

BAB II

KERANGKA DASAR TEORI

A. Bahan Ajar

Menurut Depdiknas (2008: 6), bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Bahan yang dimaksud bisa berupa bahan tertulis maupun bahan tidak tertulis. Pendapat diatas sejalan dengan yang disampaikan oleh Direktorat Pembinaan SMA (2010: 27) menyatakan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa perangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Dari uraian pengertian bahan ajar dan sumber belajar di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah sumber belajar yang memuat seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu guru dalam menciptakan kondisi belajar dalam proses pembelajaran.

1. Jenis Bahan Ajar

Menurut Depdiknas (2008: 11), bentuknya bahan bahan ajar dikategorikan menjadi 5 (lima) yaitu:

- a) Bahan cetak (*printed*), seperti handout, buku, modul, lembar kerja peserta didik (LKPD), brosur, leaflet, *wallchart*, foto/gambar, model/maket.

- b) Bahan ajar dengar (*audio*), seperti kaset, radio, piringan hitam, *audio compact disk*, dan lain-lain.
- c) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), seperti *video compact disk*, film, dan lain-lain.
- d) Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*), seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), seperti *compact disk* (CD) multimedia pembelajaran interaktif.
- e) Bahan ajar berbasis web (*web based learning materials*).

Menurut Direktorat Pembinaan SMA (2010: 26) bahan ajar dapat dibedakan menjadi empat macam berdasarkan bentuknya yaitu:

- a) Bahan cetak (*printed*), yakni sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran. contohnya seperti handout, buku, modul, lembar kerja siswa (LKS), brosur, leaflet, *wallchart*, foto/gambar, model/maket.
- b) Bahan ajar dengar (*audio*), yakni semua system yang menggunakan sinyal radio secara langsung, yang dapat dimainkan atau didengarkan oleh seseorang. contohnya seperti kaset, radio, piringan hitam, *audio compact disk*.
- c) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), yakni segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak secara sekuensial. contohnya seperti *video compact disk*, film, dan lain-lain.
- d) Bahan ajar multimedia interaktif (*interactive teaching material*), yakni kombinasi dari dua atau lebih media yang oleh penggunaannya

dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah. contohnya seperti *compact disk (CD) interactive*.

Dari uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa secara garis besar bahan ajar terbagi menjadi bahan ajar cetak (terdiri dari buku, modul, LKPD) dan bahan ajar non cetak (terdiri dari bahan ajar dengar, pandang dengar, multimedia interaktif, dan bahan ajar berbasis web).

B. Teori Penelitian dan Pengembangan (*Research and development*) Borg and Gall

Metode penelitian dan pengembangan (R&D) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan (digunakan metode survey atau kualitatif (Sugiyono, 2009:407).

Lebih lanjut Borg and Gall (dalam Sugiyono:2009:11) menyatakan bahwa didalam penelitian, analisis kebutuhan digunakan sehingga mampu menghasilkan produk yang bersifat hipotetik, ini sering digunakan dalam metode penelitian dasar (*basic research*). Selanjutnya untuk menguji produk yang masih bersifat hipotetik tersebut, digunakan eksperimen atau *action research*. Setelah produk teruji, maka dapat diaplikasikan. Proses pengujian produk dengan eksperimen tersebut dinamakan penelitian terapan. Penelitian dan pengembangan bertujuan untuk menemukan, mengembangkan dan memvalidasi suatu produk.

Menurut Borg & Gall dalam Haryati (2012: 14-16) penelitian dan pengembangan (*Research and development*) terbagi menjadi 10 tahapan yang meliputi:

1. *Research and information collecting*, termasuk dalam langkah ini antara lain studi literatur yang berkaitan dengan permasalahan yang dikaji, pengukuran kebutuhan, penelitian dalam skala kecil, dan persiapan untuk merumuskan kerangka kerja penelitian;
2. *Planning*, termasuk dalam langkah ini menyusun rencana penelitian yang meliputi merumuskan kecakapan dan keahlian yang berkaitan dengan permasalahan, menentukan tujuan yang akan dicapai pada setiap tahapan, desain atau langkah-langkah penelitian dan jika mungkin/diperlukan melaksanakan studi kelayakan secara terbatas;
3. *Develop preliminary form of product*, yaitu mengembangkan bentuk permulaan dari produk yang akan dihasilkan. Termasuk dalam langkah ini adalah persiapan komponen pendukung, menyiapkan pedoman dan buku petunjuk, dan melakukan evaluasi terhadap kelayakan alat-alat pendukung. Contoh pengembangan bahan pembelajaran, proses pembelajaran dan instrumen evaluasi;
4. *Preliminary field testing*, yaitu melakukan ujicoba lapangan awal dalam skala terbatas, dengan melibatkan 6-12 subyek. Pada langkah ini pengumpulan dan analisis data dapat dilakukan dengan cara wawancara, observasi atau angket;
5. *Main product revision*, yaitu melakukan perbaikan terhadap produk awal yang dihasilkan berdasarkan hasil ujicoba awal. Perbaikan ini sangat

mungkin dilakukan lebih dari satu kali, sesuai dengan hasil yang ditunjukkan dalam ujicoba terbatas, sehingga diperoleh draft produk (model) utama yang siap diuji coba lebih luas.

6. *Main field testing*, biasanya disebut ujicoba utama yang melibatkan khalayak lebih luas, yaitu dengan jumlah subyek 30 sampai dengan 100 orang. Pengumpulan data dilakukan secara kuantitatif, terutama dilakukan terhadap kinerja sebelum dan sesudah penerapan ujicoba. Hasil yang diperoleh dari ujicoba ini dalam bentuk evaluasi terhadap pencapaian hasil ujicoba (desain model) yang dibandingkan dengan kelompok kontrol. Dengan demikian pada umumnya langkah ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen;
7. *Operational product revision*, yaitu melakukan perbaikan/penyempurnaan terhadap hasil ujicoba lebih luas, sehingga produk yang dikembangkan sudah merupakan desain model operasional yang siap divalidasi;
8. *Operational field testing*, yaitu langkah uji validasi terhadap model operasional yang telah dihasilkan. Dilaksanakan melibatkan 40 sampai dengan 200 subyek. Pengujian dilakukan melalui angket, wawancara, dan observasi dan analisis hasilnya. Tujuan langkah ini adalah untuk menentukan apakah suatu model yang dikembangkan benar-benar siap dipakai di sekolah tanpa harus dilakukan pengarahan atau pendampingan oleh peneliti/pengembang model;
9. *Final product revision*, yaitu melakukan perbaikan akhir terhadap model yang dikembangkan guna menghasilkan produk akhir (final);

10. *Dissemination and implementation*, yaitu langkah menyebarluaskan produk/model yang dikembangkan kepada khalayak/masyarakat luas, terutama dalam kancah pendidikan. Langkah pokok dalam fase ini adalah mengkomunikasikan dan mensosialisasikan temuan/model, baik dalam bentuk seminar hasil penelitian, publikasi pada jurnal, maupun pemaparan kepada *skakeholders* yang terkait dengan temuan penelitian.

C. Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

1. Sejarah Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI)

PMRI tidak dapat dipisahkan dari institut Fruedenthal. Institut ini didirikan pada tahun 1971, berada di bawah Universitas Utrecht, Belanda. Nama institut diambil dari nama pendirinya, yaitu Profesor Hans Fruedenthal (1905-1990), seorang penulis, pendidik, dan matematikawan berkebangsaan Jerman/Belanda. Sejak tahun 1971, Institut Fruedenthal mengembangkan suatu pendekatan teoritis terhadap pembelajaran matematika yang dikenal dengan RME (*Realistic Mathematics Education*). RME menggabungkan pandangan tentang apa itu matematika, bagaimana siswa belajar matematika, dan bagaimana matematika harus diajarkan. Fruedenthal berkeyakinan bahwa siswa tidak boleh dipandang sebagai *passive receivers of readymade mathematics* (penerima pasif matematika yang sudah jadi atau diolah). Menurutnya pendidikan harus mengarahkan siswa kepada penggunaan berbagai situasi dan kesempatan untuk menemukan kembali matematika dengan cara mereka sendiri. Negeri

belanda adalah pelopor RME (*Realistic Mathematics Education*) atau di dalam bahasa indonesia disebut PMRI (Pendidikan Matematika Realistik Indonesia), terutama berdasarkan hasil penelitian dan karya Institut Fruedenthal. Kemudian di Amerika Serikat sejumlah sekolah mulai menggunakan materi kurikulum PMRI yang dikembangkan atas kerja sama antara University of Wisconsin dan Institut Fruedenthal melalui proyek yang disebut MIC (*Mathematics in Context*). Pengalaman belanda dalam menerapkan PMRI di sekolah mereka telah digunakan sebagai titik awal mengembangkan kurikulum matematika di Amerika Serikat (Hadi, 2017:7-8).

Penerapan PMRI di Indonesia sudah berlangsung cukup lama, yaitu kurang lebih sepuluh tahun. Waktu sepuluh tahun tersebut bukanlah waktu yang pendek untuk memperkenalkan suatu inovasi. Tetapi juga bukan waktu yang lama untuk suatu gerakan yang berlangsung di sebuah negara yang luas seperti Indonesia. PMRI mulai dikenal di indonesia setelah RK Sembiring dan Pontas Hutagalung membawa gagasan itu sekembali dari menghadiri konferensi ICMI (*International Convergence on Mathematical Instruction*) di Shanghai, China, pada 1994. Pada konferensi tersebut seorang pembicara tamunya adalah Prof Jan de Lange yang pada waktu itu sebagai direktur Institut Fruedenthal (IF), Belanda. Institut Fruedenthal adalah Institut yang melakukan penelitian dan pengembangan teori PMRI. Boleh dikatakan bahwa IF inilah tempat asal teori PMRI. Gagasan tentang PMRI disampaikan sembiring kepada sejumlah pakar pendidikan matematika di indonesia, yaitu R. Soedjadi, Suryanto, ET Ruseffendi, dan

Yasen Marpaung. Gagasan itu mendapat sambutan baik. Mulai saat itulah para *founding fathers* ini menggagas diseminasi dan pengembangan PMRI di tanah air. Pada 20 Agustus 2001, secara resmi gerakan ini dinamakan PMRI melalui pendeklarasian di Gunung Tangguban Perahu, Jawa Barat (Hadi, 2017:9). Salah satu sebab mengapa PMRI diterima di banyak negara adalah karena konsep PMRI itu sendiri. Berdasarkan pemikiran Hans Fruedenthal, dalam PMRI dianggap sebagai aktivitas insani (*mathematics as human activities*) dan harus dikaitkan dengan realitas (Hadi, 2017:9).

Landasan filosofi yang melekat pada PMRI adalah *Realistic Mathematics Education* (RME) (Wahidin, 2014:5). PMRI pada dasarnya adalah pemanfaatan realitas dan lingkungan yang dipahami peserta didik untuk memperlancar proses pembelajaran matematika sehingga dapat mencapai tujuan pendidikan matematika secara lebih baik dari masa lalu (Soedjadi, 2001 “dalam” Ratumanan, 2015: 99).

2. Pengertian PMRI

PMRI adalah teori pembelajaran yang bertitik tolak dari hal-hal yang '*real*' atau pernah dialami siswa, menekankan ketrampilan proses '*doing mathematics*', berdiskusi dan berkolaborasi, berargumentasi dengan teman sekelas sehingga mereka dapat menemukan sendiri (*'student inventing'*) sebagai kebalikan dari (*'teacher telling'*) dan pada akhirnya menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah baik secara individu maupun kelompok (Zulkardi & Putri, 2017: 4).

Kebermaknaan konsep matematika merupakan konsep utama dari Pendidikan Matematika Realistik. Proses belajar siswa hanya akan terjadi jika pengetahuan (*knowledge*) yang dipelajari bermakna bagi siswa. Suatu masalah realistik tidak harus berupa masalah yang ada di dunia nyata dan bisa ditemukan dalam kehidupan sehari-hari siswa. Suatu masalah disebut realistik jika masalah tersebut dapat dibayangkan (*imagineable*) dalam pikiran siswa. Cerita rekaan dan permainan bisa digunakan sebagai masalah realistik (Wijaya, 2012: 21).

Jadi, pendekatan PMRI merupakan pembelajaran yang berkaitan dengan dunia nyata dalam kehidupan sehari-hari. Dalam proses pembelajaran PMRI menggunakan permasalahan realistik yang dapat dibayangkan dalam pemikiran siswa.

3. Prinsip-prinsip PMRI

Menurut Sembiring (2010: 13), mengemukakan tiga prinsip kunci dari RME, yakni adalah sebagai berikut:

- a) Penemuan kembali terbimbing (*guided reinvention*) dan matematisasi progresif (*progressive mathematization*), artinya dalam mempelajari matematika perlu diupayakan agar peserta didik mempunyai pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep, prinsip matematika.
- b) Fenomenologi didaktik (*didactical penenomenology*), artinya bahwa dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip dan materi-materi lain dalam matematika, para peserta didik perlu bertolak dari fenomena-fenomena kontekstual, yaitu masalah-masalah yang berasal

dari dunia nyata atau setidaknya-tidaknya dari masalah yang dapat dibayangkan.

- c) Mengembangkan model-model sendiri (*self developed models*), artinya bahwa dalam mempelajari konsep-konsep atau materi-materi matematika yang lain melalui masalah-masalah kontekstual, peserta didik perlu mengembangkan sendiri model-model atau cara penyelesaian masalah tersebut.

4. Karakteristik PMRI

PMRI memiliki lima karakteristik menurut Traffers (dalam Wijaya, 2012: 21-23), antara lain:

- a) Penggunaan konteks

Konteks atau permasalahan realistik digunakan sebagai titik awal pembelajaran matematika. Konteks tidak harus berupa masalah dunia nyata namun bisa dalam bentuk permainan, penggunaan alat peraga, atau situasi lain selama hal tersebut bermakna dan bisa dibayangkan dalam pikiran siswa.

- b) Penggunaan model untuk matematisasi progresif

Dalam pendekatan PMRI, model digunakan dalam melakukan matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan (*bridge*) dari pengetahuan dan matematika tingkat konkrit menuju pengetahuan matematika tingkat formal.

- c) Pemanfaatan hasil konstruksi siswa

Siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi pemecahan masalah sehingga diharapkan akan diperoleh strategi yang

bervariasi. Hasil kerja dan konstruksi siswa selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan konsep matematika.

d) Interaktivitas

Pemanfaatan interaksi dalam pembelajaran matematika bermanfaat dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa secara simultan. Kata “pendidikan” memiliki implikasi bahwa proses yang berlangsung tidak hanya mengajarkan pengetahuan yang bersifat kognitif, tetapi juga mengajarkan nilai-nilai untuk mengembangkan potensi alamiah efektif siswa.

e) Keterkaitan

Konsep-konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. Oleh karena itu, konsep-konsep matematika yang tidak dikenalkan kepada siswa secara terpisah atau teisolasi satu sama lain. Pendidikan matematika realistik menempatkan keterkaitan (*intertwinement*) antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Melalui keterkaitan ini, suatu pembelajaran matematika diharapkan bisa mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersamaan (walau ada konsep yang dominan).

D. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

1. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

LKS atau di dalam Kurikulum 2013 disebut dengan LKPD adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik.

Materi di dalam LKPD berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas (depdiknas, 2008: 13). LKPD berguna untuk memahami dan memperkuat pemahaman siswa terhadap matematika (Atika, 2016: 1).

Keuntungan adanya LKPD bagi guru, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis secara mandiri (depdiknas, 2008: 13).

Berdasarkan uraian di atas, LKPD adalah lembaran-lembaran yang berisi soal-soal yang harus dikerjakan siswa sebagai sarana untuk menjadikan siswa dapat menemukan suatu konsep matematika secara mandiri.

2. Karakteristik Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Hamzah (2013: 14), karakteristik LKPD yaitu :

- a) LKPD memiliki soal-soal yang harus dikerjakan siswa, dan kegiatan-kegiatan seperti percobaan terjun kelapangan yang harus siswa lakukan.
- b) LKPD merupakan Bahan ajar cetak
- c) Materi yang disajikan merupakan rangkuman yang tida terlalu luas pembahasannya, tetapi sudah mencakup apa yang akan dikerjakan atau dilakukan oleh peserta didik.
- d) Memiliki komponen-komponen seperti kata pengantar, pendahuluan, daftar isi.

3. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut Prastowo (2014: 270), lembar kerja siswa atau di dalam Kurikulum 2013 disebut dengan LKPD mempunyai 4 fungsi yaitu:

- a) LKPD sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan siswa.
- b) LKPD sebagai bahan ajar yang mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan
- c) LKPD sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
- d) LKPD memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa LKPD memiliki beberapa fungsi diantaranya yaitu: meminimalkan peran pendidik namun lebih mengaktifkan siswa, mempermudah siswa untuk memahami materi yan diberikan, memperkaya tugas untuk berlatih, memudahka pengajaran pada siswa.

4. Jenis-jenis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Menurut (Prastowo, 2014: 272), LKS atau di dalam Kurikulum 2013 disebut dengan LKPD terbagi kedalam beberapa jenis yaitu sebagai berikut:

- a) LKPD yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep.

Pada LKPD ini sesuai dengan prinsip konstruktivisme, seorang akan belajar aktif mengkonstruksi pengetahuan di dalam otaknya. LKPD jenis ini memuat apa yang (harus) dilakukan peserta didik meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis. Kita (pembuat LKPD) perlu merumuskan langkah-langkah yang harus dilakukan

peserta didik, kemudian peserta didik mengamati fenomena hasil kegiatannya, lalu diberikan pertanyaan- pertanyaan analisis yang membantu peserta didik untuk mengaitkan fenomena yang mereka amati dengan konsep yang mereka bangun dalam benak mereka.

- b) LKPD yang membantu peserta didik menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan.

Dalam pembelajaran peserta didik telah diberikan materi dan menemukan konsep, peserta didik selanjutnya dilatih untuk menerapkan konsep yang telah mereka miliki dalam kehidupan sehari-hari

- c) LKPD yang berfungsi sebagai penuntun belajar.

LKPD ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya ada di dalam buku. Peserta didik akan dapat mengerjakan LKPD tersebut jika mereka membaca buku materi, sehingga fungsi utama LKPD ini adalah membantu peserta didik menghafal dan memahami materi pembelajaran yang terdapat di dalam buku.

- d) LKPD yang berfungsi sebagai penguatan.

LKPD bentuk ini diberikan setelah peserta didik selesai mempelajari topik tertentu. Materi pembelajaran yang dikemas di dalam LKPD ini lebih mengarah pada pendalaman dan penerapan materi pembelajaran yang terdapat di dalam buku pelajaran.

- e) LKPD yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum.

Dalam pembelajaran atau materi tertentu ada kegiatan yang memerlukan praktikum. Pembuatan langkah-langkah kerja dalam

praktikum biasanya disusun dalam sebuah LKPD. Maka dalam LKPD bentuk ini, petunjuk praktikum merupakan salah satu isi (*content*) dari LKPD.

5. Langkah-Langkah Pengembangan LKPD

Prastowo (2015: 216), mengungkapkan bahwa untuk mengembangkan LKS atau di dalam Kurikulum 2013 disebut dengan lembar kerja peserta didik (LKPD) yang menarik dan dapat digunakan secara maksimal oleh peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, ada empat langkah yang dapat ditempuh, yaitu:

a) Melakukan analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi yang memerlukan bahan ajar LKPD. Analisis ini dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang akan diajarkan. Selanjutnya adalah memperhatikan kompetensi yang harus dimiliki peserta didik.

b) Menyusun peta kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD sangat dibutuhkan untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis serta melihat sekuensi atau urutan LKPD. Sekuensi dibutuhkan untuk menentukan prioritas penyusunan LKPD.

c) Menentukan judul-judul LKPD

Judul LKPD ditentukan atas dasar kompetensi-kompetensi dasar, materi- materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu kompetensi dasar bisa dijadikan satu judul jika

cakupan kompetensi tersebut tidak terlalu besar. Bila kompetensi dasar itu terlalu besar dan bisa diuraikan menjadi beberapa materi pokok, maka harus dipikirkan kembali apakah kompetensi dasar itu perlu dipecah, kemudian dijadikan ke dalam beberapa judul LKPD.

d) Penulisan LKPD

Ada beberapa hal yang harus dilakukan dalam penulisan LKPD.

- 1) Merumuskan kompetensi dasar.
- 2) Menentukan alat penilaian.
- 3) Menyusun materi penyusunan materi LKPD perlu memperhatikan: kompetensi dasar yang akan dicapai, informasi pendukung, sumber materi, dan pemilihan kalimat yang jelas dan tidak ambigu.
- 4) Memperhatikan struktur LKPD

E. Tinjauan Materi

1. Belah Ketupat

a) Pengertian belah ketupat

Belah ketupat dapat dibentuk dari gabungan segitiga sama kaki dan bayangannya setelah dicerminkan terhadap alasnya.

b) Sifat-sifat belah ketupat

- 1) Semua sisi setiap belah ketupat sama panjang
- 2) Kedua diagonal setiap belah ketupat merupakan sumbu simetri
- 3) Pada setiap belahketupat sudut-sudut yang berhadapan sama besar dan dibagi dua sama besar oleh diagonal-diagonalnya

- 4) Kedua diagonal setiap belahketupat saling membagi dua sama panjang dan saling berpotongan tegak lurus

Berdasarkan sifat-sifat pada belahketupat, dapat didefinisikan bahwa belahketupat adalah segiempat dengan sisi yang berhadapan sejajar, keempat sisinya sama panjang, dan sudut-sudut yang berhadapan sama besar.

- c) Keliling belah ketupat

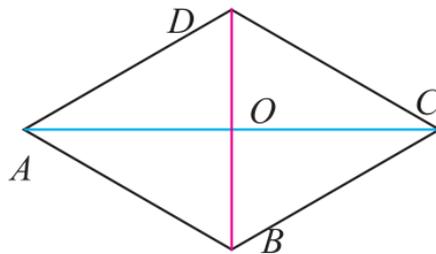
Diketahui dari salah satu sifat belah ketupat bahwa semua sisi sama panjang, jadi dapat disimpulkan;

$$\text{Karena sisi1} = \text{sisi2} = \text{sisi3} = \text{sisi4}$$

$$\text{Keliling layang-layang} = \text{sisi1} + \text{sisi2} + \text{sisi3} + \text{sisi4}$$

$$= 4 \times \text{sisi}$$

- d) Luas belah ketupat



Gambar 2.1 Belah Ketupat

$$\begin{aligned} \text{Luas belah ketupat ABCD} &= \text{Luas } \triangle DAC + \text{Luas } \triangle ACB \\ &= \frac{1}{2} \times AC \times DO + \frac{1}{2} \times AC \times OB \\ &= \frac{1}{2} \times AC \times (DO + OB) \\ &= \frac{1}{2} \times AC \times DB \end{aligned}$$

Karena AC dan BD merupakan diagonal, maka:

$$\text{Luas belah ketupat} = \frac{1}{2} \times \text{diagonal} \times \text{diagonal (lainnya)}$$

Untuk memahami luas belah ketupat lebih lanjut dapat diperhatikan pada tabel berikut:

Tabel 2.1 Contoh luas belah ketupat

No.	Gambar Belah Ketupat	Diagonal 1	Diagonal 2	Luas
1		6 cm	8 cm	$\frac{1}{2} \times 6 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 24 \text{ cm}^2$
2		12 cm	12 cm	$\frac{1}{2} \times 12 \text{ cm} \times 12 \text{ cm} = 72 \text{ cm}^2$
3		10 cm	24 cm	$\frac{1}{2} \times 10 \text{ cm} \times 24 \text{ cm} = 120 \text{ cm}^2$

(As'ari *et al*, 2016: 231-233)

2. Layang-layang

1) Pengertian layang-layang

Layang-layang dibentuk dari gabungan dua segitiga sama kaki yang panjang alasnya sama dan berimpit.

2) Sifat-sifat layang-layang

- a) Pada setiap layang-layang, masing-masing sepasang sisinya sama panjang.
- b) Pada setiap layang-layang, terdapat sepasang sudut berhadapan yang sama besar.
- c) Pada setiap layang-layang, salah satu diagonalnya merupakan sumbu simetri.
- d) Pada setiap layang-layang, salah satu diagonalnya membagi dua sama panjang diagonal lain dan tegak lurus dengan diagonal itu.

Berdasarkan sifat-sifat pada layang-layang, dapat didefinisikan bahwa layang-layang adalah segiempat yang masing-masing pasang sisinya sama panjang dan sepasang sudut yang berhadapan sama besar.

3) Keliling layang-layang

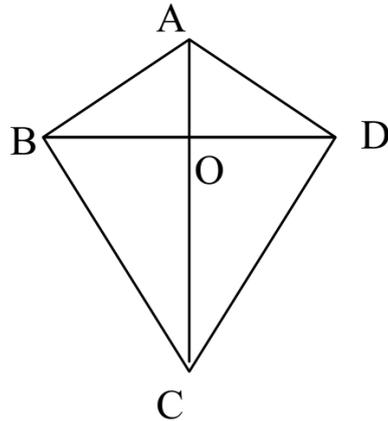
Diketahui dari salah satu sifat layang-layang bahwa sepasang sisi sama panjang, jadi dapat disimpulkan;

Karena sisi1 = sisi2, sisi3 = sisi4

Keliling layang-layang = sisi1 + sisi2 + sisi3 + sisi4

$$= 2 \times (\text{sisi1} + \text{sisi3})$$

4) Luas layang-layang



Gambar 2.2 Layang-layang

$$\begin{aligned}
 \text{Luas layang-layang } ABCD &= \text{Luas } \triangle DAC + \text{Luas } \triangle ACB \\
 &= \frac{1}{2} \times BD \times AO + \frac{1}{2} \times BD \times OC \\
 &= \frac{1}{2} \times BD \times (AO + OC) \\
 &= \frac{1}{2} \times BD \times AC
 \end{aligned}$$

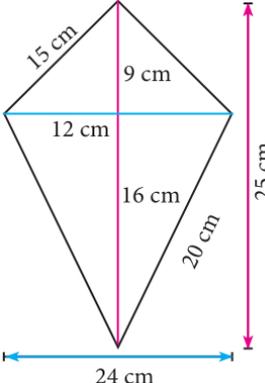
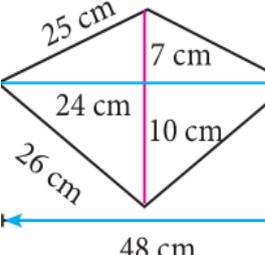
Karena BD dan AC merupakan diagonal, maka:

$$\text{Luas layang-layang} = \frac{1}{2} \times \text{diagonal} \times \text{diagonal (lainnya)}$$

Untuk memahami luas layang-layang lebih lanjut dapat diperhatikan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Contoh luas layang-layang

No.	Gambar Layang-Layang	Diagonal 1	Diagonal 2	Luas
1		16 cm	21 cm	$ \begin{aligned} &\frac{1}{2} \times 16 \text{ cm} \\ &\times 21 \text{ cm} \\ &= 168 \text{ cm}^2 \end{aligned} $

2		24 Cm	25 cm	$\frac{1}{2} \times 24 \text{ cm} \times 25 \text{ cm} = 300 \text{ cm}^2$
3		48 cm	17 cm	$\frac{1}{2} \times 48 \text{ cm} \times 17 \text{ cm} = 408 \text{ cm}^2$

(As'ari *et al*, 2016: 236-237)

F. Kualitas Produk Pengembangan

Kualitas produk pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) meliputi aspek-aspek yaitu sebagai berikut:

1. Aspek Kevalidan

Kevalidan bahan ajar dapat diuji dengan menggunakan pendapat para pakar dalam bentuk lembar validasi (Putra, 2013:170). Menurut Tesmere (1993:15) bahan ajar dikatakan valid jika memenuhi validitas konten, konstruk, dan bahasa.

Berdasarkan karakteristik kevalidan tersebut LKPD dikatakan valid apabila telah memenuhi kriteria yaitu penilaian dari validator yang menyatakan bahwa LKPD dikatakan valid dengan revisi atau tanpa revisi. Berikut ini aspek yang harus dipenuhi untuk menghasilkan LKPD yang valid.

a) Konten

- 1) Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dalam Kurikulum 2013 (K13)
- 2) Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD), Indikator dan Tujuan dalam Kurikulum 2013 (K13)
- 3) Memuat materi belah ketupat dan layang-layang yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari
- 4) Contoh-contoh yang digunakan pada LKPD yang mudah dipahami oleh siswa sesuai dengan langkah-langkah pendekatan PMRI
- 5) Kedalaman materi pada LKPD
- 6) Kecakupan materi pada LKPD
- 7) Memuat berbagai konsep matematika yang saling terkait sehingga siswa mampu memperoleh pengetahuan matematika yang bermakna dan utuh

b) Konstruksi

- 1) Sesuai dengan langkah-langkah pendekatan PMRI
- 2) Kesesuaian LKPD yang dikembangkan dengan karakteristik LKPD
- 3) Desain LKPD dengan pendekatan PMRI sederhana dan komunikatif
- 4) Kombinasi warna LKPD dengan pendekatan PMRI
- 5) Pengelompokan materi pada LKPD dengan materi belah ketupat dan layang-layang

c) Bahasa

- 1) Kesesuaian dengan ejaan yang disempurnakan (EYD)

- 2) Kalimat yang digunakan mudah dimengerti
- 3) Kalimat tidak menimbulkan penafsiran ganda atau salah pengertian
- 4) Konsistensi huruf dan gambar

2. Aspek Kepraktisan.

Menurut Akker *et al*, (2010:26) karakteristik kepraktisan dilihat dari penggunaan akhir bahan ajar yang telah dikembangkan mudah digunakan dengan cara yang sesuai dengan tujuan peneliti. Septy dkk (2015:224) menyatakan bahwa bahan ajar yang praktis yaitu bahan ajar yang memiliki karakteristik berikut: 1) mudah digunakan dan dibawa kemanapun karena berbentuk buku, 2) sangat membantu siswa dalam memahami materi yang selama ini mereka anggap sulit, dan 3) menarik digunakan dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan karakteristik diatas maka LKPD dapat dikatakan jika memenuhi indikator sebagai berikut:

- a) LKPD mudah digunakan, dipahami dan di bawa
- b) Memiliki kegunaan untuk membantu siswa dalam memahami materi
- c) Menarik minat siswa untuk belajar matematika.

G. Pemahaman Konsep

1. Pengertian Pemahaman Konsep

Tujuan pertama pembelajaran matematika (Depdiknas, 2006) adalah agar siswa memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Sejalan dengan

tujuan di atas, siswa diharapkan dapat memahami suatu konsep matematika setelah proses pembelajaran sehingga dapat menggunakan kemampuan tersebut dalam menghadapi masalah–masalah matematika.

Pemahaman konsep merupakan salah satu kecakapan atau kemahiran matematika yang diharapkan dapat tercapai dalam belajar matematika yaitu dengan menunjukkan pemahaman konsep matematika yang dipelajari, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah (Depdiknas, 2003).

2. Indikator Pemahaman Konsep

Adapun indikator-indikator dari pemahaman konsep (Tim PPPG matematika, 2005) yaitu antara lain sebagai berikut :

- a) Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep
- b) Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat – sifat tertentu sesuai dengan konsep
- c) Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh
- d) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika
- e) Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
- f) Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu
- g) Kemampuan mengaplikasikan konsep / algoritma ke pemecahan masalah matematika.

H. Penelitian yang relevan

Beberapa penelitian tentang Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) telah memberikan bukti empiris tentang prospek pengembangan dan implementasi Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) di Indonesia. Hasil-hasil penelitian Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) diuraikan sebagai berikut.

Deboy (2009), menyimpulkan dalam penelitiannya tentang pengembangan materi ajar menggunakan pendekatan PMRI pada pokok bahasan kesebangunan di kelas IX SMP Talang Ubi bahwa siswa lebih tertarik dan mudah memahami materi pelajaran menggunakan buku siswa yang dikembangkan dengan konteks dunia nyata.

Anggun (2013), menyimpulkan dalam penelitiannya tentang pengembangan bahan ajar pada materi volume kubus dan balok menggunakan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) untuk siswa kelas VIII SMP Negeri 26 Palembang, menunjukkan secara umum bahan ajar yang dikembangkan telah memiliki *efek potensial* terhadap hasil belajar.

Zalekha (2014), menyimpulkan dalam penelitiannya tentang pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) pada materi Teorema Pythagoras untuk siswa Madrasah Tsanawiyah yang menunjukkan efektivitas tinggi terhadap hasil belajar siswa.