

BAB II KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Geometri Bangun Ruang Sisi Datar

a. Pembelajaran

Pembelajaran berasal dari kata belajar yang diartikan sebagai usaha memperoleh kepandaian atau ilmu. Daryanto (2010: 2) mengatakan bahwa “belajar ialah suatu proses usaha yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru secara keseluruhan, sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya”, sehingga dapat dikatakan bahwa belajar merupakan suatu proses yang dilakukan seseorang untuk mencapai berbagai macam kompetensi, keterampilan, dan sikap.

Hilgrad dan Bower (Baharuddin & Wahyuni , 2007:13) menjelaskan bahwa “belajar (*to learn*) memiliki arti: 1) *to gain knowledge, comprehension, or mastery of through experience or study*; 2) *to fix in the mind or memory; memorize*; 3) *to acquire through experience*; 4) *to become in former of to find out*”. Belajar diartikan sebagai proses untuk meningkatkan pengetahuan, untuk menyiapkan pikiran, untuk memperoleh pengalaman, dan untuk menjadi seseorang yang mengetahui.

Adapun prinsip-prinsip belajar diuraikan Daryanto (2010: 24) sebagai berikut.

1. Dalam belajar setiap siswa harus diusahakan partisipasi aktif, meningkatkan minat dan membimbing untuk mencapai tujuan instruksional.
2. Belajar bersifat keseluruhan dan materi itu harus memiliki struktur, penyajian yang sederhana sehingga siswa mudah menangkap pengertiannya.
3. Belajar harus dapat menimbulkan motivasi yang kuat pada siswa untuk mencapai tujuan instruksional.
4. Belajar itu proses kontinyu maka harus tahap demi tahap menurut perkembangannya.
5. Belajar adalah proses organisasi, adaptasi, eksplorasi dan *discovery*.
6. Belajar harus dapat mengembangkan kemampuan tertentu sesuai dengan tujuan instruksional yang harus dicapainya.
7. Belajar memerlukan sarana yang cukup sehingga siswa dapat belajar dengan tenang.
8. Belajar perlu ada interaksi siswa dengan lingkungannya.
9. Belajar adalah proses hubungan antara pengertian yang satu dengan pengertian yang lain, sehingga mendapatkan pengertian yang diharapkan, stimulus yang diberikan response yang diharapkan.
10. Repetisi, dalam proses belajar perlu ulangan berkali-kali agar pengertian dan keterampilan atau sikap itu mendalam pada siswa.

Pembelajaran adalah tentang bagaimana seseorang belajar.

Menurut Spears (Siregar & Nara, 2010: 4), pembelajaran adalah bagaimana seseorang mengobservasi, meniru, melakukan sesuatu pada dirinya, mendengarkan, dan mengikuti aturan atau perintah.

Joyce, Weil, & Calhoun (2015) mengemukakan tiga prinsip penting dalam proses pembelajaran. Pertama, proses pembelajaran adalah membentuk kreasi lingkungan yang dapat membentuk atau mengubah struktur kognitif siswa. Kedua, berhubungan dengan tipe-tipe pengetahuan yang harus dipelajari. Ada tiga tipe pengetahuan yang masing-masing memerlukan situasi yang berbeda dalam

mempelajarinya, yaitu pengetahuan fisis, sosial, dan logika. Ketiga, dalam proses pembelajaran harus melibatkan peran lingkungan sosial. Melalui pergaulan dan hubungan sosial, anak akan belajar lebih efektif dibandingkan dengan belajar yang menjauhkan dari hubungan sosial.

Pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan oleh guru untuk memfasilitasi siswa dalam memperoleh pengetahuan serta menciptakan sistem lingkungan belajar dengan berbagai metode. Sardiman (2011: 26-27) menyebutkan bahwa tujuan belajar adalah untuk mendapatkan pengetahuan, pemahaman konsep dan keterampilan, serta pembentukan sikap. Hal ini sesuai dengan tingkat keberhasilan pembelajaran yaitu kognitif (pengetahuan), afektif (sikap), dan psikomotorik (keterampilan).

Seorang guru diposisikan sebagai fasilitator sedangkan siswa sebagai subjek belajar yang memegang peranan utama dalam proses pembelajaran (Sanjaya, 2007: 103). Agar pembelajaran dapat berjalan dengan baik, maka guru perlu menyusun rancangan kegiatan pembelajaran secara rinci dan terstruktur. Gagne (A. Pribadi, 2009: 9) menyatakan bahwa pembelajaran merupakan serangkaian kegiatan yang sengaja diciptakan dengan tujuan untuk memudahkan terjadinya proses belajar, meliputi perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi. Oleh karena itu, perlu adanya perencanaan pembelajaran

yang dibuat dalam bentuk RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran).

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah serangkaian kegiatan yang diorganisasi oleh guru untuk menyediakan pengalaman belajar siswa dalam memperoleh pengetahuan dan pembentukan sikap.

b. Matematika

Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 (Depdiknas, 2006) menyatakan bahwa matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Menurut Beth & Piaget (Runtukahu & Kandou, 2014: 28), yang dimaksud dengan matematika adalah suatu pengetahuan yang erat kaitannya dengan berbagai struktur abstrak dan hubungan antar-struktur tersebut terorganisasi dengan baik. Dapat disimpulkan bahwa matematika merupakan salah satu cabang ilmu pengetahuan sistematis dan terstruktur yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir manusia.

Adams dan Hamm (Wijaya, 2012: 5-6), ada empat macam pandangan tentang posisi dan peran matematika:

1. Matematika sebagai suatu cara untuk berpikir.
2. Matematika sebagai suatu pemahaman tentang pola dan hubungan (*pattern and relationship*).

3. Matematika sebagai suatu alat (*mathematics as a tool*).
4. Matematika sebagai bahasa atau alat untuk berkomunikasi.

Freudenthal (2002) berpendapat bahwa, "*mathematics as an activity is a point of view quite distinct from mathematics as printed in books and imprinted in minds*". Matematika adalah pengalaman yang sangat berharga bagi siapapun yang dapat meletakkan matematika untuk penggunaan yang baik. Menurut Freudenthal (Van de Heuvel-Panhuizen, 2003), matematika bukan hanya sebagai bagian dari pengetahuan namun juga sebagai aktivitas untuk menyelesaikan masalah, mencari permasalahan dan mengorganisasi solusi dari subjek tersebut.

Berdasarkan uraian di atas, salah satu peran matematika adalah sebagai cara untuk berpikir atau dapat juga dikatakan bahwa matematika diposisikan sebagai suatu aktivitas berpikir. Matematika ditempatkan sebagai suatu bentuk kegiatan dalam mengkonstruksi konsep matematika, bukan sebagai suatu produk jadi yang siap pakai.

Matematika yang dipelajari di sekolah, baik di Pendidikan Dasar maupun di Pendidikan Menengah, diartikan sebagai matematika sekolah. Fennema & Romberg (2009: 5) menjelaskan bahwa matematika sekolah dipahami sebagai kegiatan manusia yang mencerminkan hasil penemuan matematikawan tentang bagaimana suatu konsep matematika dapat diterapkan, bagaimana menemukan

konsep tersebut, dan sebagainya. Matematika sekolah juga seharusnya dipandang sebagai aktivitas untuk menyelidiki suatu permasalahan matematika, menentukan variabel dan menghubungkan variabel-variabel tersebut, melakukan perhitungan, membuat prediksi, dan lain-lain.

Tujuan matematika di sekolah menurut NCTM (1989: 5-6) adalah: (1) *learning to value mathematics*; (2) *becoming confident in one's ability*; (3) *becoming a mathematical problem solver*; (4) *learning to communicate mathematically*; dan (5) *learning to reason mathematically*. Lima tujuan pembelajaran matematika di sekolah menurut NCTM tersebut memberikan siswa kesempatan untuk memahami matematika, meningkatkan rasa percaya diri, mampu menyelesaikan masalah matematika, belajar bagaimana mengomunikasikan matematika, dan mempelajari bagaimana menjelaskan sebuah alasan secara matematis.

Menurut Permendiknas No. 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, mata pelajaran matematika pada satuan pendidikan SMP/MTs meliputi aspek-aspek berikut ini.

- 1) Bilangan
- 2) Aljabar
- 3) Geometri dan Pengukuran
- 4) Statistika dan Peluang

Geometri adalah struktur matematika yang membicarakan unsur dan relasi yang ada diantara unsur tersebut dimana titik, garis, bidang, dan ruang merupakan benda abstrak yang menjadi unsur dasar geometri (Kusni, 2008: 6). Menurut Moeharti (1986: 12), geometri didefinisikan sebagai cabang matematika yang mempelajari titik, garis, bidang dan benda-benda ruang serta sifat-sifatnya, ukuran-ukurannya dan hubungan satu sama lain. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa geometri adalah cabang ilmu matematika yang mempelajari tentang hubungan antara titik-titik, garis-garis, bidang-bidang serta bangun datar dan bangun ruang.

Topik materi geometri yang diajarkan pada siswa kelas VIII SMP adalah bangun ruang. Suwaji (2008: 5-6) menjelaskan bahwa bangun ruang dalam konteks geometri dimensi tiga (geometri ruang) adalah himpunan semua titik, garis, dan bidang dalam ruang berdimensi tiga yang terletak dalam bagian tertutup beserta seluruh permukaan yang membatasinya. Bangun ruang terdiri dari bangun ruang sisi datar dan bangun ruang sisi lengkung. Dalam penelitian ini, pembahasan difokuskan pada geometri bangun ruang sisi datar dalam topik luas permukaan dan volume.

c. Pembelajaran Geometri Bangun Ruang Sisi Datar di SMP

Matematika sebagai suatu aktivitas merupakan kegiatan untuk menemukan dan mengorganisasi dimana pada penelitian ini dikaitkan dengan proses pembelajaran. Pembelajaran merupakan

upaya seorang pendidik untuk peserta didik dalam bentuk kegiatan memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode dan strategi yang optimal untuk mencapai hasil belajar yang diinginkan. Dapat dikatakan bahwa pembelajaran matematika merupakan upaya untuk meningkatkan penalaran siswa, meningkatkan kecerdasan siswa, dan mampu mengubah sikap positifnya.

Menurut Van De Walle (2014: 13), "*doing mathematics*" atau melakukan matematika berarti melakukan strategi untuk menyelesaikan masalah, menerapkannya dengan suatu pendekatan, melihat apakah strategi tersebut dapat menemukan suatu solusi, dan memeriksa apakah solusi dari permasalahan tersebut benar dan tepat. Matematika adalah serangkaian kegiatan untuk mengembangkan kemampuan berpikir logis, sehingga pembelajaran matematika di sekolah menjadi hal penting sebagai suatu cara untuk meningkatkan keterampilan siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika.

NCTM (2000: 21) mengemukakan bahwa prinsip pembelajaran matematika memiliki dua ide besar. Pertama, belajar matematika dengan pemahaman adalah penting. Belajar matematika tidak hanya memerlukan keterampilan menghitung tetapi juga memerlukan kecakapan berpikir dan beralasan secara matematis untuk menyelesaikan permasalahan dan mempelajari ide-ide yang dihadapi siswa selanjutnya. Kedua, siswa dapat belajar matematika dengan pemahaman. Pembelajaran matematika di kelas meminta

siswa untuk menilai ide-ide mereka maupun ide temannya, siswa didorong untuk membuat dugaan tentang matematika lalu mengujinya dan mengembangkan keterampilan serta memberi alasan yang logis.

Salah satu tujuan pembelajaran matematika yang termuat dalam Permendiknas Nomor 22 Tahun 2016 yaitu memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep atau logaritma, secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah. Hal ini didukung oleh pendapat Herman Hudojo (2005: 103) bahwa pembelajaran matematika berarti pembelajaran tentang konsep-konsep dan struktur-struktur yang terdapat dalam bahasan yang dipelajari serta mencari hubungan-hubungan antara konsep-konsep dan struktur-struktur tersebut. Bahan kajian matematika diajarkan secara bertahap, dimulai dari masalah realistik kemudian dilanjutkan pada konsep yang abstrak.

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran matematika adalah salah satu bentuk belajar dengan menerapkan suatu strategi pembelajaran yang tepat untuk meningkatkan kemampuan berpikir matematis siswa dan memungkinkan siswa menjadi terampil dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Mengingat bahwa matematika adalah pengetahuan yang berkenaan dengan struktur-struktur logis, maka

guru perlu merencanakan pembelajaran matematika secara sistematis dengan memperhatikan pemahaman siswa dan membimbing siswa untuk menemukan konsep matematika secara bertahap.

Belajar geometri merupakan komponen penting dari pembelajaran matematika karena memungkinkan siswa menganalisis dan menafsirkan benda-benda di sekitar mereka serta membekali siswa dengan pengetahuan yang dapat diterapkan dalam bidang matematika lainnya (Ozerem, 2012). Melalui pembelajaran geometri, siswa dapat mengembangkan kemampuan spasialnya serta dapat menggunakan pemikirannya tentang hubungan-hubungan antar pengetahuan yang sudah mereka miliki dengan permasalahan kehidupan sehari-hari. Oleh karena itu, siswa perlu membangun pemahaman tentang konsep-konsep geometris serta mendapatkan keterampilan yang memadai berkaitan dengan pembelajaran geometri.

Salah satu topik dalam aspek Geometri dan Pengukuran pada kelas VIII semester 2 membahas tentang bangun ruang sisi datar. Sebagaimana termuat dalam lampiran Permendiknas No. 22 Tahun 2006, Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar dalam topik bangun ruang sisi datar adalah sebagai berikut.

Tabel 1. SK dan KD Bangun Ruang Sisi Datar SMP Kelas VIII

Standar Kompetensi	Kompetensi Dasar
Memahami sifat-sifat kubus, balok, prisma, dan bagian-bagiannya, serta menentukan ukurannya.	Mengidentifikasi sifat-sifat kubus, balok, prisma, limas, serta bagian-bagiannya.

	Membuat jaring-jaring kubus, balok, prisma, dan limas.
	Menghitung luas permukaan dan volume kubus, balok, prisma, dan limas.

Pembelajaran geometri bangun ruang sisi datar tingkat sekolah menengah memiliki perbedaan pada pembelajaran di tingkat sekolah dasar. Piaget (Suharjana, 2008: 5) mengatakan bahwa siswa sekolah dasar berada dalam tahap operasional konkrit, sedangkan siswa sekolah menengah berada dalam tahap operasional formal. Untuk tingkat SD, siswa belum mampu seluruhnya berpikir deduktif dengan objek yang abstrak, sehingga pola pikir induktif dan menggunakan objek konkrit merupakan sarana yang tepat dalam membelajarkan matematika. Menurut Piaget, ada tahap operasi konkrit, siswa mampu memahami operasi logis dengan bantuan benda-benda konkrit (Sugiman, 2011). Pembelajaran bangun ruang sisi datar pada tingkat SD terbatas pada materi bangun ruang yang sederhana yaitu balok, kubus, prisma tegak, dan limas tegak. Pembelajaran dimulai dari sifat-sifat bangun ruang, penurunan rumus luas permukaan dan volume hingga penyajian masalah yang masih sederhana.

Pembelajaran di tingkat SMP berada dalam tahap operasional formal. Pola pikir deduktif sudah diaplikasikan pada proses pembelajaran. Pada tahap operasional formal, siswa dituntut mampu melakukan penalaran dengan menggunakan hal-hal yang abstrak dan

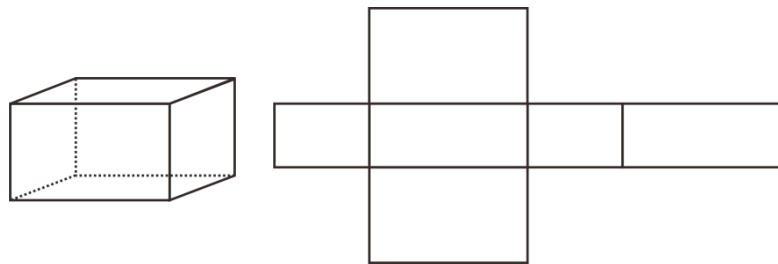
mampu menguasai simbol verbal serta ide-ide abstrak. Dalam penelitian ini, pembahasan dibatasi pada materi luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar yang meliputi balok, kubus, prisma, dan limas dengan semesta matematika yang semakin diperluas sesuai tingkat SMP.

1) Balok

Menurut Suwaji (2008: 6), balok merupakan bangun ruang yang dibatasi oleh tiga pasang persegi panjang yang kongruen dan masing-masing pasangan terletak sejajar.

a) Luas Permukaan Balok

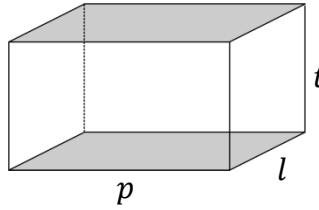
Luas permukaan balok adalah jumlah luas seluruh permukaan (bidang datar) balok. Untuk menghitung luas permukaan balok sama dengan menghitung luas jaring-jaringnya karena jaring-jaring balok merupakan rentangan dari permukaan balok.



Gambar 1. Balok dan Jaring-jaringnya

Pada sebuah balok, panjang rusuk-rusuk utamanya dimisalkan dengan p sebagai panjang balok, l sebagai lebar balok, dan t sebagai tinggi balok.

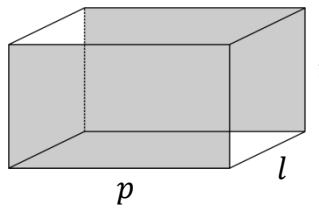
1. Sisi atas dan bawah



Gambar 2. Sisi Atas dan Sisi Bawah Balok

$$\begin{aligned}\text{Jumlah luas} &= 2 \times (p \times l) \\ &= 2pl\end{aligned}$$

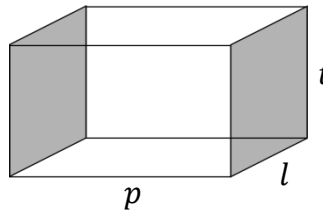
2. Sisi depan dan belakang



Gambar 3. Sisi Depan dan Sisi Belakang Balok

$$\begin{aligned}\text{Jumlah luas} &= 2 \times (p \times t) \\ &= 2pt\end{aligned}$$

3. Sisi kanan dan kiri



Gambar 4. Sisi Kanan dan Sisi Kiri Balok

$$\begin{aligned}\text{Jumlah luas} &= 2 \times (l \times t) \\ &= 2lt\end{aligned}$$

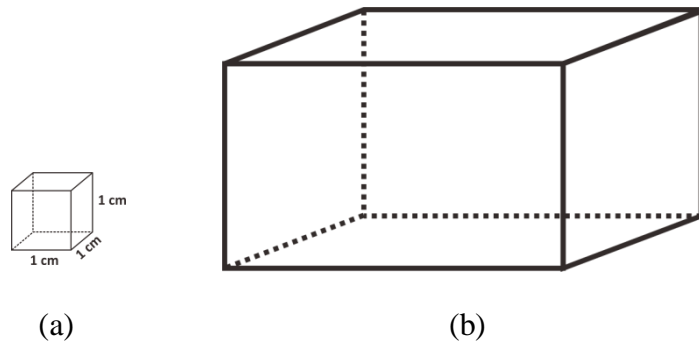
Sehingga, luas permukaan balok adalah total jumlah luas ketiga pasang sisi-sisi tersebut.

$$\begin{aligned}\text{Luas permukaan balok} &= 2pl + 2pt + 2lt \\ &= 2(pl + pt + lt)\end{aligned}$$

Berdasarkan uraian perhitungan di atas, secara umum dapat disimpulkan bahwa luas permukaan balok sama dengan dua kali jumlah hasil kali sepasang-sepasang rusuk utamanya yang berlainan.

b) Volume Balok

Untuk menyatakan ukuran besar suatu bangun ruang digunakan volume. Volume suatu bangun ruang ditentukan dengan membandingkan terhadap satuan pokok volume, misalnya 1 cm^3 .



Gambar 5. Kubus Satuan dan Balok

Bangun ruang (a) merupakan kubus satuan dengan volume 1 cm^3 . Misalkan untuk membentuk bangun ruang (b) diperlukan 30 kubus satuan dengan panjang balok (b) tersusun atas 5 kubus satuan, lebar balok (b) tersusun atas 3 kubus satuan, dan tinggi balok (b) tersusun atas 2 kubus satuan. Banyak kubus satuan volume seluruhnya adalah $5 \times 3 \times 2 = 30$ kubus satuan. Karena volume kubus satuan adalah 1 cm^3 , maka volume balok (b) adalah 30 cm^3 .

Dengan demikian, volume balok dapat dicari dengan cara mengalikan ukuran panjang, lebar, dan tinggi balok tersebut.

Jadi, jika V menyatakan ukuran volume suatu balok dengan ukuran panjang = p ; lebar = l ; dan tinggi = t , maka volume balok dapat dirumuskan sebagai berikut.

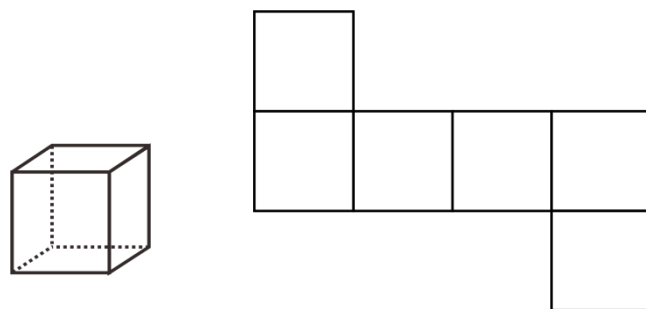
$$\begin{aligned}\text{Volume balok } (V) &= \text{luas alas} \times \text{tinggi} \\ &= (p \times l) \times t \\ &= plt\end{aligned}$$

2) Kubus

Kubus merupakan kasus khusus dari balok, dengan kata lain, kubus dapat dikatakan sebagai balok yang semua sisinya berupa persegi (Suwaji, 2008: 7).

a) Luas Permukaan Kubus

Luas permukaan kubus adalah jumlah luas seluruh permukaan (bidang datar) kubus. Luas permukaan kubus sama dengan luas jaring-jaringnya.

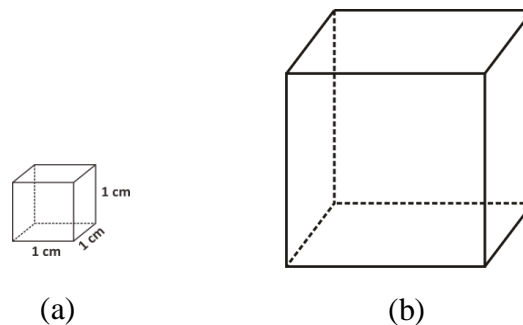


Gambar 6. Kubus dan Jaring-jaringnya

Kubus memiliki enam buah bidang dan tiap bidang berbentuk persegi. Jika diketahui luas satu sisi kubus adalah $s^2 \text{ cm}^2$, dengan $s \text{ cm}$ merupakan panjang rusuk kubus, maka luas seluruh permukaan kubus $= 6 \times s^2 = 6s^2 \text{ cm}^2$. Berdasarkan uraian perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa luas permukaan sebuah kubus sama dengan enam kali kuadrat bilangan yang menyatakan panjang rusuknya. Jika L adalah permukaan kubus dan s adalah panjang rusuknya, maka $L = 6s^2$.

b) Volume Kubus

Kubus merupakan balok khusus, yaitu balok dengan ukuran panjang, lebar, dan tingginya sama. Oleh karena itu, volume kubus dapat diperoleh dengan cara yang sama seperti volume balok.



Gambar 7. Kubus Satuan dan Kubus

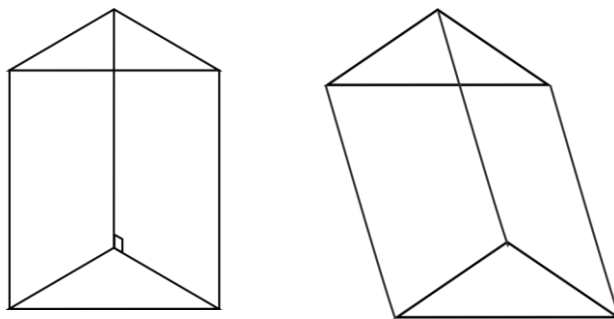
Kubus (a) merupakan kubus satuan dengan volume 1 cm^3 . Misalkan untuk membentuk kubus (b) diperlukan 27 kubus satuan dengan alas kubus (b) terdiri dari 3×3 kubus satuan, sehingga memerlukan 9 kubus satuan dan tinggi

kubus (b) merupakan 3 kali tinggi kubus satuan. Banyak kubus satuan seluruhnya adalah $3 \times 3 \times 3 = 27$ kubus satuan. Karena volume kubus satuan adalah 1 cm^3 , maka volume kubus (b) adalah 27 cm^3 .

Jadi, karena sebuah kubus yang panjang rusuknya $s \text{ cm}$ dapat ditunjukkan tepat s^3 kubus satuan, maka volume kubus = $s^3 \text{ cm}^3$. Berdasarkan uraian perhitungan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa volume sebuah kubus sama dengan pangkat tiga dari bilangan yang menyatakan panjang rusuknya. Jika V adalah volume kubus dan s adalah panjang rusuknya, maka $V = s^3$.

3) Prisma

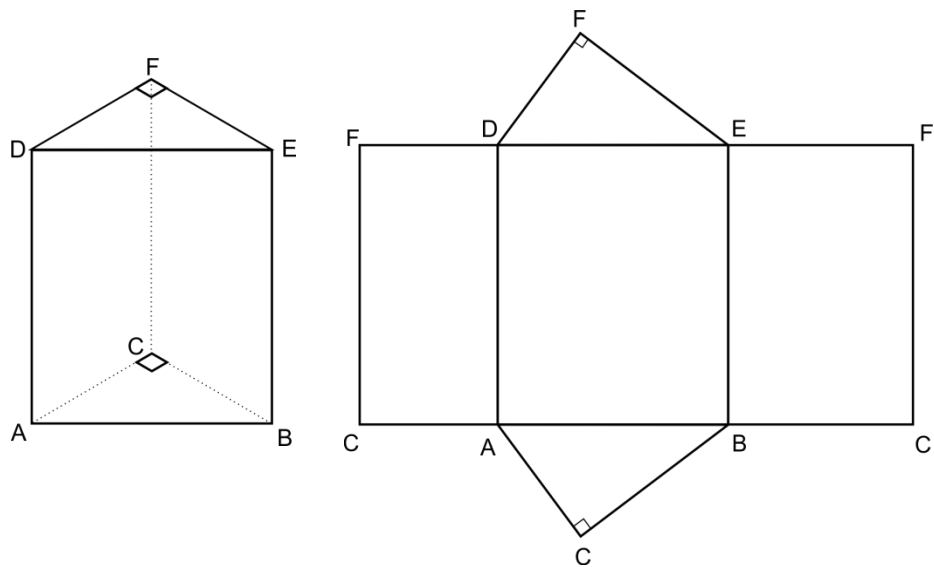
Prisma tegak adalah bangun ruang tertutup yang dibatasi oleh dua sisi berbentuk segi banyak yang sejajar dan kongruen, serta sisi-sisi lainnya berbentuk persegi panjang (sebagai sisi-sisi tegak). Prisma miring adalah prisma yang rusuk-rusuk tegaknya tidak tegak lurus pada bidang atas dan bidang alas (Nuharini & Wahyuni, 2008: 224).



Gambar 8. Prisma Tegak dan Prisma Miring

a) **Luas Permukaan Prisma Tegak Segitiga Siku-siku**

Luas permukaan prisma adalah jumlah luas seluruh bidang-bidang sisinya atau bidang-bidang yang membentuk jaring-jaring prisma. Dalam menemukan rumus luas permukaan prisma, digunakan salah satu contoh bangun ruang prisma yaitu prisma tegak segitiga.



Gambar 9. Prisma Tegak Segitiga dan Jaring-jaringnya

Kedua gambar di atas adalah gambar prisma tegak segitiga siku-siku dan salah satu contoh jaring-jaringnya. Karena pada prisma tegak, rusuk-rusuk tegaknya tegak lurus dengan alas, maka bidang-bidang tegak prisma berbentuk persegi panjang. Luas permukaan prisma tegak segitiga siku-siku diperoleh dengan menjumlahkan luas bidang-bidang pada permukaannya, yaitu sebagai berikut.

Luas permukaan prisma

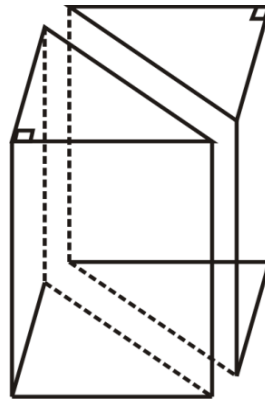
$$\begin{aligned}
&= \text{luas alas} + \text{luas bidang atas} + \text{luas bidang-bidang tegak} \\
&= \text{luas alas} + \text{luas alas} + [(a \times t) + (b \times t) + (c \times t)] \\
&= (2 \times \text{luas alas}) + [(a + b + c) \times t] \\
&= (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})
\end{aligned}$$

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan secara umum bahwa jika L adalah luas permukaan prisma, maka $L = (2 \times \text{luas alas}) + (\text{keliling alas} \times \text{tinggi})$.

b) Volume Prisma

1. Volume Prisma Tegak Segitiga

Balok merupakan salah satu bentuk prisma. Kita dapat memperoleh rumus volume prisma tegak segitiga dari volume balok. Jika balok dipotong tegak sepanjang salah satu bidang diagonalnya, maka akan terbentuk dua prisma segitiga siku-siku tegak.



Gambar 10. Dua Prisma Tegak Segitiga membentuk Balok

ehingga diperoleh:

2 volume prisma segitiga siku-siku tegak = volume balok.

Volume prisma segitiga siku-siku tegak = $\frac{1}{2} \times$ volume

balok. Maka diperoleh:

Volume Prisma Tegak Segitiga Siku-siku (V)

$$= \frac{1}{2} \times (p \times l \times t)$$

$$= \left(\frac{1}{2} \times p \times l\right) \times t$$

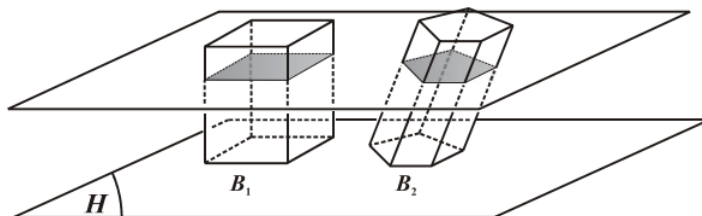
= luas segitiga siku-siku \times tinggi prisma

$$= L_{atas} \times t$$

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan secara umum bahwa jika V adalah volume prisma tegak segitiga, maka $V = L_{atas} \times tinggi$.

2. Volume Prisma Miring

Prinsip Cavalieri menyatakan bahwa jika dua bangun ruang B_1 dan B_2 terletak pada suatu bidang datar H dan setiap bidang yang sejajar H memotong kedua bangun ruang serta hasil perpotongannya mempunyai luas yang sama, maka $volume B_1 = volume B_2$.



Gambar 11. Prinsip Cavalieri

Menurut Suwaji (2008:17), untuk menentukan volume prisma miring buat prisma tegak dengan alas dan tinggi yang sama. Setiap bidang sejajar alas memotong kedua prisma, diperoleh hasil perpotongan yang sama dan sebangun (sehingga luasnya sama). Sesuai dengan prinsip Cavalieri, maka volume kedua prisma sama. Jika V adalah volume prisma miring, maka diperoleh $V = L_{\text{alas}} \times \text{tinggi}$.

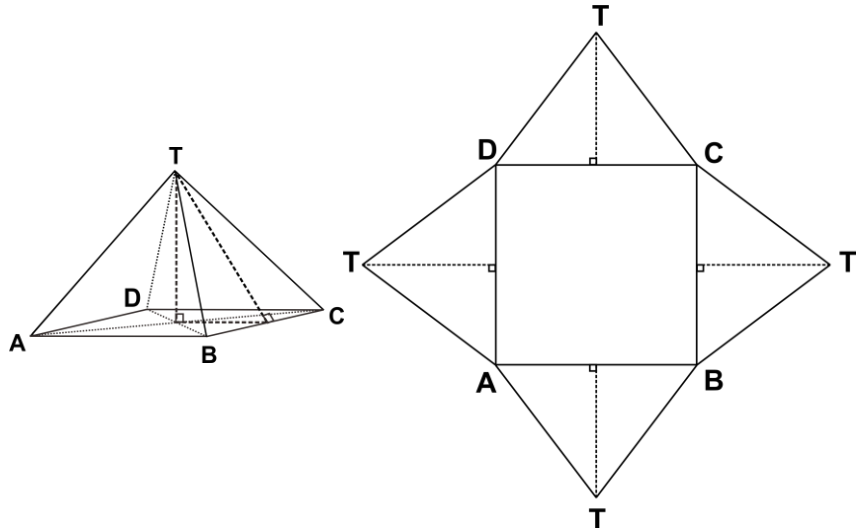
4) Limas

Menurut Nuharini & Wahyuni (2008: 225), limas adalah bangun ruang yang alasnya berbentuk segi banyak (segitiga, segiempat, segilima, atau segi banyak lainnya) dan bidang sisi tegaknya berbentuk segitiga yang berpotongan pada satu titik (titik puncak). Jika alas limas berbentuk segi- n beraturan, maka dinamakan sebagai limas segi- n beraturan. Limas segi- n beraturan dikatakan sebagai limas tegak jika titik kaki garis tingginya terletak pada pusat alasnya. Limas segi- n beraturan memiliki n sisi berbentuk segitiga samakaki.

a) Luas Permukaan Limas Tegak Segiempat

Luas permukaan limas tegak adalah jumlah luas seluruh bidang-bidang sisinya atau bidang yang membentuk jaring-jaring. Dalam penelitian ini, materi difokuskan pada limas segi- n beraturan sehingga untuk dapat menemukan

luas permukaan limas digunakan salah satu bangun ruang limas beraturan yaitu limas tegak segiempat (limas persegi).



Gambar 12. Limas Tegak Segiempat dan Jaring-jaringnya

K

edua gambar di atas adalah gambar limas tegak segiempat dan jaring-jaringnya. Limas $T.ABCD$ terdiri dari sebuah alas berbentuk persegi dan selimut limas berupa empat buah segitiga sama kaki.

Luas permukaan limas $T.ABCD$

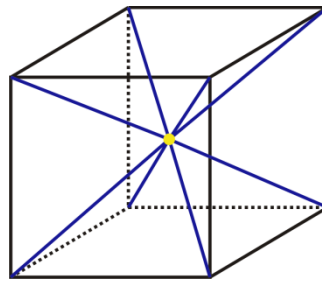
$$\begin{aligned}
 &= \text{luas } \square ABCD + \text{luas } \triangle TAB + \text{luas } \triangle TBC + \text{luas } \triangle TCD + \\
 &\quad \text{luas } \triangle TAD \\
 &= \text{luas } \square ABCD + (\text{luas } \triangle TAB + \text{luas } \triangle TBC + \text{luas } \triangle TCD + \\
 &\quad \text{luas } \triangle TAD) \\
 &= \text{luas alas} + \text{jumlah luas segitiga bidang tegak}
 \end{aligned}$$

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan secara umum bahwa jika L adalah luas permukaan limas tegak, maka $L = \text{luas alas} + \text{jumlah luas segitiga bidang tegak}$.

b) Volume Limas

1. Volume Limas Tegak Segiempat

Rumus volume bangun ruang limas tegak segiempat dapat dibuktikan berdasarkan rumus volume bangun ruang yang telah dipelajari sebelumnya, yaitu volume bangun ruang kubus.



Gambar 13. Enam Limas Persegi membantuk Kubus

Gambar di atas menunjukkan suatu kubus yang panjang rusuknya s dengan keempat diagonal ruangnya saling berpotongan pada satu titik. Dalam kubus tersebut ternyata terdapat enam buah limas tegak segiempat. Masing-masing limas tersebut beraturan bidang alas kubus dan tingginya setengah panjang rusuk kubus. Jika V menyatakan ukuran volume limas tegak segiempat, maka diperoleh:

Volume 6 limas = volume kubus

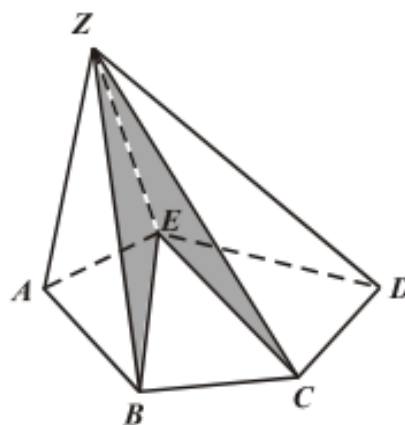
$$\begin{aligned} 6V &= s \times s \times s \\ &= (s \times s) \times s \\ &= (s \times s) \times \left(\frac{1}{2}s \times 2\right) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &= L_{\text{alas}} \times t \times 2 \\
 6V &= 2 \times L_{\text{alas}} \times t \\
 V &= \frac{2 \times L_{\text{alas}} \times t}{6} \\
 V &= \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t
 \end{aligned}$$

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan secara umum bahwa jika V adalah volume limas tegak, maka $V = \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t$.

2. Volume Limas Segi- n

Suwaji (2008: 20-21) menjelaskan bahwa volume limas segi- n dapat diturunkan dengan jalan memecah limas segi- n menjadi limas-limas segitiga yang sebelumnya sudah diketahui bahwa volume limas segitiga adalah hasil kali dari luas alas dengan tinggi limas. Sebagai contoh, limas segilima berikut yang dipecah menjadi tiga limas segitiga.



Gambar 14. Limas Segilima

Misalkan:

V menyatakan volume limas $Z.ABCDE$

V_1 menyatakan volume limas $Z.ABE$

V_2 menyatakan volume limas $Z.BEC$

V_3 menyatakan volume limas $Z.ECD$

t menyatakan tinggi limas

Maka

$$V = V_1 + V_2 + V_3$$

$$V = \frac{1}{3} \times \text{Luas } ABE \times t + \frac{1}{3} \times \text{Luas } BCE \times t +$$

$$\frac{1}{3} \times \text{Luas } CDE \times t$$

$$V = \frac{1}{3} \times (\text{Luas } ABE + \text{Luas } BCE + \text{Luas } CDE) \times t$$

$$V = \frac{1}{3} \times \text{Luas } ABCDE \times t$$

Dengan demikian, jika V adalah volume limas segi- n

dengan tinggi t , maka $V = \frac{1}{3} \times L_{\text{alas}} \times t$.

2. Efektivitas Pembelajaran Matematika

Pembelajaran efektif hakekatnya terkait dengan bagaimana seorang guru berhasil mewujudkan pembelajaran di dalam kelas yang direncanakannya melalui aktivitas pendidikan tertentu dengan tujuan pembelajaran yang menekankan aspek-aspek pembelajaran kognitif atau afektif dan juga menandakan tujuan jangka pendek maupun jangka

panjang (Kyriacou, 2009: 21). Kyriacou mengidentifikasi adanya 10 karakteristik pembelajaran efektif, yaitu sebagai berikut.

- a. Jelasnya keterangan dan petunjuk guru.
- b. Terbangunnya iklim ruang kelas yang berorientasi-tugas.
- c. Penggunaan beragam aktivitas belajar.
- d. Terbentuknya dan terpeliharanya momentum dan gerak langkah pelajaran.
- e. Pendorongan partisipasi murid dan pelibatan semua murid.
- f. Pemantauan kemajuan murid dan pemenuhan kebutuhan para murid dengan cepat.
- g. Penyampaian pelajaran yang terstruktur-dengan baik dan terorganisir-dengan baik.
- h. Pemberian umpan balik yang positif dan konstruktif bagi murid.
- i. Pemastian terliputnya tujuan pendidikan.
- j. Penggunaan teknik bertanya yang baik.

Burden & Byrd (2013: 5-6) menguraikan tiga pendekatan untuk mengukur keefektifan pembelajaran. Pertama, keefektifan diukur dari menguji siswa dengan soal tes hasil belajar. Kedua, keefektifan diukur dari kualitas guru yang dilihat dari perolehan skor tes pembelajaran guru dan dihubungkan dengan skor hasil belajar siswa. Ketiga, keefektifan diukur dari meninjau konten pengetahuan yang dilakukan guru dalam pembelajaran. Menurut Nana Sudjana (2014: 34-35), suatu pembelajaran yang efektif dapat ditinjau dari proses dan hasilnya.

Keefektifan pembelajaran diartikan sebagai pembelajaran yang prosesnya sesuai dengan yang direncanakan dan hasilnya sesuai dengan yang diharapkan. Elis (Slamet Soewandi dkk, 2005: 45) mengatakan bahwa efektivitas selain mengacu pada proses juga mengacu pada hasil, yaitu prestasi belajar yang optimal, proses belajar pun harus efektif, yaitu: (1) ada kesesuaian antara proses dan tujuan yang akan dicapai yang

telah ditetapkan dalam kurikulum; (2) cukup banyak tugas-tugas yang dievaluasi untuk mengetahui perkembangan siswa dan memperoleh umpan balik; (3) lebih banyak tugas-tugas yang mendukung pencapaian tujuan; (4) ada variasi metode pembelajaran; (5) evaluasi perkembangan keberhasilan dilakukan secara berkesinambungan; (6) memberi tanggung jawab yang lebih besar kepada siswa pada tugas yang dilakukannya.

Tolok ukur mengenai efektivitas pembelajaran matematika ditunjukkan dari tercapainya tujuan pembelajaran dan hasil belajar yang tinggi. Ketercapaian tujuan pembelajaran dan hasil belajar siswa dapat dilihat dari hasil tes yang dilaksanakan kemudian dibandingkan dengan indikator keefektifan. Efektivitas pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah tingkat keberhasilan pembelajaran matematika melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dan pembelajaran langsung ditinjau dari pencapaian peningkatan pemahaman konsep siswa berdasarkan skor gain yang telah ditentukan.

3. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik

Salah satu penyebab kesulitan dalam mempelajari matematika adalah adanya kesenjangan antara pengetahuan individu siswa dan pengetahuan abstrak pada matematika formal yang perlu dipelajari (Gravemeijer dalam Tirosh & Wood, 2008). Menurut Fauzan (Sembiring, 2010), pembelajaran matematika modern menyajikan matematika sebagai produk jadi dan siap pakai yang diajarkan secara tradisional oleh guru dengan mendiktekan rumus dan prosedur ke siswa.

Berdasarkan ide dari Freudenthal (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003), matematika seharusnya dikoneksikan dengan realita, tetap dekat dengan siswa dan harus relevan untuk lingkungan. Freudenthal menyakini bahwa struktur matematika bukan acuan yang selalu tetap, melainkan muncul dari realitas dan terus meluas dalam proses belajar individual maupun kolektif.

Suatu ilmu pengetahuan akan bermakna bagi siswa jika proses belajar melibatkan masalah nyata. Penekanan pembelajaran dengan cara hafalan dapat membuat siswa mengalami kesulitan dalam mentransfer pengetahuannya ke situasi lain. Pendekatan berimbang dengan penekanan pada konteks-konteks riil oleh karenanya sangat esensial (Muijs & Reynolds, 2008: 339). Pembelajaran dengan diawali dengan konteks yang nyata tersebut menjadi salah satu ciri pendekatan Pendidikan Matematika Realistik.

Pendidikan Matematika Realistik merupakan salah satu pendekatan pembelajaran berbasis konstruktivisme yang menempatkan siswa sebagai peserta aktif dalam proses belajar mengajar. Pendidikan Matematika Realistik adalah teori instruksi khusus untuk matematika yang dikembangkan di Belanda tahun 1970-an dengan berlandaskan pada filosofi matematika sebagai aktivitas manusia yang dicetuskan oleh Hans Freudenthal (Wijaya, 2012). Di Indonesia, Pendidikan Matematika Realistik mulai diterapkan sejak tahun 2001 dengan nama Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).

Salah satu konsep dasar Pendidikan Matematika Realistik adalah ide dari Freudenthal yang menempatkan matematika sebagai “*human activity*”. Menurut Freudenthal (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003), matematika bukan hanya sebagai bagian dari pengetahuan matematika, tetapi merupakan aktivitas manusia dalam menyelesaikan suatu permasalahan, mencari permasalahan, serta sebuah aktivitas dalam mengorganisir permasalahan realistik maupun permasalahan matematika – yang disebut ‘matematisasi’. Seperti yang dikatakan Freudenthal, “*mathematics can best be learned by doing*”. Matematika seharusnya tidak hanya diajarkan sebagai sebuah sistem tertutup, melainkan sebagai sebuah aktivitas, proses matematisasi dari konteks riil.

Dalam Pendidikan Matematika Realistik, permasalahan realistik digunakan sebagai fondasi untuk memulai pengembangan konsep-konsep matematika, alat, dan prosedur, serta sebagai konteks dimana dalam tahap selanjutnya siswa dapat menerapkan pengetahuan matematika mereka sendiri (Van den Heuvel-Panhuizen & Drijvers, 2014). Van den Heuvel-Panhuizen (2003), menyatakan bahwa istilah ‘realistik’ lebih mengacu pada situasi yang dapat dibayangkan oleh siswa sehingga permasalahan yang disajikan kepada siswa dapat diambil dari kehidupan nyata, dari dunia fantasi, ataupun dari dunia formal matematika selama permasalahan tersebut nyata dalam pikiran siswa. Oleh karenanya, penting bagi guru untuk menyesuaikan masalah kontekstual dengan

pengetahuan awal yang dimiliki siswa dalam proses pembelajaran pendekatan Pendidikan Matematika Realistik.

a. Prinsip-prinsip PMR

Menurut Gravemeijer (1994: 90-91), terdapat tiga desain prinsip Pendidikan Matematika Realistik yaitu: (1) penemuan kembali secara terbimbing (*guided-reinvention*) dan matematisasi progresif (*progressive mathematization*); (2) fenomena didaktik (*didactical phenomenology*); dan (3) pengembangan model oleh siswa sendiri (*self-developed model*). Berdasarkan tiga prinsip tersebut, diharapkan dalam pembelajaran matematika, siswa dapat menemukan kembali konsep matematika (*reinvention*) dengan bimbingan guru (*guided*). Pembelajaran diarahkan dengan mengembangkan pengetahuan informal siswa menuju pengetahuan formal (*mathematization*). Pengetahuan informal siswa tidak serta merta langsung menjadi konsep formal matematika, sehingga untuk menjembatannya diperlukan model yang dikembangkan sendiri oleh siswa (*self-developed model*). Untuk mendukung hal-hal di atas, diperlukan pembelajaran matematika yang mengaitkan fenomena kehidupan sehari-hari dimana pembelajaran dapat diawali dengan bentuk permasalahan kontekstual yang sesuai dengan situasi siswa (*didactical phenomenology*).

1) *Guided Reinvention & Progressive Mathematization*

Prinsip *guided reinvention* muncul sebagai respon dari pembelajaran matematika yang menempatkan matematika sebagai produk jadi dan siap pakai, dimana konsep atau rumus yang sudah ada menjadi titik awal proses pembelajaran oleh guru (Sembiring dkk, 2008). Pada prinsip ini, siswa harus diberikan kesempatan untuk membangun dan mengembangkan pengetahuan matematika mereka sendiri, sehingga pengetahuan tersebut menjadi pengetahuan individual siswa. *Guided reinvention* menekankan pentingnya proses belajar-mengajar dimana siswa mempelajari matematika dengan bimbingan oleh guru maupun teman sebayanya dalam menemukan kembali suatu konsep atau rumus.

Menurut Gravemeijer (1994), terdapat dua hal yang digunakan untuk mewujudkan prinsip penemuan kembali (*reinvention*). Pertama, dari pengetahuan sejarah matematika siswa dapat mempelajari konsep yang ditemukan oleh matematikawan. Kedua, dengan memberikan masalah kontekstual yang memiliki berbagai prosedur informal untuk menemukan solusi, kemudian dilanjutkan dengan prosedur matematisasi (*progressive mathematization*), sehingga proses penemuan kembali dapat berjalan.

Pada aktivitas *guided reinvention*, terdapat proses penalaran dari pengetahuan informal siswa ke tingkat yang lebih formal yang dikenal dengan istilah matematisasi (*mathematization*). Suryanto (Hidayatullah, 2012) berpendapat bahwa matematisasi dipandang sebagai pengorganisasian pengalaman dengan menggunakan matematika. Penjelasan lebih lanjut oleh Hidayatullah (2012), dengan adanya matematisasi, terbentuklah pengalaman matematis dimana kumpulan pengalaman matematis tersebut perlu diorganisasikan sehingga terjadilah matematisasi matematika. Proses penemuan kembali (*guided reinvention*) memiliki dua macam matematisasi, yaitu matematisasi pengalaman matematis dari realitas dan matematisasi pengalaman matematis dari matematika.

Freudenthal (Van den Heuvel-Panhuizen, 2014) menjelaskan kembali ide yang dikemukakan Treffers tentang perbedaan istilah matematisasi horizontal dan matematisasi vertikal. Pada matematisasi horizontal, siswa menggunakan '*mathematical tools*' atau alat-alat matematika untuk menyelesaikan suatu permasalahan pada situasi realistik (masalah kontekstual), sedangkan pada matematisasi vertikal mengacu pada proses reorganisasi dalam sistem matematika yang menggunakan hubungan antara konsep dan strategi. Dengan kata lain, proses menghasilkan pengetahuan matematika

dari masalah kontekstual termasuk dalam matematisasi horizontal dan proses menghasilkan pengetahuan matematika dari pengetahuan matematika sendiri termasuk matematisasi vertikal. Ide matematika yang diperoleh pada matematisasi horizontal menjadi landasan dalam pengembangan konsep matematika yang lebih formal melalui proses matematisasi vertikal (Hidayatullah, 2012).

Prinsip matematisasi progresif menekankan adanya proses peningkatan dan pengembangan ide matematika secara bertahap. Siswa melewati berbagai level pemahaman diawali dengan proses menemukan solusi informal dari masalah kontekstual untuk mencapai proses skematisasi dan akhirnya memiliki pemahaman formal (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003).

Contoh penerapan *guided reinvention* pada materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar adalah bagaimana siswa menemukan kembali konsep luas permukaan dan volume pada bangun ruang balok, kubus, prisma, dan limas yang diawali dari situasi realistik. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik mengarahkan siswa untuk melakukan aktivitas menemukan kembali konsep tersebut dengan membangun pengetahuan mereka sendiri. Guru memberikan bimbingan dan petunjuk secara terbatas karena prinsip *guided*

reinvention mengacu pada pandangan konstruktivisme yang menyatakan bahwa pengetahuan tidak dapat ditransfer melalui penjelasan guru kepada siswa, melainkan siswa yang harus aktif dalam kegiatan belajar

2) *Didactical Phenomenology*

Menurut Freudenthal (1991), proses belajar siswa akan terjadi ketika pengetahuan yang sedang dipelajari bermakna bagi siswa. Suatu pengetahuan akan menjadi bermakna, apabila proses belajar tersebut dilaksanakan sebagai bagian dari pengalaman hidup siswa. Pengalaman siswa dalam situasi sehari-hari inilah yang disebut dengan fenomena didaktik (Van den Heuvel-Panhuizen dalam Hidayatullah, 2012).

Sembiring dkk (2008) mengatakan bahwa perhatian utama dari prinsip fenomena didaktik adalah menemukan masalah kontekstual dan situasi yang memungkinkan generalisasi dalam menghubungkan solusi untuk konsep atau ide dalam matematika. Situasi tersebut harus dipilih sedemikian rupa sehingga siswa dapat mengorganisasikan objek matematika yang harus siswa kembangkan.

Pembelajaran dengan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik diawali dengan memberikan contoh-contoh yang sedekat mungkin dengan dunia nyata dan konsep-konsep matematika baru dijelaskan dengan beragam

representasi. Melalui cara ini, siswa dapat belajar memikirkan tentang konsep matematika terlepas dari representasi fisiknya (Muijs & Reynolds, 2008: 342). Hidayatullah (2012) menjelaskan bahwa konteks nyata yang bermakna bagi siswa di suatu daerah mungkin berbeda dengan daerah yang lain. Dengan demikian, menggunakan fenomena kehidupan sehari-hari siswa yang tepat lebih disarankan karena akan membantu siswa untuk mempersepsikan dan mengartikan informasi baru secara lebih mudah. Oleh karena itu, penyajian masalah kontekstual berupa fenomena kehidupan sehari-hari harus relevan dengan tujuan pembelajaran dan karakteristik siswa.

Contoh penerapan prinsip fenomena didaktis dalam penelitian ini adalah dengan mengawali proses pembelajaran pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dengan permasalahan nyata dan dekat dengan siswa, sehingga minimal siswa dapat membayangkan gambaran dari permasalahan yang disajikan. Pada materi luas permukaan bangun ruang sisi datar, siswa disajikan masalah mengenai luas kertas untuk membungkus kado berbentuk balok/kubus dan luas bahan yang diperlukan untuk membuat tenda berbentuk prisma/limas pada materi volume bangun ruang sisi datar, siswa diberikan masalah realistik mengenai banyaknya es berbentuk kubus yang dapat

disusun ke dalam kulkas berbentuk balok dan mengetahui volume minuman kemasan yang berbentuk prisma/limas.

3) *Self-Developed Model*

Model berperan untuk menjembatani kesenjangan antara pemahaman informal di satu sisi yang terhubung ke realitas dan pemahaman formal di sisi lain. Dalam Pendidikan Matematika Realistik, model dipandang sebagai representasi dari situasi permasalahan yang mencerminkan aspek penting dari konsep-konsep matematika dan struktur pengetahuan yang relevan dengan permasalahan tersebut (Van den Heuvel-Panhuizen, 2003). Model akan dikaitkan dengan masalah kontekstual yang kemudian siswa dituntun menuju pada pengetahuan formal dengan menyelesaikan permasalahan tersebut secara bertahap.

Prinsip ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan dan mengembangkan model mereka sendiri ketika menyelesaikan suatu permasalahan kontekstual. Proses membangun model diawali dengan siswa menggunakan model yang familiar bagi mereka, selanjutnya dari penggunaan model dilakukan proses menggeneralisasi dan formalisasi. Proses ini oleh Gravemeijer (1994) disebut proses transisi dari *model-of* atau model dari situasi menuju *model-for* atau model untuk matematis.

Salah satu permasalahan realistik yang dijadikan *starting point* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

“Ada berbagai macam kotak kado berbentuk balok dan kubus. Kotak-kotak tersebut dibungkus dengan kertas kado. Jika kita memiliki sebuah kotak kado yang belum dibungkus, maka bagaimana kita mengetahui berapa luas minimal kertas kado yang kita perlukan?”

Siswa memahami permasalahan di atas sebagai situasi realistik yang dapat dibayangkan oleh siswa. Guru berperan dalam membimbing siswa melakukan proses matematisasi dimana siswa mengembangkan model sendiri dan menjadikannya dasar untuk mengembangkan matematika formalnya. Model pertama adalah *model of situation*. Pada proses ini siswa menentukan skema dengan menggunakan alat peraga berupa jaring-jaring balok/kubus. Model kedua adalah *model for formal mathematics*. Pada tahap ini aktivitas matematika siswa mengarah pada pemahaman matematis menuju matematika formal. Penggunaan alat peraga sebelumnya membantu siswa dalam menemukan rumus luas permukaan pada balok/kubus.

b. Karakteristik PMR

Berdasarkan tiga prinsip utama dari pendekatan Pendidikan Matematika Realistik, Treffers (Wijaya, 2012: 21-23) merumuskan lima karakteristik Pendidikan Matematika Realistik, sebagai berikut.

1) Penggunaan Konteks

Karakteristik penggunaan konteks ini diturunkan dari salah satu prinsip Pendidikan Matematika Realistik, yaitu fenomena didaktik. Pengalaman siswa dalam situasi sehari-hari digunakan sebagai titik awal pembelajaran. 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 (Wijaya, 2012:21). Dengan diawali masalah kontekstual, nantinya siswa dapat melibatkan dirinya dalam kegiatan belajar dan konteks tersebut dapat menjadi alat untuk pembentukan konsep.

Wijaya (2012: 31) berpendapat bahwa konteks digunakan untuk membangun atau menemukan kembali (*reinvention*) suatu konsep matematika, bukan sebagai ilustrasi ataupun suatu bentuk aplikasi setelah konsep matematika dipelajari siswa. Melalui penggunaan konteks, siswa dilibatkan secara aktif untuk melakukan kegiatan eksplorasi permasalahan realistik. Hasil eksplorasi siswa tidak hanya bertujuan untuk

menemukan jawaban akhir, melainkan juga diarahkan untuk mengembangkan berbagai strategi penyelesaian masalah yang bisa digunakan. Wijaya menjelaskan lebih lanjut tentang beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam mengembangkan konteks untuk pembelajaran suatu konsep matematika, yaitu sebagai berikut.

- a) Konteks menarik perhatian siswa dan mampu membangkitkan motivasi siswa untuk belajar matematika.
- b) Penggunaan konteks dalam Pendidikan Matematika Realistik bukan sebagai bentuk aplikasi suatu konsep, melainkan sebagai titik awal pembangunan suatu konsep.
- c) Konteks tidak melibatkan suatu emosi. Salah satu bentuk emosi dalam hal ini adalah hal-hal yang berkaitan dengan kehidupan pribadi yang sensitif.
- d) Memperhatikan pengetahuan awal yang dimiliki siswa.
- e) Konteks tidak memihak gender (jenis kelamin).

Contoh penggunaan konteks dalam proses pembelajaran yang berlangsung dalam penelitian ini yaitu dengan mengawali pembelajaran pada permasalahan realistik. Konsep luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar dapat ditemukan siswa dalam lingkungan kesehariannya. Misalnya dalam membungkus kotak kado berbentuk balok/kubus, maka siswa perlu mengetahui luas permukaan kotak tersebut. Berawal dari

masalah nyata tersebut, maka siswa dapat mengembangkan pengetahuannya menuju matematika formal.

2) Penggunaan Model untuk Matematisasi Progresif

Pembelajaran melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik, diawali dengan masalah kontekstual yang dapat dibayangkan oleh siswa. Pengetahuan awal siswa biasanya masih berupa pengetahuan informal, sehingga siswa perlu mengembangkan sendiri model matematis untuk menuju pengetahuan formal. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik menggunakan model dalam melakukan matematisasi secara progresif. Penggunaan model berfungsi sebagai jembatan penghubung dari pengetahuan dan matematika informal menuju pengetahuan matematika formal.

Matematisasi dalam Pendidikan Matematika Realistik dilakukan sendiri oleh siswa dengan bimbingan guru. Hal ini bertujuan agar siswa aktif dalam memperoleh pengetahuan baru dan mampu menemukan kembali suatu konsep matematika. Menurut Ma'rifah (2013), penggunaan model untuk matematisasi progresif artinya siswa membuat model sendiri dalam menyelesaikan masalah. Generalisasi dan formalisasi model informal diperlukan untuk menuju proses *model-of* dari masalah kontekstual awal. Melalui penalaran matematis, *model-of* akan bergeser menjadi *model-for* untuk masalah yang sejenis

dan pada akhirnya akan menjadi model matematika formal. Frans Moerlands (Sugiman, 2011) memvisualisasikan penggunaan model untuk matematisasi progresif dalam ide gunung es (*iceberg*) yang memiliki empat tingkatan aktivitas, yaitu: (1) orientasi lingkungan secara matematis; (2) model alat peraga; (3) pembuatan pondasi (*building stone*); dan (4) matematika formal.

Gravemeijer (Wijaya, 2012: 47) menyebutkan empat level dalam pengembangan model gunung es, sebagai berikut.

a) Level Situasional

Level situasional merupakan level paling dasar dari permodelan dimana pengetahuan dan model masih berkembang dalam konteks situasi masalah yang digunakan. Pada level ini, guru menyajikan masalah situasi sehari-hari dan siswa dibiasakan memahami serta menyelesaikan masalah tersebut tanpa harus mengaitkan secara tergesa-gesa pada matematika formal.

b) Level Referensial

Pada level ini, model dan strategi yang dikembangkan tidak berada di dalam konteks situasi. Siswa membuat model melalui alat peraga untuk menggambarkan situasi konteks, sehingga hasil permodelan pada level ini disebut sebagai *model-of* (model dari situasi).

c) Level General

Pada level general, model yang dikembangkan siswa sudah mengarah pada pencarian solusi secara matematis, penggunaan lambang bilangan sudah terlihat. Model pada level ini disebut *model-for* (model untuk penyelesaian masalah).

d) Level Formal

Pada level formal, siswa sudah bekerja dengan menggunakan simbol dan representasi matematis. Tahap formal merupakan tahap perumusan dan penegasan konsep matematika yang dibangun oleh siswa. Dalam tahap ini, siswa dapat menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan bahasa formal matematika. Peran guru juga sangat penting dalam menyimpulkan konsep matematika dari kegiatan yang sudah dilaksanakan siswa.

Berikut ini adalah contoh gunung es Pendidikan Matematika Realistik pada materi luas permukaan kubus.



Gambar 15. Gunung Es PMR

3) Pemanfaatan Hasil Konstruksi Siswa

Mengacu pada pendapat Freudenthal, matematika tidak diberikan kepada siswa sebagai suatu produk jadi dan siap pakai, tetapi sebagai suatu aktivitas siswa dalam membangun dan mengembangkan pengetahuan mereka sendiri. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik menempatkan siswa sebagai peserta aktif dalam pembelajaran. Siswa memiliki kebebasan untuk mengembangkan strategi yang bervariasi dan model awal yang mereka miliki dalam pemecahan masalah. Hasil kerja dan konstruksi siswa selanjutnya digunakan untuk landasan pengembangan pemahaman konsep matematika.

Proses pembelajaran yang berlangsung dalam penelitian ini menerapkan langkah-langkah diskusi dimana setiap

kelompok diberikan kebebasan dalam menemukan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar yang menjadi tujuan pembelajaran. Hal ini dimaksudkan agar siswa yang berkegiatan aktif dalam pembelajaran, memahami sendiri konsep yang ditemukan.

4) Interaktivitas

Proses belajar siswa tidak hanya sebagai suatu proses individual, tetapi juga merupakan proses sosial. Proses sosial tersebut dapat terjadi antara siswa dengan guru, maupun antara siswa dengan siswa. Interaksi sosial dapat terjadi misalnya ketika siswa berdiskusi, mengajukan pendapat, bertanya kepada guru, dan sebagainya. Adanya interaksi sosial tersebut, maka proses belajar akan lebih bermakna dalam mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa, serta kemampuan komunikasi ketika siswa memaparkan hasil kerja dan gagasan mereka. Aktivitas interaksi ini disebut interaktivitas.

Aktivitas interaksi yang berlangsung dalam penelitian ini memberikan kesempatan kepada kelompok diskusi untuk mempresentasikan hasil kegiatannya dalam menemukan rumus luas permukaan dan volume bangun ruang sisi datar. Kelompok siswa lainnya dapat menanggapi kelompok yang diskusi. Peran guru yaitu mengarahkan jalannya diskusi dan presentasi agar tetap sesuai dengan tujuan pembelajaran.

5) Keterkaitan

Konsep-konsep dalam matematika tidak bersifat parsial, namun banyak konsep matematika yang memiliki keterkaitan. Matematika merupakan subjek ilmu yang memiliki berbagai konsep terstruktur dan saling berkaitan. Dalam hal ini, pokok bahasan dalam materi pelajaran matematika tidak berdiri sendiri melainkan terintegrasi dengan materi lainnya (Ma'rifah, 2013).

Pendidikan Matematika Realistik menempatkan keterkaitan (*intertwinement*) antar konsep matematika sebagai hal yang harus dipertimbangkan dalam proses pembelajaran. Pentingnya keterkaitan ini datang dari kenyataan bahwa sangat jarang terdapat masalah matematika yang hanya membutuhkan sebuah konsep dalam pemahaman dan penyelesaiannya. Melalui keterkaitan ini, satu pembelajaran matematika diharapkan bisa mengenalkan dan membangun lebih dari satu konsep matematika secara bersamaan sehingga siswa dapat memandang matematika sebagai kesatuan konsep yang utuh dan menyeluruh.

Contoh keterkaitan yang diterapkan dalam pembelajaran pendekatan Pendidikan Matematika Realistik pada penelitian ini berlangsung di awal dan di akhir pembelajaran. Pada tahap apersepsi, guru meminta siswa untuk mengingat kembali konsep yang sebelumnya sudah dipelajari siswa. Misalnya pada pembelajaran luas permukaan kubus/balok, siswa mengaitkan

kembali konsep luas persegi panjang dan luas persegi untuk menemukan rumus luas permukaan bangun ruang kubus/balok. Pada akhir pembelajaran, guru berperan untuk menguatkan kesimpulan dengan saling mengaitkan konsep sebelumnya dan konsep yang baru saja ditemukan siswa.

c. Penataan Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dalam Pembelajaran Bangun Ruang Sisi Datar

Penataan pendekatan Pendidikan Matematika Realistik dalam pembelajaran Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar adalah sebagai berikut.

Tabel 2. Penataan Pendekatan PMR dalam Pembelajaran Geometri

No.	Kegiatan	
I	Pendahuluan	
	Pembukaan	1. Guru memberi salam kepada siswa dan memulai pembelajaran dengan berdoa
		2. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran
		3. Guru memberikan motivasi tentang pentingnya mempelajari materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar
	4. Guru memberikan apersepsi yang berkaitan dengan materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar	
II	Kegiatan Inti	
	Penggunaan Konteks	1. Guru memberikan masalah realistik yang berhubungan dengan materi Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar
		2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengemukakan pendapat terkait permasalahan realistik

		3. Guru mengarahkan pendapat siswa terhadap permasalahan realistik pada tujuan pembelajaran
	Penggunaan Model untuk Matematisasi Progresif	4. Guru membentuk kelompok diskusi mengerjakan LKS 5. Guru memberikan alat peraga sebagai jembatan siswa dalam menemukan kembali konsep Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar 6. Guru memberikan kesempatan siswa untuk menyelesaikan permasalahan realistik terkait Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar melalui diskusi kelompok
	Pemanfaatan Hasil Konstruksi Siswa	7. Guru memberikan petunjuk seperlunya kepada siswa dalam menyelesaikan permasalahan realistik 8. Guru memberikan siswa kebebasan dalam mengembangkan strategi penyelesaian masalah realistik 9. Guru menyediakan waktu dan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan dan mendiskusikan jawaban dari permasalahan realistik secara berkelompok
	Interaktivitas	10. Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil diskusi di depan kelas 11. Guru memberikan kesempatan kepada kelompok diskusi lain untuk menanggapi hasil kelompok yang melakukan presentasi
	Keterkaitan	12. Guru memberikan tanggapan terhadap diskusi kelompok siswa dan membimbing siswa untuk memformulasikan hasil diskusi kelompok 13. Guru mengaitkan hasil diskusi siswa terhadap konsep Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar
III	Penutup	
	Penutup	1. Guru mengarahkan siswa menarik kesimpulan tentang konsep Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar

		2. Guru memberikan kesempatan siswa untuk mengerjakan latihan soal
		3. Guru mengingatkan siswa mengenai materi yang akan dipelajari selanjutnya
		4. Guru mengakhiri kegiatan pembelajaran dengan berdoa dan mengucapkan salam

Dari uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik memosisikan siswa sebagai peserta aktif untuk menemukan kembali konsep-konsep matematika dengan mengkonstruksinya dalam suatu aktivitas (*human activity*). Guru berperan sebagai pembimbing dan fasilitator dalam menyajikan masalah kontekstual sebagai titik awal pembelajaran. Aktivitas siswa dalam pembelajaran Pendidikan Matematika Realistik didukung dengan interaksi sosial untuk mengembangkan kemampuan kognitif dan afektif siswa. Selain itu, pendekatan Pendidikan Matematika Realistik menempatkan siswa untuk melihat matematika sebagai kumpulan konsep yang terstruktur dan saling berkaitan, serta memberikan siswa kesempatan untuk menghubungkan beberapa konsep dalam satu pembelajaran sehingga siswa mengetahui peran suatu konsep matematika yang satu dengan konsep matematika yang lain.

4. Pembelajaran Langsung

Pembelajaran tradisional merupakan pola pembelajaran utama yang biasanya dimulai dengan penjelasan tentang ide-ide yang terdapat dalam buku kemudian diikuti dengan menunjukkan kepada siswa

bagaimana mengerjakan latihan soal. Fokus utama dari pembelajaran ini adalah mendapatkan jawaban dan siswa mengandalkan guru untuk menentukan apakah jawabannya benar atau tidak (Van De Walle, 2008: 12–13).

Metode pembelajaran tradisional adalah metode dimana guru menjadi pusat pembelajaran (*teacher-centered*). Terdapat banyak model pembelajaran yang menekankan pada *teacher-centered*. Salah satu dari metode pembelajaran tradisional adalah pembelajaran langsung (*direct instruction*).

Pembelajaran langsung (*direct instruction*) dikenal dengan sebutan *active teaching* dan *whole-class teaching* (Wahyuningsih, dkk, 2013). Penyebutan ini mengacu pada gaya mengajar dimana guru terlibat aktif dalam mengungkap isi pelajaran kepada peserta didik dan mengajarkannya secara langsung kepada seluruh kelas. Christofori (2005) menjelaskan bahwa model pembelajaran langsung adalah hasil kerja dari Siegfried Englemann dan Carl Bereiter yang diterapkan kepada siswa yang kurang beruntung. Englemann dan Bereiter mengasumsikan bahwa siswa yang kurang beruntung dapat mengejar dan menyamai teman sebayanya secara akademik jika proses belajar mereka dilengkapi dengan instruksi yang efektif dan efisien. Metode pembelajaran langsung menawarkan pembelajaran yang tidak memerlukan waktu lama dan memaksimalkan waktu siswa dalam mengikuti instruksi yang disampaikan guru.

Majid (2013: 73) mengatakan bahwa pembelajaran langsung merupakan pembelajaran yang banyak diarahkan oleh guru, berpusat pada guru, dan menjamin terjadinya keterlibatan siswa. Dalam hal ini, guru menyampaikan isi materi dalam format yang terstruktur, mengarahkan kegiatan siswa dan menguji keterampilan siswa melalui latihan-latihan yang diarahkan guru.

Burden & Byrd (2013: 122) menyatakan bahwa *“direct instructional approaches are those in which teachers tell the students the concept or skill to be learned and then lead students through most of the instructional activities designed to bring about student learning.”* Artinya bahwa pembelajaran langsung adalah pembelajaran dimana guru menjelaskan suatu konsep atau pengetahuan yang harus dipelajari siswa dan mengarahkan kegiatan siswa dalam pembelajaran. Pada model pembelajaran ini, guru mengontrol semua konten atau materi yang dipelajari dan mengatur jalannya pembelajaran.

Christofori (2005) menyatakan bahwa prosedur dari pembelajaran langsung berbeda dengan pembelajaran tradisional biasa. Hal ini terlihat dari fokus struktur pembelajaran dan instruksi yang jelas dari guru dalam mengarahkan siswa dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran langsung mempunyai empat komponen kunci, yaitu sebagai berikut (Burden & Byrd, 2013: 127).

- a. Penentuan dan penjelasan tujuan yang jelas
- b. Instruksi pembelajan diarahkan sepenuhnya oleh guru

- c. Pengawasan ketat pada hasil belajar siswa
- d. Konsistensi menggunakan pengelolaan kelas yang efektif dan pengelolaan metode pembelajaran

Menurut Joyce, Weil, & Calhoun (2015), pembelajaran langsung memiliki lima fase yang sangat penting, antara lain: (1) fase orientasi; (2) fase presentasi atau demonstrasi; (3) fase latihan terstruktur; (4) fase latihan terbimbing; dan (5) fase latihan mandiri.

Tabel 3. Fase Model Pembelajaran Langsung

Fase	Peran Guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	Menjelaskan tujuan pembelajaran, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pelajaran, mempersiapkan siswa untuk belajar.
Fase 2 Presentasi dan demonstrasi	Demonstrasi dan penyajian informasi dengan benar, tahap demi tahap.
Fase 3 Membimbing pelatihan	Merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal.
Fase 4 Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	Mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik, memberi umpan balik.
Fase 5 Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	Mempersiapkan kesempatan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi yang lebih kompleks.

Kelebihan dari pembelajaran langsung adalah metode ini dapat diterapkan di semua mata pelajaran. Pembelajaran langsung membantu meningkatkan kemampuan siswa pada fase pertama dalam pembelajaran yaitu dalam menerima materi baru yang sulit dipelajari. Namun, kelemahan dari metode ini yaitu tidak diperuntukkan bagi siswa tingkat

lanjut. Pembelajaran langsung terlalu berpusat pada guru dan membiarkan guru menguasai pembelajaran. Pembelajaran langsung juga menghalangi siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri (Burden & Byrd, 2013: 128).

5. Pemahaman Konsep Bangun Ruang Sisi Datar

Menurut Hudojo (2005: 104), konsep matematika merupakan suatu ide abstrak yang memungkinkan untuk mengklasifikasikan objek-objek atau peristiwa-peristiwa yang termasuk atau tidak termasuk ke dalam ide abstrak tersebut. Pengertian suatu konsep disimpulkan oleh Slavin (2011: 300) sebagai gagasan abstrak yang digeneralisasi dari contoh-contoh spesifik.

Hieber & Lefeyre (Van De Walle, 2008: 28) menyatakan bahwa pengetahuan konsep adalah pengetahuan yang berisi banyak hubungan atau jaringan ide, sehingga untuk dapat menguasai suatu konsep diperlukan pemahaman pada konsep tersebut. Van De Walle (2008: 26) mendefinisikan pemahaman sebagai ukuran kualitas dan kuantitas hubungan suatu ide dengan ide yang telah ada. Ide yang dipahami tersebut dihubungkan dengan banyak ide lain oleh jaringan konsep dan prosedur yang bermakna. Menurut Perry (2009: 11), siswa dikatakan paham apabila siswa mampu menjelaskan apa, mengapa, dan bagaimana pengetahuan yang dimilikinya dengan menggunakan konsep yang mendukung penjelasannya tersebut.

Pengetahuan matematika merupakan ilmu pengetahuan abstrak. Menurut Skemp (Runtukahu & Kandou, 2014), abstraksi adalah proses ketika anak: (1) menyadari aturan-aturan matematika dari pengalamannya; dan (2) mengenal aturan-aturan itu pada kejadian-kejadian mendatang. Abstraksi berkaitan erat dengan adanya pembentukan konsep. Pembentukan konsep sangat penting dalam mempelajari matematika dan pembentukan konsep tersebut harus terjadi dalam diri siswa karena guru tidak menyediakannya (Runtukahu & Kandou, 2014: 74). Runtukahu & Kandou menambahkan bahwa pengajaran konsep matematika apa saja akan dipengaruhi oleh hakekat konsep matematika karena pengertian matematika akan terbentuk bila siswa dapat menghubungkan konsep matematika dengan yang lainnya.

Salah satu pandangan tentang posisi dan peran matematika menurut Adams dan Hamm (Wijaya, 2012: 5) adalah matematika sebagai suatu pemahaman tentang pola dan hubungan (*pattern and relationship*). Menurut Wijaya (2012: 5), dalam mempelajari matematika siswa perlu menghubungkan suatu konsep matematika dengan pengetahuan yang sudah mereka miliki. Penekanan pada hubungan ini sangat diperlukan untuk kesatuan dan kontinuitas konsep dalam matematika sekolah sehingga siswa dapat dengan segera menyadari bahwa suatu konsep yang sedang mereka pelajari memiliki persamaan atau perbedaan dengan konsep yang sudah pernah mereka pelajari.

Berdasarkan Panduan Lengkap KTSP (2007: 200), tujuan mempelajari konsep adalah agar siswa paham, dapat menunjukkan ciri-ciri, unsur, membedakan, membandingkan, menggeneralisasi, dan sebagainya. Kemampuan dalam membentuk suatu konsep memungkinkan siswa untuk memahami suatu informasi yang diperoleh dengan mengenali ciri-cirinya. Menurut NCTM (1989: 223), pengetahuan dan pemahaman siswa terhadap konsep matematika dapat dilihat pada kemampuan mereka dalam:

- a. mendefinisikan konsep dalam bentuk lisan dan tulisan;
- b. mengidentifikasi dan membuat contoh dan bukan contoh;
- c. menggunakan model, diagram, dan simbol untuk menyatakan suatu konsep;
- d. mengubah suatu bentuk representasi ke dalam bentuk yang lain;
- e. mengenal berbagai makna dan menginterpretasikan konsep;
- f. mengidentifikasi sifat-sifat dari suatu konsep yang telah diberikan dan syarat-syarat yang menentukan suatu konsep; dan
- g. membandingkan dan membedakan konsep-konsep.

Bangun Ruang Sisi Datar adalah salah satu bagian materi geometri yang dipelajari pada jenjang SMP kelas VIII. Penelitian ini mengerucutkan pembahasan pada topik Luas Permukaan dan Volume Bangun Ruang Sisi Datar. Konsep yang digunakan dalam topik tersebut adalah sebagai berikut.

a. Luas Permukaan Bangun Ruang

Luas permukaan bangun ruang sisi datar adalah seluruh jumlah luas permukaan (bidang datar) pada bangun ruang tersebut. Untuk menemukan rumus luas permukaan suatu bangun ruang sisi datar, perlu diketahui banyak bidang dan bentuk dari masing-masing bidang, sehingga untuk memahami konsep luas permukaan pada bangun ruang sisi datar perlu mengaitkan konsep luas bangun datar yang dipelajari sebelumnya.

b. Volume Bangun Ruang

Volume digunakan untuk menyatakan besar suatu bangun ruang. Pada geometri, volume bangun ruang dinyatakan sebagai banyaknya satuan isi yang dapat mengisi bangun ruang tersebut. Volume suatu bangun ruang sisi datar ditentukan dengan membandingkan terhadap satuan pokok volume (stuan kubik), misalnya 1 cm^3 , 1 m^3 , 1 in^3 , dan sebagainya.

Berdasarkan uraian di atas, maka indikator yang digunakan dalam penelitian ini untuk mengukur pemahaman konsep sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) adalah sebagai berikut.

1. Menyatakan ulang sebuah konsep.

Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep dimaksudkan siswa dapat menyatakan ulang konsep yang telah dipelajari. Sebagai

contoh dalam penelitian ini siswa mampu menyatakan ulang konsep luas permukaan dan volume pada balok, kubus, prisma, serta limas.

2. Mengklasifikasi objek-objek menurut sifat-sifat tertentu (sesuai dengan konsepnya).

Kemampuan mengklasifikasi objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya dimaksudkan siswa dapat menunjukkan dan memisahkan permasalahan tertentu jika dua konsep atau lebih dipasangkan. Sebagai contoh, dalam penelitian ini siswa mampu menunjukkan kedudukan sebuah kubus, balok, prisma, dan limas.

3. Memberi contoh dan non-contoh dari konsep.

Kemampuan pada indikator ini dimaksudkan siswa mampu menunjukkan dan memisahkan contoh dan bukan contoh dari suatu konsep. Misalnya dalam penelitian ini siswa mampu menunjukkan mana rumus luas permukaan bangun ruang sisi datar tertentu dan mana yang bukan merupakan rumus luas permukaan pada suatu bangun ruang sisi datar.

4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis dimaksudkan siswa mampu mengomunikasikan suatu konsep yang telah dipelajarinya. Sebagai contoh, dalam penelitian ini siswa mampu menjelaskan kembali konsep luas permukaan dan volume pada suatu bangun ruang sisi datar dengan berbagai cara.

5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep.
Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep dimaksudkan siswa mampu mengkaji mana syarat perlu dan yang mana syarat cukup dari suatu konsep. Sebagai contoh, dalam penelitian ini siswa mengetahui bahwa panjang, lebar, dan tinggi balok adalah syarat cukup untuk mencari volume balok sebagai syarat perlu.
6. Menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu.
Kemampuan pada indikator ini dimaksudkan siswa mampu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur penyelesaian masalah dari suatu konsep. Sebagai contoh, dalam penelitian ini siswa mampu menggunakan langkah yang tepat dalam memisalkan, memasukkan syarat yang ditentukan untuk memperoleh rumus luas permukaan dan volume suatu bangun ruang sisi datar.
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah.
Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah dimaksudkan siswa mampu menerapkan konsep yang telah dipelajari untuk menyelesaikan suatu permasalahan matematika. Sebagai contoh, dalam penelitian ini siswa mampu menerapkan konsep volume pada bangun ruang sisi datar untuk memecahkan masalah yang disajikan.

Pemahaman konsep merupakan kompetensi yang ditunjukkan oleh siswa dalam melakukan prosedur matematika (algoritma) secara benar dan tepat, serta mampu mengkategorikan suatu konsep tertentu sesuai dengan ciri-cirinya. Perkembangan pemahaman konsep siswa dapat diketahui dengan cara melakukan pengamatan terhadap indikator-indikator pemahaman konsep. Hal tersebut dapat dilakukan dengan cara memberikan tes tentang pemahaman konsep sesuai dengan indikatornya.

B. Penelitian yang Relevan

1. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Khilmi Nur Ma'rifah dalam skripsinya yang berjudul "Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Geometri Bidang Datar Siswa Kelas VIII SMP Muhammadiyah 2 Depok Sleman melalui Implementasi Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik" pada tahun 2013. Kesimpulan akhir penelitian tersebut menyatakan bahwa terjadi peningkatan pemahaman konsep geometri bidang datar.
2. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Syarif Hidayatullah dalam skripsinya berjudul "Efektivitas Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia terhadap Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika dan *Self Concept* Siswa Kelas VII SMP Muhammadiyah 3 Depok Yogyakarta" pada tahun 2012. Berdasarkan analisis data, disimpulkan bahwa pembelajaran dengan pendekatan PMRI lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran biasa ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah dan konsep diri.

3. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Esti Ambar Nugraheni dalam skripsinya berjudul “Pengaruh Pendekatan PMRI terhadap Aktivitas dan Pemahaman Konsep Matematika Siswa SMP” pada tahun 2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pendekatan PMRI berpengaruh positif terhadap aktivitas dan pemahaman konsep matematika siswa.

C. Kerangka Berpikir

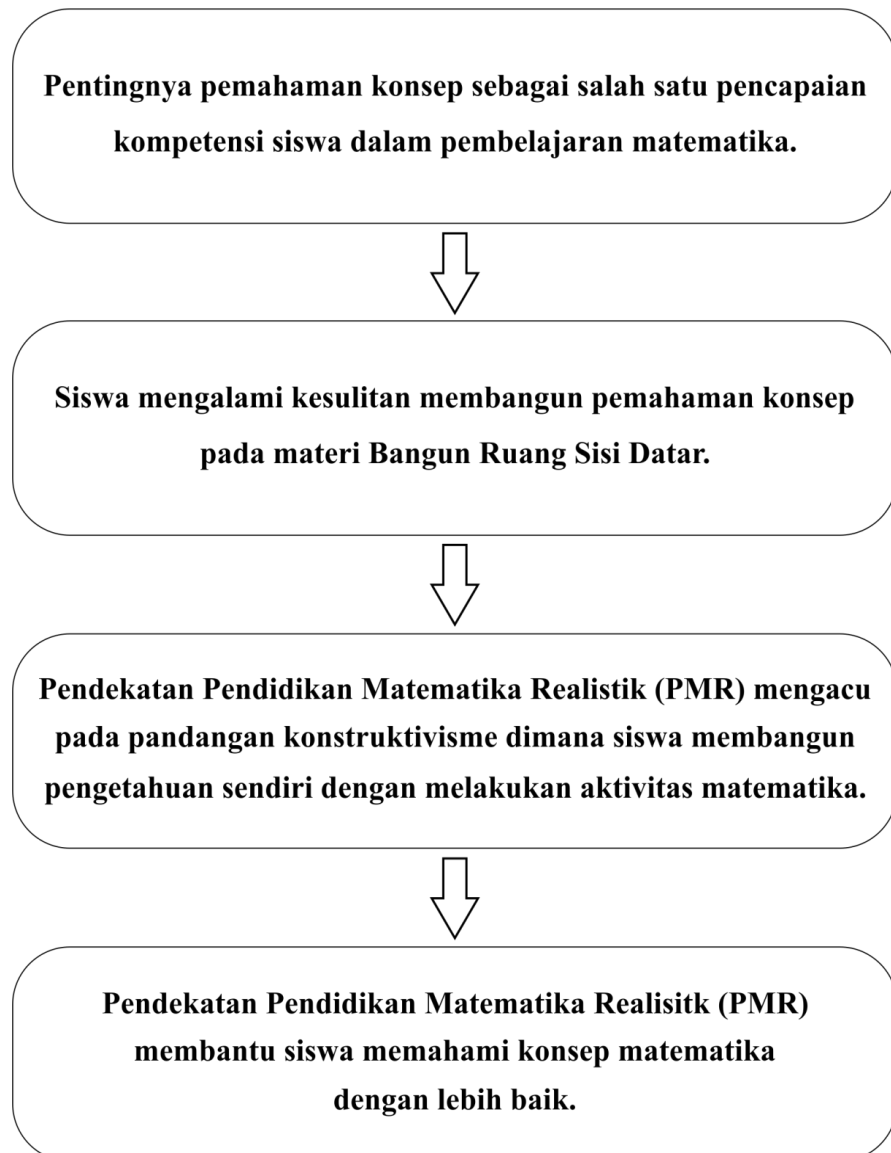
Berdasarkan latar belakang dan kajian teori, diketahui bahwa pembelajaran matematika adalah suatu proses belajar yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir matematis dan keterampilan berpikir logis pada siswa. Dalam pembelajaran matematika, siswa harus belajar matematika dengan pemahaman dan aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan mereka sebelumnya. Matematika seharusnya dibelajarkan dengan pemahaman konsep yang mendalam, bukan sebagai produk siap pakai yang menekankan pada hafalan semata. Materi matematika sekolah tersusun atas konsep-konsep yang berkaitan erat, sehingga dalam penerapan pembelajaran matematika di kelas, siswa harus dapat memahami suatu konsep dengan baik sebelum mempelajari konsep matematika pada tingkat yang lebih tinggi. Oleh karena itu, salah satu kompetensi yang diharapkan dapat dimiliki oleh siswa adalah pemahaman konsep matematika.

Salah satu faktor kesulitan siswa dalam membangun pemahaman konsep matematika pada materi bangun ruang sisi datar adalah lemahnya proses pembelajaran di kelas. Siswa tidak belajar matematika dalam konsep yang bermakna, sehingga kebanyakan siswa belum mampu mengaitkan

pembelajaran geometri di kelas dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Kemampuan pemahaman konsep siswa yang masih rendah berdampak pada sulitnya siswa menghubungkan pengetahuan yang sudah mereka miliki sebelumnya dengan apa yang mereka pelajari selanjutnya.

Metode yang dapat mendukung siswa dalam mengkonstruksi pemahaman konsep matematika adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik. Metode pembelajaran ini memosisikan matematika sebagai bagian dari pengalaman hidup siswa. Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik menawarkan guru untuk melakukan pembelajaran matematika yang dapat mendekatkan siswa ke dalam situasi nyata dan membimbing siswa menemukan sendiri konsep matematis secara bermakna. Permasalahan realistik digunakan sebagai “*starting point*” atau titik mula dalam pembelajaran dan sebagai fondasi untuk memulai pengembangan konsep-konsep matematika.

Pendekatan Pendidikan Matematika Realistik menekankan pada aktivitas matematika yang dilakukan dalam proses pembelajaran. Aktivitas matematika dimulai dengan situasi realistik, mengubahnya menjadi sebuah model matematika, mengarahkannya ke solusi matematika, kemudian diinterpretasikan kembali sebagai sebuah solusi realistik. Dengan melakukan ‘aktivitas matematika’ tersebut, siswa dapat memahami suatu konsep matematika dengan lebih baik. Berikut adalah skema kerangka berpikir dalam penelitian ini.



Gambar 16. Skema Kerangka Berpikir

D. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang diajukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembelajaran matematika melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik efektif ditinjau dari pencapaian peningkatan pemahaman konsep pada siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Sleman.

2. Pembelajaran matematika melalui pembelajaran langsung efektif ditinjau dari pencapaian peningkatan pemahaman konsep pada siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Sleman.
3. Pembelajaran matematika melalui pendekatan Pendidikan Matematika Realistik lebih efektif dibandingkan pembelajaran matematika melalui pembelajaran langsung ditinjau dari pencapaian peningkatan pemahaman konsep pada siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Sleman.