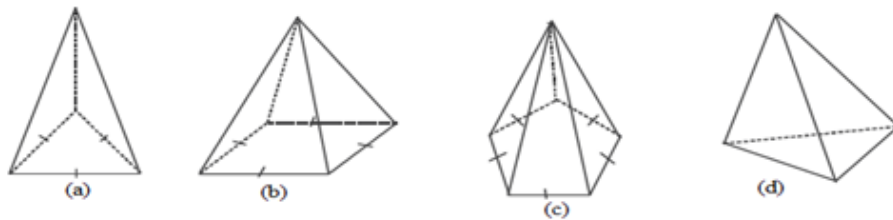


KEGIATAN BELAJAR 3

A. LIMAS

Limas adalah bangun ruang yang alasnya berbentuk segi banyak (segitiga, segiempat, atau segilima) dan bidang sisi tegaknya berbentuk segitiga yang berpotongan pada satu titik. Titik potong dari sisi-sisi tegak limas disebut titik puncak limas. Seperti halnya prisma, pada limas juga diberi nama berdasarkan bentuk bidang alasnya. Berdasarkan bentuk alas dan sisi-sisi tegaknya limas dapat dibedakan menjadi limas segi n beraturan dan limas segi n sebarang. Sekarang perhatikan gambar berikut.



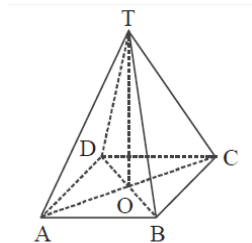
Gambar 33

Gambar diatas menunjukkan (a) limas segilima beraturan, (b) limas segiempat, (c) limas segilima, (e) limas segitiga sebarang.

1. Unsur-unsur Limas

Unsur-unsur limas antara lain:

- Tinggi limas



Gambar 34

Sebuah limas pasti mempunyai puncak dan tinggi. Tinggi limas adalah jarak terpendek dari puncak limas ke sisi alas. Sedangkan tinggi limas tegak lurus dengan titik potong sumbu simetri bidang alas. Pada limas T.ABCD, TO adalah tinggi limas.

- Sisi/Bidang

Setiap limas memiliki sisi samping yang berbentuk segitiga. Pada limas segiempat T.ABCD, sisi-sisi yang terbentuk adalah sisi ABCD (sisi alas), ABT (sisi depan), CDT (sisi belakang), BCT (sisi samping kiri), dan ADT (sisi samping kanan). Pada limas segitiga T. ABC diketahui bahwa sisi-sisi yang terbentuk adalah sisi ABC (sisi samping kanan). Dan selanjutnya.

- Rusuk

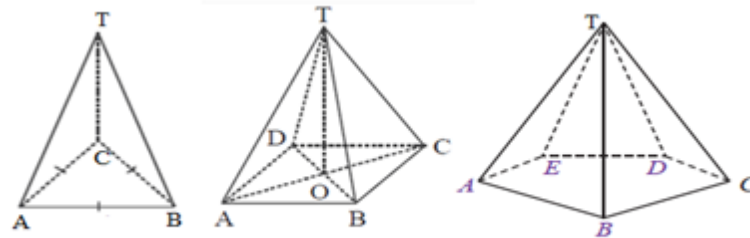
Untuk mengetahui rusuk yang terbentuk pada limas, akan dicontohkan beberapa macam limas. Perhatikan limas segiempat T.ABCD pada gambar. Limas tersebut

memiliki 4 rusuk alas dan 4 rusuk tegak. Rusuk alasnya adalah AB, BC, CD, dan DA. Adapun rusuk tegaknya adalah AT, BT, CT, dan DT. Rusuk-rusuk alas sama panjang karena alasnya berbentuk segiempat beraturan.

Pada limas segi n beraturan, jika rusuk-rusuk pada bidang alasnya diperbanyak secara terus-menerus akan diperoleh bentuk yang mendekati kerucut.

d. Titik sudut

Jumlah titik sudut suatu limas sangat tergantung pada bentuk alasnya. Perhatikan gambar limas dibawah ini!



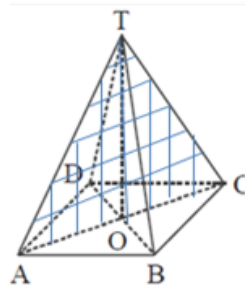
Gambar 39

Pada gambar diatas, diketahui bahwa limas segitiga T.ABC memiliki 4 titik sudut yaitu A, B, C, T. Limas segiempat T. ABCD memiliki 5 titik sudut yaitu A, B, C, D, T. Limas segilima T. ABCDE memiliki 6 titik sudut yaitu A, B, C, D, E, dan T. Dan seterusnya untuk n

e. Diagonal Bidang

Banyak diagonal bidang pada limas menyesuaikan dengan bentuk dari alas limas itu sendiri

f. Bidang diagonal



Gambar 40

Limas T.ABCD dengan alas berbentuk segiempat beraturan. Diagonal bidang alasnya adalah AC dan BD. Sedangkan bidang diagonalnya adalah TAC dan TBD.

Untuk Diagonal ruang menyesuaikan dengan banyaknya diagonal bidang pada limas.

2. Sifat-sifat Limas

Limas adalah sebuah bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah segitiga atau segi banyak sebagai alas dan beberapa buah segitiga yang bertemu pada satu titik puncak, mengenai *sifat-sifat limas* adalah sebagai berikut:

- Alas nya berbentuk segitiga, segi empat, segi lima dan sebagainya, nama limas disesuaikan dengan bentuk sudut alasnya misalnya jika sebuah limas alasnya berbentuk segi empat maka nama limasnya adalah Limas Segi Empat.
- Memiliki titik puncak yang merupakan pertemuan beberapa buah segi tiga
- Memiliki tinggi yang merupakan jarak antara titik puncak ke alas limas.
- Memiliki bidang sisi, titik sudut dan rusuk.

B. Hubungan Antara Banyak Sisi, Banyak Rusuk, dan Banyak Titik Sudut

Rusuk, bidang sisi atau titik sudut adalah suatu hal yang sudah tidak sulit lagi. Tentunya semua dari kita sudah mengetahuinya. Antara ke tiganya tersebut ternyata ada suatu hubungan.

Kubus memiliki 6 bidang sisi, 8 titik sudut dan 12 rusuk

Balok yaitu memiliki 6 bidang sisi, 8 titik sudut dan 12 rusuk

Limas segitiga mempunyai 4 bidang sisi, 4 titik sudut dan 6 rusuk

Limas segi empat memiliki 5 bidang sisi, 5 titik sudut dan 8 rusuk

Dalam geometri ruang, kita mengenal rumus Euler. yaitu banyaknya bidang sisi ditambah dengan banyaknya titik sudut sama dengan banyaknya rusuk ditambah 2.

Misal kita anggap banyaknya bidang sisi adalah S , banyaknya titik sudut adalah T dan banyaknya rusuk adalah R . maka bisa kita tuliskan:

$$S + T = R + 2$$

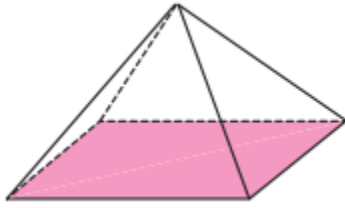
Itulah yang dikenal sebagai rumus Euler. Tentunya ditemukan oleh Leonard Euler.

MENENTUKAN LUAS PERMUKAAN LIMAS

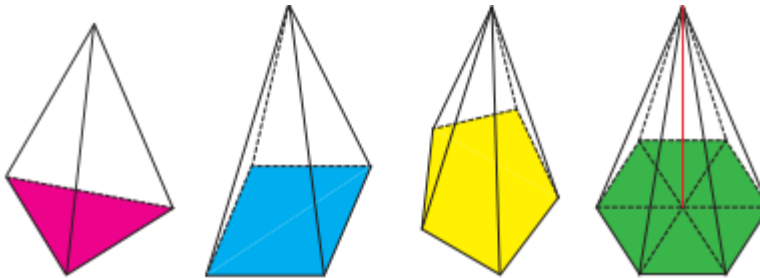
Perhatikan bangunan pada gambar dibawah ini



Bangunan tersebut dapat digambar sebagai berikut :



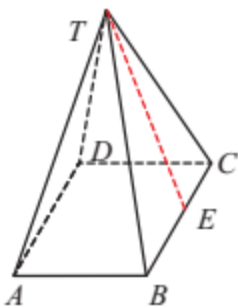
Dalam matematika gambar diatas disebut dengan limas. Pada gambar tersebut dibatasi oleh satu alas yang berbentuk persegi panjang dan empat sisi tegak yang berbentuk segitiga. Kemudian perhatikan model limas pada gambar dibawah ini.



Untuk mencari luas limas kalian harus mencari luas alasnya lalu mencari seluruh luas bidang tegaknya, kemudian jumlahkan keseluruhannya.

$$\text{Luas} = \text{Luas alas} + \text{jumlah luas sisi-sisi tegak}$$

Perhatikan contoh dibawah ini :



diketahui alas limas tersebut berbentuk persegi dengan panjang $TE = 5$ cm dan $AB = 6$ cm.

Berdasarkan informasi yang diketahui pada soal ini, apakah luas permukaannya bisa ditentukan?

Alternatif penyelesaian :

Soal tersebut bisa diselesaikan, karena bentuk alasnya persegi dengan ukuran sisi 6 cm dan tinggi bidang tegaknya juga diketahui ukurannya 5 cm.

Dengan demikian, selanjutnya luas permukaan bisa dicari dengan cara :

$$L = \text{luas alas} + \text{jumlah luas bidang tegak}$$

$$L = 6^2 + 4 \times \frac{1}{2} \times 6 \times 5$$

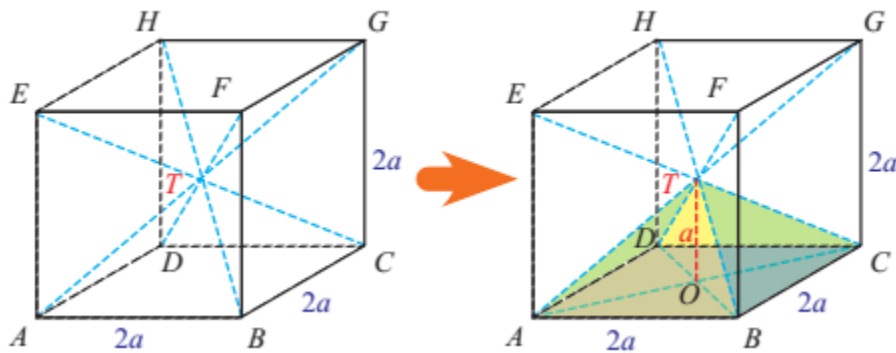
$$L = 36 + 60$$

$$L = 96$$

Jadi luas permukaannya adalah 96 cm².

MENENTUKAN VOLUME LIMAS

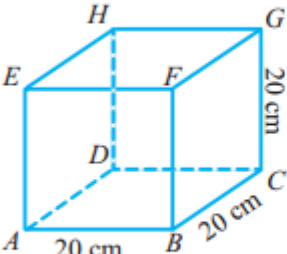
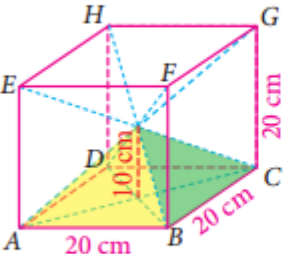
Perhatikan kubus yang keempat diagonal ruangnya saling berpotongan sebagai berikut.

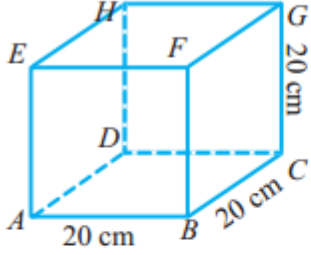
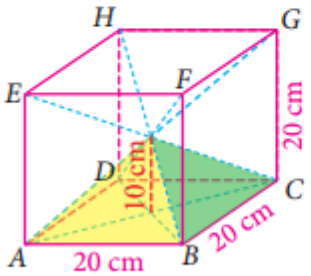


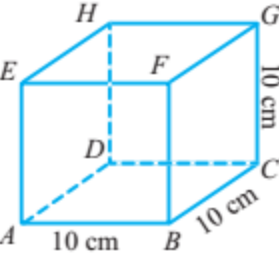
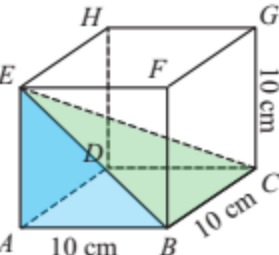
Jika kubus ABCD.EFGH dipotong pada keempat diagonal ruangnya seperti gambar diatas maka akan terbentuk 6 limas yang berukuran sama. Salah satu limas yang terbentuk yaitu T.ABCD. alas limas sama dentgan alas kubus dengan rusuk a dan tinggi limas sama dengan $\frac{1}{2} a$.

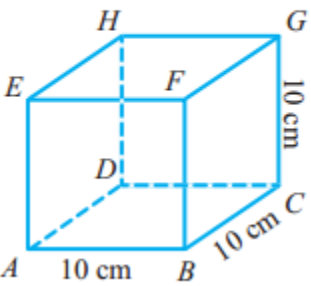
Karena 6 limas yang menyusun kubus tersebut berukuran sama, maka volume kubus adalah 6 kali volume limasd. Atau volume limas sama dengan $\frac{1}{6}$ volume kubus.

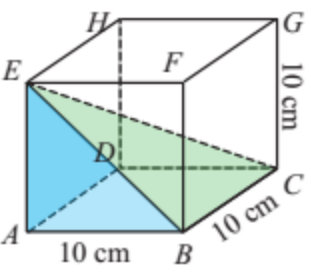
Perhatikan gambar kubus dan limas yang terbentuk ini. Kemudian amatilah.

No.	Kubus $ABCD.EFGH$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_k)
1.		$L_a = 20 \times 20$ $= 400$	$t = 20$	$V_k = 20 \times 20 \times 20$ $= (20 \times 20) \times 20$ $= (400) \times 20$ $= 8.000$
No.	Limas $T.ABCD$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_l)
2.		$L_a = 400$	$t = 10$	$V_l = \frac{1}{6}(20 \times 20 \times 20)$ $= \frac{1}{6}(20 \times 20) \times 20$ $= \frac{1}{6}(400) \times 20$ $= \frac{1}{6}(8.000)$ $= \frac{1}{3}(4.000)$ 3

No.	Kubus $ABCD.EFGH$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_k)
1		$L_a = 400$	$t = 20$	$V_k = 8.000$
No.	Limas $T.ABCD$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_l)
2		$L_a = 400$	$t = 10$	$V_l = \frac{1}{6}(8.000)$ $= \frac{1}{3}(4.000)$
Hubungan ini juga berlaku untuk setiap limas, bahwa volume limas adalah $\text{Volume} = \frac{1}{3} \text{luas alas} \times \text{tinggi}$				

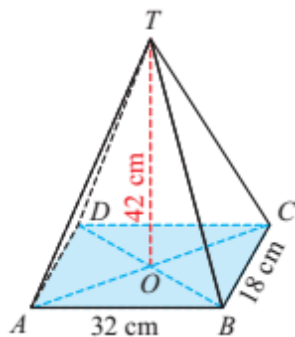
No.	Kubus $ABCD.EFGH$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_k)
1.		$L_a = 10 \times 10$ $= 100$	$t = 10$	$V_k = 10 \times 10 \times 10$ $= (10 \times 10) \times 10$ $= (100) \times 10$ $= 1.000$
No.	Limas $E.ABCD$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_l)
2.		$L_a = 10 \times 10$ $= 100$	$t = 10$	$V_l = \frac{1}{3}(10 \times 10 \times 10)$ $= \frac{1}{3}(10 \times 10) \times 10$ $= \frac{1}{3}(100) \times 10$ $= \frac{1}{3}(1.000)$

No.	Kubus $ABCD EFGH$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_k)
1		$L_a = 100$	$t = 10$	$V_k = \frac{1}{3}(1.000)$

No.	Limas $E.ABCD$	Luas alas (L_a)	Tinggi (t)	Volume (V_l)
2		$L_a = 100$	$t = 10$	$V_l = \frac{1}{3}(1.000)$
<p>Hubungan ini juga berlaku untuk setiap limas, bahwa volume limas adalah</p> $\text{Volume} = \frac{1}{3} \text{luas alas} \times \text{tinggi}$				

Contoh :

Sebuah limas tegak alasnya berbentuk persegi panjang yang sisi-sisinya 18 cm dan 32 cm. puncak limas tepat berada diatas pusat alas dan tingginya 42 cm. hitunglah volume limas tersebut!



$$\begin{aligned}
 \text{Volume} &= \frac{1}{3} \times \text{Luas alas} \times \text{Tinggi} \\
 &= \frac{1}{3} \times (32 \times 18) \times 42 \\
 &= \frac{1}{3} \times 576 \times 42 \\
 &= 8.064
 \end{aligned}$$

Jadi, volume limas tersebut adalah 8.064 cm³.