

## GEOMETRI

### BAB II

## BANGUN RUANG SISI LENGKUNG

### A. Pengertian dan Unsur-unsur Tabung, Kerucut, dan Bola

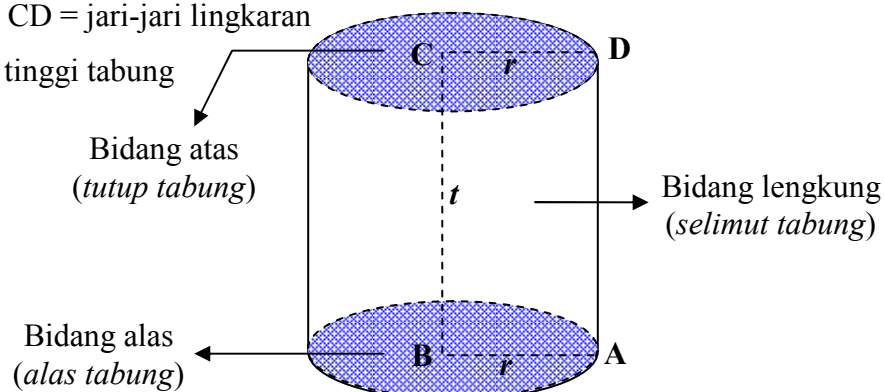
#### 1. Tabung

Tabung adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang lingkaran yang sama besar dan sebangun (kongruen) yang berhadapan, sejajar, dan tiap titik yang bersesuaian pada kedua lingkaran tersebut saling dihubungkan dengan garis lurus.

Unsur-unsur Tabung :

$r = AB = CD =$  jari-jari lingkaran

$t = BC =$  tinggi tabung



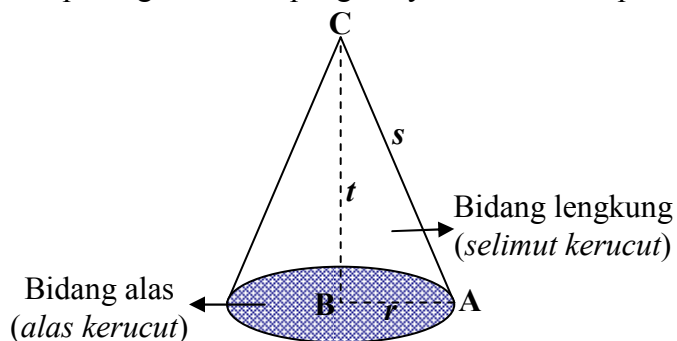
#### 2. Kerucut

Kerucut adalah bangun yang dibatasi oleh garis pelukis yang ujung-ujungnya bergerak mengelilingi sisi alas berupa lingkaran dan pangkalnya diam di titik puncak kerucut.

Unsur-unsur Kerucut :

$t =$  tinggi kerucut (BC)

$r =$  jari-jari (AB)



$s =$  garis pelukis, yaitu garis yang menghubungkan titik puncak kerucut dengan titik pada keliling sisi alas kerucut (AC)

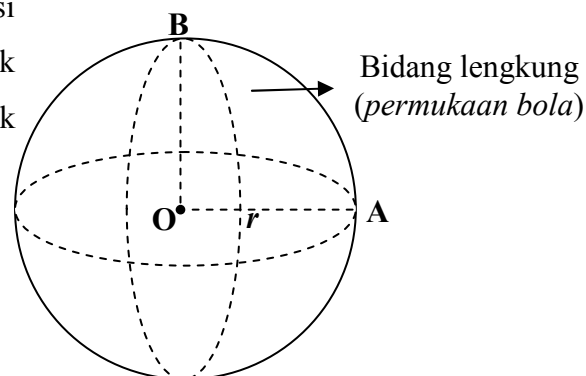
Berlaku rumus :  $s = \sqrt{r^2 + t^2}$  (rumus Pythagoras)

#### 3. Bola

Bola adalah bangun ruang yang dibatasi oleh tempat kedudukan titik-titik yang berjarak sama (jari-jari) dari suatu titik tertentu (titik pusat).

Unsur-unsur Bola :

$r = AO = BO =$  jari-jari



O = titik pusat

## B. Luas dan Volume Tabung, Kerucut, dan Bola

### 1. Tabung

a) Luas Alas = Luas Lingkaran

$$= \pi r^2$$

b) Luas Tutup = Luas Alas

$$= \pi r^2$$

c) Luas Selimut = Keliling Alas  $\times$  Tinggi

$$= 2\pi r \times t$$

$$= 2\pi r t$$

d) Luas Permukaan Tabung = Luas Alas + Luas Tutup + Luas Selimut

$$= \pi r^2 + \pi r^2 + 2\pi r t$$

$$= 2\pi r^2 + 2\pi r t$$

$$= 2\pi r(r + t)$$

e) Volume Tabung = Luas Alas  $\times$  Tinggi

$$= \pi r^2 \times t$$

$$= \pi r^2 t$$

### 2. Kerucut

a) Luas Alas = Luas Lingkaran

$$= \pi r^2$$

b) Luas Selimut = Luas Juring

$$= \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}} \times \text{Luas Lingkaran}$$

$$= \frac{2\pi r}{2\pi s} \times \pi s^2$$

$$= \pi r s$$

c) Luas Permukaan Kerucut = Luas Alas + Luas Selimut

$$= \pi r^2 + \pi r s$$

$$= \pi r(r + s)$$

d) Volume Kerucut =  $\frac{1}{3} \times$  Volume Tabung

$$= \frac{1}{3} \times \text{Luas Alas} \times \text{Tinggi}$$

$$= \frac{1}{3} \times \pi r^2 \times t$$

$$= \frac{1}{3} \pi r^2 t$$

### 3. Bola

**NURFARISYAH, S.Pd**

NIP. 19871204 201001 2 013

Ingat!

$$\frac{\text{Luas Juring}}{\text{Luas Lingkaran}} = \frac{\text{Panjang Busur}}{\text{Keliling Lingkaran}}$$

Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

➤ Luas Permukaan Tabung =  $\frac{3}{2} \times$  Luas Permukaan Bola

a) Luas Permukaan Bola =  $\frac{2}{3} \times$  Luas Permukaan Tabung

$$= \frac{2}{3} \times 2\pi r(r+t)$$

$$= \frac{2}{3} \times 2\pi r(r+2r)$$

$$= \frac{2}{3} \times 2\pi r(3r)$$

$$= 4\pi r^2$$

b) Volume Bola =  $\frac{4}{3}\pi r^3$

c) Luas Belahan Bola Padat = Luas  $\frac{1}{2}$  Bola + Luas Penampang

$$= \frac{1}{2} \times 4\pi r^2 + \pi r^2$$

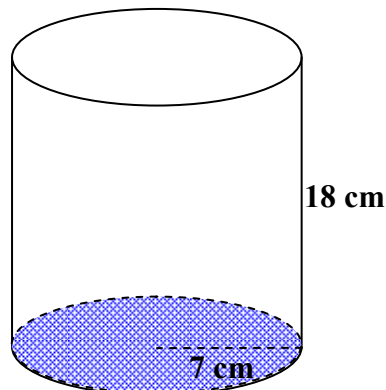
$$= 2\pi r^2 + \pi r^2$$

$$= 3\pi r^2$$

Contoh :

1. Pada gambar di samping, Hitunglah :

- Berapa cm panjang diameter alasnya
- Berapa cm tingginya
- Luas alas
- Luas tutup
- Luas selimut tabung
- Luas permukaan tabung
- Luas tabung tanpa tutup
- Volume tabung

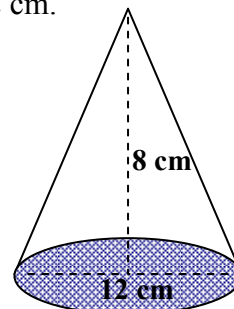


2. Pada gambar berikut!

Diketahui tinggi kerucut 8 cm dan diameter alasnya 12 cm.

Hitunglah :

- Panjang jari-jari alas kerucut
- Panjang garis pelukis kerucut
- Luas selimut kerucut
- Luas permukaan kerucut
- Volume kerucut



3. Jika diketahui jari-jari bola 3,5 cm. Hitunglah :

- Luas permukaan bola

b. Volume bola

4. Tinggi suatu tabung 15 cm dan luas selimutnya  $1.320 \text{ cm}^2$ . Hitunglah

- a. Panjang jari-jari alasnya
- b. Luas permukaan tabung
- c. Volume tabung

Catatan : nilai  $\pi = \frac{22}{7}$

5. Panjang jari-jari alas sebuah tabung tanpa tutup adalah 6 cm dan luas permukaannya  $791,28 \text{ cm}^2$ . Hitunglah tinggi tabung tersebut!

6. Tentukan tinggi sebuah kerucut jika diketahui volumenya  $462 \text{ cm}^3$  dan diameter alasnya 21 cm.

7. Luas permukaan sebuah bola  $1.256 \text{ cm}^2$ . Hitunglah :

- a. Panjang jari-jari bola
- b. Volume bola

Catatan : nilai  $\pi = 3,14$

8. Sebuah tabung berisi  $770 \text{ cm}^3$  zat cair. Panjang jari-jari alas tabung 7 cm. Hitunglah :

- a. Tinggi zat cair itu
- b. Luas permukaan tabung tersebut

Catatan : nilai  $\pi = \frac{22}{7}$

9. Volume sebuah kerucut  $314 \text{ cm}^3$ . Jika diameter alasnya 10 cm dan  $\pi = 3,14$ . Hitunglah :

- a. Tinggi kerucut
- b. Panjang garis pelukis
- c. Luas permukaan kerucut

Catatan : nilai  $\pi = 3,14$

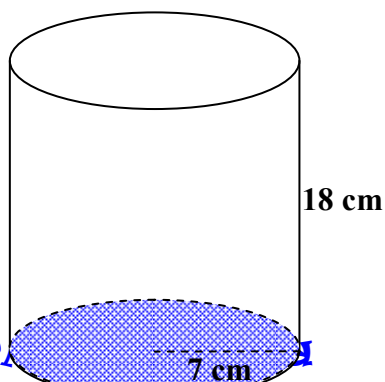
10. Hitunglah panjang jari-jari bola, jika :

a. Volume bola  $1437\frac{1}{3} \text{ cm}^3$ . (Catatan : nilai  $\pi = \frac{22}{7}$ )

b. Luas permukaan bola  $2826 \text{ cm}^2$ . (Catatan : nilai  $\pi = 3,14$ )

Penyelesaian :

1.



a.  $d = 2 \times r = 2 \times 7 \text{ cm} = 14 \text{ cm}$

b.  $t = 18 \text{ cm}$

c. Luas Alas =  $\pi r^2 = \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 154 \text{ cm}^2$

d. Luas Tutup =  $\pi r^2 = \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 154 \text{ cm}^2$

e. Luas Selimut Tabung =  $2\pi r t$

$$= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 18 \text{ cm}$$

$$= 792 \text{ cm}^2$$

f. Luas Permukaan Tabung =  $2\pi r(r+t) = 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times (7 \text{ cm} + 18 \text{ cm}) = 1.100 \text{ cm}^2$

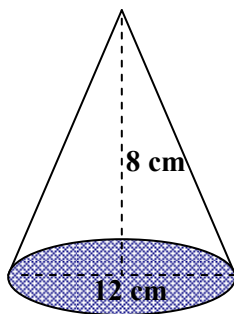
g. Luas Tabung Tanpa Tutup = Luas Alas + Luas Selimut

$$= 154 \text{ cm}^2 + 792 \text{ cm}^2$$

$$= 946 \text{ cm}^2$$

h. Volume Tabung =  $\pi r^2 t = \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 18 \text{ cm} = 2.772 \text{ cm}^3$

2.



a.  $r = \frac{1}{2} \times d = \frac{1}{2} \times 12 \text{ cm} = 6 \text{ cm}$

b.  $s = \sqrt{r^2 + t^2} = \sqrt{(6 \text{ cm})^2 + (8 \text{ cm})^2} = \sqrt{100 \text{ cm}^2} = 10 \text{ cm}$

c. Luas Selimut Kerucut =  $\pi r s = 3,14 \times 6 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 188,4 \text{ cm}^2$

d. Luas Permukaan Kerucut =  $\pi(r+s)$

$$= 3,14 \times 6 \text{ cm} \times (6 \text{ cm} + 10 \text{ cm})$$

$$= 301,44 \text{ cm}^2$$

e. Volume Kerucut =  $\frac{1}{3} \pi r^2 t = \frac{1}{3} \times 3,14 \times 6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} = 301,44 \text{ cm}^3$

3. a. Luas Permukaan Bola =  $4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times \frac{35}{10} \text{ cm} \times \frac{35}{10} \text{ cm} = 154 \text{ cm}^2$

b. Volume Bola =  $\frac{4}{3} \pi r^3$

$$= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{35}{10} \text{ cm} \times \frac{35}{10} \text{ cm} \times \frac{35}{10} \text{ cm}$$

$$= \frac{471.625}{2.625} \text{ cm}^3$$

$$= 179,67 \text{ cm}^3$$

4. a. Luas selimut Tabung =  $2\pi r t$

$$1.320 \text{ cm}^2 = 2 \times \frac{22}{7} \times r \times 15 \text{ cm}$$

$$9.240 \text{ cm}^2 = 44 \times 15 \text{ cm} \times r$$

$$r = \frac{9.240 \text{ cm}^2}{660 \text{ cm}}$$

$$r = 14 \text{ cm}$$

b. Luas Permukaan Tabung =  $2\pi r(r+t) = 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} \times (14 \text{ cm} + 15 \text{ cm}) = 2.552 \text{ cm}^2$

Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

$$\begin{aligned} \text{c. Volume Tabung} &= \pi r^2 t \\ &= \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \\ &= 9.240 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

5. Luas Permukaan Tabung Tanpa Tutup = Luas Alas + Luas Selimut

$$\begin{aligned} 791,28 \text{ cm}^2 &= \pi r^2 + 2\pi r t \\ 791,28 \text{ cm}^2 &= (3,14 \times 6 \text{ cm} \times 6 \text{ cm}) + (2 \times 3,14 \times 6 \text{ cm} \times t) \\ 791,28 \text{ cm}^2 &= 113,04 \text{ cm}^2 + (37,68 \text{ cm} \times t) \\ (37,68 \text{ cm} \times t) &= 791,28 \text{ cm}^2 - 113,04 \text{ cm}^2 \\ (37,68 \text{ cm} \times t) &= 678,24 \text{ cm}^2 \\ t &= \frac{678,24 \text{ cm}^2}{37,68 \text{ cm}} \\ t &= 18 \text{ cm} \end{aligned}$$

6. Volume Kerucut =  $\frac{1}{3} \pi r^2 t$

$$\begin{aligned} 462 \text{ cm}^3 &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times \frac{21}{2} \text{ cm} \times \frac{21}{2} \text{ cm} \times t \\ 462 \text{ cm}^3 &= \frac{231}{2} \text{ cm}^2 \times t \\ t &= \frac{462 \text{ cm}^3 \times 2}{231 \text{ cm}^2} \\ t &= 4 \text{ cm} \end{aligned}$$

7. a. Luas Permukaan Bola =  $4\pi r^2$

$$\begin{aligned} 1.256 \text{ cm}^2 &= 4 \times 3,14 \times r^2 \\ r^2 &= \frac{1.256 \text{ cm}^2}{12,56} \\ r^2 &= 100 \text{ cm}^2 \\ r &= \sqrt{100 \text{ cm}^2} \\ r &= 10 \text{ cm} \end{aligned}$$

b. Volume Bola =  $\frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \times 3,14 \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 4.186,67 \text{ cm}^3$

8. a. Volume Tabung =  $\pi r^2 t$

$$\begin{aligned} 770 \text{ cm}^3 &= \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times t \\ t &= \frac{770 \text{ cm}^3}{154 \text{ cm}^2} \end{aligned}$$

$$t = 5 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Luas Permukaan Tabung} &= 2\pi(r+t) \\ &= 2 \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times (7 \text{ cm} + 5 \text{ cm}) \\ &= 528 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 9. \text{ a Volume Kerucut} &= \frac{1}{3}\pi r^2 t \\ 314 \text{ cm}^3 &= \frac{1}{3} \times 3,14 \times 5 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times t \\ 314 \text{ cm}^3 &= \frac{1}{3} \times \frac{314}{100} \times 25 \text{ cm}^2 \times t \\ t &= \frac{314 \text{ cm}^3 \times 300}{314 \times 25 \text{ cm}^2} \\ t &= 12 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\text{b. } s = \sqrt{r^2 + t^2} = \sqrt{(5 \text{ cm})^2 + (12 \text{ cm})^2} = \sqrt{169 \text{ cm}^2} = 13 \text{ cm}$$

$$\text{c. Luas Permukaan Kerucut} = \pi r(r+s) = 3,14 \times 5 \text{ cm} \times (5 \text{ cm} + 13 \text{ cm}) = 282,6 \text{ cm}^2$$

$$\begin{aligned} 10. \text{ a. Volume Bola} &= \frac{4}{3}\pi r^3 \\ 1.437\frac{1}{3} \text{ cm}^3 &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times r^3 \\ \frac{4.312}{3} \text{ cm}^3 &= \frac{88}{21} \times r^3 \\ r^3 &= \frac{4.312}{3} \text{ cm}^3 \times \frac{21}{88} \\ r^3 &= 343 \text{ cm}^3 \\ r &= \sqrt[3]{343 \text{ cm}^3} \\ r &= 7 \text{ cm} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. Luas Permukaan Bola} &= 4\pi r^2 \\ 2.826 \text{ cm}^2 &= 4 \times 3,14 \times r^2 \\ r^2 &= \frac{2.826 \text{ cm}^2}{12,56} \\ r^2 &= 225 \text{ cm}^2 \\ r &= \sqrt{225 \text{ cm}^2} \\ r &= 15 \text{ cm} \end{aligned}$$

### C. Perubahan Volume

#### 1. Perbandingan Volume

Contoh :

**NURFARISYAH, S.Pd**

NIP. 19871204 201001 2 013

Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

1. Panjang jari-jari alas sebuah tabung 8 cm dan tingginya 10 cm . Jika panjang jari-jari alasnya diperpanjang menjadi 24 cm , tentukan perbandingan volume kedua tabung tersebut!
2. Panjang jari-jari alas sebuah kerucut 8 cm dan tingginya 15 cm . Jika panjang jari-jari alasnya diperpanjang  $2\frac{1}{2}$  kali, tentukan perbandingan volume kedua kerucut tersebut!
3. Panjang jari-jari sebuah bola adalah  $r_1$ . Jika panjang jari-jari bola tersebut diperbesar 3 kali, tentukan perbandingan volume bola sebelum dan sesudah diperbesar!
4. Sebuah bola dimasukkan ke dalam sebuah tabung. Jika sisi bola menyinggung tabung, tentukan perbandingan volume tabung dan volume bola tersebut!
5. Diberikan tabung A dengan jari-jari 7 cm dan tinggi 5 cm . Tabung B dengan jari-jari 14 cm dan tinggi 10 cm . Tabung C dengan jari-jari 21 cm dan tinggi 15 cm . Hitunglah :
  - a. Volume masing-masing tabung
  - b. Perbandingan volume ketiga tabung

Penyelesaian :

1. Diketahui :

$$r_1 = 8 \text{ cm} , r_2 = 24 \text{ cm} , \text{ dan } t = 10 \text{ cm}$$

Misal :

$$\text{Volume tabung mula-mula} = V_1$$

$$\text{Volume tabung setelah diperbesar} = V_2$$

Perbandingan volume kedua tabung :

$$\begin{aligned} \frac{V_1}{V_2} &= \frac{\pi(r_1)^2(t_1)}{\pi(r_2)^2(t_2)} \\ &= \frac{\pi \times 8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}}{\pi \times 24 \text{ cm} \times 24 \text{ cm} \times 10 \text{ cm}} \\ &= \frac{1}{9} \\ &= 1 : 9 \end{aligned}$$

2. Diketahui :

$$r_1 = 8 \text{ cm} , r_2 = 2\frac{1}{2} \times 8 \text{ cm} = 20 \text{ cm} , \text{ dan } t = 15 \text{ cm}$$

Misal :

$$\text{Volume kerucut mula-mula} = V_1$$

$$\text{Volume kerucut setelah diperbesar} = V_2$$



Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Perbandingan volume kedua kerucut :

$$\begin{aligned}\frac{V_1}{V_2} &= \frac{\frac{1}{3}\pi(r_1)^2(t_1)}{\frac{1}{3}\pi(r_2)^2(t_2)} \\ &= \frac{\frac{1}{3} \times \pi \times 8 \text{ cm} \times 8 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}}{\frac{1}{3} \times \pi \times 20 \text{ cm} \times 20 \text{ cm} \times 15 \text{ cm}} \\ &= \frac{4}{25} \\ &= 4 : 25\end{aligned}$$

3. Diketahui :  $r_2 = 3 \times r_1 = 3 r_1$

Misal :

Volume bola mula-mula =  $V_1$

Volume bola setelah diperbesar =  $V_2$

Perbandingan volume kedua bola :

$$\begin{aligned}\frac{V_1}{V_2} &= \frac{\frac{4}{3}\pi(r_1)^3}{\frac{4}{3}\pi(r_2)^3} \\ &= \frac{(r_1)^3}{(3r_1)^3} \\ &= \frac{(r_1)^3}{27(r_1)^3} \\ &= \frac{1}{27} \\ &= 1 : 27\end{aligned}$$

4. Misal :

Volume tabung =  $V_1$

Volume bola =  $V_2$

$$\begin{aligned}\frac{V_1}{V_2} &= \frac{\pi r^2 t}{\frac{4}{3}\pi r^3} \\ &= \frac{\pi r^2 t}{\frac{4}{3}\pi r^3} \\ &= \frac{\pi r^2 (2r)}{\frac{4}{3}\pi r^3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{2\pi r^3}{\frac{4}{3}\pi r^3} \\ &= \frac{3}{2} \\ &= 3 : 2 \end{aligned}$$

5. Diketahui :

$$r_A = 7 \text{ cm}, r_B = 14 \text{ cm}, r_C = 21 \text{ cm}$$

$$t_A = 5 \text{ cm}, t_B = 10 \text{ cm}, t_C = 15 \text{ cm}$$

Misal :

$$\text{Volume Tabung A} = V_A$$

$$\text{Volume Tabung B} = V_B$$

$$\text{Volume Tabung C} = V_C$$

$$\text{a. } V_A = \pi(r_A)^2 t_A = \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} = 770 \text{ cm}^3$$

$$V_B = \pi(r_B)^2 t_B = \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} \times 10 \text{ cm} = 6.160 \text{ cm}^3$$

$$V_C = \pi(r_C)^2 t_C = \frac{22}{7} \times 21 \text{ cm} \times 21 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} = 20.790 \text{ cm}^3$$

$$\text{b. } V_A : V_B = 770 \text{ cm}^3 : 6.160 \text{ cm}^3 = 1 : 8$$

$$V_B : V_C = 6.160 \text{ cm}^3 : 20.790 \text{ cm}^3 = 8 : 27$$

$$V_A : V_C = 770 \text{ cm}^3 : 20.790 \text{ cm}^3 = 1 : 27$$

## 2. Besar Perubahan Volume

### a. Besar Perubahan Volume Tabung Jika Jari-jarinya Berubah

Jika tabung dengan jari-jari  $r$  (awal) diperbesar menjadi tabung berjari-jari  $R$  dan tingginya tetap  $t$ , maka :  $\Delta V = \pi(R^2 - r^2)t$

Jika tabung dengan jari-jari  $R$  (awal) diperkecil menjadi tabung berjari-jari  $r$  dan tingginya tetap  $t$ , maka :  $\Delta V = \pi(R^2 - r^2)t$

### b. Besar Perubahan Volume Kerucut Jika Jari-jarinya Berubah

Jika kerucut dengan jari-jari  $r$  (awal) diperbesar menjadi kerucut berjari-jari  $R$  dan tingginya tetap  $t$ , maka :  $\Delta V = \frac{1}{3}\pi(R^2 - r^2)t$

Jika kerucut dengan jari-jari  $R$  (awal) diperkecil menjadi kerucut berjari-jari  $r$  dan tingginya tetap  $t$ , maka :  $\Delta V = \frac{1}{3}\pi(R^2 - r^2)t$

### c. Besar Perubahan Volume Bola Jika Jari-jarinya Berubah

Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

Jika bola dengan jari-jari  $r$  (awal) diperbesar menjadi bola berjari-jari  $R$  dan tingginya tetap  $t$ , maka :  $\Delta V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$

Jika bola dengan jari-jari  $R$  (awal) diperkecil menjadi bola berjari-jari  $r$  dan tingginya tetap  $t$ , maka :  $\Delta V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$

Contoh :

1. Sebuah tabung memiliki tinggi  $25 \text{ cm}$  dan jari-jari  $6 \text{ cm}$ . Jika jari-jari tabung diperkecil menjadi  $4 \text{ cm}$  dan tingginya tetap, tentukan besar perubahan volume tabung!
2. Panjang jari-jari alas sebuah kerucut  $7 \text{ cm}$  dan tingginya  $9 \text{ cm}$ . Jika panjang jari-jari alasnya diperpanjang 3 kali dari ukuran semula, tentukan perubahan volume kedua kerucut tersebut!
3. Sebuah bola berdiameter  $14 \text{ cm}$ . Jika bola itu dibuat menjadi berdiameter  $7 \text{ cm}$ , tentukan besar perubahan volume bola!
4. Sebuah kerucut memiliki jari-jari  $14 \text{ cm}$  dan tinggi  $9 \text{ cm}$ . Hitunglah besar perubahan volume jika jari-jarinya diubah menjadi setengahnya dan tingginya tetap.
5. Sebuah bola berdiameter  $6 \text{ dm}$  dilapisi dengan suatu lapisan setebal  $3 \text{ dm}$ . Tentukan besar perubahan volume bola tersebut!

Penyelesaian :

1. Diketahui :  $R = 6 \text{ cm}$ ,  $r = 4 \text{ cm}$ ,  $t = 25 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \Delta V &= \pi (R^2 - r^2) \\ &= 3,14 \times 25 \text{ cm} \times ((6 \text{ cm})^2 - (4 \text{ cm})^2) \\ &= 1.570 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

2. Diketahui :  $r = 7 \text{ cm}$ ,  $R = 3 \times r = 3 \times 7 \text{ cm} = 21 \text{ cm}$ ,  $t = 9 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \Delta V &= \frac{1}{3} \pi (R^2 - r^2) \\ &= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 9 \text{ cm} \times ((21 \text{ cm})^2 - (7 \text{ cm})^2) \\ &= 3.696 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

3. Diketahui :  $R = 14 \text{ cm}$ ,  $r = 7 \text{ cm}$

$$\begin{aligned} \Delta V &= \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3) \\ &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times ((14 \text{ cm})^3 - (7 \text{ cm})^3) \\ &= \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 2.401 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

$$= \frac{4}{3} \times 7.546 \text{ cm}^3$$

$$= \frac{30.184}{3} \text{ cm}^3$$

$$= 10.061\frac{1}{3} \text{ cm}^3$$

4. Diketahui :  $R = 14 \text{ cm}$  ,  $t = 9 \text{ cm}$  ,  $r = \frac{1}{2} \times R = \frac{1}{2} \times 14 \text{ cm} = 7 \text{ cm}$

$$\Delta V = \frac{1}{3} \pi (R^2 - r^2)$$

$$= \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 9 \text{ cm} \times ((14 \text{ cm})^2 - (7 \text{ cm})^2)$$

$$= 1.386 \text{ cm}^3$$

5. Diketahui :  $d = 6 \text{ dm} = 60 \text{ cm}$  ,

$$R = \frac{1}{2} \times d = \frac{1}{2} \times 60 \text{ cm} = 30 \text{ cm} ,$$

$$r = 30 \text{ cm} - 3 \text{ cm} = 27 \text{ cm}$$

$$\Delta V = \frac{4}{3} \pi (R^3 - r^3)$$

$$= \frac{4}{3} \pi \times ((30 \text{ cm})^3 - (27 \text{ cm})^3)$$

$$= 9.756 \pi \text{ cm}^3$$

$$= 9,756 \pi \text{ liter}$$

#### D. Penerapan Bangun Ruang Sisi Lengkung

Contoh :

1. Sebuah bandul tembaga terdiri atas sebuah kerucut dan setengah bola dengan jari-jari  $7 \text{ cm}$  . Jika tinggi seluruhnya  $25 \text{ cm}$  , dan tiap  $1 \text{ cm}^3$  tembaga beratnya  $10 \text{ gram}$  , hitunglah berat gandel tersebut!
2. Sebuah bola mempunyai luas  $2.464 \text{ cm}^2$  . Diketahui tinggi tabung tanpa tutup  $15 \text{ cm}$  dan memiliki jari-jari sama dengan jari-jari bola. Hitunglah luas tabung tersebut!
3. Sebuah gelas dibuat sedemikian rupa sehingga bangun bawahnya merupakan setengah bola dengan jari-jari  $4 \text{ cm}$  dan bagian atasnya berupa tabung yang dasarnya berhimpit dengan dasar setengah bola dan tinggi tabung  $9 \text{ cm}$  . Hitunglah :
  - a. Volume air dalam gelas (penuh)
  - b. Tinggi air di dalam gelas jika volume air dalam gelas  $\frac{2}{3}$  bagian
4. Sebuah bola yang berjari-jari  $3,5 \text{ cm}$  dimasukkan ke dalam kubus. Jika sisi bola menyinggung semua sisi-sisi kubus, tentukan :

Materi Bangun Ruang Sisi Lengkung

- a. Luas Bola dan Luas Kubus
  - b. Volume Bola dan Volume Kubus
5. Selembar seng akan digunakan untuk membuat kaleng minyak yang berbentuk tabung tanpa tutup. Jika kaleng tersebut dapat memuat 70,65 liter dan tinggi kaleng 100 cm, tentukan luas seng yang digunakan!

Penyelesaian :

1. Diketahui :  $d = r_{\text{Setengah Bola}} = 7 \text{ cm}$

$$\begin{aligned}t_{\text{Kerucut}} &= t_{\text{Seluruhnya}} - r_{\text{Setengah Bola}} \\ &= 25 \text{ cm} - 7 \text{ cm} \\ &= 16 \text{ cm}\end{aligned}$$

Volume Bandul = Volume Setengah Bola + Volume Kerucut

$$\begin{aligned}&= \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi r^3 + \frac{1}{3} \pi r^2 t \\ &= \frac{2}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} + \frac{1}{3} \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 16 \text{ cm} \\ &= \frac{2.156}{3} \text{ cm}^3 + 924 \text{ cm}^3 \\ &= 1.642,67 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Berat Bandul} &= \text{Volume Bandul} \times 10 \\ &= 1.642,67 \times 10 \\ &= 16.426,7 \text{ gram} \\ &= 16,4 \text{ kg}\end{aligned}$$

2. Diketahui : Luas Permukaan Bola =  $2.464 \text{ cm}^2$

$$t = 15 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan Bola} &= 4\pi r^2 \\ 2.464 \text{ cm}^2 &= 4 \times \frac{22}{7} \times r^2 \\ 17.248 \text{ cm}^2 &= 88 \times r^2 \\ r^2 &= \frac{17.248 \text{ cm}^2}{88} \\ r^2 &= 196 \text{ cm}^2 \\ r &= \sqrt{196 \text{ cm}^2} \\ r &= 14 \text{ cm}\end{aligned}$$

$$r_{\text{Bola}} = r_{\text{Tabung}} = 14 \text{ cm}$$

$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan Tabung Tanpa Tutup} &= \text{Luas Alas} + \text{Luas Selimut} \\ &= \pi r^2 + 2\pi r t\end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} + 2 \times \frac{22}{7} \times 14 \text{ cm} \times 15 \text{ cm} \\ &= 616 \text{ cm}^2 + 1.320 \text{ cm}^2 \\ &= 1.936 \text{ cm}^2 \end{aligned}$$

3. Diketahui :  $r = 4 \text{ cm}$ ,  $t_{\text{Tabung}} = 9 \text{ cm}$

a.  $V_{\text{Air dalam Gelas}} = V_{\text{Tabung}} + V_{\text{Setengah Bola}}$

$$\begin{aligned} &= \pi r^2 t + \frac{1}{2} \times \frac{4}{3} \pi r^3 \\ &= 3,14 \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 9 \text{ cm} + \frac{2}{3} \times 3,14 \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \\ &= 452,16 \text{ cm}^3 + 133,97 \text{ cm}^3 \\ &= 586,13 \text{ cm}^3 \end{aligned}$$

b.  $V_{\frac{2}{3} \text{ air}} = \frac{2}{3} \times V_{\text{Air dalam Gelas}} = \frac{2}{3} \times 586,13 \text{ cm}^3 = 390,75 \text{ cm}^3$

$$V_{\text{Air dalam Tabung}} = \pi r^2 t$$

$$V_{\frac{2}{3} \text{ air}} - V_{\text{Setengah Bola}} = 3,14 \times 4 \text{ cm} \times 4 \text{ cm} \times t$$

$$390,75 \text{ cm}^3 - 133,97 \text{ cm}^3 = 50,24 \text{ cm}^2 \times t$$

$$256,78 \text{ cm}^3 = 50,24 \text{ cm}^2 \times t$$

$$t = \frac{256,78 \text{ cm}^3}{50,24 \text{ cm}^2}$$

$$t = 5,11 \text{ cm}$$

$$\text{Tinggi air dalam gelas} = 4 \text{ cm} + 5,11 \text{ cm} = 9,11 \text{ cm}$$

4. Diketahui :  $r_{\text{Bola}} = 3,5 \text{ cm}$

$$\text{Panjang rusuk kubus (s)} = 2 \times r_{\text{Bola}} = 2 \times 3,5 \text{ cm} = 7 \text{ cm}$$

a. Luas Permukaan Bola =  $4\pi r^2 = 4 \times \frac{22}{7} \times 3,5 \text{ cm} \times 3,5 \text{ cm} = 154 \text{ cm}^2$

$$\text{Luas Permukaan Kubus} = 6s^2 = 6 \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 294 \text{ cm}^2$$

b. Volume Bola =  $\frac{4}{3}\pi r^3 = \frac{4}{3} \times \frac{22}{7} \times 3,5 \text{ cm} \times 3,5 \text{ cm} \times 3,5 \text{ cm} = 179,67 \text{ cm}^3$

$$\text{Volume Kubus} = s^3 = 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} = 343 \text{ cm}^3$$

5. Diketahui :

$$V_{\text{Kaleng}} = 70,65 \text{ liter} = 70.650 \text{ cm}^3$$

$$t_{\text{Kaleng}} = 100 \text{ cm}$$

$$V_{\text{Tabung}} = \pi r^2 t$$

$$70.650 \text{ cm}^3 = 3,14 \times r^2 \times 100 \text{ cm}$$

$$70.650 \text{ cm}^3 = 314 \text{ cm} \times r^2$$

$$r^2 = 225 \text{ cm}^2$$

$$r = \sqrt{225 \text{ cm}^2}$$

$$r = 15 \text{ cm}$$