulis pada lembar observasi juga dijadikan dasar untuk menganalisis proses pembelajaran. Hasil analisis tersebut dirangkum dan dicatat yang selanjutnya disimpulkan. Analisis hasil observasi juga digunakan untuk mengetahui penyebab siswa membuat kesalahan-kesalahan di dalam kuis.

d. Menganalisis Lembar Kerja Siswa

Analisis LKS dilakukan setelah hasil analisis observasi dan kuis. Hal ini digunakan untuk mengetahui atau menelusuri penyebab dari kesalahan-kesalahan yang dilakukan oleh siswa pada saat kuis. Selain hasil pekerjaan siswa di LKS selama proses pembelajaran, hal-hal terkait penyebab-penyebab beban kognitif *extraneous* yang masih didapati di dalam LKS juga perlu dianalisis. Oleh karena itu, analisis pada LKS terbagi menjadi dua. Analisis terkait pekerjaan siswa yang bertujuan untuk mengetahui alur berpikir siswa. Beberapa aspek yang diamati ketika melakukan analisis tersebut yaitu terkait (1) pemahaman siswa akan WE-PS yang diberikan, (2) kesesuaian langkah yang digunakan siswa dengan WE, serta (3) ketepatan siswa dalam menghitung sudut. Analisis dilakukan pada masing-masing kegiatan di dalam LKS yang kemudian diambil kesimpulan untuk Kegiatan 1 maupun Kegiatan 2. Selanjutnya, analisis terkait penyebab-penyebab beban kognitif *extraneous* yang terdiri dari *the split-attention, the redundancy of*

*information, the lack of signaling, the incoherence, dan the typing mistake* (lihat Tabel 5 halaman 59). Meskipun di dalam tahap mendesain LKS telah memperhatikan prinsip-prinsip CLT, namun tidak dipungkiri bahwa kemungkinan besar masih terdapat kesalahan-kesalahan dalam penyusunannya. Kesalahan-kesalahan tersebut kemudian dicarikan solusi untuk memperbaiki LKS yang digunakan untuk siklus berikutnya.

e. Membuat kesimpulan hasil analisis

Tahap yang terakhir dari analisis masing-masing kelas eksperimen adalah membuat kesimpulan. Kesimpulan tersebut terbagi menjadi dua yaitu tentang langkah-langkah pembelajaran dan LKS. Dari kedua hal tersebut apa saja yang masih perlu dipertahankan serta apa saja yang harus diperbaiki.

Hasil analisis yang telah diperoleh pada masing-masing siklus, selanjutnya dianalisis kembali. Analisis tahap kedua dilakukan disetiap aspek pengamatan pada masing-masing siklus. Seperti pada tahap pertama, data yang dianalisis kembali adalah data hasil kuis siswa, hasil observasi, dan Lembar Kerja Siswa. Hal ini digunakan untuk membandingkan antara satu siklus dengan siklus lainnya. Dengan demikian akan terlihat perubahan-perubahan yang terjadi disetiap siklus serta apa saja kesamaan yang ditemui pada masing-masing siklus.