

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Landasan Teori

##### 1. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

*Realistic Mathematics Education* (RME) pertama kali dikenalkan oleh Freudenthal pada tahun 1973. Freudenthal adalah pendiri Institut Freudenthal di Belanda yang didirikan pada tahun 1971 berada di bawah Utrecht University, Belanda. Sejak pertama kali berdiri, institut ini telah mengembangkan suatu pendekatan terhadap pembelajaran matematika yang dikenal dengan RME.

RME adalah sebuah teori instruksional dalam pembelajaran matematika. Panhuizen berpendapat bahwa “*This theory is the Dutch answer to the need, felt worldwide, to reform the teaching of mathematics.*”<sup>13</sup> Pernyataan ini berarti teori instruksional lokal adalah jawaban Belanda untuk sebuah kebutuhan yang harus dipenuhi dalam rangka mereformasi dunia pendidikan matematika. Teori instruksional lokal berisi tentang tujuan suatu pembelajaran matematika, aktivitas suatu pembelajaran matematika, pembelajaran peserta didik di dalam kelas, serta alat dan media yang dibutuhkan pada saat pembelajaran berlangsung. Sedangkan Freudenthal mengatakan bahwa “*mathematics as a human activity.*”<sup>14</sup> Pernyataan ini bermakna bahwa matematika adalah suatu aktivitas manusia. Matematika harus terhubung dengan kehidupan, dekat dengan pengalaman peserta didik serta

---

<sup>13</sup>Heuvel Panhuizen, “*The Didactical Use of Models in Realistic Mathematics Education: An Example From A Longitudinal Trajectory on Percentage,*” *Educational Studies in Mathematics*, Vol.54, No.1 (2003) hlm. 9. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

<sup>14</sup>Hans Freudenthal, *Revisiting Mathematics Education*. (Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2002), hlm. 47.

relevan dengan kehidupan nyata sehari-hari agar peserta didik dapat mengalami proses seperti proses matematika ditemukan.

Kata *realistic* pada RME jika diadaptasi ke dalam bahasa Indonesia menjadi realistik. Realistik memiliki arti bersifat nyata. Makonye mengungkapkan bahwa *“The realistic mathematics education approach addresses this problem by encouraging mathematics to be more relevant and appealing to learner needs.”*<sup>15</sup> Dalam hal ini, realistik adalah masalah-masalah matematika yang berasal dari konteks dunia nyata dan sering ditemui dalam pembelajaran matematika yang relevan. Tidak hanya berhubungan dengan dunia nyata, RME juga memberikan suatu situasi yang bisa dibayangkan oleh peserta didik. Tak heran jika pendekatan ini dinamai dengan RME. Jadi, RME adalah suatu pembelajaran matematika yang terfokus kepada bagaimana peserta didik diberikan kesempatan untuk dapat menemukan kembali matematika dari suatu masalah realistik yang diberikan.

Perkembangan teori RME yang berawal dari Belanda ini juga telah diterapkan di berbagai negara lainnya, salah satunya Amerika Serikat. Amerika Serikat menerapkan teori RME dengan mengembangkan buku pelajaran yang berbasis konteks. Sedangkan di Indonesia, RME diterapkan melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia atau biasa disebut dengan PMRI sejak tahun 2001. PMRI merupakan adaptasi dari RME yang bersesuaian dengan kondisi yang ada di Indonesia. Namun, prinsip dan karakteristik tetap mengacu pada RME.

---

<sup>15</sup>Judah P. Makonye, *Op. Cit.* hlm. 655.

Terdapat tiga prinsip RME yang dikemukakan oleh Gravemeijer, yaitu penemuan kembali secara terbimbing dan matematisasi progresif, fenomenologi didaktis, dan mengembangkan model-model sendiri.<sup>16</sup> Berikut adalah uraian penjelasan prinsip RME yang dikemukakan oleh Gravemeijer:

a. Penemuan Kembali Secara Terbimbing dan Matematisasi Progresif

Upaya peserta didik dalam mempelajari matematika perlu dilakukan agar mendapat pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep, prinsip, dan lainnya dalam matematika dengan bimbingan orang dewasa yang dalam hal ini adalah guru. Upaya ini dapat dilakukan melalui proses matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal seperti yang dulu pernah dilakukan oleh pakar-pakar yang menemukan konsep dan prinsip tersebut. Matematisasi horizontal adalah hal yang berkaitan dengan proses generalisasi dari konteks masalah di kehidupan sehari-hari. Sedangkan matematisasi vertikal merupakan bentuk proses formalisasi di mana model matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal. Seorang pembuat materi ajar harus menemukan situasi-situasi yang dapat menstimulasi cara berpikir peserta didik agar menghasilkan sebuah konsep matematika. Untuk menemukan situasi tersebut, seorang pembuat materi ajar dapat melakukan analisis hubungan antara hasil berpikir peserta didik dan fenomena-fenomena yang ada di sekitar peserta didik agar dapat diorganisir dengan baik.

---

<sup>16</sup> Yansen Marpaung dan Hongkie Julie, *PMRI dan PISA: Suatu Usaha Peningkatan Mutu Pendidikan Matematika di Indonesia*, (Makalah Pendidikan Matematika Universitas Sanata Dharma), hlm. 2. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

### b. Fenomenologi Didaktis

Fenomenologi didaktis berarti bahwa dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip, ataupun materi-materi yang ada pada matematika, peserta didik harus melihat fenomena-fenomena kontekstual, yaitu fenomena yang ada di dunia nyata, atau setidaknya sesuatu yang bisa dibayangkan sebagai masalah yang ada di dunia nyata.

### c. Mengembangkan Model-Model Sendiri

Dalam mempelajari konsep-konsep matematika, peserta didik perlu mengembangkan sendiri model-model untuk menyelesaikan masalah yang muncul dari fenomena kontekstual. Suatu model dapat diwujudkan sebagai fasilitas untuk mengembangkan proses berpikir intuitif menuju proses berpikir yang formal.

Lebih jauh lagi, Treffers juga mengemukakan lima karakteristik yang mencirikan pendidikan RME, yaitu menggunakan masalah kontekstual, menggunakan model, menggunakan hasil konstruksi peserta didik, interaktivitas, dan keterkaitan (*intertwinment*).<sup>17</sup> Penjelasan dari lima karakteristik yang dikemukakan oleh Treffers adalah sebagai berikut:

#### a. Menggunakan Masalah Kontekstual

Melalui masalah kontekstual, peserta didik diajak untuk mengeksplorasi masalah tersebut secara aktif serta meningkatkan motivasi dalam belajar matematika. Prinsip ini bertitik tolak pada proses peserta didik membahasakan masalah kontekstual menjadi bahasa matematika. Hasil eksplorasi tersebut tidak hanya bertujuan agar peserta didik dapat menemukan jawaban akhir, tetapi juga

---

<sup>17</sup> Mohammad Asikin dan Iwan Junaedi., *Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP Dalam Setting Pembelajaran RME (Realistic Mathematics Education)*, Unnes Journal of Mathematics Education Research, Vol. 2 No. 1 (2013), hlm. 205.

diarahkan untuk mengembangkan strategi dari berbagai permasalahan yang ada pada matematika.

#### b. Menggunakan Model

Model dalam pembelajaran matematika berfungsi sebagai jembatan pengetahuan dari matematika yang bersifat kongkrit menuju matematika yang bersifat formal. Dalam PMRI, terdapat dua model yang digunakan, yaitu *model of* dan *model for*. *Model of* adalah sebuah strategi untuk menyelesaikan masalah pada situasi kongkrit yang ada di dunia nyata. Kemudian *model of* dibentuk sedemikian sehingga menjadi *model for*. Sedangkan *model for* adalah situasi yang mempunyai tingkat lebih formal yang mengacu pada strategi matematika untuk menyelesaikan suatu masalah. Dalam hal ini, peserta didik diberi kesempatan dalam mengembangkan modelnya sendiri dalam pembelajaran matematika.

#### c. Menggunakan Hasil Konstruksi Peserta Didik

Pada pendekatan PMRI peserta didik ditempatkan sebagai subjek belajar. Di dalam pembelajaran matematika, peserta didik diberikan kebebasan untuk mengkonstruksi strategi dalam memecahkan masalah yang diberikan. Hasil konstruksi peserta didik dengan bantuan guru sebagai fasilitator dan motivator yang mengarahkan mereka dari cara-cara informal menjadi cara yang formal akan menghasilkan suatu konsep yang akan dipahami oleh peserta didik itu sendiri. Selanjutnya, strategi yang terkonstruksi inilah yang akan menjadi landasan pengembangan konsep dalam bentuk formal matematika. Konsep-konsep yang dihasilkan oleh peserta didik akan menjadi sebuah kontribusi pada proses

pembelajaran matematika dan digunakan kembali untuk memecahkan masalah lain dalam pembelajaran matematika yang berhubungan.

d. Interaktivitas

Terdapat interaksi antar peserta didik juga dengan guru dalam mengkonstruksi pengetahuan, yaitu dengan berdiskusi, berargumen, hingga mempresentasikan suatu konsep yang mereka hasilkan di depan kelas. Proses interaksi ini bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif peserta didik secara simultan.

e. Keterkaitan (*Interwinment*)

Setiap konsep-konsep matematika memiliki keterkaitan satu sama lainnya. PMRI menempatkan keterkaitan ini sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, keterkaitan konsep-konsep dianggap penting dalam proses pembelajaran matematika dengan PMRI. Sebab, melalui keterkaitan ini peserta didik dengan bantuan dari guru diharapkan dapat membangun lebih dari satu konsep secara bersamaan.

## 2. Sudut

Sudut merupakan materi yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Hal tersebut dapat dilihat dari penerapan sudut dalam berbagai aspek kehidupan. Contohnya adalah sudut digunakan dalam bidang teknik sipil yaitu dalam pembuatan rel kereta api, pembangunan jembatan, serta perhitungan untuk mengetahui kemiringan yang harus dibuat dalam pembangunan jalan di daerah pegunungan. Selain itu, pada bidang teknik mesin sudut digunakan untuk menghitung gaya angkat suatu sayap pesawat agar pesawat tidak mengalami *stall*

(jatuh karena tidak memiliki daya angkat). Pada bidang pengetahuan khususnya matematika sudut adalah suatu materi prasyarat yang harus dikuasai oleh peserta didik agar dapat menguasai materi lanjutan. Salah satu materi lanjutan dari materi sudut adalah trigonometri. Materi trigonometri tidak akan dikuasai oleh peserta didik jika tidak dapat menguasai materi sudut sebagai materi prasyarat dari materi trigonometri.

Menurut pendapat Walter dan Mayer, *“the notion of angle arose historically in connection with attempts to measure differences of direction in space or to determine orientation of objects in space.”*<sup>18</sup> Pendapat ini berarti bahwa gagasan sudut muncul dalam sejarah perkembangan di dunia matematika sehubungan dengan upaya untuk mengukur perbedaan arah dan menentukan orientasi objek di dalam suatu ruang.

Kejadian ini memunculkan banyak gagasan mengenai definisi suatu sudut, di antaranya adalah:

- a. Sudut adalah sesuatu yang dihubungkan dengan dua garis yang berpotongan.
- b. Sudut adalah suatu daerah pada bidang datar yang dibatasi oleh dua garis yang berpotongan.
- c. Sudut adalah suatu pengukuran selisih dari suatu arah dua garis yang berpotongan.<sup>19</sup>

Meski terlihat berbeda, tiga gagasan di atas mempunyai makna yang sama. Dalam hal menentukan sebuah definisi yang dapat mencakup semua aspek penting dari konsep sebuah sudut seperti gagasan-gagasan di atas adalah hal yang sulit. Sebab, setiap definisi memiliki batasan-batasan tertentu dalam

---

<sup>18</sup> Walter Prenowitz dan Meyer Jordan, *“Basic Concept of Geometry,”* (Boston: Ardsley House Publishers, Inc., 1989), hlm. 240.

<sup>19</sup> *Ibid.*

mendeskripsikan suatu konsep dengan menitikberatkan suatu aspek dibanding aspek lainnya.

### 3. Materi Sudut Pada Pembelajaran Matematika SMP

Sudut merupakan materi dasar geometri yang dipelajari peserta didik pada pembelajaran matematika dari jenjang pendidikan Sekolah Dasar (SD), pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP), serta pendidikan Sekolah Menengah Atas (SMA). Pokok bahasan hubungan antar sudut termasuk materi sudut yang diajarkan di kelas VII sebagai lanjutan dari pembelajaran sudut di jenjang SD.

Pembelajaran sudut yang dipelajari di jenjang SMP pada umumnya adalah:

- a. Macam-macam sudut, yaitu sudut lancip, sudut siku-siku, dan sudut tumpul.
- b. Hubungan antar sudut, yaitu: sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut yang bertolak belakang.
- c. Hubungan garis dengan sudut, dalam hal ini adalah dua garis sejajar yang dilalui oleh garis transversal di dua titik.<sup>20</sup>

Salah satu kurikulum yang digunakan di Indonesia saat ini adalah kurikulum 2013 atau disebut dengan kurtilas. Di dalamnya terdapat kompetensi inti dan kompetensi dasar yang menjadi landasan pendidik untuk mengembangkan materi pokok, indikator pencapaian, kegiatan pembelajaran, serta evaluasi penilaian dalam suatu pembelajaran. Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia nomor 24 tahun 2016 menetapkan kompetensi inti dan kompetensi dasar pelajaran pada kurikulum 2013 untuk pendidikan dasar dan pendidikan menengah. Salah satu kompetensi inti dan kompetensi dasar

---

<sup>20</sup>Untung TS dan Jakim Wiyoto, "Kapita Selekta Pembelajaran Geometri Datar Kelas VII di SMP," (Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika, 2009), hlm. 4-5.

pembelajaran matematika yang ditetapkan dalam permen tersebut adalah materi sudut yang terdapat pada tabel di bawah ini.

Sesuai dengan kompetensi yang disebut dalam Peraturan Menteri yang terdapat pada tabel di bawah, kompetensi dasar yang harus dimiliki peserta didik dalam mempelajari materi pada pembelajaran sudut adalah memahami hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. Sebelum mempelajari materi tersebut, peserta didik sebaiknya mempelajari dahulu materi tentang definisi sudut dan hubungan antar sudut yaitu sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut saling bertolak belakang. Sebab, hal ini sangat berkaitan dengan materi sudut yang dipaparkan yaitu, hubungan antar sudut akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.

**Tabel 2.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Sudut di Kelas VII<sup>21</sup>**

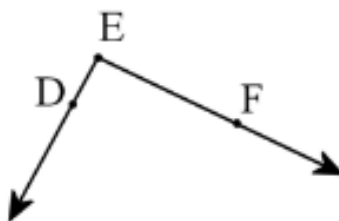
| <b>Kompetensi Inti</b>                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>Kompetensi Dasar</b>                                                                                                                                                                                                              |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata                                                                                                     | 3.12 Menjelaskan sudut, jenis sudut, hubungan antar sudut, cara melukis sudut, membagi sudut, dan membagi garis<br>3.13 Menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal |
| 4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori | 4.12 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sudut dan garis<br>4.13 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal                 |

<sup>21</sup> Direktori Madrasah Kementerian Agama, "Lampiran Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 24 Tahun 2016 Tentang Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar," *Online*, <http://direktori.madrasah.kemenag.go.id/> (diakses pada 26 Februari 2017).

Berikut ini adalah pemaparan materi sudut yang dipelajari pada pembelajaran matematika di kelas VII:

a. Pengertian Sudut

Pada pembelajaran di sekolah sudut didefinisikan secara sederhana sebagai daerah yang dibentuk oleh dua garis lurus atau sinar yang memiliki titik awal yang sama.<sup>22</sup> Terdapat dua unsur pada sebuah sudut, yaitu titik sudut dan kaki sudut. Titik sudut merupakan titik awal dari dua sinar. Sedangkan dua garis tersebut dinamakan dengan kaki-kaki sudut. Penamaan sudut dapat dibentuk dari tiga huruf abjad. Huruf pertama berasal dari nama titik sebarang pada salah satu sinar, kemudian nama titik sudut yang sama, dan dilanjutkan dengan nama titik sebarang pada sinar lainnya.<sup>23</sup> Jika sudut diilustrasikan akan seperti Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Ilustrasi Sudut

Gambar 2.1 menunjukkan sebuah sudut dengan titik sudutnya adalah titik E dan terdapat titik D dan titik F pada sinar. Berdasarkan keterangan yang ada pada gambar, sudut tersebut dapat dinamakan sudut DEF atau sudut FED atau dapat ditulis  $\angle DEF$  atau  $\angle FED$ . Sudut memiliki ukuran dengan satuan derajat.

<sup>22</sup> Maria Miller, "Lines, Rays, and Angles," Online, <http://www.homeschoolmath.net/> (diakses pada 26 Februari 2017).

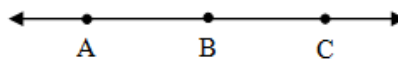
<sup>23</sup> U.S. Department of Education, "Naming and Defining Angles", Online, [www.pbs-learningmedia.org/](http://www.pbs-learningmedia.org/) (diakses pada 26 Februari 2017).

### b. Jenis-Jenis Sudut

Sebelum mempelajari hubungan antar sudut, peserta didik akan belajar mengenai jenis-jenis sudut yang nantinya pengetahuan ini akan digunakan saat peserta didik mempelajari hubungan antar sudut. Terdapat empat jenis sudut dalam buku berjudul *Elements* yang didefinisikan oleh Euclid. Empat sudut yang disebut oleh Euclid adalah sudut lancip, sudut siku-siku, sudut tumpul, dan sudut lurus.<sup>24</sup>

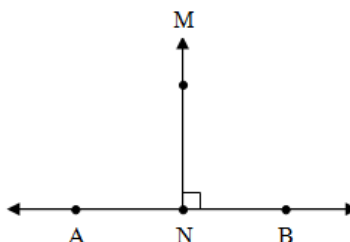
Berikut ini adalah definisi dari sudut-sudut tersebut:

- 1) Sudut lurus: Sudut yang terdapat pada garis lurus dinamakan sudut lurus yang diilustrasikan oleh Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Sudut Lurus ABC

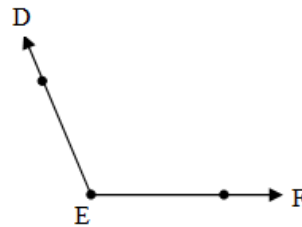
- 2) Sudut siku-siku: Jika sebuah garis lurus berdiri di atas garis lurus lainnya yang membuat sudut berdekatan memiliki ukuran yang sama besar, sudut-sudut tersebut dinamakan sudut siku-siku dan kedua garis tersebut dinamakan garis yang saling tegak lurus. Masing-masing sudut tersebut berukuran  $90^\circ$ . Sudut siku-siku ditunjukkan oleh gambar di bawah ini.



Gambar 2.3 Sudut Siku-siku ANM dan BNM

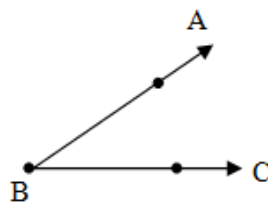
<sup>24</sup> Richard Fitzpatrick, “*Euclid’s Elements Of Geometry. The Greek text of J.L. Heiberg (1883–1885)*”, (Austin: University of Texas, 2007), hlm. 6.

- 3) Sudut tumpul: Sudut tumpul adalah sudut yang ukurannya lebih besar dari sudut siku-siku dan kurang dari sudut lurus yang terdapat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Sudut Tumpul DEF

- 4) Sudut lancip: Sudut lancip adalah sudut yang ukurannya lebih dari  $0^\circ$  kurang dari sudut siku-siku. Gambar 2.5 menunjukkan sudut lancip.

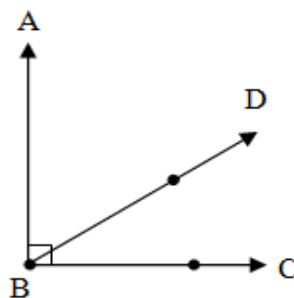


Gambar 2.5 Sudut Lancip ABC

### c. Hubungan Antar Sudut

#### 1) Sudut Berkomplementer (Sudut Berpenyiku)

Dua sudut atau lebih disebut sudut saling berpenyiku jika jumlah dari sudut-sudut tersebut berukuran  $90^\circ$  (sudut siku-siku). Sudut-sudut yang saling berpenyiku terletak saling bersisian satu sama lain.

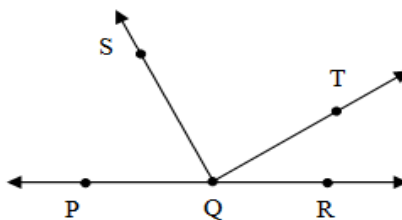


Gambar 2.6 Dua Sudut Saling Berpenyiku

Dua sudut yang saling berpenyiku yaitu sudut ABD dan sudut DBC. Jika sudut ABD dijumlahkan dengan sudut DBC akan menghasilkan sudut berukuran  $90^\circ$  atau sejumlah dengan ukuran sudut siku-siku (lihat Gambar 2.6).

## 2) Sudut Bersuplementer (Sudut Berpelurus)

Sudut yang saling berpelurus hampir sama dengan sudut berpenyiku. Bedanya adalah jika sudut-sudut yang berpenyiku dijumlah akan menghasilkan sudut berukuran  $90^\circ$  maka sudut-sudut berpelurus yang dijumlahkan akan menghasilkan sudut berukuran  $180^\circ$ . Sudut berpelurus pun harus terletak bersisian satu dengan lainnya.



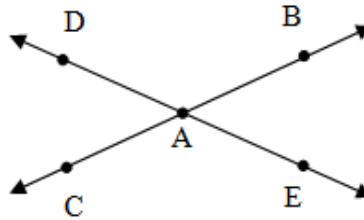
Gambar 2.7 Sudut-Sudut Yang Saling Berpelurus

Gambar di atas menunjukkan terdapat tiga sudut yang saling berpelurus yaitu sudut PQS, sudut SQT, dan sudut TQR. Jika sudut PQS, sudut SQT, dan sudut TQR dijumlahkan akan menghasilkan sudut berukuran  $180^\circ$  atau sudut lurus.

## 3) Sudut yang Saling Bertolak Belakang

Berbeda dengan sudut berpelurus dan sudut berpenyiku, sudut yang saling bertolak belakang terbentuk dari dua garis yang saling berpotongan. Titik potong tersebut membentuk empat sudut yang berbeda. Sudut-sudut yang tidak bersisian memiliki ukuran yang sama. Kedua sudut tersebut adalah sudut yang bertolak

belakang. Gambar di bawah ini menunjukkan dua garis yang berpotongan sehingga membentuk sudut-sudut yang bertolak belakang.

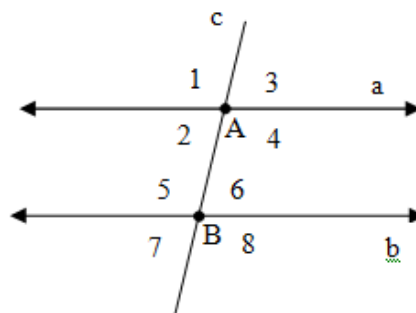


Gambar 2.8 Sudut-Sudut Yang Saling Bertolak Belakang

Gambar di atas merupakan gambar garis DE dan garis CB yang berpotongan di titik A. Akibatnya, terbentuk empat sudut yang setiap dua sudut yang tidak berdekatan adalah sudut yang saling bertolak belakang. Sudut DAC saling bertolak belakang dengan sudut BAE. Sudut DAC memiliki ukuran sudut yang sama dengan sudut BAE. Sedangkan sudut DAB saling bertolak belakang dengan sudut CAE. Ukuran sudut DAB juga sama dengan ukuran sudut CAE.

#### 4) Sudut yang Terbentuk Dari Dua Garis Sejajar dan Dipotong Garis Transversal

Dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal yang ditunjukkan oleh gambar di bawah ini membentuk delapan sudut yang berbeda. Sudut-sudut ini dapat dilihat pada gambar di bawah ini. Dari delapan sudut tersebut, terdapat sudut-sudut bertolak belakang. Tidak hanya itu, terdapat pula sudut-sudut yang membentuk pasangan sudut berpelurus.



Gambar 2.9 Dua Garis Sejajar yang Dipotong Oleh Garis Transversal

Sudut-sudut yang terbentuk dari dua garis sejajar yang dalam hal ini adalah garis a dan garis b yang dipotong oleh garis c dan memunculkan dua titik potong yaitu titik A dan titik B (lihat Gambar 2.9).

Berikut ini adalah penjelasan dari pasangan-pasangan sudut yang terbentuk dari dua titik potong tersebut:

a) Sudut Sehadap

Pasangan sudut sehadap yang terbentuk terdapat empat pasang. Sudut sehadap yang terbentuk adalah pasangan  $\angle 1$  dan  $\angle 5$ , pasangan  $\angle 2$  dan  $\angle 7$ , pasangan  $\angle 3$  dan  $\angle 6$ , serta pasangan  $\angle 4$  dan  $\angle 8$ . Pasangan sudut sehadap memiliki ukuran sudut yang sama besar (lihat Gambar 2.9).

b) Sudut Dalam Berseberangan

Pasangan sudut dalam bersebrangan yang terbentuk terdapat dua pasang. Sudut dalam bersebrangan yang terbentuk adalah pasangan  $\angle 2$  dan  $\angle 6$  serta pasangan  $\angle 4$  dan  $\angle 8$ . Pasangan sudut dalam bersebrangan memiliki ukuran sudut yang sama besar (lihat Gambar 2.9).

c) Sudut Luar Berseberangan

Pasangan sudut luar bersebrangan yang terbentuk terdapat dua pasang. Pada Sudut luar bersebrangan yang terbentuk adalah pasangan  $\angle 1$  dan  $\angle 8$  serta pasangan  $\angle 3$  dan  $\angle 7$ . Pasangan sudut luar bersebrangan memiliki ukuran sudut yang sama besar (lihat Gambar 2.9).

d) Sudut Dalam Sepihak

Pasangan sudut dalam sepihak yang terbentuk pada Gambar 2.9 terdapat dua pasang. Sudut luar bersebrangan yang terbentuk adalah pasangan  $\angle 2$  dan  $\angle 5$  serta

pasangan  $\angle 4$  dan  $\angle 6$ . Pasangan sudut luar bersebrangan jika dijumlahkan menghasilkan sudut  $180^\circ$ . Namun, pasangan sudut ini bukan pasangan sudut berpelurus karena sudut-sudutnya tidak bersisian.

e) Sudut Luar Sepihak

Pasangan sudut luar sepihak yang terbentuk terdapat dua pasang. Sudut luar sepihak yang terbentuk adalah pasangan  $\angle 1$  dan  $\angle 7$  serta pasangan  $\angle 3$  dan  $\angle 8$ . Sama dengan pasangan sudut dalam sepihak, pasangan sudut luar bersebrangan juga berjumlah  $180^\circ$  jika dijumlahkan. Namun, sudut-sudut tersebut bukan pasangan sudut berpelurus (lihat Gambar 2.9).

#### **4. Mengembangkan Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa**

Proses pembelajaran matematika selalu diawali dengan konsep yang sederhana menuju konsep yang lebih rumit. Konsep-konsep ini tentunya saling berkaitan, sehingga dalam belajar matematika konsep yang dipelajari harus runtut dan berkesinambungan. Selain itu, materi prasyarat yang mendahului suatu materi yang lain harus dikuasai dengan baik oleh peserta didik. Proses ini memerlukan pemahaman konsep yang akan memudahkan peserta didik dalam mempelajari setiap materi pada pembelajaran matematika. Dalam pembelajaran matematika, peserta didik diharapkan dapat memahami setiap konsep yang diajarkan oleh guru secara urut dan beraturan agar dapat mengikuti pembelajaran matematika dengan baik.

*National Research Council* menyebutkan mengenai kemampuan matematika yang harus dimiliki oleh peserta didik, “*Mathematical proficiency, as we see it, has five components, or strands: conceptual understanding, procedural fluency,*

*strategic competence, adaptive reasoning, productive disposition.*”<sup>25</sup> Dari pernyataan tersebut dapat dilihat bahwa salah satu kemampuan bagi peserta didik dalam mempelajari matematika adalah pemahaman konsep. Kemampuan ini dijelaskan juga oleh *National Research Council* bahwa pemahaman konsep mengacu kepada pemahaman yang terintegrasi terhadap konsep-konsep dalam matematika. Peserta didik dikatakan memahami konsep matematika apabila mampu memahami ide-ide matematika, operasi yang ada pada matematika, dan hubungan yang saling terkait antar konsep pada matematika.<sup>26</sup> Hal ini dapat mengakibatkan pengetahuan matematika akan tersusun menjadi suatu konsep yang menyeluruh. Donovan, Bransford, dan Pellegrion juga mengatakan hal serupa, “*Conceptual understanding refers to the student’s ability to connect new mathematics ideas with ideas that has been known, to represent the mathematical situation in different ways.*”<sup>27</sup> Hal ini diartikan dengan pemahaman konsep mengacu pada kemampuan peserta didik dalam mempelajari lagi konsep-konsep yang baru dan menghubungkannya dengan konsep yang sudah dipelajari. Peserta didik yang sudah memahami suatu konsep matematika dengan baik akan dapat melihat bagaimana konsep-konsep yang sudah dipahami itu berhubungan. Selain itu, peserta didik juga dapat menjelaskan bagaimana konsep-konsep tersebut dapat berhubungan. Ketika diberikan suatu masalah matematika yang berbeda, peserta didik akan senantiasa mudah mengingat konsep yang berhubungan untuk

---

<sup>25</sup> National Academy of Sciences, *Adding it up: Helping children learn mathematics*, (Washington DC: National Academy Press, 2001), hlm.116.

<sup>26</sup> *Ibid*, hlm. 118.

<sup>27</sup> M. Suzanne Donovan, John D. Bransford, dan James W. Pellegrino, *How People Learn: Bridging Research and Practice*, (Washington DC: National Academy Press, 1999), hlm. 11.

menyelesaikan masalah tersebut. Namun, ketika tidak ingat, peserta didik bisa mengkonstruksi konsep yang ditanyakan dari konsep-konsep yang berhubungan.

Sejalan dengan kemampuan pemahaman konsep matematika, Duff dan Simpson merumuskan tiga komponen aspek pemahaman konsep yaitu *building*, *having*, dan *enacting*.<sup>28</sup> Tiga komponen tersebut adalah membangun konsep, memiliki konsep, dan membuat konsep. Komponen yang pertama adalah membangun konsep yang artinya adalah proses pembentukan hubungan dari pemahaman-pemahaman yang peserta didik telah pelajari pada waktu tertentu. Proses ini akan terlihat dari cara peserta didik mengemukakan kembali bahan pelajaran yang telah dipelajarinya. Ulia mengemukakan hal serupa bahwa penguasaan konsep merupakan tingkatan hasil belajar siswa sehingga dapat mendefinisikan atau menjelaskan sebagian atau mendefinisikan bahan pelajaran dengan menggunakan kalimat sendiri.<sup>29</sup> Jika seorang peserta didik dapat mendefinisikan atau menjelaskan suatu konsep dan menuangkan kembali konsep tersebut dalam bentuk yang lebih mudah dimengerti serta mampu menerapkannya maka peserta didik tersebut telah memahami konsep dari suatu materi yang diberikan. Komponen kedua adalah memiliki konsep yang berarti peserta didik dapat menghubungkan konsep-konsep yang baru dipelajari dengan konsep-konsep yang sudah dipelajari. Diperkuat oleh *National Academy of Science* yang menyatakan bahwa pemahaman konsep mengharuskan peserta didik menghubungkan konsep-konsep yang dipelajari dan hubungan tersebut

---

<sup>28</sup> A. P. Simpson dan Duff J. M., "A Search of Understanding." *Journal of Mathematical Behaviour*. Vol. 18 No. 4 (2000), hlm. 421. Durham: Durham University.

<sup>29</sup> Nuhyal Ulia, *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Materi Bangun Datar Dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Dengan Pendekatan Saintifik di SD*, Jurnal Tunas Bangsa, Vol. 3, No. 2 (2016), hlm. 57. Banda Aceh: STKIP Bina Bangsa Getsempena.

merupakan kunci dalam menyelesaikan masalah matematika.<sup>30</sup> Selanjutnya, komponen yang terakhir adalah mengembangkan konsep yang dapat diartikan sebagai peserta didik dapat menggunakan konsep yang sudah dipelajari untuk menyelesaikan permasalahan matematika yang berbeda. Selain itu, peserta didik dapat memperluas pengetahuan yang telah dimiliki dalam mempelajari materi selanjutnya. Dengan pemahaman konsep yang mendalam, peserta didik dapat menyelesaikan masalah matematika lebih baik dibandingkan hanya mengingat konsep-konsep yang ada.

Berdasarkan uraian di atas dapat disintesa bahwa pemahaman konsep dalam penelitian ini adalah kemampuan peserta didik untuk dapat mengemukakan kembali materi-materi telah dipelajari dengan bahasa sendiri dan menghubungkan konsep penting dari materi tersebut sehingga dapat menggunakannya untuk suatu permasalahan yang diberikan oleh guru. Peserta didik dinyatakan mampu memahami konsep hubungan antar sudut apabila dapat menjelaskan kembali mengenai materi yang telah dipelajari, mengenali dan menghubungkannya dengan materi yang sudah dipelajari, serta menggunakannya untuk menyelesaikan masalah matematika yang berhubungan dengan hubungan antar sudut.

## **B. Teori Instruksional Lokal**

Bustang dan kawan-kawan mengemukakan pendapat mengenai teori instruksional lokal yang terdapat pada penelitian *design research* yaitu, “*The local instruction theory concerns both the process of learning and the means designed*

---

<sup>30</sup> National Academy of Sciences, *Loc. Cit.*

*to support that learning.*”<sup>31</sup> Maksudnya adalah teori instruksional lokal pada *design research* memperhatikan tentang proses pembelajaran dan sarana pendukung yang didesain untuk mendukung suatu pembelajaran tertentu. Teori ini terdiri dari kumpulan teori tentang rangkaian aktivitas pembelajaran yang telah dirancang sebelumnya bersamaan dengan hipotesis lintas belajar maupun alat-alat yang digunakan untuk pembelajaran matematika pada suatu topik yang spesifik.

Teori instruksional lokal pada penelitian ini dikembangkan dengan berpegang teguh pada karakteristik PMRI. Rangkaian aktivitas yang akan dilaksanakan pada penelitian ini terdiri dari dua tahapan yang masing-masing tahapan dilakukan pada satu pertemuan, sehingga penelitian akan dilakukan dalam dua pertemuan. Dua tahapan tersebut sesuai dengan kompetensi dasar pembelajaran matematika pada materi garis dan sudut di kelas VII yaitu menganalisis hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal dan menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan hubungan antar sudut sebagai akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.

Pada pertemuan pertama akan dilakukan satu aktivitas yaitu memahami konsep sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut bertolak belakang. Aktivitas pertama diawali dengan konteks yang ada di dalam kehidupan sehari-hari mengenai sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut bertolak belakang. Hal tersebut sesuai dengan karakteristik PMRI mengenai penggunaan konteks yang ada di dalam kehidupan sehari-hari. Konteks yang digunakan adalah beberapa

---

<sup>31</sup> Bustang, dkk, “*Developing A Local Instruction Theory For Learning The Concept of Angle through Visual Field Activities and Spatial Representations*,” *Journal of International Education Studies*, Vol. 6, No. 8 (2013), hlm. 61.

benda berbentuk lingkaran yang terbagi dalam beberapa bagian sehingga membentuk sudut yang jumlahnya berbeda pada tiap benda. Adapun benda-benda yang digunakan dalam aktivitas ini adalah pizza, *spin game*, roda delman, dan jam dinding. Berdasarkan benda-benda yang disajikan dalam gambar tersebut, peserta didik dapat melihat persamaan dan perbedaannya terutama dalam hal sudut dan ukurannya yang terbentuk. Dari sudut-sudut yang terlihat inilah peserta didik dapat menentukan pasangan sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut bertolak belakang. Setelah mengerjakan semua aktivitas yang terdapat pada LKS pertemuan pertama ini peserta didik akan mempresentasikan hasil diskusinya mengenai pasangan sudut berpenyiku, sudut berpelurus, serta sudut bertolak belakang yang dibantu oleh guru.

Pertemuan kedua berisi tentang pemahaman konsep peserta didik mengenai hubungan antar sudut yang terbentuk dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal. Pertemuan kedua terdiri dari dua aktivitas. Aktivitas pertama adalah peserta didik diberi gambar dari persimpangan rel kereta api dan dilanjutkan dengan menggambar kembali persimpangan rel kereta api tersebut jika dilihat dari atas. Persimpangan rel kereta api ini menggambarkan dua garis sejajar yang dipotong garis transversal. Dari gambar yang telah digambar kembali, peserta didik akan menyadari bahwa terdapat sudut-sudut yang terbentuk dan melihat terdapat hubungan yang terjadi antara sudut-sudut tersebut.

Setelah berhasil menggambarkan kembali, peserta didik melanjutkan ke aktivitas kedua. Pada aktivitas kedua, peserta didik diberi gambar formal matematika dari garis-garis sejajar yang dipotong oleh garis-garis transversal.

Terdapat beberapa sudut yang terbentuk dari perpotongan garis-garis tersebut dan sudut-sudut tersebut diberikan nomor. Dari gambar sudut yang diberi nomor ini, peserta didik akan mencari ukuran-ukuran sudutnya dengan pengetahuan yang ia dapat pada pertemuan pertama. Kemudian, terdapat beberapa soal juga yang harus diisi oleh peserta didik mengenai hubungan antar sudut pada gambar tersebut. Setelah selesai mengerjakan seluruh aktivitas pada pertemuan kedua, peserta didik diminta untuk mempresentasikan hasil kerja masing-masing kelompok di depan kelas.

### C. Hipotesis Lintas Belajar (HLB)

Eerde mengemukakan pendapat tentang HLB yaitu, “*An hypothetical learning trajectory is made up of starting points, learning goals that define the direction, mathematical problems and activities, and hypotheses on students’ thinking and understanding.*”<sup>32</sup> Menurut Eerde, HLB terbentuk dari langkah awal membuat tujuan pembelajaran, gambaran aktivitas pembelajaran, dan dugaan proses berpikir siswa serta pemahaman dalam melakukan aktivitas pembelajaran tersebut. HLB dirancang untuk memberi panduan kepada guru atau peneliti mengenai aktivitas pembelajaran. Selain itu, HLB digunakan untuk mengantisipasi kemungkinan yang terjadi selama proses pembelajaran.

Penelitian ini memiliki dua tujuan utama dari aktivitas pembelajaran yang didesain. Berikut ini adalah penjabaran lengkap mengenai HLB dalam pembelajaran matematika pokok bahasan hubungan antar sudut.

---

<sup>32</sup> Dolly van Eerde, *Design Research: Looking into The Heart of Mathematics Education*, Makalah yang diseminarkan di *1<sup>st</sup> South-East Asian Design Research Conference* pada 2-23 April 2013, Palembang: Universitas Sriwijaya.

**1. Pertemuan Pertama: Memahami konsep hubungan sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut bertolak belakang**

**a. Tujuan:**

- 1) Siswa dapat menentukan pasangan sudut yang membentuk sudut siku-siku, sudut lurus, dan sudut bertolak belakang.

**b. Alat dan Bahan:**

- 1) Alat tulis
- 2) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) 1
- 3) Papan Tulis
- 4) Spidol

**c. Deskripsi Rencana Pembelajaran dan Diskusi**

Aktivitas I

Sebelum memulai aktivitas, guru menyampaikan tujuan pembelajaran mengenai hubungan antar sudut. Selanjutnya guru menanyakan kepada siswa adakah yang masih ingat berapa besar sudut yang terbentuk dari satu putaran. Kemudian guru bertanya mengenai cara menghitung besar sudut-sudut yang terbentuk dari jarum-jarum pada jam dan bertanya juga berapa besar dari sudut siku-siku dan sudut lurus. Hal ini dilakukan untuk memotivasi siswa untuk mengikuti pembelajaran mengenai hubungan antar sudut. Setelah terdapat siswa yang menjawab pertanyaan tersebut, guru membagi siswa dalam enam kelompok diskusi serta membagikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok. Siswa ditugaskan untuk berdiskusi menyelesaikan soal-soal pada aktivitas I. Setelah memberi kesempatan pada tiap-tiap kelompok untuk berdiskusi, guru

mempersilakan perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil kerja di depan kelas.

#### **d. Hipotesis Belajar Siswa**

##### Aktivitas I

Pada aktivitas pertama, siswa diminta untuk menjawab enam butir soal. Instruksi yang diberikan serta kemungkinan jawaban siswa adalah sebagai berikut:

- 1) Menentukan apa yang dapat diamati dari gambar-gambar yang disajikan.

Jawaban siswa yang diharapkan benar untuk soal nomor 1:

Pengamatannya adalah semua gambar berbentuk lingkaran. Namun, setiap gambar terbagi menjadi beberapa sudut yang sama ukurannya seperti pada gambar pizza, *spin game*, dan roda delman maupun berbeda ukurannya yaitu gambar jam dinding dengan jarum jam mengarah ke angka tertentu.

Kemungkinan jawaban siswa untuk soal nomor 1:

Dengan melihat gambar, siswa tidak mengalami kesulitan dalam menjawab soal ini.

- 2) Mengukur besar tiap sudut-sudut yang terbentuk pada setiap gambar yang diberikan.

Jawaban siswa yang diharapkan benar untuk soal nomor 2:

Gambar pizza:  $\frac{360}{8} = 45^\circ$  karena membentuk 8 sudut sama besar

Gambar *spin game*:  $\frac{360}{10} = 36^\circ$  karena membentuk 10 sudut yang sama besar

Gambar roda delman:  $\frac{360}{12} = 30^\circ$  karena membentuk 12 sudut sama besar

Gambar jam dinding I: terdapat 6 sudut yang ukurannya berbeda tetapi variasi ukuran sudutnya hanya  $45^\circ$  dan  $90^\circ$ .

Gambar jam dinding II: terdapat 6 sudut yang ukurannya berbeda dan variasi ukuran sudutnya adalah  $30^\circ$ ,  $60^\circ$ , dan  $90^\circ$ .

Kemungkinan jawaban siswa pada soal nomor 2:

- siswa tidak dapat menentukan ukuran tiap sudut pada gambar karena lupa bahwa satu lingkaran memiliki sudut  $360^\circ$
- siswa dapat menentukan ukuran sudut satu lingkaran tetapi tidak teliti dalam perhitungan pembagian
- siswa lupa cara menghitung ukuran sudut yang terbentuk oleh jarum jam dinding

3) Menemukan pasangan sudut yang membentuk sudut  $90^\circ$  pada gambar.

Jawaban siswa yang diharapkan benar untuk soal ini terdapat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2.2 Jawaban Siswa yang Diharapkan Benar No.3 Aktivitas I LKS 1**

| Gambar Pada Soal Aktivitas I LKS 1                                                  | Jawaban Yang Diharapkan Benar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------------------|-----------------------------------|
|  | <p>Pada gambar pizza, siswa akan memilih pasangan sudut yang membentuk sudut <math>90^\circ</math>:</p> <table border="0"> <tr> <td><math>\angle 1 + \angle 2</math></td> <td><math>\angle 2 + \angle 3</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 3 + \angle 4</math></td> <td><math>\angle 4 + \angle 5</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 5 + \angle 6</math></td> <td><math>\angle 6 + \angle 7</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 7 + \angle 8</math></td> <td><math>\angle 1 + \angle 8</math></td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | $\angle 1 + \angle 2$            | $\angle 2 + \angle 3$            | $\angle 3 + \angle 4$            | $\angle 4 + \angle 5$            | $\angle 5 + \angle 6$            | $\angle 6 + \angle 7$            | $\angle 7 + \angle 8$            | $\angle 1 + \angle 8$             |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 1 + \angle 2$                                                               | $\angle 2 + \angle 3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 3 + \angle 4$                                                               | $\angle 4 + \angle 5$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 5 + \angle 6$                                                               | $\angle 6 + \angle 7$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 7 + \angle 8$                                                               | $\angle 1 + \angle 8$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
|  | <p>Pada gambar roda delman, siswa akan memilih pasangan sudut yang membentuk sudut <math>90^\circ</math>:</p> <table border="0"> <tr> <td><math>\angle 1 + \angle 2 + \angle 3</math></td> <td><math>\angle 2 + \angle 3 + \angle 4</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 3 + \angle 4 + \angle 5</math></td> <td><math>\angle 4 + \angle 5 + \angle 6</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 5 + \angle 6 + \angle 7</math></td> <td><math>\angle 6 + \angle 7 + \angle 8</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 7 + \angle 8 + \angle 9</math></td> <td><math>\angle 8 + \angle 9 + \angle 10</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 9 + \angle 10 + \angle 11</math></td> <td><math>\angle 10 + \angle 11 + \angle 12</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 11 + \angle 12 + \angle 1</math></td> <td><math>\angle 12 + \angle 1 + \angle 2</math></td> </tr> </table> | $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$ | $\angle 2 + \angle 3 + \angle 4$ | $\angle 3 + \angle 4 + \angle 5$ | $\angle 4 + \angle 5 + \angle 6$ | $\angle 5 + \angle 6 + \angle 7$ | $\angle 6 + \angle 7 + \angle 8$ | $\angle 7 + \angle 8 + \angle 9$ | $\angle 8 + \angle 9 + \angle 10$ | $\angle 9 + \angle 10 + \angle 11$ | $\angle 10 + \angle 11 + \angle 12$ | $\angle 11 + \angle 12 + \angle 1$ | $\angle 12 + \angle 1 + \angle 2$ |
| $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3$                                                    | $\angle 2 + \angle 3 + \angle 4$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 3 + \angle 4 + \angle 5$                                                    | $\angle 4 + \angle 5 + \angle 6$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 5 + \angle 6 + \angle 7$                                                    | $\angle 6 + \angle 7 + \angle 8$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 7 + \angle 8 + \angle 9$                                                    | $\angle 8 + \angle 9 + \angle 10$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 9 + \angle 10 + \angle 11$                                                  | $\angle 10 + \angle 11 + \angle 12$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |
| $\angle 11 + \angle 12 + \angle 1$                                                  | $\angle 12 + \angle 1 + \angle 2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                  |                                   |                                    |                                     |                                    |                                   |

|                                                                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Untuk gambar <i>spin game</i> tidak memiliki pasangan sudut yang membentuk sudut <math>90^\circ</math> karena tidak ada dua atau lebih dari dua sudut yang jika dijumlahkan menghasilkan sudut <math>90^\circ</math>.</p>                                          |
|   | <p>Untuk gambar jam dinding I, siswa dapat melihat terdapat dua pasang sudut yang membentuk pasangan sudut siku-siku, yaitu pasangan sudut <math>\angle b</math> dan <math>\angle c</math> serta pasangan sudut <math>\angle e</math> dan <math>\angle f</math>.</p>  |
|  | <p>Untuk gambar jam dinding II, siswa dapat melihat terdapat dua pasang sudut yang membentuk pasangan sudut siku-siku, yaitu pasangan sudut <math>\angle a</math> dan <math>\angle b</math> serta pasangan sudut <math>\angle d</math> dan <math>\angle e</math>.</p> |

Kemungkinan jawaban yang siswa kerjakan untuk soal nomor 3 ditunjukkan oleh tabel di bawah ini.

**Tabel 2.3 Kemungkinan Jawaban Siswa No. 3 Aktivitas I LKS 1**

| Gambar Pada Soal Aktivitas I LKS 1                                                  | Kemungkinan Jawaban                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Pada gambar pizza siswa hanya menyebutkan pasangan sudut<br/> <math>\angle 1 + \angle 2</math><br/> <math>\angle 3 + \angle 4</math><br/> <math>\angle 5 + \angle 6</math><br/> <math>\angle 7 + \angle 8</math><br/> yang membentuk sudut siku-siku.</p> |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Pada gambar roda delman siswa hanya menyebutkan pasangan sudut <math>\angle 1 + \angle 2 + \angle 3</math><br/> <math>\angle 4 + \angle 5 + \angle 6</math><br/> <math>\angle 7 + \angle 8 + \angle 9</math><br/> <math>\angle 10 + \angle 11 + \angle 12</math><br/> yang membentuk sudut siku-siku.</p> |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

Kemudian, untuk menentukan sudut berpenyiku pada gambar-gambar jam dinding siswa tidak akan mengalami kesulitan karena hanya terdapat satu pasang sudut berpenyiku. Namun, mungkin ada beberapa siswa yang lupa bagaimana menghitung ukuran sudut yang terbentuk oleh jarum-jarum pada jam dinding jadi siswa tersebut kesulitan menentukan sudut berpenyiku. Semua kemungkinan jawaban siswa pada Tabel 2.3 dapat terjadi karena siswa hanya menganggap bahwa sudut siku-siku adalah sudut yang berbentuk seperti pada Gambar 2.10 di bawah ini.



Gambar 2.10 Bentuk Sudut yang Dianggap Sudut Siku-siku Oleh Siswa

Jika gambar sudut siku-siku pada Gambar 2.10 diputar sedemikian sehingga menjadi seperti pada Gambar 2.11 siswa belum tentu menganggap sudut-sudut tersebut adalah sudut siku-siku.



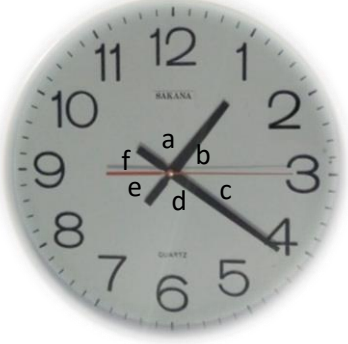
Gambar 2.11 Sudut yang Belum Tentu Dianggap Sudut Siku-siku Oleh Siswa

- 4) Menemukan pasangan sudut yang membentuk sudut  $180^\circ$  pada gambar.

Soal ini hampir sama dengan soal sebelumnya, hanya saja besar dari pasangan sudut yang siswa harus temukan adalah  $180^\circ$ . Jawaban siswa yang diharapkan benar untuk soal nomor 4 dipaparkan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2.4 Jawaban Siswa yang Diharapkan Benar No. 4 Aktivitas I LKS 1**

| Gambar Pada Soal Aktivitas I LKS 1                                                  | Jawaban Yang Diharapkan Benar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|---------------------------------------------|
|   | <p>Pada gambar pizza, siswa akan memilih pasangan sudut yang membentuk sudut <math>180^\circ</math>.</p> <table border="0"> <tr> <td><math>\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4</math></td> <td><math>\angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5</math></td> <td><math>\angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 1</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6</math></td> <td><math>\angle 7 + \angle 8 + \angle 1 + \angle 2</math></td> </tr> <tr> <td><math>\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7</math></td> <td><math>\angle 8 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3</math></td> </tr> </table>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4$ | $\angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8$ | $\angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5$ | $\angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 1$ | $\angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6$ | $\angle 7 + \angle 8 + \angle 1 + \angle 2$ | $\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7$ | $\angle 8 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3$ |
| $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4$                                         | $\angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |
| $\angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5$                                         | $\angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 1$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |
| $\angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6$                                         | $\angle 7 + \angle 8 + \angle 1 + \angle 2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |
| $\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7$                                         | $\angle 8 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |
|  | <p>Pada gambar roda delman, siswa akan memilih pasangan sudut yang membentuk sudut <math>180^\circ</math>:</p> <p> <math>\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6</math><br/> <math>\angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7</math><br/> <math>\angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8</math><br/> <math>\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9</math><br/> <math>\angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9 + \angle 10</math><br/> <math>\angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9 + \angle 10 + \angle 11</math><br/> <math>\angle 7 + \angle 8 + \angle 9 + \angle 10 + \angle 11 + \angle 12</math><br/> <math>\angle 8 + \angle 9 + \angle 10 + \angle 11 + \angle 12 + \angle 1</math><br/> <math>\angle 9 + \angle 10 + \angle 11 + \angle 12 + \angle 1 + \angle 2</math><br/> <math>\angle 10 + \angle 11 + \angle 12 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3</math><br/> <math>\angle 11 + \angle 12 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4</math><br/> <math>\angle 12 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5</math> </p> |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |                                             |

|                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Pada gambar <i>spin game</i>, siswa akan memilih pasangan sudut yang membentuk sudut <math>180^\circ</math>, yaitu:</p> <p> <math>\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5</math><br/> <math>\angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6</math><br/> <math>\angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7</math><br/> <math>\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8</math><br/> <math>\angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9</math><br/> <math>\angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9 + \angle 10</math><br/> <math>\angle 7 + \angle 8 + \angle 9 + \angle 10 + \angle 11</math><br/> <math>\angle 8 + \angle 9 + \angle 10 + \angle 11 + \angle 12</math><br/> <math>\angle 9 + \angle 10 + \angle 11 + \angle 12 + \angle 1</math><br/> <math>\angle 10 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4</math> </p> |
|   | <p>Pada gambar jam dinding I, siswa akan memilih pasangan sudut yang membentuk sudut <math>180^\circ</math>, yaitu:</p> <p> <math>\angle f + \angle a + \angle b</math><br/> <math>\angle a + \angle b + \angle c</math><br/> <math>\angle b + \angle c + \angle d</math><br/> <math>\angle c + \angle d + \angle e</math><br/> <math>\angle d + \angle e + \angle f</math><br/> <math>\angle e + \angle f + \angle a</math> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
|  | <p>Pada gambar jam dinding II sudut-sudut yang membentuk sudut <math>180^\circ</math> adalah sama, yang berbeda hanyalah ukuran sudut yang membentuk sudut lurus. siswa akan memilih pasangan sudut yang membentuk sudut <math>180^\circ</math>, yaitu:</p> <p> <math>\angle f + \angle a + \angle b</math><br/> <math>\angle a + \angle b + \angle c</math><br/> <math>\angle b + \angle c + \angle d</math><br/> <math>\angle c + \angle d + \angle e</math><br/> <math>\angle d + \angle e + \angle f</math><br/> <math>\angle e + \angle f + \angle a</math> </p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |

Selanjutnya, kemungkinan jawaban siswa untuk soal nomor 4 ditunjukkan oleh Tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kemungkinan Jawaban Siswa No. 4 Aktivitas I LKS 1

| Gambar Pada Soal Aktivitas I LKS 1                                                  | Jawaban Yang Diharapkan Benar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|    | <p>Siswa hanya menyebutkan pasangan sudut</p> $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4$<br>$\angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8$<br>$\angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6$<br>$\angle 7 + \angle 8 + \angle 1 + \angle 2$<br>yang membentuk sudut lurus.                                                                                               |
|   | <p>Siswa hanya menyebutkan pasangan sudut</p> $\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5 + \angle 6$<br>$\angle 7 + \angle 8 + \angle 9 + \angle 10 + \angle 11 + \angle 12$<br>$\angle 10 + \angle 11 + \angle 12 + \angle 1 + \angle 2 + \angle 3$<br>$\angle 4 + \angle 5 + \angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9$<br>yang membentuk sudut lurus. |
|  | <p>Siswa hanya menyebutkan pasangan sudut <math>\angle 1 + \angle 2 + \angle 3 + \angle 4 + \angle 5</math> dan <math>\angle 6 + \angle 7 + \angle 8 + \angle 9 + \angle 10</math> yang membentuk sudut lurus.</p>                                                                                                                                                  |

Kemudian, untuk menentukan sudut berpelurus pada gambar jam dinding siswa tidak akan mengalami kesulitan karena sudut lurus yang terbentuk tidak membingungkan, tidak seperti pada gambar sebelumnya.

- 5) Menemukan sudut-sudut yang berbentuk sudut bertolak belakang pada gambar.

Jawaban siswa yang diharapkan benar untuk soal nomor 5 ditunjukkan pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2.6 Jawaban Siswa yang Diharapkan Benar No. 5 Aktivitas I LKS 1**

| Gambar Pada Soal Aktivitas I LKS 1                                                  | Jawaban Yang Diharapkan Benar                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   | <p>Pada gambar pizza, siswa akan memilih pasangan sudut yang bertolak belakang.</p> <p> <math>\angle 1</math> dan <math>\angle 5</math><br/> <math>\angle 2</math> dan <math>\angle 6</math><br/> <math>\angle 3</math> dan <math>\angle 7</math><br/> <math>\angle 4</math> dan <math>\angle 8</math> </p>                                                                                                                    |
|  | <p>Pada gambar roda delman, siswa akan memilih pasangan sudut yang bertolak belakang.</p> <p> <math>\angle 1</math> dan <math>\angle 7</math>      <math>\angle 4</math> dan <math>\angle 10</math><br/> <math>\angle 2</math> dan <math>\angle 8</math>      <math>\angle 5</math> dan <math>\angle 11</math><br/> <math>\angle 3</math> dan <math>\angle 9</math>      <math>\angle 6</math> dan <math>\angle 12</math> </p> |
|  | <p>Pada gambar <i>spin game</i>, siswa akan memilih pasangan sudut yang bertolak belakang.</p> <p> <math>\angle 1</math> dan <math>\angle 6</math><br/> <math>\angle 4</math> dan <math>\angle 9</math><br/> <math>\angle 2</math> dan <math>\angle 7</math><br/> <math>\angle 5</math> dan <math>\angle 10</math><br/> <math>\angle 3</math> dan <math>\angle 8</math> </p>                                                   |

|                                                                                   |                                                                                                                                                                                                                                                               |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p>Pada gambar jam dinding I, siswa akan memilih pasangan sudut yang bertolak belakang.</p> <p><math>\angle a</math> dan <math>\angle d</math><br/> <math>\angle b</math> dan <math>\angle e</math><br/> <math>\angle c</math> dan <math>\angle f</math></p>  |
|  | <p>Pada gambar jam dinding II, siswa akan memilih pasangan sudut yang bertolak belakang.</p> <p><math>\angle a</math> dan <math>\angle d</math><br/> <math>\angle b</math> dan <math>\angle e</math><br/> <math>\angle c</math> dan <math>\angle f</math></p> |

Untuk kemungkinan jawaban, siswa tidak mengalami kesulitan dalam menjawab soal nomor 5 karena hanya dengan melihat dari gambar-gambar yang ditampilkan dan mencari garis lurus yang terbentuk siswa sudah dapat menentukan pasangan sudut yang membentuk sudut lurus.

6) Menemukan kesimpulan dari soal-soal yang sudah siswa jawab sebelumnya dengan memberikan petunjuk. Petunjuk tersebut mengarahkan siswa bagaimana siswa dapat menyimpulkan pengertian dari sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut bertolak belakang. Jawaban siswa yang diharapkan benar untuk soal nomor 6 adalah sebagai berikut:

- Sudut siku-siku adalah sudut yang ukurannya  $90^\circ$ .
- Sudut berpenyiku adalah sudut-sudut bersisian yang jika dijumlahkan memiliki ukuran  $90^\circ$ .
- Sudut lurus adalah sudut yang ukurannya  $180^\circ$ .

- Sudut berpelurus adalah sudut-sudut bersisian yang jika dijumlahkan memiliki ukuran  $180^\circ$ .
- Sudut bertolak belakang adalah sudut yang posisinya saling bertolak belakang, dan memiliki ukuran sudut yang sama besar.

Kemungkinan jawaban siswa untuk soal nomor 6, yaitu:

Dalam mendefinisikan sudut siku-siku dan sudut lurus mungkin akan mudah bagi siswa karena sebelum mempelajari materi ini siswa sudah dikenalkan dengan sudut siku-siku dan sudut lurus. Namun, dalam mendefinisikan sudut berpenyiku dan sudut berpelurus beberapa siswa mungkin akan menjawab seperti di bawah ini:

- Sudut berpenyiku adalah dua sudut yang jika dijumlahkan memiliki ukuran  $90^\circ$
- Sudut berpelurus adalah dua sudut yang jika dijumlahkan memiliki ukuran  $180^\circ$

Untuk menjawab soal mengenai sudut bertolak belakang, siswa tidak akan mengalami kesulitan dalam mendefinisikan sudut bertolak belakang karena sudah terlihat jelas pada gambar-gambar yang diberikan bagaimana sudut tolak belakang terbentuk.

## **2. Pertemuan Kedua: Memahami konsep hubungan sudut-sudut pada dua garis sejajar yang dipotong garis transversal**

### **a. Tujuan:**

- 1) Siswa dapat menemukan sifat-sifat sudut akibat dari dua garis sejajar dipotong garis transversal.

- 2) Siswa dapat menggunakan sifat-sifat sudut jika dua garis sejajar dipotong garis transversal untuk menyelesaikan soal.

**b. Alat dan Bahan:**

- 1) Alat tulis
- 2) Lembar Kegiatan Siswa (LKS) 2
- 3) Papan Tulis
- 4) Spidol

**c. Deskripsi Rencana Pembelajaran dan Diskusi**

Sebelum memulai aktivitas pada pertemuan kedua, guru terlebih dahulu bertanya kepada siswa untuk mengingat kembali terkait materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya. Guru mengajak siswa mengingat ulang apa yang telah dipelajari pada pertemuan pertama. Selain itu, guru juga meminta siswa untuk mendeskripsikan kegiatan yang dilakukan pada aktivitas kedua di pertemuan pertama dengan menanyakan bagaimana cara mendapatkan besar sudut-sudut yang belum diketahui pada gambar. Selain itu, guru juga bertanya pada siswa apa itu sudut berpenyiku, sudut berpelurus, dan sudut bertolak belakang. Dalam hal ini, siswa diharapkan menjawabnya dengan antusias. Jika tidak, guru akan memanggil secara acak memanggil siswa untuk mendeskripsikan jawabannya dengan bantuan dari guru. Selanjutnya guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan kedua.

Pada pertemuan kedua, guru memberikan LKS 2 kepada masing-masing kelompok yang sama dengan yang telah dibagikan pada pertemuan pertama. Guru memberikan waktu 15 menit untuk mengerjakan soal nomor 1. Soal nomor 1 pada

pertemuan kedua ini menunjukkan gambar persimpangan rel kereta api yang harus digambar kembali oleh siswa pada kolom yang sudah tersedia. Gambar tersebut ditunjukkan oleh gambar di bawah ini. Tujuan dibuatnya soal ini adalah agar siswa dapat menyadari bahwa terdapat sudut-sudut yang terbentuk dari persimpangan rel kereta api. Gambar ini menunjukkan adanya sudut-sudut yang terbentuk akibat dari dua garis sejajar yang dipotong oleh garis transversal.



Gambar 2.12 Persimpangan Rel Kereta Api

Kemudian siswa diminta untuk mengamati sudut-sudut yang terbentuk dari persimpangan rel kereta api tersebut. Pada bagian ini, siswa diharapkan menyadari bahwa terdapat hubungan antar sudut yang terbentuk, yaitu sudut berpelurus dan sudut bertolak belakang. Setelah mengerjakan aktivitas I, siswa diminta untuk mengisi tabel berdasarkan pada gambar yang terdapat pada aktivitas II (lihat Gambar 2.14). Pada gambar tersebut, guru memberikan besar salah satu sudut dan meminta masing-masing kelompok untuk berdiskusi mencari besar sudut lain

yang belum diketahui. Pada sesi diskusi ini, siswa diharap dapat menjawab pertanyaan dengan tepat serta dapat menjelaskan alasan dari jawaban tersebut.

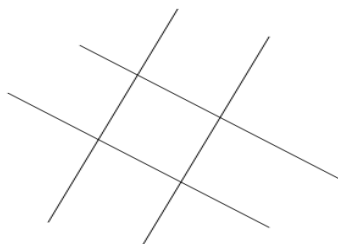
Waktu yang tersisa digunakan siswa untuk menjawab soal-soal yang belum dikerjakan. Setelah waktu berdiskusi kelompok selesai, guru melaksanakan diskusi kelas dengan memanggil salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya, sehingga setiap kelompok dapat saling melengkapi. Dalam diskusi kelas berlangsung, guru dapat bertanya untuk memastikan jawaban siswa. Sebelum pelajaran berakhir, guru memberitahukan sifat-sifat yang terdapat pada hubungan antar sudut jika dua garis sejajar dipotong garis transversal yang sebelumnya sudah tertera pada tabel di aktivitas II.

#### **d. Hipotesis Belajar Siswa**

Pada pertemuan kedua terdapat dua aktivitas pada LKS 2 yang berhubungan dengan sudut akibat dari dua garis sejajar dipotong garis transversal. Instruksi yang diberikan serta kemungkinan siswa dalam menjawab soal yaitu:

- 1) Menggambar kembali persimpangan rel kereta api jika dilihat dari atas.

Jawaban yang diharapkan benar untuk soal nomor 1 adalah siswa menggambar kembali persimpangan rel kereta api yang akan terlihat seperti garis-garis sejajar yang dipotong oleh garis-garis transversal seperti yang terlihat pada gambar di bawah ini.



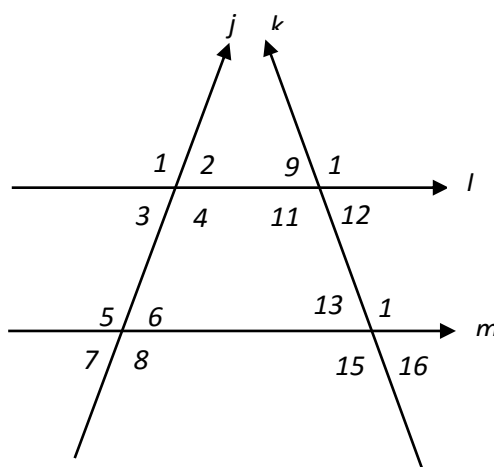
Gambar 2.13 Jawaban yang Diharapkan Benar Aktivitas I LKS 2

Kemungkinan jawaban siswa adalah siswa tidak akan kesulitan dalam menggambarkan kembali rel kereta api seperti yang ada pada gambar di atas. Namun, ada juga siswa akan menggambarannya sama persis seperti pada Gambar 2.12.

- 2) Diketahui  $m\angle 1 = 110^\circ$  dan  $m\angle 12 = 65^\circ$ . Siswa diminta untuk mencari besar sudut-sudut lainnya.

Siswa diberikan gambar yang menunjukkan terbentuknya sudut akibat dua garis sejajar dipotong garis transversal. Pada soal ini, terdapat ukuran salah satu sudutnya yaitu  $\angle 1$  yang berukuran  $110^\circ$  dan  $\angle 12$  yang berukuran  $65^\circ$ . Kemudian siswa diminta untuk menghitung ukuran sudut lainnya tanpa menggunakan jangka tetapi menggunakan pengetahuan yang sudah dikonstruksi pada aktivitas sebelumnya seperti pada gambar di bawah ini.

Pada soal ini, terdapat sifat-sifat dari sudut akibat dua garis sejajar dipotong garis transversal. Sifat-sifat ini diberi tahu di dalam soal dengan tujuan agar siswa dapat mengetahui sendiri setiap ukuran dari sifat-sifat sudut tersebut.



Gambar 2.14 Soal Aktivitas II LKS 2

Jawaban siswa yang diharapkan benar untuk nomor 2 terdapat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 2.7 Jawaban yang Diharapkan Benar Pada Aktivitas II LKS 2**

| <b>Diketahui</b>         | <b>Jawaban Yang Diharapkan Benar</b> | <b>Alasan</b>                                                       |
|--------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| $m\angle 1 = 110^\circ$  | $m\angle 8 = 70^\circ$               | $\angle 1$ dan $\angle 8$ adalah sudut <i>luar berseberangan</i>    |
| $m\angle 8 = 70^\circ$   | $m\angle 4 = 70^\circ$               | $\angle 8$ dan $\angle 4$ adalah sudut <i>sehadap</i>               |
| $m\angle 4 = 70^\circ$   | $m\angle 5 = 110^\circ$              | $\angle 4$ dan $\angle 5$ adalah sudut <i>dalam berseberangan</i>   |
| $m\angle 5 = 110^\circ$  | $m\angle 3 = 70^\circ$               | $\angle 5$ dan $\angle 3$ sudut yang <i>dalam sepihak</i>           |
| $m\angle 3 = 70^\circ$   | $m\angle 2 = 110^\circ$              | $\angle 3$ dan $\angle 2$ adalah sudut yang bertolak belakang       |
| $m\angle 2 = 110^\circ$  | $m\angle 7 = 110^\circ$              | $\angle 2$ dan $\angle 7$ adalah sudut <i>luar berseberangan</i>    |
| $m\angle 7 = 110^\circ$  | $m\angle 6 = 110^\circ$              | $\angle 7$ dan $\angle 6$ adalah sudut yang bertolak belakang       |
| $m\angle 12 = 65^\circ$  | $m\angle 14 = 115^\circ$             | $\angle 12$ dan $\angle 11$ sudut <i>dalam sepihak</i>              |
| $m\angle 14 = 115^\circ$ | $m\angle 11 = 115^\circ$             | $\angle 11$ dan $\angle 14$ adalah sudut <i>dalam berseberangan</i> |
| $m\angle 11 = 115^\circ$ | $m\angle 9 = 65^\circ$               | $\angle 11$ dan $\angle 9$ adalah sudut yang berpelurus             |
| $m\angle 9 = 65^\circ$   | $m\angle 16 = 115^\circ$             | $\angle 9$ dan $\angle 16$ adalah sudut <i>luar berseberangan</i>   |
| $m\angle 16 = 115^\circ$ | $m\angle 10 = 65^\circ$              | $\angle 16$ dan $\angle 10$ adalah sudut <i>luar sepihak</i>        |
| $m\angle 10 = 65^\circ$  | $m\angle 15 = 65^\circ$              | $\angle 10$ dan $\angle 15$ adalah sudut <i>luar berseberangan</i>  |
| $m\angle 15 = 65^\circ$  | $m\angle 13 = 115^\circ$             | $\angle 15$ dan $\angle 13$ adalah sudut yang berpelurus            |

Kemungkinan jawaban siswa untuk nomor ini adalah siswa tidak mengalami kesulitan mengisi tabel dengan jawaban yang benar karena siswa sudah mendapat pengetahuan tentang sudut berpelurus dan sudut bertolak belakang pada pertemuan sebelumnya. Hanya saja siswa akan merasa sedikit bingung dengan sifat-sifat sudut akibat dua garis sejajar dipotong garis transversal.