

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **A. DESKRIPSI TEORI**

##### **1. Belajar dan Pembelajaran**

Sweller (1994: 295-296) mengungkapkan bahwa belajar merupakan perubahan struktur pengetahuan secara permanen di dalam *long term memory* melalui proses asimilasi dan akomodasi. Sementara itu Trianto (2009: 15) mengungkapkan bahwa belajar adalah perubahan pada diri individu yang terjadi melalui pengalaman, dan bukan karena pertumbuhan atau perkembangan tubuhnya, maupun karakteristik seseorang sejak lahir.

Belajar bukan semata-mata mentransfer pengetahuan yang ada kedalam dirinya, tetapi belajar mengolah dan menginterpretasikan pengalaman yang baru dengan pengetahuan yang sudah dimilikinya ke dalam format yang baru (Trianto, 2009:16).

Berbeda dengan belajar, pembelajaran mengacu kepada suatu aktivitas, kegiatan, atau interaksi. Suprihatiningrum (2013: 75) mengungkapkan bahwa pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang melibatkan informasi dan lingkungan yang disusun secara terencana untuk memudahkan siswa dalam belajar.

Menurut Rifa'i dan Anni (2009: 193), pembelajaran merupakan proses komunikasi antara guru dan siswa, serta antara siswa yang satu dengan lainnya. Hal ini sejalan dengan pemikiran Trianto (2009: 17)

bahwa pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan siswa, di mana antara keduanya terjadi komunikasi yang intens dan terarah pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya.

Adapun tiga ciri-ciri kegiatan pembelajaran secara umum menurut Hamalik (2009: 66), yaitu sebagai berikut.

- a. Adanya unsur manusiawi seperti guru, siswa, dan tenaga pengajar lainnya; unsur material seperti buku, papan tulis, alat tulis, dan sebagainya; unsur fasilitas atau perlengkapan seperti ruang kelas, perlengkapan audio-visual, dan komputer; serta unsur prosedural seperti jadwal, metode pembelajaran, praktik, dan ujian.
- b. Adanya hubungan saling ketergantungan antar unsur dalam pembelajaran yang masing-masing memberikan sumbangan kepada sistem pembelajaran.
- c. Adanya tujuan dari sistem pembelajaran yang akan dicapai.

Dari berbagai penjelasan tersebut, belajar dan pembelajaran merupakan kegiatan utama di sekolah. Keduanya saling terkait satu sama lain. Belajar merupakan perubahan struktur individu secara permanen melalui pengalaman sedangkan pembelajaran merupakan aktifitas yang dilakukan untuk merubah stuktur yang diperoleh dari belajar.

## **2. Pembelajaran Matematika**

Matematika adalah suatu ide atau gagasan mengenai konsep-konsep abstrak yang dibentuk dari permasalahan sehari-hari menjadi pola-pola yang logis. Matematika diartikan oleh Suherman, dkk (2003: 19)

sebagai pola berpikir, pola mengorganisasi, pembuktian yang logis, bahasa yang istilah-istilahnya didefinisikan dengan cermat, jelas, akurat dan representasinya menggunakan simbol-simbol yang singkat. Sejalan dengan hal tersebut, Hudoyo (1988: 3) mengartikan matematika sebagai ilmu tentang struktur yang mencakup tentang hubungan, pola maupun bentuk, ide-ide (gagasan-gagasan), stuktur dan hubungannya dengan konsep-konsep abstrak.

Matematika dapat dipandang sebagai matematika murni dan matematika sekolah. Matematika murni ditekankan pada ilmunya sedangkan matematika sekolah ditekankan pada kegiatan untuk mencapai ilmu tersebut.

Matematika yang dibahas pada penelitian ini adalah matematika sekolah. Menurut Marsigit (2003: 2) karakteristik matematika sekolah adalah: (a) matematika sebagai kegiatan penelusuran pola dan hubungan; (b) matematika sebagai kreativitas yang memerlukan imajinasi, intuisi, dan penemuan; (c) matematika sebagai kegiatan pemecahan masalah; dan (d) matematika sebagai alat berkomunikasi. Berdasarkan uraian di atas dibutuhkan pembelajaran matematika yang sesuai dengan kebutuhan siswa di sekolah.

Peraturan Pemerintah (2006: 346) menjabarkan tujuan pembelajaran matematika sebagai berikut.

1. Memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma, secara luwes,

akurat, efisien, dan tepat, dalam pemecahan masalah. Misalnya siswa mengaplikasikan konsep garis singgung pada masalah rantai sepeda.

2. Menggunakan penalaran pada pola dan sifat, melakukan manipulasi matematika dalam membuat generalisasi, menyusun bukti, atau menjelaskan gagasan dan pernyataan matematika. Misalnya pada materi barisan bilangan, siswa menemukan pola suatu bilangan dari bukti-bukti yang ada untuk menemukan suku tertentu.
3. Memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang dan menyelesaikan model matematika serta menafsirkan solusi yang diperoleh. Misalnya siswa menyelesaikan permasalahan tentang sistem persamaan dua variable.
4. Mengomunikasikan gagasan dengan simbol, tabel, diagram, atau media lain untuk memperjelas keadaan atau masalah. Misalnya siswa mengomunikasikan data statistic melalui diagram lingkaran.
5. Memiliki sikap menghargai kegunaan matematika dalam kehidupan, yaitu memiliki rasa ingin tahu, perhatian, dan minat dalam mempelajari matematika, serta sikap ulet dan percaya diri dalam pemecahan masalah. Misalnya siswa bertanya kepada guru saat menemui kesulitan belajar. Selain karena rasa ingin tahu, siswa juga memiliki perhatian dan minat pada pembelajaran matematika.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa pembelajaran dapat diartikan sebagai kegiatan untuk mencapai tujuan belajar yang

memungkinkan komunikasi secara intensif dari guru terhadap siswa. Sehingga pembelajaran matematika menjadi suatu kegiatan untuk mencapai tujuan belajar matematika dalam jenjang tertentu.

### **3. Bahan Ajar**

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar (Depdiknas, 2008: 6). Lebih lanjut dijelaskan oleh Widodo (2008: 40) bahwa bahan ajar adalah seperangkat sarana atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan. Sehingga bahan ajar dapat diartikan sebagai segala macam hal yang dapat digunakan sebagai alat bantu pembelajaran.

Melalui pengertian tersebut, guru menggunakan bahan ajar untuk mempermudah pembelajaran. Kemampuan guru untuk menyusun bahan ajar menjadi sangat penting dalam mensukseskan pembelajaran.

Ada beberapa jenis bahan ajar yaitu cetak dan noncetak. Bahan ajar cetak sering dijumpai sehari-hari oleh kita diantaranya berupa *handout*, buku, modul, brosur dan lembar kerja siswa. Sedangkan bahan ajar noncetak meliputi bahan ajar dengan audio, video dan lain sebagainya. (Lestari, 2013: 5-6)

Selain itu Mudlofir (2011: 140) membagi bentuk-bentuk bahan ajar antara lain bahan ajar cetak, audio, visual atau gabungan beberapa mode

seperti audio visual dan multimedia (gabungan antara audio dan visual yang melibatkan interaksi langsung dari siswa dengan bahan ajar).

Manfaat dari penggunaan bahan ajar sangat penting. Adanya bahan ajar membuat siswa dapat belajar secara mandiri dan tidak terlalu bergantung pada catatan dari guru saja.

#### **4. Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, Lembar Kerja Siswa (LKS) termasuk sebagai salah satu bahan ajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran. Lembar Kerja Siswa merupakan bahan ajar berbentuk cetak dan berisi kegiatan-kegiatan yang dapat siswa kerjakan untuk mengkonstruksi pengetahuannya.

Menurut Mudlofir (2011: 149) Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang dilengkapi dengan petunjuk dan langkah-langkah untuk menyelesaikan tugas tersebut. Tugas-tugas pada LKS dapat berupa teori maupun praktik. Selain itu, Lestari (2013: 6) mengartikan Lembar Kerja Siswa (LKS) sebagai materi ajar yang sudah dikemas sedemikian rupa sehingga dapat dipelajari siswa secara mandiri. LKS tidak hanya berisi materi pembelajaran, namun ditambah pula dengan ringkasan dan tugas yang berkaitan dengan materi. Selain itu siswa dapat menemukan arahan yang terstruktur untuk memahami materi dan tugas yang diberikan.

Suyanto (2011: 1-2) mendefinisikan LKS sebagai lembaran dimana siswa melakukan kegiatan terkait dengan apa yang sedang dipelajarinya.

Kegiatan yang ada pada LKS sangat beragam, seperti melakukan percobaan, mengidentifikasi bagian-bagian, membuat tabel, melakukan pengamatan, menggunakan alat pengamatan dan menuliskan atau menggambar hasil pengamatannya, melakukan pengukuran dan mencatat data hasil pengukurannya, menganalisis data hasil pengukuran, dan menarik kesimpulan.

Dari beberapa pengertian di atas disimpulkan bahwa Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah suatu bahan ajar yang dirancang khusus sebagai petunjuk siswa belajar mandiri yang berisikan langkah-langkah yang signifikan untuk diterapkan siswa dalam kegiatan belajar.

Fungsi Lembar Kerja Siswa (LKS) menurut Depdikas (2008: 36) diantaranya sebagai alat untuk membantu peserta didik menemukan suatu konsep, membantu peserta didik menerapkan konsep yang telah ditemukan, berfungsi sebagai penuntun belajar, sebagai penguatan dan sebagai petunjuk kegiatan penemuan.

LKS memiliki struktur kepenulisan yang sudah lengkap. Menurut Mudlofir (2011: 149), struktur LKS secara umum terdiri atas judul, mata pelajaran, semester, tempat, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai dan indikator yang merupakan bagian awal dari LKS. Bagian ini memuat info tentang kepada siapa LKS ini akan digunakan. Kemudian pada bagian tengah (bagian utama LKS) terdiri atas informasi pendukung serta berbagai tugas dan langkah kerja. Pada bagian ini siswa difasilitasi untuk melakukan kegiatan belajar sesuai dengan petunjuk yang diberikan

pada LKS. Terakhir, pada bagian terakhir LKS terdapat evaluasi yang dapat digunakan siswa untuk mengetes pemahaman yang sudah diperoleh dari belajar pada bagian tengah.

Langkah-langkah penyusunan LKS dapat diuraikan secara singkat berikut.

- a. Melakukan analisis kurikulum; Standar Kompetensi, Kompetensi Dasar, Indikator, dan materi pembelajaran
- b. Menyusun peta kebutuhan LKS
- c. Menentukan judul LKS
- d. Menulis LKS
- e. Menentukan alat penilaian.

Keberadaan LKS memberi pengaruh yang cukup besar dalam proses belajar mengajar, untuk itu penyusunan LKS harus memenuhi berbagai persyaratan yaitu syarat didaktik, syarat konstruksi, dan syarat teknik sebagai berikut (Darmodjo dan Kaligis melalui Widjajanti, 2008: 2-5).

- a. Syarat-syarat didaktik mengatur tentang penggunaan LKS yang bersifat universal dapat digunakan dengan baik untuk siswa yang lamban atau yang pandai. LKS yang memenuhi syarat-syarat didaktik yang dapat dijabarkan sebagai berikut.
  - i. Mengajak siswa aktif dalam proses pembelajaran
  - ii. Memberi penekanan pada proses untuk menemukan konsep



- iii. Memiliki variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan siswa sesuai dengan ciri kurikulum
  - iv. Dapat mengembangkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri siswa
  - v. Pengalaman belajar ditentukan oleh tujuan pengembangan pribadi.
- b. Syarat konstruksi sebagai berikut.
- i. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan tingkat kedewasaan anak.
  - ii. Menggunakan struktur kalimat yang jelas.
  - iii. Memiliki tata urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan anak.
  - iv. Hindarkan pertanyaan yang terlalu terbuka.
  - v. Tidak mengacu pada buku sumber yang di luar kemampuan keterbacaan siswa.
  - vi. Menyediakan ruangan yang cukup untuk memberi keleluasaan pada siswa untuk menulis maupun menggambarkan pada LKS.
  - vii. Menggunakan kalimat yang sederhana dan pendek.
  - viii. Gunakan lebih banyak ilustrasi daripada kata-kata.
  - ix. Dapat digunakan oleh anak-anak, baik yang lamban maupun yang cepat.
  - x. Memiliki tujuan yang jelas serta bermanfaat sebagai sumber motivasi.

- xi. Mempunyai identitas untuk memudahkan administrasinya.
- c. Syarat teknis menekankan penyajian LKS, yaitu berupa tulisan, gambar dan penampilannya dalam LKS. Syarat teknis penyusunan LKS, yaitu :

- i. Tulisan

- 1) Gunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin atau romawi.
- 2) Gunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah.
- 3) Gunakan kalimat pendek, tidak boleh lebih dari 10 kata dalam satu baris.
- 4) Gunakan bingkai untuk membedakan kalimat perintah dengan jawaban siswa.
- 5) Usahakan agar perbandingan besarnya huruf dengan besarnya gambar serasi.

- ii. Gambar

Gambar yang baik untuk LKS adalah gambar yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKS.

- iii. Penampilan

Penampilan sangat penting dalam LKS. Anak pertama-tama akan tertarik pada penampilan bukan pada isinya.

Agar Lembar Kerja Siswa (LKS) mampu menunjang proses pembelajaran, LKS sebaiknya memenuhi syarat-syarat seperti yang telah dijabarkan di atas.

## 5. Pendekatan *Worked Example*

*Cognitive Load Theory* (CLT) adalah dasar dari pendekatan *worked example*. CLT merupakan teori yang dikembangkan berdasarkan sistem kognitif manusia. CLT meminimalkan muatan kognitif pada *working memory* yang kapasitasnya menjadi terbatas ketika mengolah materi pembelajaran yang baru, sehingga sistem kognitif mampu bekerja secara optimal (Sweller, 2011: 57-68).

Teori ini dikembangkan dengan asumsi bahwa a) *working memori* memiliki kapasitas yang terbatas untuk mengolah informasi baru yang kompleks, b) memori jangka panjang memiliki kapasitas yang tidak terbatas dan c) belajar adalah membangun pengetahuan melalui *schema acquisition* dan *schema automation* (Retnowati, 2015: 15).

Sweller (2011: 58) mengungkapkan bahwa ada dua muatan kognitif yang berfungsi pada *working memory* yaitu *intrinsic cognitive load* dan *extraneous cognitive load*. Tujuan prinsip-prinsip *cognitive load theory* adalah mengelola muatan-muatan kognitif tersebut. Prinsip-prinsip *cognitive load theory* adalah mengelola *intrinsic cognitive load* dan meminimalkan *extraneous cognitive load*.

*Intrinsic cognitive load* diakibatkan oleh kekompleksan materi pembelajaran yang mana setiap materi pembelajaran memiliki ciri khas

masing-masing dan tingkat kekompleksannya (penyajian materi pembelajaran) dipengaruhi oleh *prior knowledge* siswa. *Extraneous cognitive load* adalah faktor yang juga menentukan muatan kognitif yang cenderung menghambat proses kognitif sehingga sebaiknya diminimalkan. *Extraneous cognitive load* dapat diakibatkan oleh pengemasan materi, penggunaan kalimat, dan penyajian informasi. Untuk dapat meminimalkan *extraneous cognitive load*, Sweller (2011: 88) menggunakan berbagai macam pendekatan salah satunya adalah pendekatan *worked example*.

Seperti yang dijelaskan sebelumnya, menurut CLT, belajar adalah membangun pengetahuan melalui *schema acquisition* dan *schema automation*. *Schema acquisition* adalah membangun pengetahuan baru sedangkan *schema automation* berarti melatih pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya. Siswa membangun pemahaman dengan mengaitkan, mengorganisasikan atau mengoneksikan pengetahuan baru dengan pengetahuan yang telah dipelajari sebelumnya (Sweller, Ayres dan Kalyuga, 2011: 4-11). Oleh karena itu, pengetahuan awal adalah komponen penting dalam pembelajaran. Apabila siswa tidak mempunyai pengetahuan awal yang relevan, siswa akan kesulitan dalam memahami materi baru (Retnowati, 2016: 55).

Menurut CLT, *worked example* memfasilitasi siswa dengan contoh cara menyelesaikan masalah yang masih baru untuk siswa. Karena materi masih baru, maka siswa belum memiliki pengetahuan awal yang relevan dan cukup kuat. Adanya contoh membantu siswa untuk membangun

pengetahuan awal (*schema acquisition*), sehingga dapat memfasilitasi siswa untuk memahami *problem solving* dengan lebih efektif. Kemudian, CLT menjelaskan bahwa siswa perlu difasilitasi dengan *problem solving* setelah *worked example*. *Problem solving* ini dikerjakan oleh siswa tanpa melihat contoh yang diberikan. Dengan ini siswa melakukan *schema automation*, untuk melatih pemahaman awal yang diperolehnya melalui *worked example* sebelumnya.

*Worked examples are an effective and efficient way of acquiring problem-solving skills* (van Gog, 2012: 1532). Kutipan tersebut mengartikan *worked example* sebagai cara yang efektif dan efisien untuk menyelesaikan masalah. Kutipan tersebut juga menyiratkan bahwa *worked example* dapat dipandang sebagai sebuah pendekatan.

Pendekatan *worked example* didesain untuk para pelajar dengan *prior knowledge* yang belum cukup, atau sering di sebut *novice learner*. Dikutip dari Hillen, van Gog dan Gruwel (2012: 89) *for students who lack prior knowledge of a task, self-directed problem solving is not the most efficient way to acquire knowledge*. *Prior knowledge* adalah pengetahuan siswa yang digunakan sebagai landasan berfikir materi baru (Kalyuga, 2009). *Prior knowledge* harus bersifat relevan dengan isi dari materi pembelajaran agar siswa dapat memahami dengan baik. Jauh lebih baik bagi pemula untuk belajar dengan contoh yang baik yaitu dengan *worked example* (Hillen, van Gog dan Gruwel, 2012).

*Worked example* dirasa efektif untuk mengurangi beban muatan kognitif pada siswa menengah karena lebih berfokus pada bagaimana membantu siswa untuk mampu menyelesaikan permasalahan dibanding menantang siswa untuk menemukan jalannya sendiri. Hal ini diungkap penelitian Sweller (1999) bahwa *worked example* mampu mengurangi beban kognitif yang tinggi dibandingkan dengan *problem solving* bagi pemula. Sweller menekankan bahwa kelebihan *worked example* untuk mempersingkat waktu belajar dan mengurangi beban kognitif pada pemula hanya berlaku apabila desain dari pendekatan *worked examplenya* tepat dan relevan. Jika tidak justru akan terjadi sebaliknya.

Hal ini dikuatkan oleh penelitian Hillen, van Gog dan Gruwel (2012: 91) yang menyatakan

*There are some design measures that can be applied to enhance the effectiveness of examples even further, by stimulating more active processing of the examples or emphasizing important aspects of the procedure, such as making subgoals explicit through labeling or visually isolating sets of steps.*

Pernyataan di atas menjelaskan bahwa ada desain yang dapat diterapkan untuk meningkatkan efektifitas contoh yang diberikan, yaitu dengan menstimulasi atau memberikan penekanan khusus pada prosedur yang digunakan siswa. Lebih jelasnya lagi yakni dengan memberikan instruksi eksplisit langkah demi langkah yang harus dikerjakan siswa untuk menyelesaikan masalah.

Praktik terus menerus yang dilakukan oleh siswa akan menjadikan kegiatan penyelesaian masalah siswa otomatis, dan semakin mengurangi

beban kerja otak siswa. Adapun *worked example* lebih efektif diimplementasikan pada kegiatan belajar individu dari pada kelompok. (Retnowati, 2012: 394)

Dalam mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan pendekatan *worked example*, Globe dan Renkl (2007: 613) menyatakan bahwa dalam penyusunannya, LKS harus berisi permasalahan, langkah-langkah pengerjaanya dan solusi penyelesaian.

Indikator dari pendekatan *worked example* adalah adanya contoh yang relevan dan penyelesaiannya dengan persoalan yang ada. Dalam contoh tersebut ditunjukkan langkah-langkah secara detil untuk menyelesaikan masalah serupa. Hal ini seperti yang diungkapkan dalam kutipan berikut.

*Worked example is immediately followed by an isomorphic problem to solve, although some studies have also used examples only mention that engaging in solving a similar problem immediately after example study may be more motivating for students, because it requires students to be more actively engaged than studying another example would (and if learners are not motivated to study examples, they will not learn much from them).* (van Gog, 2012: 1533)

Efektifitas pembelajaran dengan pendekatan ini dapat dijelaskan menurut CLT. Oleh karenanya, Globe dan Renkl (2007) dan Sweller, Ayres dan Kalyuga (2011) mengungkapkan bahwa pendekatan *worked example* mampu

- a. Mengelola *intrinsic cognitive load* (kekompleksan materi) dengan efisien. Kekompleksan materi yang dimaksud adalah terkait dengan materi yang pernah dipelajari sebelumnya atau dapat dicek

melalui apersepsi yang diberikan di awal pembelajaran untuk memunculkan kembali *prior knowledge* siswa.

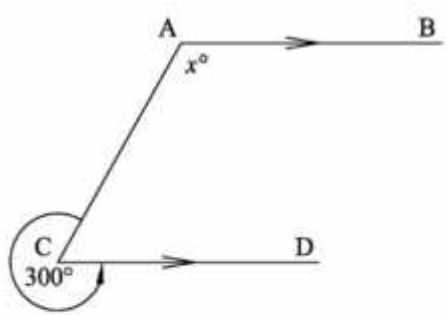
- b. Memotivasi siswa untuk mempelajari suatu materi. Disusun dalam pasangan *worked-example* yang keduanya mirip. Materi yang dijadikan contoh dengan soal setipenya disajikan dalam pasangan kanan-kiri, atau atas-bawah sesuai dengan penyajian lembar kerja yang akan dikembangkan.
- c. Mengelola *extraneous cognitive load* (penyajian materi) dengan efisien, antara lain dengan menghindari *split attention effect*, *redundancy effect* dan *expertise reversal effect*.

Berdasarkan uraian di atas ada beberapa hal yang dapat mengelola *extraneous cognitive load* dengan efisien, yaitu dengan menghindari *split attention effect*, *redundancy effect* dan *expertise reversal effect* (Sweller, 2011: 111-170). Secara lebih lanjut hal tersebut dapat dijabarkan sebagai berikut.

- a. *Split attention effect* diakibatkan oleh penyajian dua sumber informasi secara terpisah. Misalnya kejadian dimana siswa harus mengulang dan membaca kembali pertanyaan, mencocokkan dengan gambar atau keterangan lainnya baru dapat mengerjakan. Siswa tidak dapat fokus terhadap satu keterangan saja namun masih harus mencocokkan sehingga memungkinkan adanya pemecah perhatian siswa. Gambar 2.12 berikut adalah contoh *split attention effect* yang diambil dari Retnowati (2008).



Problem: Find the value of  $x$  and give reasons for each step.



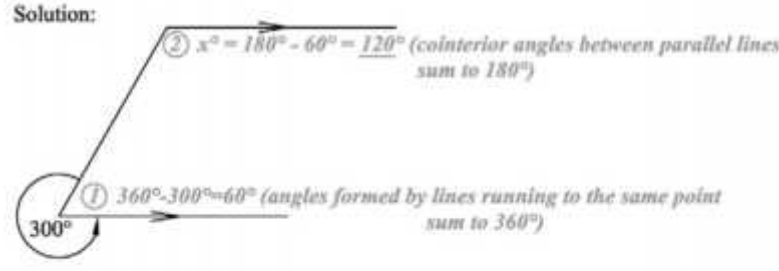
Solution:

1.  $\angle ACD = 360^\circ - 300^\circ = 60^\circ$   
Reason: angles formed by lines running to the same point sum to  $360^\circ$
2.  $\angle BAC = 180^\circ - \angle ACD = 180^\circ - 60^\circ = 120^\circ$   
Reason: cointerior angles between parallel lines sum to  $180^\circ$
3. Therefore,  $x = 120^\circ$

(a)

Problem: Find the value of  $x$  and give reasons for each step.

Solution:



(b)

Gambar 2. 1. Contoh (a) *Split Attention* (b) Bukan *Split Attention*

- b. *Redundancy effect* terjadi saat informasi yang diberikan pada siswa berlebih dan tidak perlu digunakan. *Redundancy effect* dapat menjadi alasan utama kesalahan intruksional yang dilakukan oleh siswa.
- c. *Expertise reversal effect* terjadi karena ketidaksesuaian penyajian materi dengan tingkat *prior knowledge* siswa. Siswa yang memiliki

cukup *prior knowledge* akan menganggap *worked example* sebagai sesuatu yang lama dan berlebihan, namun sebaliknya justru menjadi penolong bagi siswa yang masih kurang untuk mampu belajar mandiri dengan *worked example*.

Berdasarkan penjelasan tersebut, *worked example* dalam *cognitive load theory* efektif dalam pembelajaran karena mampu mengelola *intrinsic cognitive load* dan *extraneous cognitive load* dengan baik. Mengelola *intrinsic cognitive load* berarti mengelola kekompleksan materi sedangkan mengelola *extraneous cognitive load* dapat dilakukan dengan menghindari *split attention*, *redundancy* dan *expertise reversal effect*.

## **6. Materi Geometri Bangun Ruang Sisi Datar**

Kurikulum yang digunakan pada pengembangan ini masih merupakan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) tahun 2006. Untuk kelas VIII siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) semester 2 terdapat salah satu pokok bahasan geometri yaitu Bangun Ruang Sisi Datar.

Dalam materi bangun ruang sisi datar dipelajari sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas dan bagian-bagiannya serta menentukan ukurannya. Untuk kompetensi dasar yang harus diraih diantaranya adalah

1. Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, serta bagian-bagiannya.
2. Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma dan limas.

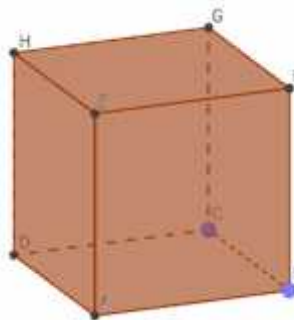
3. Menghitung luas permukaan dan volume balok, prisma dan limas.

Materi di atas merupakan gambaran mengenai apa saja yang akan dipelajari pada materi bangun ruang sisi datar. Penjabaran materi lengkapnya adalah sebagai berikut.

**a. Sifat-sifat dan bagian-bagian kubus, balok, prisma dan limas**

**1) KUBUS**

Kubus adalah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang (Sukino, 2007: 303). Sisi kubus adalah bidang yang membatasi kubus. Rusuk kubus adalah garis potong antara dua sisi bidang kubus yang terlihat seperti kerangka penyusun kubus. Titik sudut kubus adalah titik potong antara dua rusuk.



*Gambar 2. 2. Kubus ABCD.EFGH*

Menurut Nuharini dan Wahyuni (2008: 206), kubus ABCD.EFGH di atas memiliki sifat-sifat berikut:

a) Memiliki 6 sisi (bidang) berbentuk persegi yang saling kongruen. Sisi (bidang) tersebut adalah daerah ABCD, ABFE, BCGF, CDHG, ADHE dan EFGH.

b) Memiliki 12 rusuk yang sama panjang yaitu  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CD}$ ,  $\overline{AD}$ ,  $\overline{EF}$ ,  $\overline{FG}$ ,  $\overline{GH}$ ,  $\overline{EH}$ ,  $\overline{AE}$ ,  $\overline{BF}$ ,  $\overline{CG}$  dan  $\overline{DH}$ .

Rusuk  $\overline{AB}$ ,  $\overline{BC}$ ,  $\overline{CD}$  dan  $\overline{AD}$  disebut rusuk alas sedangkan rusuk  $\overline{AE}$ ,  $\overline{BF}$ ,  $\overline{CG}$  dan  $\overline{DH}$  disebut rusuk tegak.

Rusuk-rusuk yang sejajar diantaranya  $\overline{AB} \parallel \overline{CD} \parallel \overline{EF} \parallel \overline{GH}$

Rusuk-rusuk yang saling berpotongan diantaranya adalah  $\overline{AB}$  dengan  $\overline{AE}$ ,  $\overline{BC}$  dengan  $\overline{CG}$  dan  $\overline{EH}$  dengan  $\overline{DH}$

Rusuk-rusuk yang saling bersilangan adalah  $\overline{AB}$  dengan  $\overline{CG}$ ,  $\overline{AD}$  dengan  $\overline{BF}$  dan  $\overline{BC}$  dengan  $\overline{DH}$ .

c) Memiliki 8 titik sudut yaitu A, B, C, D, E, F, G, dan H.

d) Memiliki 12 diagonal bidang yang sama panjang, sebagai contoh  $\overline{AC}$ ,  $\overline{BD}$ ,  $\overline{BG}$  dan  $\overline{CF}$

Jika  $s$  adalah panjang rusuk kubus, maka untuk menentukan panjang diagonal bidang kubus dapat digunakan rumus berikut

$$\text{Panjang diagonal bidang} = s\sqrt{2}$$

e) Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang dan berpotongan di satu titik. Diagonal ruang tersebut diantaranya adalah  $\overline{AG}$ ,  $\overline{BH}$ ,  $\overline{CE}$  dan  $\overline{DF}$ .

Jika  $s$  adalah panjang rusuk kubus, maka untuk menentukan panjang diagonal bidang kubus dapat digunakan rumus berikut

$$\text{Panjang diagonal ruang} = s\sqrt{3}$$

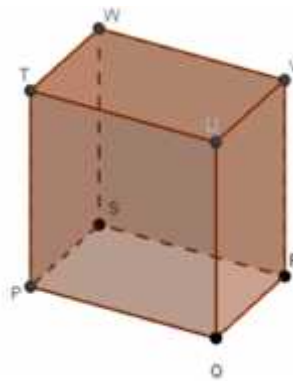
- f) Memiliki 6 bidang diagonal berbentuk persegi panjang yang saling kongruen, diantaranya daerah persegi panjang ACGE, BGHA, AFGD dan BEHC.

Dari sifat ke-4, diperoleh luas bidang diagonal kubus adalah

$$\text{Luas bidang diagonal} = s^2\sqrt{2}, \text{ dengan } s \text{ adalah panjang rusuk kubus}$$

## 2) BALOK

Balok adalah bangun ruang yang dibatasi beraturan yang dibentuk oleh tiga pasang persegi panjang yang masing-masingnya mempunyai bentuk dan ukuran yang sama (Sukino, 2007: 308).



Gambar 2. 3. Balok PQRS.TUVW

Menurut Nuharini dan Wahyuni (2008:207) diberikan sifat-sifat balok sebagai berikut:

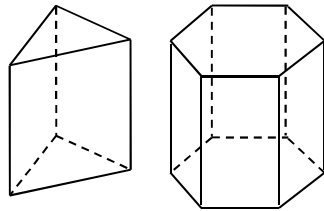
- a) Memiliki 6 sisi (bidang) berbentuk persegi panjang yang tiap pasangannya kongruen. Sisi (bidang) tersebut adalah daerah persegi panjang PQRS, TUVW, QRVU, PSWT, PQUT, dan SRVW.
- b) Memiliki 12 rusuk dengan kelompok rusuk yang sama panjang sebagai berikut
- (i) Rusuk  $\overline{PQ} = \overline{SR} = \overline{TU} = \overline{WV}$
- (ii) Rusuk  $\overline{QR} = \overline{UV} = \overline{PS} = \overline{TW}$
- (iii) Rusuk  $\overline{PT} = \overline{QU} = \overline{RV} = \overline{SW}$
- c) Memiliki 8 titik sudut yaitu P, Q, R, S, T, U, V dan W.
- d) Memiliki 12 diagonal bidang contohnya  $\overline{PU}$ ,  $\overline{QV}$ ,  $\overline{RW}$ ,  $\overline{SV}$  dan  $\overline{TV}$ .
- e) Memiliki 4 diagonal ruang yang sama panjang dan berpotongan di satu titik, yaitu diagonal  $\overline{PV}$ ,  $\overline{QW}$ ,  $\overline{RT}$ , dan  $\overline{SU}$ .
- f) Memiliki 6 bidang diagonal yang berbentuk persegi panjang dan tiap pasangannya kongruen. Keenam bidang diagonal tersebut adalah PUVS, QTWR, PWVQ, RUST, PRVT, dan QSWU.

### 3) PRISMA

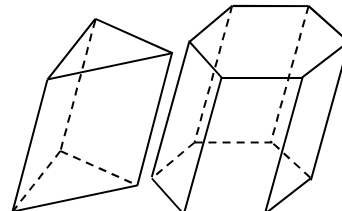
Prisma adalah bangun ruang yang mempunyai sepasang sisi kongruen dan sejajar serta rusuk-rusuk tegaknya saling sejajar (Sukino, 2007: 352).

Berdasarkan rusuk tegaknya prisma dibedakan menjadi dua yaitu prisma tegak (gambar 2.3) dan prisma miring (gambar 2.4).

Prisma tegak adalah prisma yang rusuk-rusuknya tegak lurus pada bidang atas dan bidang alas. Sedangkan prisma miring adalah prisma yang rusuk-rusuk tegaknya tidak tegak lurus pada bidang atas dan bidang alas prisma.

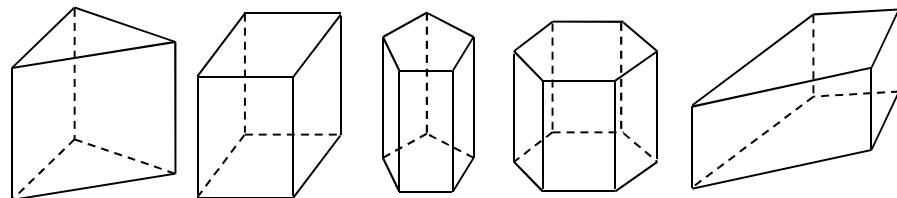


Gambar 2. 4. Prisma Tegak



Gambar 2. 5. Prisma Miring

Berdasarkan bentuk alasnya, terdapat prisma segitiga, prisma segi empat, prisma segi lima, dan seterusnya. Jika alasnya merupakan segi  $n$  beraturan, maka disebut prisma segi  $n$  beraturan. (Nuharini dan Wahyuni, 2008: 224)



Gambar 2. 6. Prisma Berdasarkan Bentuk Alasnya

Secara umum, sifat-sifat prisma menurut Sukino (2007) sebagai berikut.

- a) Mempunyai bidang alas dan atap berupa segi- $n$  yang kongruen.
- b) Banyak sisi dari prisma segi- $n$  adalah  $2+n$ . Banyaknya titik sudut pada prisma segi- $n$  adalah  $2n$ . Sedang banyaknya rusuk pada prisma segi  $n$  adalah  $3n$ .

- c) Setiap sisi bagian samping prisma berbentuk persegi panjang atau jajar genjang.
- d) Mempunyai titik sudut sebanyak  $2n$  dengan  $n$  adalah banyak sisi pada alas atau atap prisma.
- e) Setiap diagonal bidang pada sisi yang sama memiliki ukuran yang sama.

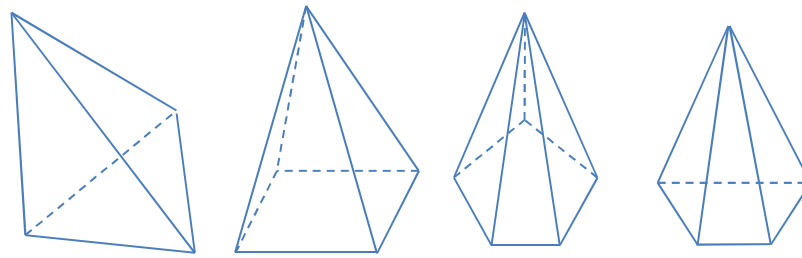
Demikian tadi sifat-sifat dan hal-hal yang berkaitan dengan prisma. Dari sifat-sifat di atas dapat dipandang pula bahwa kubus dan balok juga merupakan sebuah prisma tegak segi empat. Setiap sisi dari kubus maupun balok dapat dipandang sebagai bidang alas dari prisma dan rusuk yang tegak lurus terhadap bidang alas dan bidang atas dianggap sebagai rusuk tegaknya yang memiliki tinggi.

#### **4) LIMAS**

Limas adalah bangun ruang sisi datar yang selimutnya terdiri atas bangun datar segitiga dengan satu titik persekutuan. Titik persekutuan dari segitiga disebut titik puncak limas (Sukino, 2007: 340).

Seperti halnya prisma, limas diberi nama berdasarkan bentuk alasnya. Jika alasnya merupakan segi empat maka disebut limas segi empat dan seterusnya. Berikut gambar jenis-jenis limas berdasarkan bentuk alasnya.





*Gambar 2. 7. Limas Berdasarkan Bentuk Alasnya*

Secara umum sifat-sifat yang dimiliki limas adalah sebagai berikut

- a) Bidang alas berupa segi- $n$ , dengan  $n$  adalah banyak sisi alas pada limas.
- b) Bidang tegak berupa  $n$  buah segitiga.
- c) Jumlah titik sudut suatu limas sangat bergantung pada bentuk alasnya.
- d) Setiap limas memiliki titik puncak masing-masing.

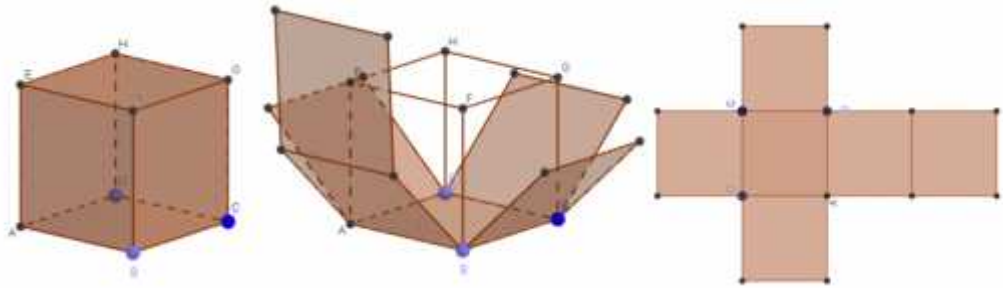
#### **b. Jaring-jaring Kubus, Balok, Prisma dan Limas**

Jaring-jaring adalah bangun datar yang diperoleh dari suatu bangun ruang yang diiris pada beberapa rusuknya kemudian semua sisinya direbahkan, tetapi sisi-sisi tersebut tetap terhubung satu dengan yang lainnya.

Jaring-jaring suatu benda yang sama dapat berbeda-beda tergantung cara mengirisnya.

## 1) JARING-JARING KUBUS

Jika sebuah bangun kubus yang terbuat dari karton dipotong pada beberapa rusuknya kemudian dibentangkan sisi-sisinya sebagai berikut maka akan terbentuk jaring-jaring kubus.

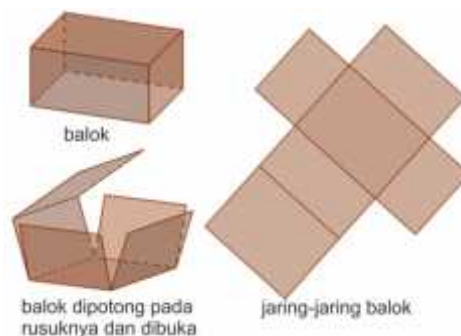


Gambar 2. 8. Kubus Hingga Menjadi Jaring-jaring

Jaring-jaring kubus berbentuk suatu bidang datar yang merupakan gabungan dari 6 buah persegi. Jika untuk satu kubus yang sama, dipotong pada rusuk yang berbeda, maka bisa jadi jaring-jaring kubus tersebut juga berbeda bentuknya.

## 2) JARING-JARING BALOK

Jika sebuah bangun balok yang terbuat dari karton dipotong pada beberapa rusuknya kemudian dibentangkan sisi-sisinya sebagai berikut maka akan terbentuk jaring-jaring balok.

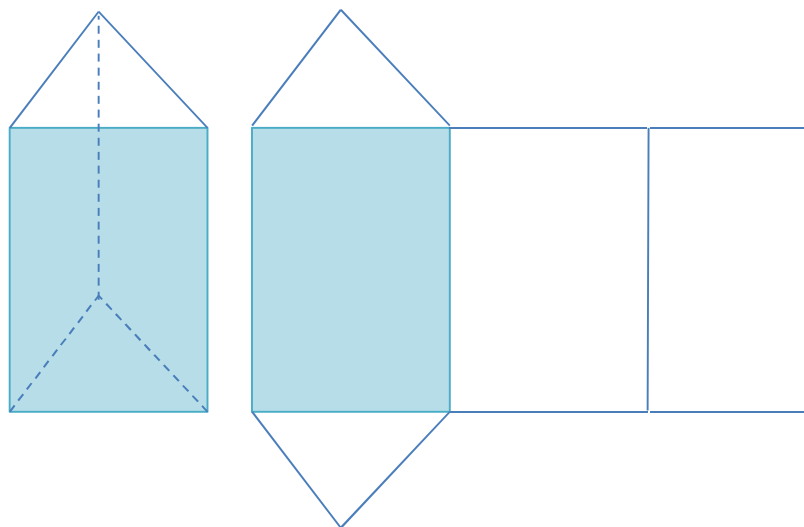


Gambar 2. 9. Balok Hingga Menjadi Jaring-jaring Balok

Jaring-jaring balok berbentuk suatu bidang datar yang tersusun dari 3 pasang persegi/ persegi panjang kongruen. Sama halnya seperti kubus, jika untuk satu balok yang sama, dipotong pada rusuk yang berbeda, maka bisa jadi jaring-jaring balok tersebut juga berbeda bentuknya.

### 3) JARING-JARING PRISMA

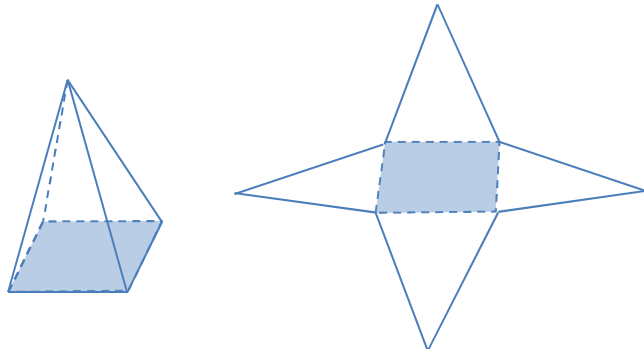
Sama halnya dengan kubus dan balok, jaring-jaring prisma adalah hasil dari pemotongan prisma pada rusuk-rusuknya. Contoh gambar jaring-jaring prisma segitiga adalah sebagai berikut.



*Gambar 2. 10. Prisma Segitiga dan Jaring-jaringnya*

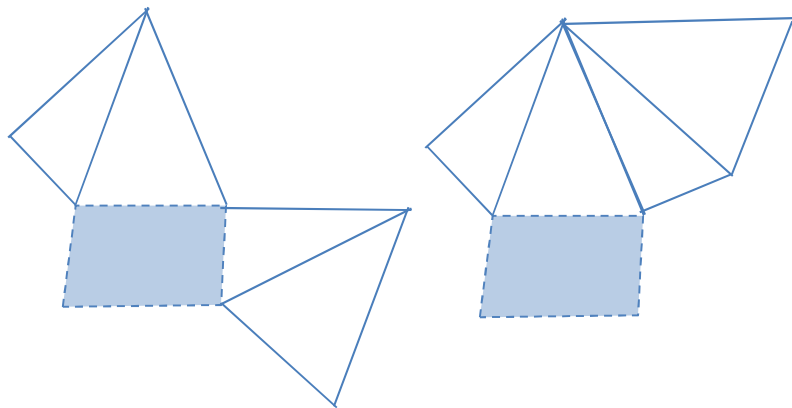
#### 4) JARING-JARING LIMAS

Jaring-jaring limas sedikit berbeda dari jaring-jaring bangun ruang sisi datar yang lain. Hal ini disebabkan karena banyaknya segitiga yang dibentuk oleh limas. Berikut adalah contoh jaring-jaring limas



Gambar 2. 11. Limas dan Jaring-jaringnya

Apabila limas di atas diiris dari rusuk yang berbeda, maka hasil jaring-jaringnya juga akan berbeda.



Gambar 2. 12. Jaring-jaring Limas Segi-4 Jika Diiris dari Rusuk yang Berbeda

#### c. Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar

Luas permukaan bangun ruang sisi datar adalah jumlah luas seluruh permukaan (bidang) dari suatu bangun ruang. Luas permukaan

sama dengan luas jaring jaringnya. Hal ini diperkuat oleh IKAPI (2015: 50) yang menyatakan bahwa luas permukaan bangun ruang sisi datar adalah jumlah luas seluruh permukaan bangun ruang tersebut. Untuk menentukan luas permukaan bangun ruang, perhatikan bentuk dan banyak sisi bangun ruang tersebut.

Volume suatu bangun ruang sisi datar adalah isi dari bangun-bangun ruang. Volume bangun ruang juga dapat diartikan sebagai kapasitas yang dapat ditampung oleh suatu bangun ruang.

Untuk menyatakan ukuran besar suatu bangun ruang digunakan volume. Volume suatu bangun ruang ditentukan dengan membandingkan terhadap satuan pokok volume, misalnya  $1 \text{ cm}^3$  (Adinawan, 2007: 103).

Pada dasarnya, volume pada bangun ruang sisi datar adalah luas alasnya yang dikalikan dengan tinggi. Namun, khusus untuk limas berbeda. Limas bukan merupakan kelompok prisma sehingga memiliki volume yang berbeda.

#### 1) Luas Permukaan dan Volume Kubus

Seperti yang dapat dilihat dari jaring-jaring kubus, luas permukaan kubus adalah jumlahan 6 buah sisi perseginya. Jika  $s$  adalah panjang rusuk kubus, maka diperoleh luas sisi-sisi perseginya adalah  $s^2$ . Sehingga luas permukaan kubus adalah sebagai berikut.

$$\text{Luaspermukaankubus} = 6s^2$$

Pada dasarnya volume pada bangun ruang melibatkan luas alas dan tingginya. Jika  $s$  adalah panjang rusuk kubus, maka diperoleh volume kubus sebagai berikut

$$\begin{aligned}\text{Volume kubus} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= s \times s \times s \\ &= s^3\end{aligned}$$

## 2) Luas Permukaan dan Volume Balok

Seperti yang dapat dilihat dari jaring-jaring balok, luas permukaan balok adalah jumlahan 6 buah sisi segiempatnya. Luas permukaan balok dengan panjang ( $p$ ), lebar ( $l$ ) dan tinggi ( $t$ ) dapat dinyatakan dalam rumus berikut

$$\text{Luas Permukaan Balok} = 2(pl + lt + pt)$$

Seperti pada kubus, volume balok melibatkan luas alas dan tingginya. Volume balok dengan panjang ( $p$ ), lebar ( $l$ ) dan tinggi ( $t$ ) dapat dinyatakan dalam rumus berikut

$$\begin{aligned}\text{Volume balok} &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= p \times l \times t \\ &= plt\end{aligned}$$

## 3) Luas Permukaan dan Volume Prisma

Pada prisma, ada yang disebut bidang alas, bidang atas dan selimut. Luas permukaan prisma adalah jumlahan dari ketiganya. Prisma memiliki jenis yang bermacam-macam sehingga tidak ada formula khusus untuk merumuskan luas permukaan prisma. Karena

luas alas dan luas atasnya sama, secara umum luas permukaan prisma dapat dirumuskan sebagai berikut

$$\text{Luas Permukaan} = 2 \cdot \text{Luas alas} + \text{Luas selimut}$$

Sedangkan untuk volume pada prisma adalah

$$V = \text{luas alas} \times \text{tinggi}$$

#### 4) Luas Permukaan dan Volume Limas

Sama halnya dengan ketiga bangun ruang sisi datar di atas luas permukaan limas adalah luas jaring-jaringnya. Karena memiliki ujung yang runcing, terdapat segitiga sebagai sisi-sisinya.

Luas permukaan limas adalah  $L = \text{Luas alas} + \text{Luas selimut}$

Berbeda dengan kubus, balok dan prisma, volume pada limas merupakan luas alasnya dikali tinggi dan dibagi tiga. Hal ini dapat dibuktikan dengan cara memasukkan limas ke dalam prisma yang luas alas dan tingginya sama dan diperoleh

$$\text{Volume limas} = \frac{\text{luas alas} \times \text{tinggi}}{3}$$

## 7. Kemampuan Penyelesaian Masalah

Masalah dalam matematika memiliki makna yang berbeda dengan makna masalah dalam kehidupan sehari-hari. Masalah dalam matematika lebih cenderung memiliki makna kemandirian yang berarti masalah yang terkait dengan perhitungan, logika atau abstraksi matematika. Jonassen (2004: 3) mendefinisikan masalah dalam dua konteks. Pertama, masalah sebagai sesuatu yang bersifat entitas dalam beberapa

konteks (*problem is an unknown entity in some context*). Kedua, masalah merupakan menemukan dan menyelesaikan dari yang tidak diketahui yang berbasis pada sosial, kultural atau bernilai intelektual (*problem is finding or solving for the unknown must have some social, cultural, or intellectual value*).

Shumway (1980: 287) mendefinisikan masalah sebagai situasi dimana perorangan ataupun grup diminta untuk menyelesaikan sebuah tugas yang belum tersedia algoritma yang sesuai sebagai metode penyelesaian. Masalah dalam matematika merupakan soal-soal matematika yang belum diketahui prosedur pemecahannya oleh siswa sehingga tidak secara otomatis mengetahui solusi yang tepat untuk menyelesaikannya.

Melalui berbagai pendefinisian sebelumnya, dapat disimpulkan bahwa masalah adalah situasi dimana terdapat ketidaktahuan atau ketidakmampuan dalam menghadapi atau menyelesaikan suatu persoalan yang kompleks (sesuai dengan tingkat kedewasaan seseorang) sehingga membutuhkan penyelesaian dengan cara yang tidak biasa.

Kemampuan penyelesaian masalah didefinisikan sebagai kemampuan yang diasah dengan latihan atau rutinitas untuk menguasai bagaimana objek matematika itu bekerja (Retnowati, Muchlis dan Adam, 2016). Definisi dan rumusan dalam matematika dianggap badan dari pengetahuan matematika. Sedangkan permasalahan atau objek yang ada disebut sebagai inti atau kepala dari pengetahuan matematika. Untuk



mencapai ke inti matematika (kemampuan penyelesaian masalah) tidak mudah. Siswa harus mampu mengabstraksi konsep dan prosedur. Sedangkan penyelesaian masalah memiliki dua komponen yaitu proses dan produk.

Berdasarkan definisi tersebut, kemampuan penyelesaian masalah dianggap penting sebagai jawaban berbagai masalah yang ada. Polya (Suherman 2003: 91) mengungkapkan sebuah model penyelesaian masalah yang biasa dikenal sebagai model *heuristic* yang terdiri dari 4 tahapan yakni 1) memahami masalah, 2) merencanakan penyelesaian, 3) menyelesaikan masalah sesuai rencana dan 4) melakukan pengecekan ulang setelah selesai dikerjakan. Sehingga kemampuan penyelesaian masalah dapat di ukur dari kemampuan seseorang menyelesaikan 4 tahap tersebut.

## **8. Desain Penelitian dan Pengembangan**

Dalam mengembangkan suatu produk, diperlukan desain penelitian dan pengembangan. Desain penelitian bertujuan untuk meneliti kualitas pengembangan produk, sedangkan desain pengembangan digunakan sebagai arahan tahap-tahapan pengembangan produk.

Sugiyono (2015) menjabarkan beberapa jenis desain pengembangan yang dapat digunakan dalam pendidikan. Desain pengembangan tersebut diantaranya adalah model Borg and Gall, 4D (*Define, Design, Development and Disseminate*) serta ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*).

Salah satu dari desain pengembangan tersebut adalah model ADDIE. Model ADDIE pada awalnya dikembangkan oleh Robert Reiser. Reiser dan Dick (1996) mengungkapkan bahwa dalam mengembangkan suatu produk dapat dimulai dengan mengidentifikasi tujuan, kemudian mengidentifikasi objek (*analyze*), merencanakan kegiatan instruksional, memilih media yang akan dikembangkan (*design*), mengembangkan media (*develop*), mengimplementasikan (*implementation*) dan merevisi jika ada kesalahan atau kekurangan dalam pengembangan (*evaluation*).

Menurut Sugiyono (2015: 39), model pengembangan ADDIE memiliki lima tahapan seperti yang diungkapkan di atas.

d. Tahapan Analisis (*Analysis*)

Tahapan ini berkaitan dengan kegiatan analisis terhadap situasi kerja, lingkungan dan kebutuhan penelitian sehingga dapat ditemukan produk apa yang perlu dikembangkan (Sugiyono, 2015:38).

e. Tahapan Perancangan (*Design*)

Berdasarkan hasil analisis diperoleh produk yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan subjek penelitian. Tahap selanjutnya merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan kebutuhan tersebut.

f. Tahapan Pengembangan Produk (*Development*)

Pengembangan produk berkaitan dengan pembuatan dan pengujian produk. Tahap pembuatan berarti pembuatan produk dari

awal hingga selesai dan siap digunakan sedangkan tahap pengujian produk yakni penilaian produk yang telah dibuat oleh ahli.

d. Tahapan Penggunaan (*Implementation*)

Setelah dikembangkan dan diuji, produk yang dihasilkan kemudian digunakan sesuai konteks dan ruang lingkup penelitian. Selain itu, ditinjau kembali tujuan pengembangan produk oleh subjek penelitian guna mendapatkan umpan balik sebagai awal tahapan evaluasi.

e. Tahapan Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan tahap terakhir dalam model pengembangan ADDIE. Pada tahap ini ada kegiatan menilai apakah setiap langkah kegiatan dan produk yang telah dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi atau belum. (Sugiyono, 2015:38)

Pada kegiatan ini dilakukan pengamatan terhadap dampak pengimplementasian produk, mengukur ketercapaian tujuan pengembangan produk, mengukur capaian subjek pengguna produk serta mencari informasi tentang kekurangan dan keterbatasan produk.

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, selain desain pengembangan, desain penelitian bertujuan untuk mengukur kualitas pengembangan produk yang dihasilkan. Plomp dan Nieveen (2013: 30) menyatakan bahwa kualitas penelitian pengembangan harus memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif.

a. Valid

Menurut Rosada (2014: 318) valid berarti benar, sah sesuai dengan data dan bukti yang ada. Untuk menjadi valid, suatu instrument atau produk tidak hanya konsisten dalam penggunaannya, namun yang terpenting adalah harus mampu mengukur sasaran ukurnya.

Untuk membuat sebuah instrumen dan produk yang valid dibutuhkan validasi yang menghasilkan validitas. Plomp dan Nieveen (2013: 29) menyatakan bahwa untuk mendapatkan suatu kevalidan, produk harus memenuhi dua syarat. Syarat pertama adalah adanya kesesuaian antara isi dan teori pendukungnya (*content validity*). Syarat kedua adalah adanya kekonsistenan dan saling keterkaitan antar aspek (*construct validity*).

Hal serupa juga diungkapkan oleh Subali (2010) bahwa kevalidan suatu instrumen ditinjau dari tiga aspek yaitu aspek bahasa, aspek konstruk dan aspek isi. Aspek bahasa terdiri dari rumusan kalimat komunikatif, penggunaan bahasa yang baik dan benar, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda. Aspek konstruk terdiri dari kejelasan, ketegasan dan ketidaktergantungan butir instrumen satu dengan yang lainnya (jika memvalidasi instrumen tes). Selain itu ada aspek isi yang menilai instrumen sesuai dengan fungsi representatifnya dalam suatu penelitian.

b. Praktis

Suatu produk dapat dikatakan praktis apabila memberikan kemudahan dan kebermanfaatan. Kepraktisan dapat diukur pada saat produk digunakan atau setelahnya (Plomp dan Nieveen, 2013).

c. Efektif

Suatu produk dapat dikatakan efektif jika dapat memberikan suatu hasil yang baik dalam rangka menuju tujuan yang diharapkan. Analisis keefektifitasan hanya dapat dilaksanakan setelah produk selesai digunakan. Hal ini mengacu pada hasil atau *outcome*. (Plomp dan Nieveen, 2013)

## **B. PENELITIAN YANG RELEVAN**

Dalam penelitian ini, ada beberapa penelitian yang relevan. Kerelevanan tersebut dapat ditinjau dari beberapa aspek. Berikut adalah penelitian-penelitian yang relevan dengan penelitian ini.

Penelitian pertama yang relevan dengan penelitian ini adalah penelitian Alexander Renkl, Robert Atkinson, Uwe H. Maier dan Richard Staley pada tahun 2002 yang berjudul *From Example Study to Problem Solving: Smooth Transition Help Learning*. Penelitian ini berhasil menggabungkan *Example Study (Worked Example)* dengan *Problem Solving yang* dikemas dalam suatu pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh bahwa memberikan *worked example* dengan mengakuisisi pembentukan konsep mampu meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah.

Penelitian berikutnya yaitu penelitian Endah Retnowati, Paul Ayres dan John Sweller pada tahun 2010 yang berjudul *Worked Example Effects in Individual and Group Work Settings*. Penelitian ini membandingkan *worked example* dengan *problem based learning*. Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan bahwa *worked example* efektif dalam pembelajaran geometri.

Penelitian tentang *worked example* juga pernah dilaksanakan oleh Endah Retnowati pada tahun 2012 dengan judul *Worked Example in Mathematics*. Penelitian ini berhasil membuktikan bahwa *worked example* efektif dalam pembelajaran matematika. Penelitian ini juga menekankan bahwa *worked example* lebih sesuai digunakan dalam pembelajaran individu.

Selain itu, ditinjau dari produk yang dikembangkan dibuat oleh Nisa Syakrina pada tahun 2012 dengan judul “Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Berbasis Masalah pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk Siswa Kelas VIII SMP” relevan dengan skripsi ini karena mengembangkan Lembar Kerja Siswa dengan materi dan orientasi kemampuan yang sama. Adapun LKS berbasis masalah yang dikembangkan memenuhi kriteria layak, efektif dan praktis yang dapat digunakan sebagai bahan ajar yang baik.

Selanjutnya, penelitian berikutnya yang relevan dengan jenis penelitian dan pendekatan yang peneliti gunakan yaitu oleh Sugiman, R. Rosnawati, Endah Retnowati dan Ilham Rizkianto yang dibagikan pada

tahun 2014 dengan judul *The Developmental of a Virtual Mathematics Teaching Aid Based on Cognitive Load Theory*. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah *prototype* “Mari Menimbang” sebagai media pembelajaran untuk materi membulatkan (membulatkan pada satuan, puluhan dan ratusan). Penilaian dilakukan oleh tiga orang ahli dan 10 praktisi. Secara keseluruhan penilaian ahli menunjukkan hasil yang bagus dengan indeks 3.19 dan penilaian praktisi dengan skor 3.6 dari skor terbaik yaitu 4.

### **C. KERANGKA BERFIKIR**

Kegiatan menyelesaikan masalah adalah kegiatan utama dalam pembelajaran matematika. Kegiatan ini berada pada seluruh pembelajaran matematika. Meskipun demikian menggunakan pendekatan *problem solving* tidak cukup efektif untuk memfasilitasi siswa mengembangkan kemampuan penyelesaian masalahnya.

Menurut *cognitive load theory* (CLT), kemampuan penyelesaian masalah dapat difasilitasi dengan mengakuisisi dan mengotomatisasi pengetahuan. Hal ini dapat difasilitasi dengan efektif dan efisien apabila bahan ajar disusun sesuai dengan *prior knowledge* (kemampuan awal) yang dimiliki oleh siswa. Selain itu bahan ajar disusun dengan meminimalkan *cognitive load* (muatan kognitif). Melalui bahan ajar berbasis CLT ini, siswa dapat mengembangkan kemampuan penyelesaian masalah.

Salah satu pendekatan yang dapat diaplikasikan dalam pembelajaran matematika berbasis CLT adalah pendekatan *worked example*. Hasil-hasil

penelitian menunjukkan bahwa *worked example* terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran matematika. *Worked example* sesuai untuk siswa dengan *prior knowledge* yang terbatas. *Worked example* perlu disusun sedemikian rupa sehingga meminimalkan *cognitive load*.

*Worked example* terbukti lebih efektif dalam pembelajaran individu dari pada pembelajaran kelompok. Dengan pendekatan *worked example*, ketergantungan siswa kepada guru berkurang. *Worked example* memfasilitasi siswa dengan contoh dan soal yang disusun secara terstruktur dengan prinsip-prinsipnya sehingga siswa mampu membangun pengetahuannya sendiri.

Namun demikian, belum banyak pengembangan bahan ajar yang menggunakan pendekatan *woked example*. Peneliti akan mengembangkan suatu bahan ajar berupa Lembar Kerja Siswa (LKS) yang mampu memfasilitasi siswa untuk belajar secara individu dalam rangka meningkatkan kemampuan penyelesaian masalah. Dengan mempertimbangkan hasil penelitian yang sudah ada, peneliti mengembangkan Lembar Kerja Siswa SMP kelas VIII dengan pendekatan *worked example* yang berorientasi pada kemampuan penyelesaian masalah. Geometri bangun ruang sisi datar dipilih dengan pertimbangan bahwa pengembangan materi ini dianggap penting oleh peneliti karena geometri termasuk materi yang sulit untuk siswa.



#### **D. PERTANYAAN PENELITIAN**

1. Bagaimanakah hasil analisis kebutuhan, analisis kemampuan awal siswa dan analisis kurikulum?
2. Bagaimana tahapan desain dalam penelitian?
3. Bagaimana peneliti mengembangkan Lembar Kerja Siswa berdasarkan analisis kemampuan awal siswa?
4. Bagaimana peneliti mengembangkan Lembar Kerja Siswa berdasarkan aspek materi dan media?
5. Bagaimana pelaksanaan implementasi yang dilakukan peneliti?
6. Berapa skor rata-rata kevalidan Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan berdasarkan penilaian ahli?
7. Berapa skor rata-rata kepraktisan Lembar Kerja Siswa yang dikembangkan berdasarkan penilaian guru dan siswa yang menggunakannya?
8. Berapa persentase ketuntasan siswa yang menggunakan LKS terhadap tes kemampuan penyelesaian masalah guna mengukur keefektifan LKS yang dikembangkan?