

## **BAB II**

### **KAJIAN PUSTAKA**

#### **2.1 PENALARAN MATEMATIKA PESERTA DIDIK (*MATHEMATICAL REASONING*)**

Penalaran sebagai terjemahan dari istilah “*reasoning*” dapat didefinisikan sebagai proses pencapaian kesimpulan logis berdasarkan fakta dan sumber yang relevan. Penalaran diartikan sebagai penarikan kesimpulan dalam sebuah argumen dan cara berpikir yang merupakan penjelasan dalam upaya memperlihatkan hubungan antara dua hal atau lebih berdasarkan sifat-sifat atau hukum-hukum tertentu yang diakui kebenarannya, dengan menggunakan langkah-langkah tertentu yang berakhir dengan sebuah kesimpulan. (Anggriamurti : 2008)

Penalaran adalah suatu kegiatan berfikir khusus dimana terjadi suatu penarikan kesimpulan, yaitu pernyataan disimpulkan dari beberapa premis. Penalaran juga dapat diartikan sebagai hal mengembangkan atau mengendalikan sesuatu dengan nalar dan bukan dengan perasaan atau pengalaman (Poerwadarminta, 2002: 786).

Tim PPPG Matematika (2005: 88) menyatakan bahwa “Penalaran adalah suatu proses atau aktivitas berpikir untuk menarik kesimpulan atau membuat pernyataan baru yang benar berdasarkan pada pernyataan yang telah dibuktikan (diasumsikan) kebenarannya”.

Sedangkan yang dimaksud dengan matematika menurut Sujono dalam Maja (2006) adalah cabang ilmu pengetahuan yang eksak dan terorganisir secara sistematis, merupakan ilmu pengetahuan tentang penalaran yang logis dan masalah yang berhubungan dengan bilangan, selain itu matematika juga diartikan sebagai ilmu bantu dalam mempresentasikan berbagai ide dan kesimpulan.

Adapun indikator atau kompetensi dasar yang tercakup di dalam kegiatan penalaran matematika meliputi :

- (1.) Menarik kesimpulan logis;
- (2.) Menggunakan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat, dan hubungan;
- (3.) Memperkirakan jawaban dan proses solusi;
- (4.) Menggunakan pola dan hubungan; untuk menganalisis situasi matematik,
- (5.) Menarik analogi dan generalisasi;
- (6.) Menyusun dan menguji konjektur;
- (7.) Memberikan lawan contoh (*counter example*);
- (8.) Mengikuti aturan inferensi; memeriksa validitas argument;
- (9.) Menyusun argument yang valid;
- (10.) Menyusun pembuktian langsung, tak langsung dan menggunakan induksi matematik (Jihad, 2003 : 169).

Dengan demikian yang dimaksud dengan penalaran matematis (*Mathematical reasoning*) adalah merupakan suatu proses berpikir yang dilakukan untuk menarik kesimpulan, yang meliputi : kemampuan untuk menarik kesimpulan logis, menggunakan penjelasan dengan menggunakan model, fakta, sifat-sifat dan hubungan, serta memberikan lawan contoh (*counter example*).

Penalaran matematis penting untuk mengetahui dan mengerjakan matematika. Kemampuan untuk bernalar menjadikan peserta didik dapat memecahkan masalah dalam kehidupannya, di dalam dan di luar sekolah. Kapanpun kita menggunakan penalaran untuk memvalidasi pemikiran kita, maka kita meningkatkan rasa percaya diri dengan matematika dan berpikir secara matematik.

## 2.2 PENDEKATAN KONSTRUKTIVISTIK

### 2.2.1 Pengertian

Asal kata konstruktivistik adalah “*to construct*” yang artinya membangun atau menyusun. Teori Konstruktivistik adalah suatu teori belajar yang menekankan bahwa para peserta didik sebagai pembelajar tidak menerima begitu saja pengetahuan yang mereka dapatkan, tetapi mereka secara aktif membangun pengetahuan dalam pikiran mereka melalui asimilasi dan akomodasi. Asimilasi adalah penyerapan informasi baru dalam pikiran. Sedangkan, akomodasi adalah menyusun kembali struktur pikiran karena adanya informasi baru, sehingga informasi tersebut mempunyai tempat. (Ruseffendi dalam Anggriamurti, 2008)

Konstruktivistik adalah salah satu filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita adalah bentukan (konstruksi) kita sendiri. Pengetahuan itu dibentuk oleh struktur konsepsi seseorang sewaktu berinteraksi dengan lingkungannya. Pengetahuan merupakan bentukan dari orang yang mengenal sesuatu (skemata). Pengetahuan tidak bisa ditransfer dari guru kepada orang lain, karena setiap orang mempunyai skema sendiri tentang apa yang diketahuinya. Pembentukan pengetahuan merupakan proses kognitif di mana terjadi proses asimilasi dan akomodasi untuk mencapai suatu keseimbangan sehingga terbentuk suatu skema (jamak: skemata) yang baru. Seseorang yang belajar itu berarti membentuk pengertian atau pengetahuan secara aktif dan terus-menerus. (Hadi, 2003)

Sejalan dengan hal tersebut, Pembelajaran menurut pandangan konstruktivistik adalah: “Pembelajaran dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit) dan tidak sekonyong-konyong. Pembelajaran bukanlah seperangkat fakta, konsep atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi Pembelajaran itu dan membentuk makna melalui pengalaman nyata. (Akmal, 2008).

Dari beberapa teori diatas dapat disimpulkan bahwa pendekatan konstruktivistik adalah pendekatan yang mengajak peserta didik untuk berpikir dan mengkonstruksi sendiri pengetahuan mereka dalam memecahkan suatu permasalahan secara aktif sehingga didapatkan suatu penyelesaian yang akurat melalui asimilasi dan akomodasi dimana guru berperan sebagai mediator dan fasilitator.

### **2.2.2 Prinsip-prinsip Pembelajaran Konstruktivistik**

Dalam konstruktivistik pembelajaran harus dikemas menjadi proses “mengkonstruksi” bukan “menerima” pengetahuan, peserta didik membangun sendiri pengetahuan mereka melalui keterlibatan aktif dalam proses belajar dan mengajar, pembelajaran berpusat pada kegiatan peserta didik bukan pada guru. Sehingga pembelajaran konstruktivistik harus mempunyai prinsip-prinsip sebagai berikut :

- (1.) Proses pembelajaran lebih utama daripada hasil pembelajaran
- (2.) Informasi bermakna dan relevan dengan kehidupan nyata peserta didik lebih penting dari pada informasi verbalistis.
- (3.) Peserta didik mendapatkan kesempatan seluas-luasnya untuk menemukan dan menerapkan idenya sendiri
- (4.) Peserta didik diberikan kebebasan untuk menerapkan strateginya sendiri dalam belajar
- (5.) Pengetahuan peserta didik tumbuh dan berkembang melalui pengalaman sendiri
- (6.) Pemahaman peserta didik akan berkembang semakin dalam dan semakin kuat apabila diuji dengan pengalaman baru.
- (7.) Pengalaman peserta didik bisa dibangun secara *asimilasi* maupun *akomodasi*. (Muslich, 2007 : 44)

### 2.2.3 Tahap–tahap Pembelajaran dengan Pendekatan Konstruktivistik

Secara umum, Pembelajaran matematika dengan metode pendekatan konstruktivisme meliputi empat tahap :

- (1.) **Tahap persepsi** (mengungkap konsepsi awal dan membangkitkan motivasi belajar peserta didik), peserta didik didorong agar mengemukakan pengetahuan awalnya tentang konsep yang akan dibahas. Bila perlu, guru memancing dengan pertanyaan problematis tentang fenomena yang sering dijumpai sehari–hari oleh peserta didik dan mengaitkannya dengan konsep yang akan dibahas. Selanjutnya, peserta didik diberi kesempatan untuk mengkomunikasikan dan mengilustrasikan pemahamannya tentang konsep tersebut,
- (2.) **Tahap eksplorasi**, peserta didik diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui pengumpulan, pengorganisasian dan menginterpretasikan data dalam suatu kegiatan yang telah dirancang oleh guru. Secara keseluruhan pada tahap ini akan terpenuhi rasa keingintahuan peserta didik tentang fenomena dalam lingkungannya,
- (3.) **Tahap diskusi dan penjelasan konsep**, peserta didik memikirkan penjelasan dan solusi yang didasarkan pada hasil observasi peserta didik, di tambah dengan penguatan guru. Selanjutnya, peserta didik membangun pemahaman baru tentang konsep yang sedang dipelajari, dan
- (4.) **Tahap pengembangan dan aplikasi konsep**, guru berusaha menciptakan iklim pembelajaran yang memungkinkan peserta didik dapat mengaplikasikan pemahaman konseptualnya, baik melalui kegiatan maupun melalui pemunculan masalah–masalah yang berkaitan dengan isu–isu dalam lingkungan peserta didik tersebut. (Maja, 2006).

### 2.3 PENDEKATAN KONSTRUKTIVISTIK DAN KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIKA PESERTA DIDIK

Pembelajaran matematika adalah proses yang disengaja dirancang dengan tujuan menciptakan suatu lingkungan yang memungkinkan seseorang melaksanakan kegiatan belajar matematika, dan harus memberikan peluang kepada peserta didik untuk berusaha dan mencari pengalaman tentang matematika dimana guru sebagai mediator dan fasilitator. (Ismail, 2003 : 1.13)

Secara spesifik tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran matematika yaitu : kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*); kemampuan bernalar (*reasoning and proof*); kemampuan berkomunikasi (*communication*); kemampuan membuat koneksi (*connection*) dan kemampuan representasi (*representation*) yang sering disebut dengan daya matematika (*mathematical power*). (Sya'ban, 2008)

Namun mengingat objek matematika yang abstrak, maka dalam pembelajaran matematika dimulai dari objek yang konkret sehingga konsep matematika dapat dipahami betul oleh peserta didik, apalagi jika dikaitkan dengan kemampuan peserta didik untuk menggunakan daya nalarnya dalam memecahkan masalah yang ada. Depdiknas (2002 : 6) menyatakan bahwa "Materi matematika dan penalaran matematika merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan, yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dilatih melalui belajar materi matematika."

Untuk itulah, pembelajaran matematika memerlukan strategi, pendekatan, metode dan teknik yang bermacam-macam agar tujuan pembelajaran matematika dapat tercapai dengan baik. Menurut Suherman (2002 : 70) ada beberapa pendekatan pembelajaran matematika diantaranya : konstruktivistik, *problem solving* (pemecahan masalah), *open ended* (pendekatan terbuka), realistik dan kontekstual (*contextual teaching and learning* atau CTL).

Salah satu pendekatan pembelajaran yang mengajak peserta didik untuk membangun kemampuan daya nalarinya adalah pendekatan konstruktivistik. Dalam filsafat konstruktivis, berpikir yang baik adalah lebih penting daripada mempunyai jawaban yang benar atas suatu persoalan yang dipelajari.

Pada pendekatan konstruktivistik peserta didik dituntut untuk aktif membangun pengetahuan yang ada dalam pikiran mereka sendiri, pengetahuan tidak ditransfer secara langsung oleh guru kepada peserta didik, tapi dibangun berdasarkan pengalaman peserta didik sendiri melalui proses asimilasi dan akomodasi, yaitu mengaitkan konsep-konsep yang sudah ada dalam pikiran peserta didik dengan konsep baru untuk memecahkan masalah dimana guru hanya sebagai mediator dan fasilitator, guru tidak mengajarkan kepada anak bagaimana menyelesaikan persoalan, namun mempresentasikan masalah dan mendorong peserta didik untuk menemukan cara mereka sendiri dalam menyelesaikan masalah.

Tujuan pendidikan menurut teori belajar konstruktivistik yaitu menghasilkan individu atau anak yang memiliki kemampuan berpikir untuk menyelesaikan setiap persoalan yang dihadapi. (Poedjiadi, dalam Akmal, 2008).

Seseorang yang mempunyai cara berpikir yang baik, dalam arti bahwa cara berpikirnya dapat digunakan untuk menghadapi fenomena baru, akan dapat menemukan pemecahan dalam menghadapi persoalan hidup.

## **2.4 MATERI BANGUN RUANG**

Pada penelitian ini, materi pokok yang dibahas adalah bangun ruang. Bangun ruang didefinisikan sebagai bangun yang bersifat tiga dimensi dan memiliki volum, dengan unsur-unsur yaitu sisi, rusuk dan titik sudut. ([www.digilib.unnes.ac.id/kamus-online](http://www.digilib.unnes.ac.id/kamus-online)). Sedangkan dalam Kamus Matematika, bangun ruang didefinisikan sebagai bentuk atau cara yang disusun untuk membentuk suatu benda yang merupakan kumpulan dari titik-titik dalam lingkungan berdimensi tiga. (Roy Hollad, 1983 : 131).

Dengan demikian bangun ruang adalah suatu bangun yang bersifat tiga dimensi dan memiliki volum, yang disusun untuk membentuk suatu benda dengan unsur–unsur sisi, rusuk dan titik sudut. Adapun yang merupakan bangun ruang pada materi kelas VIII semester genap yaitu meliputi : kubus, balok, limas dan prisma tegak. Namun karena banyaknya sub materi pokok, maka penulis membatasi materi yang diambil, yaitu hanya membahas tentang kubus dan balok.

**Standar Kompetensi (SK) :**

5. Memahami sifat–sifat kubus, balok, prisma, limas dan bagian – bagian nya serta menentukan ukurannya.

**Kompetensi Dasar (KD) :**

- 5.1. Mengidentifikasi sifat–sifat kubus, balok, prisma dan limas serta bagian–bagiannya

**Indikator :**

- 5.1.1. Menentukan sifat– sifat dan bagian–bagian kubus  
5.1.2. Menentukan sifat– sifat dan bagian–bagian balok

- 5.2. Membuat jaring–jaring kubus, balok, prisma dan limas

**Indikator :**

- 5.2.1. Menggambar jaring–jaring kubus  
5.2.2. Menggambar jaring–jaring balok  
5.2.3. Mengenal dan menyebutkan bidang frontal dan bidang orthogonal kubus  
5.2.4. Mengenal dan menyebutkan bidang frontal dan bidang orthogonal balok

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

**Indikator :**

- 5.3.1. Menghitung luas permukaan kubus  
5.3.2. Menghitung luas permukaan balok  
5.3.3. Menghitung volume kubus  
5.3.4. Menghitung volume balok

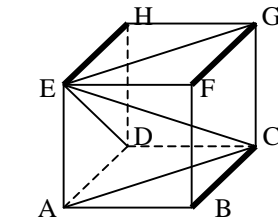


## Uraian Materi :

### 1. Kubus

#### a. Pengertian

Kubus adalah sebuah bangun ruang yang semua sisinya berbentuk persegi dan semua rusuknya sama panjang, dan memiliki unsur-unsur yaitu : sisi, rusuk, titik sudut, diagonal bidang, diagonal ruang dan bidang diagonal. (Agus, 2007 : 184)



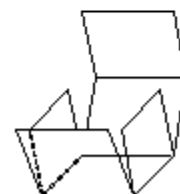
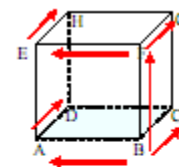
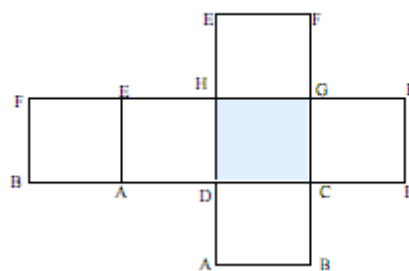
**Gambar 2.1** Kubus

#### b. Sifat-sifat

- Semua sisi kubus berbentuk persegi dan memiliki luas yang sama.
- Semua rusuk kubus berukuran sama panjang.
- Setiap diagonal bidang pada kubus memiliki ukuran yang sama panjang.
- Setiap diagonal ruang pada kubus memiliki ukuran sama panjang.
- Setiap bidang diagonal pada kubus memiliki bentuk persegi panjang.

#### c. Jaring-jaring

Jaring-jaring kubus adalah sebuah bangun datar yang jika dilipat menurut ruas-ruas garis pada dua persegi yang berdekatan akan membentuk bangun kubus. (Nuharini, 2008 : 211)



**Gambar 2.2** Jaring-jaring Kubus

#### d. Luas dan Volume

Rumus Luas Sisi Kubus

$$\begin{aligned} L &= 6 (s \times s) \\ &= 6s^2 \end{aligned}$$

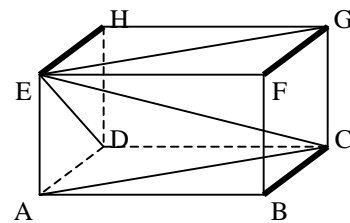
Rumus Volume Kubus

$$\begin{aligned} V &= \text{rusuk} \times \text{rusuk} \times \text{rusuk} \\ &= s \times s \times s \\ &= s^3 \end{aligned}$$

## 2. Balok

### a. Pengertian

Balok adalah sebuah bangun ruang yang memiliki tiga pasang sisi berhadapan yang sama bentuk dan ukurannya, di mana setiap sisinya berbentuk persegi panjang dan memiliki unsur – unsur yaitu : rusuk, sisi, titik sudut, diagonal ruang, diagonal bidang dan bidang diagonal. (Agus, 2007 : 192)



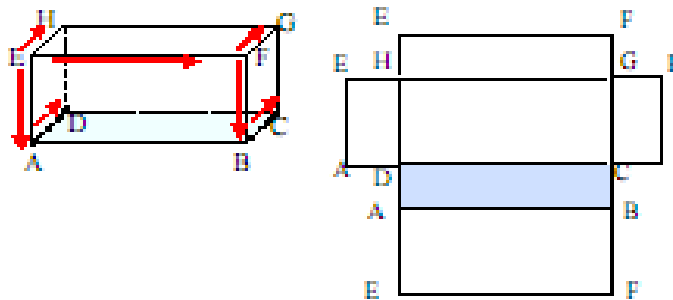
**Gambar 2.3** Balok

### b. Sifat-sifat

- Sisi-sisi balok berbentuk persegi panjang.
- Rusuk-rusuk yang sejajar memiliki ukuran sama panjang.
- Setiap diagonal bidang pada sisi yang berhadapan memiliki ukuran sama panjang.
- Setiap diagonal ruang pada balok memiliki ukuran sama panjang.
- Setiap bidang diagonal pada balok memiliki bentuk persegi panjang. Coba

### c. Jaring-jaring

Jaring-jaring kubus adalah sebuah bangun datar yang jika dilipat menurut ruas-ruas garis pada dua persegi panjang yang berdekatan akan membentuk bangun balok. (Nuharini, 2008 : 212)



**Gambar 2.4** Jaring-jaring Balok

**d. Luas dan Volume**

Rumus Luas Sisi Balok

$$L = 2(p \times l) + 2(p \times t) + 2(l \times t)$$

Rumus Volume Kubus

$$V = p \times l \times t$$

**2.5 HIPOTESIS PENELITIAN**

Berdasarkan kajian teori yang telah peneliti uraikan di atas, maka hipotesis penelitian ini adalah

“Pembelajaran dengan pendekatan konstruktivistik dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematika peserta didik pada materi pokok bangun ruang kelas VIII di SMPN 1 Dukun Gresik?”