

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Belajar merupakan suatu proses yang dilakukan seseorang demi mendapatkan sesuatu, baik pengetahuan maupun pengalaman. Pengetahuan dan pengalaman tersebut akan dijadikan bekal untuk menjalani kehidupan bermasyarakat. Memasuki abad ke-21, informasi yang beredar di masyarakat semakin mudah diakses kapanpun dan di manapun. Informasi tersebut membanjiri pikiran manusia dengan deras, baik informasi positif maupun informasi negatif. Agar dapat memilih dan memilah informasi-informasi tersebut, setiap orang harus memiliki kemampuan bernalar yang baik. Bernalar akan membantu seseorang melihat fakta-fakta untuk menarik sebuah kesimpulan yang tepat. Sekolah menjadi tempat yang tepat dan strategis untuk melatih kemampuan bernalar. Apa-apa yang dipelajari di sekolah seyogyanya dapat diterapkan di lingkungan masyarakat. Demikian pula sebaliknya, apa-apa yang baik yang ada di masyarakat dapat dilatihkan di sekolah (Suherman, 1992). Hal ini yang menjadikan sekolah sebagai lingkungan yang memiliki peranan penting terhadap pembentukan perilaku dan pikiran seseorang.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang akan seseorang dapatkan di sekolah. Tinggi (dalam Suherman, 1992) menyatakan bahwa matematika merupakan suatu ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan bernalar. Hal ini bukan berarti ilmu pengetahuan lain diperoleh tidak melalui penalaran, akan tetapi matematika lebih menekankan aktivitas dalam dunia penalaran. Apabila kita kembali kepada sejarah ditemukannya matematika, kita dapat melihat bahwa matematika terbentuk dari pengalaman manusia di masyarakat, kemudian pengalaman itu diolah secara analisis dan sintesis dengan penalaran hingga sampai pada suatu kesimpulan berupa konsep-konsep matematika. Jadi tidak salah apabila kita mengatakan bahwa matematika ada karena proses bernalar. Sumarmo (2007) menyatakan bahwa secara garis besar kemampuan dasar matematika dapat diklasifikasikan dalam lima standar, yaitu: (1) mengenal, memahami, dan menerapkan konsep, prosedur, prinsip, dan ide matematika; (2) menyelesaikan masalah matematika (*mathematical problem solving*); (3) bernalar matematika

(*mathematical reasoning*); (4) melakukan koneksi matematika (*mathematical connection*); dan (5) komunikasi matematika (*mathematical communication*). Hal tersebut diperkuat oleh *National Council of Teacher of Mathematics* yang menyatakan bahwa dalam mempelajari matematika, siswa harus memiliki kemampuan: 1) komunikasi matematis; 2) penalaran matematis; 3) pemecahan masalah matematis; 4) koneksi matematis; 5) representasi matematis (NCTM, 2000). Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu matematika dipahami melalui penalaran, dan penalaran dipahami dan dilatihkan melalui belajar materi matematika (Depdiknas, 2002).

Penalaran matematis diperlukan siswa baik dalam proses memahami matematika itu sendiri maupun dalam kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran matematika, daya nalar yang baik akan memudahkan siswa memahami konsep matematika sedangkan dalam kehidupan sehari-hari, kemampuan bernalar berguna pada saat menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang terjadi baik dalam lingkup pribadi maupun masyarakat. Kemampuan penalaran matematis dapat mulai dikembangkan sejak usia dini (Sumpter & Hedefalk, 2015). Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa anak-anak lebih mampu mengembangkan konsep dan proses matematika daripada yang orang dewasa pikirkan. Penelitian tersebut juga memaparkan bagaimana anak-anak usia dini mampu memecahkan masalah, dan berargumentasi dengan baik.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan betapa pentingnya kemampuan penalaran bagi seseorang, baik dalam mempelajari dan menyelesaikan masalah matematika maupun dalam memecahkan masalah di kehidupan sehari-hari. Namun pada beberapa penelitian ditemukan fakta bahwa kemampuan penalaran matematis siswa belum berkembang dengan baik sebagaimana mestinya seperti yang diutarakan pada hasil penelitian (Herman, 2007; Daliah, 2016; Sumarsih, 2018). Hal ini diperkuat dengan data *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) pada tahun 2011. Tes yang dilakukan oleh TIMSS pada domain kognitif adalah pengetahuan sebesar 35%, penerapan sebesar 40%, dan penalaran sebesar 25%. Pencapaian rata-rata skor matematika siswa Indonesia pada domain kognitif penalaran hanya meraih skor 397 berada di bawah rata-rata internasional yakni 500 (Mullis, 2011) dengan rata-rata penalaran matematis siswa kelas VIII di Indonesia sebesar 11% berada

di bawah rata-rata internasional yakni 23% (Puspendik, 2011). Siswa Indonesia masih perlu penguatan kemampuan mengintegrasikan informasi, menarik kesimpulan, serta menggeneralisir pengetahuan yang dimiliki ke hal-hal yang lain. Kendati demikian, berpartisipasi dalam studi internasional bukan semata mengenai ranking dan penilaian. Tetapi lebih menekankan pada diagnosa dan informasi yang diperoleh untuk selanjutnya dijadikan acuan perbaikan.

Salah satu materi matematika yang diajarkan di kelas VIII yakni materi lingkaran. Lingkaran merupakan salah satu bentuk geometri datar yang banyak ditemui dan dapat dimanfaatkan dalam kehidupan sehari-hari. Bentuk lingkaran dapat kita temukan dalam banyak bidang kehidupan seperti bidang olahraga, arsitektur, pertanian, teknologi, dan lain-lain. Salah satu konsep yang ada pada materi lingkaran yakni keliling lingkaran yang meliputi panjang busur dan luas daerah lingkaran yang meliputi luas juring.

Di Indonesia, materi keliling dan luas daerah lingkaran diajarkan di kelas 6 Sekolah Dasar (SD) dan diajarkan kembali ketika siswa duduk di kelas 8 Sekolah Menengah Pertama (SMP). Akan tetapi, pembelajaran matematika di sekolah terfokus pada menghafal rumus, bukan memahami konsep. Hal ini menyebabkan siswa mengalami kesulitan untuk membedakan antara konsep keliling dan luas (Kidman, 1999; Oldham et al, 1999).

Keliling dan luas menjadi salah satu topik menarik untuk dibahas karena keduanya sangat relevan dengan dunia nyata. Namun konsep keliling dan luas bukanlah hal yang mudah untuk dipelajari. Romberg (dalam Winarti, dkk., 2012) menyatakan bahwa kesulitan umum mengenai keliling dan luas adalah untuk memahami bahwa untuk luas daerah tertentu, ada banyak keliling yang memungkinkan, begitupun sebaliknya. Selain itu, siswa sering berpikir bahwa dua bangun dengan luas daerah yang sama memiliki keliling yang sama pula.

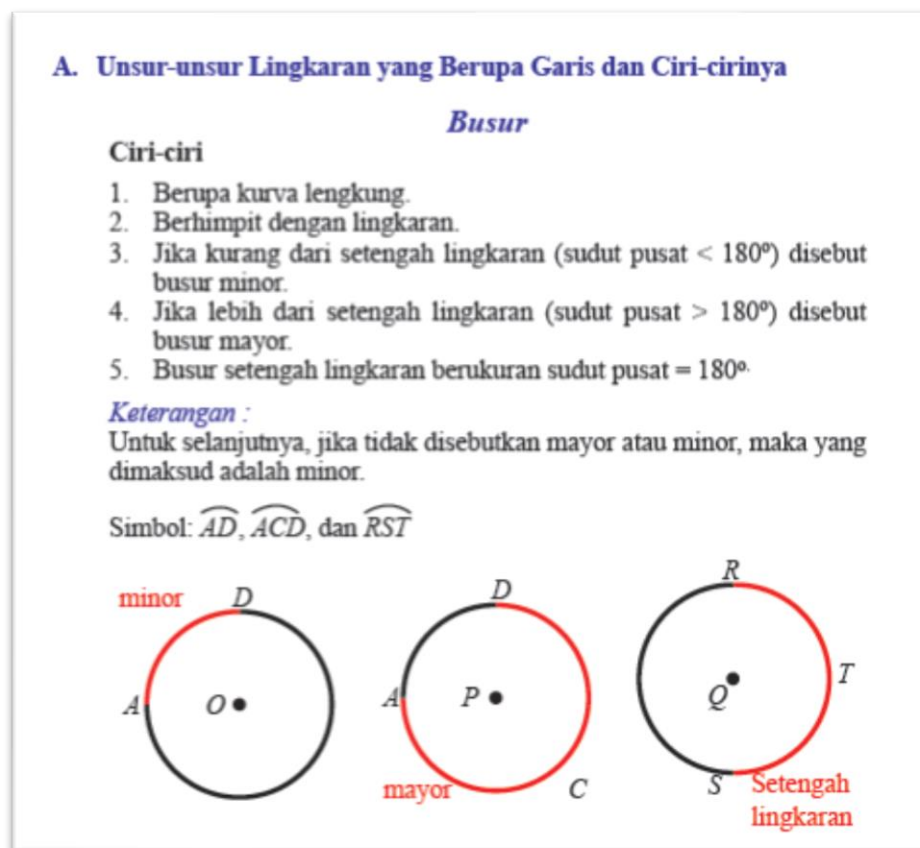
Siswa yang memiliki pemahaman yang baik mengenai keliling yaitu siswa yang memahami bahwa menghitung keliling suatu bangun tertentu sama dengan menghitung panjang seluruh sisi bangun tersebut, tetapi bagi siswa yang tidak memiliki pemahaman yang memadai tentang keliling akan kesulitan untuk menyimpulkan panjang sisi ketika tidak dinyatakan secara eksplisit (Kai Kow, 2006). Berbeda dengan keliling, pada kenyataannya, luas merupakan konsep yang lebih sulit bagi siswa. Keliling sejalan dengan konsep panjang yang dikenal sebagai pengukuran linier tetapi luas bukan lagi

tentang panjang tetapi tentang seluruh permukaan yang menutupi suatu bentuk. Memahami konsep luas melibatkan pemberian makna kuantitatif pada jumlah permukaan dua dimensi yang dibatasi (Cross et al, 2009). Pemahaman tentang pengukuran luas melibatkan pembelajaran dan mengoordinasikan banyak ide (Clement & Stephan, 2004), seperti transitivitas, hubungan antara jumlah dan pengukuran, dan penjumlahan unit dalam suatu bangun tertentu.

Pentingnya penguasaan konsep keliling dan luas daerah lingkaran tidak dibarengi dengan baiknya kemampuan siswa dalam penyelesaian masalah terkait topik tersebut. Kesulitan utama yang telah disebutkan dalam literatur yaitu kebingungan antara konsep-konsep luas dan keliling (Kidman, 1999; Oldham et al, 1999). Beberapa penelitian menemukan bahwa siswa menghitung keliling untuk menyelesaikan masalah luas dan sebaliknya. (Fauzan, 2002; Abdussakir & Achadiyah, 2009), artinya siswa salah menerapkan rumus luas dan keliling. Oleh karena itu penting untuk menanamkan pemahaman yang baik tentang keliling dan luas untuk siswa pada tahun-tahun awal siswa mengenal keliling dan luas daerah.

Kemampuan bernalar siswa dapat dikembangkan dengan menyajikan masalah yang memuat tantangan siswa untuk bernalar. Hal ini dapat dilakukan dengan menyajikan bahan ajar. Sajian bahan ajar harus mempertimbangkan banyak hal diantaranya memperhatikan kesulitan belajar siswa, penggunaan model, pemanfaatan hasil konstruksi siswa, interaktivitas dan keterkaitan dengan konsep atau ilmu lainnya.

Berdasarkan analisis buku teks matematik Indonesia untuk siswa kelas 8 sekolah menengah (Agus, 2007; Nuharini dan Wahyuni, 2008; Nugroho dan Meisaroh, 2009; Dris dan Tasari, 2011; Marsigit, 2011), buku-buku tersebut telah memberikan berbagai konteks pada topik keliling dan luas daerah lingkaran. Namun, dalam kasus-kasus ini, peran konteks hanya sebagai cerita untuk pengenalan bentuk lingkaran. Setelah itu, pelajaran langsung melompat ke tingkat formal. Penggunaan model dari kehidupan nyata menuju konsep formal belum terlihat dengan jelas. Misalnya pengetahuan siswa pada unsur-unsur lingkaran tidak dibangun melalui masalah kehidupan sehari-hari yang dekat dengan siswa agar siswa mengkonstruksi sendiri pemahamannya. Unsur-unsur lingkaran dikenalkan secara langsung dengan mendata ciri-ciri dan gambar jadi seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.1.



Gambar 1.1. Pembahasan Unsur-unsur Lingkaran pada Buku Teks

Di samping itu penjelasan yang diberikan guru belum maksimal dalam menstimulasi, membimbing, dan memfasilitasi agar proses pembelajaran sampai kepada matematika formal. Keterbatasan sumber belajar tersebut mengakibatkan tidak terfasilitasinya siswa dalam memahami unsur-unsur lingkaran dan hal ini mengakibatkan siswa mengalami kesulitan ketika diberikan suatu permasalahan tentang unsur lingkaran dalam bentuk konteks. Menurut Turmudi (2008) hendaknya siswa terlibat dalam aktivitas menemukan sendiri konsep yang dipelajari, dengan catatan bahwa fasilitas bahan ajar dan sumber belajar disediakan oleh guru. Bahan ajar yang disediakan harus memberi ruang bagi siswa untuk berpikir menemukan pola (model) penyelesaian sesuai dengan pemahaman yang dimiliki siswa. Bahan ajar juga harus dapat menjembatani antara dunia nyata dengan dunia matematika yang abstrak. Berdasarkan penelitian Syahidatunnisa (2015) bahwa bahan ajar yang digunakan guru saat ini belum bisa menuntun siswa untuk terampil dalam mengkonstruksi konsep matematika, serta kurang dapat mengembangkan kompetensi-kompetensi matematis siswa secara optimal.

Liah Daliah, 2019

LOCAL INSTRUCTION THEORY MATERI LINGKARAN DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENGEKSPANSI KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP

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

Hal lain yang diperoleh dari analisis buku teks yakni pola interaksi yang ada dalam bahan ajar baru sebatas interaksi siswa dengan materi ajar, belum meliputi interaksi siswa dengan siswa atau siswa dengan guru. Ada beberapa bagian yang mengharuskan siswa berinteraksi dengan siswa lain maupun siswa dengan guru, namun hanya sebatas tanya jawab bukan bekerjasama menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Sebuah bahan ajar yang baik akan memberikan kebermaknaan materi yang dipelajari, saling mengkomunikasikan hasil kerja dan gagasan. Karena pada hakikatnya belajar bukan hanya kegiatan individual melainkan secara bersama menjalin suatu proses sosial.

Guru berhadapan langsung dengan siswa dan bahan ajar. Oleh sebab itu, sudah sewajarnya guru paham betul bahan ajar seperti apa yang sesuai dengan karakteristik siswa di kelas. Dalam penyusunan bahan ajar, bukan hanya didasari oleh asumsi guru (Suherman & Winataputra, 1992). Hal ini didukung oleh Dimiyati (2002) yang menyatakan bahwa hal yang perlu diperhatikan saat menyusun bahan ajar selain menyesuaikan dengan karakteristik siswa yaitu guru perlu mengetahui apakah bahan ajar tersebut sesuai dengan tujuan pembelajaran atau tidak, apakah ada alternatif bahan ajar lain, bagaimana tingkat kesukarakan dari bahan ajar tersebut, apakah bahan ajar tersebut mengharuskan penggunaan suatu strategi atau metode tertentu, dan apakah soal-soal evaluasi hasil belajar sesuai dengan bahan ajar tersebut.

Ketersediaan bahan ajar yang sesuai diharapkan dapat mengatasi hambatan belajar siswa. Hambatan belajar siswa SMP dalam belajar materi lingkaran telah dikemukakan oleh beberapa peneliti. Ada berbagai hambatan belajar yang dialami oleh siswa, baik dikarenakan kondisi siswa itu sendiri maupun dari kondisi di sekitar siswa, misalnya fasilitas belajar dan metode pembelajaran yang digunakan oleh guru. Secara garis besar beberapa hambatan internal siswa dalam menyelesaikan masalah konsep lingkaran diantaranya: a) kesulitan membaca dan bahasa, b) kesulitan pada aspek pemahaman konsep, c) kesulitan pada aspek perhitungan, d) kesulitan menghubungkan fakta-fakta dalam masalah untuk mendapat sebuah kesimpulan yang berupa penyelesaian masalah (Rosyidi, 2015; Septiningrum, 2017).

Hambatan belajar siswa dalam aspek kesulitan membaca dan bahasa di mana siswa diminta mengilustrasikan masalah kehidupan sehari-hari ke dalam gambar dapat dilihat dari hasil studi pendahuluan yang peneliti lakukan terhadap

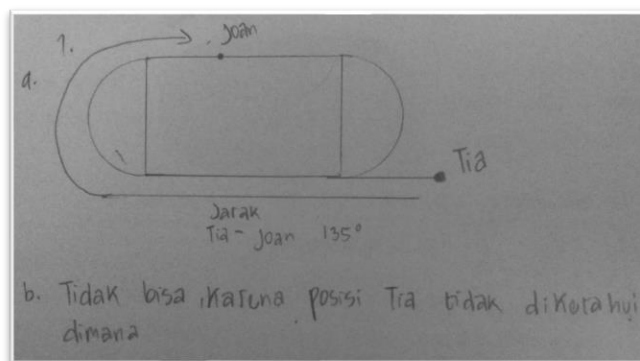
36 siswa SMP yang berada di kelas IX SMPN 26 Bandung. Salah satu contoh kesalahan dapat dilihat pada Gambar 1.2

Soal 1:

Tia dan Joan adalah rekan dalam perlombaan lari di trek lengkung. Lengkungan tersebut membentuk setengah lingkaran berdiameter 16 m. Jika posisi Joan pada trek lengkung adalah 135° dari posisi Tia,

- gambarakan situasi tersebut!
- apakah jarak antara Tia dan Joan dapat dihitung? Jika ya, dengan cara apa? Jika tidak, berikan alasanmu!

Jawaban S1:



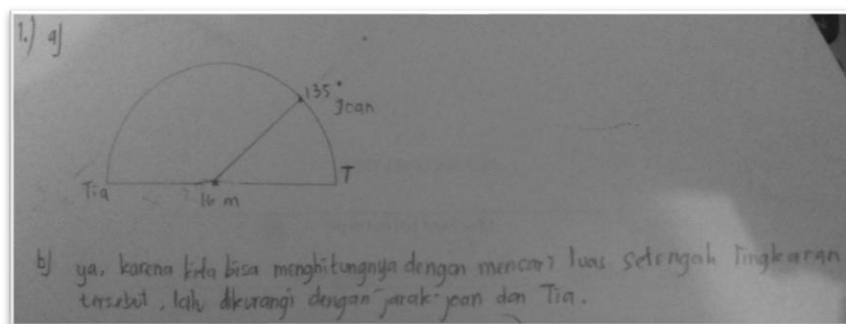
Gambar 1.2. Contoh Kesalahan Jawaban Siswa dalam Mengilustrasikan Masalah Berdasarkan pekerjaan siswa, tampak bahwa siswa tidak memahami masalah yang diberikan. Siswa kesulitan mengilustrasikan kalimat “posisi Joan pada trek lengkung adalah 135° dari posisi Tia”. Dapat menyajikan pernyataan matematika ke dalam gambar merupakan salah satu indikator dari kemampuan penalaran matematis. Artinya, hasil studi pendahuluan mengatakan bahwa siswa tidak memenuhi indikator kemampuan penalaran tersebut. Akibat dari ketidakmampuan siswa dalam menalar adalah siswa tidak dapat menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Hal inilah yang menjadi bukti bahwa kemampuan penalaran matematis mempengaruhi prestasi belajar siswa. Kesalahan mengidentifikasi unsur lingkaran ini terjadi akibat dari sumber belajar siswa yakni buku teks yang terbatas pada deskripsi unsur melalui gambar lingkaran yang sudah jadi, kemudian menyebutkan ciri-cirinya seperti yang tertera pada Gambar 1.1.

Di sisi lain, mampu mengilustrasikan masalah nyata ke dalam gambar belum menjamin bahwa siswa mampu menyelesaikan permasalahan tersebut. Salah satu hambatan belajar siswa pada aspek pemahaman konsep dapat dilihat dari jawaban siswa S2 pada Gambar 1.3.

Liah Daliah, 2019

LOCAL INSTRUCTION THEORY MATERI LINGKARAN DALAM PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH UNTUK MENGEMBANGKAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMP

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



Gambar 1.3. Contoh Kesalahan Jawaban Siswa dalam Pemahaman Konsep

Berdasarkan ilustrasi yang dibuat siswa, tampak bahwa siswa sudah memahami permasalahan yang diberikan. Namun ketika dihadapkan pada masalah b), terlihat bahwa siswa menjawab benar tetapi memberikan cara penyelesaian yang salah. Siswa terlihat tidak memahami konsep salah satu unsur dalam lingkaran yaitu busur lingkaran. Apabila siswa memahami apa itu busur lingkaran, maka siswa akan dengan mudah menjawab bahwa jarak Tia dan Joan dapat ditentukan dengan menghitung panjang busur yang dihasilkan dari ilustrasi. Pertanyaan b) diajukan untuk melihat apakah siswa dapat mengungkapkan pemahaman secara tertulis tentang salah satu unsur lingkaran. Hasil studi pendahuluan menyatakan bahwa semua siswa yang menjadi subjek tidak bisa mengungkapkan pemahaman mereka secara tertulis tentang salah satu unsur lingkaran yaitu busur lingkaran.

Hambatan belajar ketiga yang dialami siswa yakni kesulitan dalam penghitungan. Salah satu contoh kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada Gambar 1.4.

$$\begin{aligned}
 2. \quad r_1 &= 14 \text{ cm} \\
 r_2 &= 10 \text{ cm} \\
 \text{Luas Karton} &= a \times 40 \text{ cm} \\
 \text{Luas} &= 8,54 \text{ dm} \\
 \text{dit: Pemasang?} \\
 L_{O_1} &= \pi r^2 \\
 &= \frac{22}{7} \cdot 14 \cdot 14 \\
 &= 616 \text{ cm}^2 = 6,16 \text{ dm}^2 \\
 L_{O_2} &= \pi r^2 \\
 &= 3,14 \cdot 10 \cdot 10 \\
 &= 314 \text{ dm}^2 \\
 P. a &= 58a + (L_{O_1} + L_{O_2}) \\
 a \cdot 40 &= 8,54 + (6,16 + 3,14) \\
 a \cdot 40 &= 8,54 + 9,30 \\
 a \cdot 40 &= 17,84 \\
 a &= 1,796 \text{ dm}^2 = 17,96 \text{ cm}^2
 \end{aligned}$$

Gambar 1.4. Contoh Kesalahan Siswa dalam Aspek Penghitungan

Berdasarkan pekerjaan siswa S3, terlihat bahwa siswa sudah memahami permasalahan yang diberikan namun siswa melakukan kesalahan pada saat penghitungan karena diberikan satuan panjang yang berbeda. Hal ini bisa terjadi pada siswa karena materi satuan panjang dipelajari ketika SD dan jarang sekali dilatihkan pada jenjang selanjutnya. Guru terbiasa memberikan masalah dengan satuan panjang yang sama pada soal, sehingga siswa tidak terbiasa menghadapi soal yang terdiri dari dua atau lebih satuan panjang yang berbeda seperti soal 2.

Kesalahan lain yang dilakukan siswa pada soal 2 yakni salah memanfaatkan informasi yang diketahui. Salah satu kesalahan siswa terlihat pada Gambar 1.5.

The image shows a student's handwritten solution on lined paper. The problem involves a square with side length 22 cm and two circles of different radii (14 cm and 10 cm) inscribed within it. The student's work is as follows:

Dik: $r = 14 \text{ cm}$
 $r = 10 \text{ cm}$
 Luas karton = $8,54 \text{ dm}^2$
 ukuran = 22×22

Jaw: $Lo^I = \pi r^2$ $Lo^{II} = \pi r^2$
 $= \frac{22}{7} \times 14 \times 14$ $= 3,14 \times 10 \times 10$
 $= 6,16 \text{ cm}^2$ $= 31,4 \text{ cm}^2$
 $Lo^I + Lo^{II} = 6,16 \text{ dm}^2 + 3,14 \text{ dm}^2 = 9,3 \text{ dm}^2$
 $22 \times 22 = 8,54 \text{ dm}^2 - 9,30 \text{ dm}^2$
 $a = \frac{0,76}{4}$
 $a = 0,19 \text{ dm}$

Gambar 1.5. Contoh Kesalahan Siswa dalam Memanfaatkan Informasi yang Diketahui

Berdasarkan Gambar 1.5, dapat diketahui bahwa siswa tidak kesulitan dalam menghadapi soal yang berbeda satuan panjang. Namun siswa salah memanfaatkan informasi yang diberikan. Siswa S3 menuliskan bahwa luas daerah karton sama dengan luas daerah sisa karton dikurangi jumlah kedua luas daerah lingkaran, sedangkan seharusnya luas daerah karton sama dengan luas daerah sisa karton ditambah jumlah kedua luas daerah lingkaran.

Pemberian soal 2 dimaksudkan untuk melihat salah satu aspek kemampuan penalaran matematis siswa yakni siswa dapat melakukan manipulasi matematika. Melakukan manipulasi matematika dapat diuraikan sebagai kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah dengan memanfaatkan informasi yang diketahui. Namun hasil studi pendahuluan menyatakan bahwa 20 dari 36 siswa memberikan jawaban yang salah. Hal ini berarti kemampuan siswa dalam melakukan manipulasi matematika belum berkembang dengan baik.

Analisis kesalahan siswa dalam suatu materi tertentu dilakukan untuk membantu guru meningkatkan kualitas belajar mengajar. Analisis kesalahan dapat

dilakukan guru untuk mengidentifikasi penyebab kesalahan tersebut, sehingga guru dapat menyusun strategi yang tepat untuk mengupayakan perbaikan. Menurut Hutagaol (2013) salah satu solusi untuk mengantisipasi, mengurangi atau menghilangkan kesulitan-kesulitan yang muncul selama proses pembelajaran adalah dengan merancang pembelajaran yang lebih bersifat kontekstual dan menjembatani cara-cara berpikir siswa, sehingga kompetensi yang sesungguhnya bisa dicapai. Siswa sesungguhnya memiliki suatu pola tingkatan alamiah, sehingga mereka mengikuti cara belajar dengan kemampuan-kemampuan dan ide-ide matematika dengan cara mereka sendiri (Fuadi & Munzir, 2016). Ketika guru memahami pola tingkatan alamiah siswa dan kemudian menuangkannya melalui rancangan pembelajaran dengan aktivitas-aktivitas yang tersusun di dalamnya, maka guru tersebut telah membangun suatu lingkungan belajar matematika yang tepat dan efektif. Pola tingkatan alamiah tersebut merupakan dasar dalam membuat *learning trajectories* atau lintasan belajar, seperti penelitian (Clement, 2009; Empson, 2011; Dewi & Kusriani, 2014; Eksan, 2014).

Selain itu, seandainya sebelum pembelajaran dilangsungkan guru sudah mengetahui kesulitan-kesulitan dan hambatan yang kemungkinan akan dialami siswa, maka guru akan berpikir lebih awal untuk mempersiapkan bahan, metode dan strategi penyajian yang sesuai, sehingga peserta didik senantiasa berada pada lintasan alternatif atau *hypothetical learning trajectory* (HLT) yang sesuai dengan harapan, sehingga bisa mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan (Baroody, dkk., 2010; Confrey & Maloney, 2010). Guru perlu membuat prediksi tentang bagaimana kemungkinan siswa belajar sesuai dengan kapasitasnya, prediksi guru dalam hal ini berkaitan dengan bagaimana mengembangkan kemampuan berpikir dan pemahaman siswa melalui aktivitas belajar yang dirancang oleh guru (Yanti, Y., & Somakin, 2016). *Learning trajectory* yang dirancang masih berupa hipotesis atau dugaan maka kemudian disebut dengan HLT (Marlina, 2016; Yanti, Y., & Somakin, 2016).

Terdapat 3 komponen yang harus ada pada suatu HLT, yaitu: (1) tujuan pembelajaran; (2) aktivitas pembelajaran dan perangkat atau media yang digunakan dalam proses pembelajaran; (3) konjektur proses pembelajaran yang digunakan

untuk mengantisipasi pemikiran dan pemahaman siswa yang dapat muncul dan berkembang ketika aktivitas pembelajaran dilakukan di kelas (Gravemeijer, 2004).

Proses belajar yang memperhatikan *learning trajectory* secara umum dibangun oleh *Local Instruction Theory* (LIT). Gravemeijer & Eerde (2009) menyatakan bahwa *Local Instruction Theory* (LIT) sebagai sebuah teori khusus tentang proses pembelajaran untuk suatu topik tertentu dan teori tentang media atau perangkat yang digunakan dalam membantu proses pembelajaran pada topik tersebut. Teori tersebut hanya membahas suatu ranah yang spesifik yaitu topik pembelajaran tertentu, sehingga dikatakan teori yang bersifat lokal. Konstruk LIT Gravemeijer (2004) yang dikembangkan dalam konteks desain penelitian, menunjukkan kerangka acuan guru untuk merancang pembelajaran dan melibatkan siswa dalam pembelajaran tersebut.

Pembelajaran di kelas yang lebih bersifat mekanistik di mana siswa mengerjakan soal prosedural yang bersifat rutin dan siswa tidak dilibatkan dalam proses pembelajaran mengakibatkan kurang berkembangnya kemampuan penalaran matematis. Senada dengan yang diutarakan oleh Ruseffendi (2006) bahwa pada umumnya pembelajaran matematika yang dilakukan bukan melalui eksplorasi tetapi hanya dengan pemberitahuan yang bersumber dari guru. Sedangkan apabila tujuan pembelajaran matematika menitikberatkan pada penanaman konsep, Suherman (1992) mengatakan penyusunan perangkat pembelajaran yang cocok adalah dengan metode penemuan, tanya-jawab, pemecahan masalah, inkuiri, dan sebagainya.

Salah satu cara agar pembelajaran dapat menarik perhatian siswa adalah memulai pembelajaran dengan memberi masalah konteks dunia nyata yang dekat dengan siswa. Berdasarkan penelitian Ayele, Tonels, dan Poon & Leung, dalam (Sumarsih, 2018) menyatakan bahwa penalaran matematika dapat dikembangkan dengan merefleksikan kurikulum yang mengimplementasikan proses pembelajaran yang menekankan pada siswa di mana mereka mendapatkan pengalamannya sendiri. Dewey (dalam McFeetors, 2018) melihat pengalaman sebagai esensi pendidikan, di mana tujuan pendidikan itu tumbuh. Dewey menetapkan dua komponen pengalaman edukatif: aktivitas dan refleksi. Menurutnya, siswa belajar melalui partisipasi aktif, bukan penerimaan pasif. Mereka belajar dengan bertindak

dalam dan pada dunia sekitar mereka sendiri. Pembelajaran yang mendukung hal tersebut adalah pembelajaran berbasis masalah.

Pembelajaran berbasis masalah (PBM) telah dianggap sebagai pembelajaran yang efektif. Kazemi (2012) menggambarkan PBM sebagai pembelajaran di mana masalah adalah inti dari pembelajaran. Pembelajaran dimulai dengan menyajikan masalah kehidupan nyata untuk dipecahkan, kemudian diselesaikan oleh siswa dengan menggunakan bantuan pengetahuan atau informasi yang mereka peroleh dari masalah tersebut. Hal ini sejalan dengan Keraf (Shadiq, 2004) yang menyatakan penalaran sebagai proses berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta atau evidensi-evidensi yang diketahui menuju pada suatu kesimpulan. Kesimpulan tersebut berupa penyelesaian masalah. Hasil penelitian Patel dalam Tarmizi & Bayat (2012) menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis masalah efektif untuk mengembangkan penalaran matematis siswa. Selanjutnya, Kemdikbud (2013) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah nyata yang bersifat terbuka dapat mengembangkan keterampilan dalam menyelesaikan masalah tersebut. Duch (dalam Putri, 2017) menyatakan bahwa masalah yang nyata dan kompleks akan memotivasi siswa untuk mengidentifikasi dan meneliti konsep dan fakta.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti menganggap perlu dilakukan upaya pengembangan serta pengimplementasian bahan ajar yang memuat alternatif yang sesuai kebutuhan peserta didik. Pengembangan *Hypothetical Learning Trajectory* (HLT) yang didasarkan pada kesulitan dan *Local Instruction Theory* (LIT) peserta didik yang tepat dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa yang dikemas melalui pembelajaran berbasis masalah (PBM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemikiran yang diuraikan di atas maka permasalahan dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Apakah LIT lingkaran dalam Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa?”.

Untuk lebih memudahkan dalam menganalisis, selanjutnya dari rumusan masalah tersebut diuraikan kembali ke dalam beberapa sub masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana desain *local instruction theory* lingkaran dalam PBM?
2. Bagaimana penerapan desain *local instruction theory* lingkaran dalam PBM?
3. Bagaimana keefektifan desain *local instruction theory* lingkaran dengan PBM dalam mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Secara umum, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan desain *local instruction theory* lingkaran dalam PBM untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa.

Tujuan yang akan dicapai dalam penelitian ini adalah:

1. Menghasilkan desain *local instruction theory* lingkaran dalam PBM.
2. Mendeskripsikan hasil implementasi desain *local instruction theory* lingkaran dalam PBM.
3. Mengkaji secara komprehensif tentang pencapaian kemampuan penalaran matematis siswa yang menggunakan desain *local instruction theory* lingkaran dalam PBM ditinjau dari indikator kemampuan penalaran matematis.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat diantaranya sebagai berikut:

1. Bagi siswa, pembelajaran menggunakan desain LIT lingkaran dalam PBM akan memberikan suatu pengalaman pembelajaran langsung yang berkaitan dengan dunia nyata, dan belajar mengkonstruksi secara mandiri penyelesaian masalah yang diberikan.
2. Bagi guru, desain LIT lingkaran dalam PBM dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Desain ini memudahkan guru mengantisipasi berbagai kendala, kesulitan, dan hambatan yang dialami siswa karena guru sudah lebih dulu mempersiapkan metode, bahan ajar, dan strategi yang sesuai senantiasa berada pada lintasan belajar siswa.

3. Bagi peneliti, penyusunan dan pengembangan desain LIT lingkaran dalam PBM ini sebagai wadah untuk mengembangkan kemampuan meneliti dalam upaya peningkatan kualitas belajar matematika.
4. Bagi pembaca, hasil penelitian ini dapat menjadi rujukan bagi peneliti lain yang ingin melakukan penelitian yang berhubungan di kemudian hari.

1.5 Fokus Penelitian

Fokus penelitian adalah pengembangan *Local Instruction Theory* (LIT) dilihat berdasarkan kesulitan dan hambatan yang dialami siswa, untuk menumbuhkan kemampuan penalaran matematis siswa yang dikemas melalui pembelajaran berbasis masalah (PBM).

Penelitian ini dikerjakan dalam tiga tahap, yaitu tahap persiapan penelitian, tahap kedua desain percobaan, dan tahap ketiga analisis retrospektif. Tujuan dari analisis retrospektif secara umum adalah mengembangkan LIT.

1.6 Definisi Operasional

Untuk menghindari terjadinya pemahaman yang berbeda mengenai istilah yang digunakan dalam penelitian ini, berikut istilah yang perlu penyamaan persepsi:

1. Kemampuan penalaran matematis merupakan suatu proses berpikir matematik dalam memperoleh kesimpulan matematis berdasarkan beberapa fakta, konsep, dan metode yang tersedia. Indikator yang ingin dicapai dalam penelitian ini antara lain: (1) menyajikan pernyataan matematika secara lisan, tertulis, gambar, dan diagram; (2) mengajukan dugaan; (3) melakukan manipulasi matematika; (4) menarik kesimpulan dari pernyataan; (5) memeriksa kesahihan suatu argumen.
2. Pembelajaran berbasis masalah (PBM) adalah pembelajaran di mana masalah adalah inti dari kegiatan belajar mengajar. PBM merupakan pendekatan pembelajaran yang mempunyai ciri menggunakan masalah nyata bagi siswa untuk belajar berpikir kritis, keterampilan pemecahan masalah, dan memperoleh pengetahuan mengenai esensi materi pembelajaran. Komponen penting dari pembelajaran berbasis masalah adalah konten yang diperkenalkan dalam konteks masalah dunia nyata yang kompleks.

3. *Local Instruction Theory (LIT)*

LIT adalah teori lokal yang dipakai dalam pembelajaran matematika berkenaan dengan deskripsi, latar belakang, dan lintasan pembelajaran yang diharapkan sehingga berhubungan dengan sekumpulan aktivitas instruksional untuk topik tertentu. LIT terdiri dari suatu kerangka kerja yang menginformasikan pengembangan rencana lintasan belajar untuk ruang kelas tertentu.