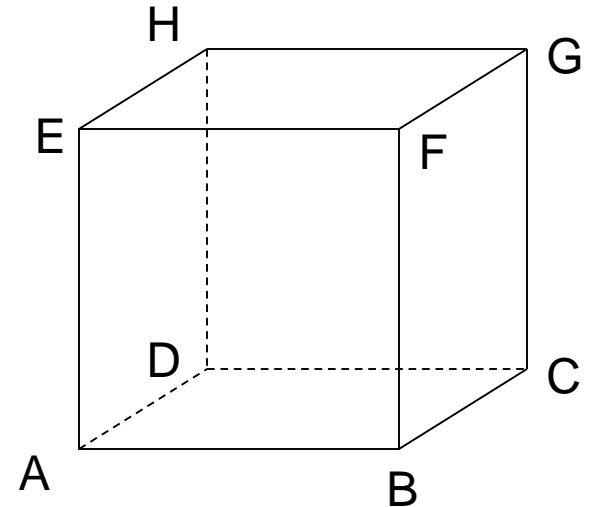


# BANGUN RUANG

## Pengertian

1. Sisi yaitu daerah yang membatasi bangun ruang tersebut
2. Rusuk yaitu perpotongan antara dua sisi
3. Titik sudut yaitu titik potong antara beberapa rusuk
4. Diagonal sisi yaitu ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan pada sisi
5. Diagonal ruang yaitu ruas garis yang menghubungkan dua titik sudut yang berhadapan pada bangun ruang
6. Bidang diagonal yaitu bidang yang melalui dua rusuk berhadapan yang tidak terletak pada satu bidang

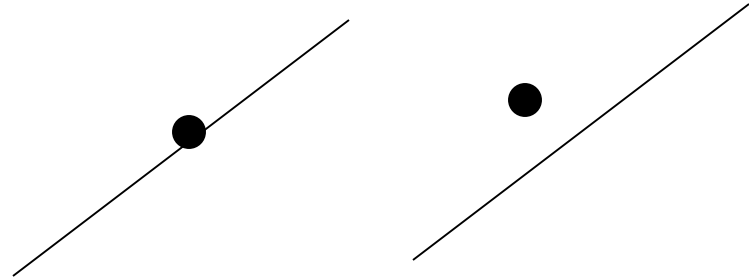


## A. Tempat kedudukan titik, garis, dan bidang dalam ruang

### 1. Titik terhadap garis

a. Titik terletak pada garis

b. Titik diluar garis



### 2. Titik terhadap bidang

a. Titik terletak pada bidang

b. Titik diluar bidang



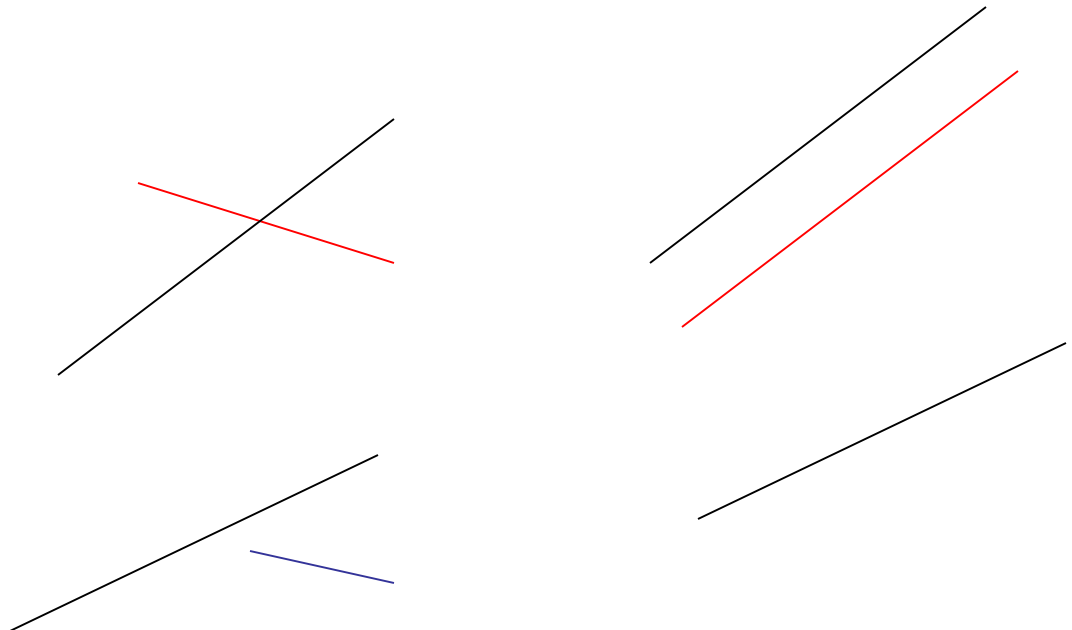
### 3. Garis terhadap garis

a. Berpotongan

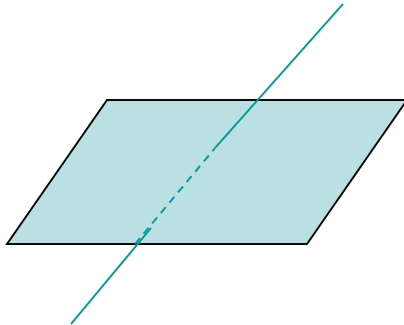
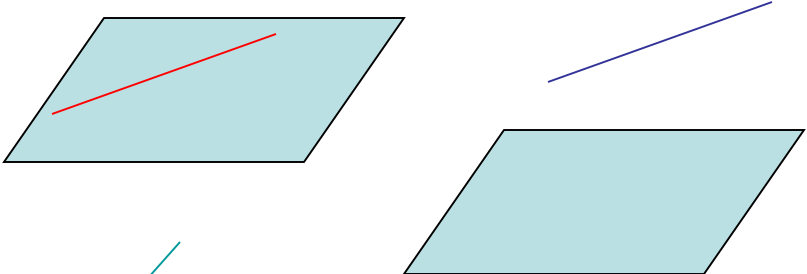
b. Sejajar

c. Berimpit

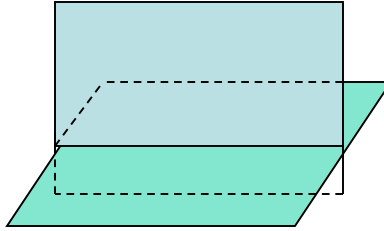
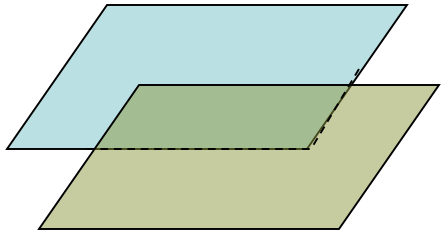
d. Bersilangan



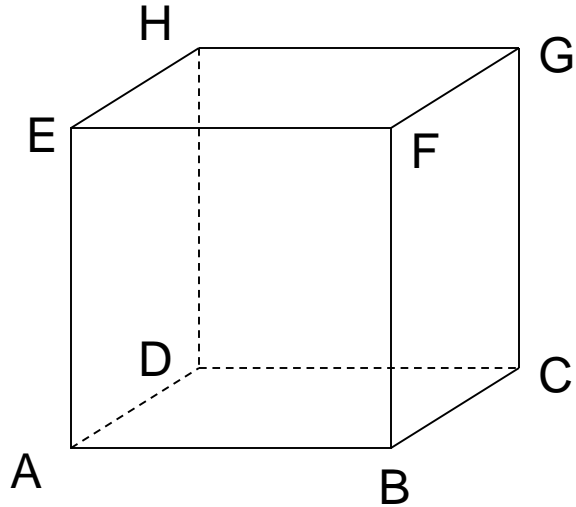
- 4. Garis terhadap bidang
  - a. Garis terletak pada bidang
  - b. Garis sejajar bidang
  - c. Garis menembus bidang



- 5. Bidang terhadap bidang
  - a. Berimpit
  - b. Sejajar
  - c. Berpotongan



# B.KUBUS



Kubus adalah bangun ruang yang dibatasi oleh enam persegi yang kongruen

Kubus dengan dengan rusuk  $a$  cm, maka

- 1) Luas permukaan =  $6 a^2 \text{ cm}^2$
- 2) Volume =  $a^3 \text{ cm}^3$
- 3) Panjang diagonal sisi =  $a\sqrt{2} \text{ cm}$
- 4) Panjang diagonal ruang =  $a\sqrt{3} \text{ cm}$

# C. BALOK



Balok adalah bangun ruang yang dibatasi oleh enam persegi panjang dan dua-dua kongruen

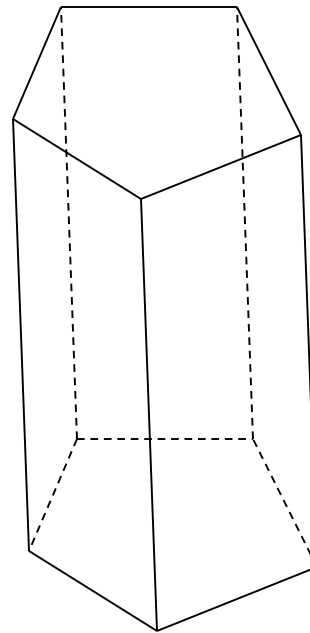
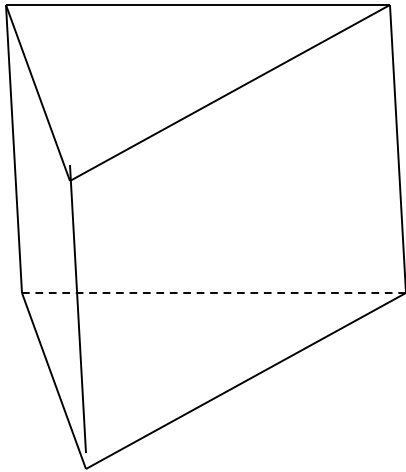
$$\text{Luas balok} = 2(pl + pt + lt)$$

$$\text{Volume balok} = plt$$

## D. prisma

Prisma adalah bangun ruang yang dibatasi oleh dua bidang yang sejajar dan beberapa bidang yang memotong menurut garis – garis yang sejajar

Dua bidang sejajar disebut bidang alas dan bidang atas, bidang yang lain disebut sisi tegak



## Jenis – jenis prisma

1. Prisma segi  $n$  adalah prisma yang bidang alasnya berbentuk segi  $n$
2. Prisma tegak adalah prisma yang rusuk tegaknya tegak lurus bidang alas
3. Prisma beraturan adalah prisma tegak yang bidang alasnya berbentuk segi banyak beraturan
4. Prisma miring/condong adalah prisma yang rusuk tegaknya tidak tegak lurus dengan bidang alas
5. Paralel epipedum adalah prisma yang bidang alasnya berbentuk jajargenjang
6. Paralel epipedum tegak adalah paralel epipedum yang rusuk tegaknya tegak lurus bidang alas
7. Paralel epipedum tegak dan siku-siku adalah balok
8. Paralel epipedum tegak, siku-siku dan rusuknya sama adalah kubus
9. Paralel epipedum yang semua bidang sisinya berbentuk belah ketupat disebut Rhomboeder
10. Prisma terpancung adalah prisma yang bidang alas dan bidang atasnya tidak sejajar

Luas dan volume prisma

Luas prisma = luas alas + luas atas + luas selubung

Volume prisma = luas alas x tinggi

Contoh :

Sebuah prisma rusuk alasnya 6,8,10 dan rusuk tegaknya 5.

Tentukan luas permukaan dan volumenya

Jawab :

Luas permukaan = 2 x luas alas + luas selubung

$$= 2 \cdot \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8 + (6 + 8 + 10) \cdot 5$$

$$= 48 + 120$$

$$= 168$$

Volume = luas alas x tinggi

$$= \frac{1}{2} \cdot 6 \cdot 8 \cdot 5$$

$$= 120$$

## E. Limas

Limas adalah bangun ruang yang dibatasi oleh sebuah segi n dan beberapa bidang sisi tegak yang berbentuk segitiga

Jenis – jenis limas

1. Limas sisi n sembarang adalah limas yang alasnya sembarang segi n dan puncaknya sembarang
2. Limas sisi n beraturan adalah limas yang alasnya segi n beraturan dan puncaknya berproyeksi pada pusat alas
3. Limas yang alasnya berbentuk lingkaran disebut kerucut

Luas permukaan limas = luas alas + luas selubung

Volume limas =  $\frac{1}{3}$  luas alas x tinggi

Contoh :

Sebuah kerucut mempunyai jari-jari alas 6 cm dan tingginya 8 cm.

Tentukan luas permukaan dan volumenya

Jawab :

Luas permukaan = luas alas + luas selubung

$$= \pi \cdot 6^2 + \pi \cdot 6 \cdot 10$$

$$= 36\pi + 60\pi$$

$$= 96\pi \text{ cm}^2$$

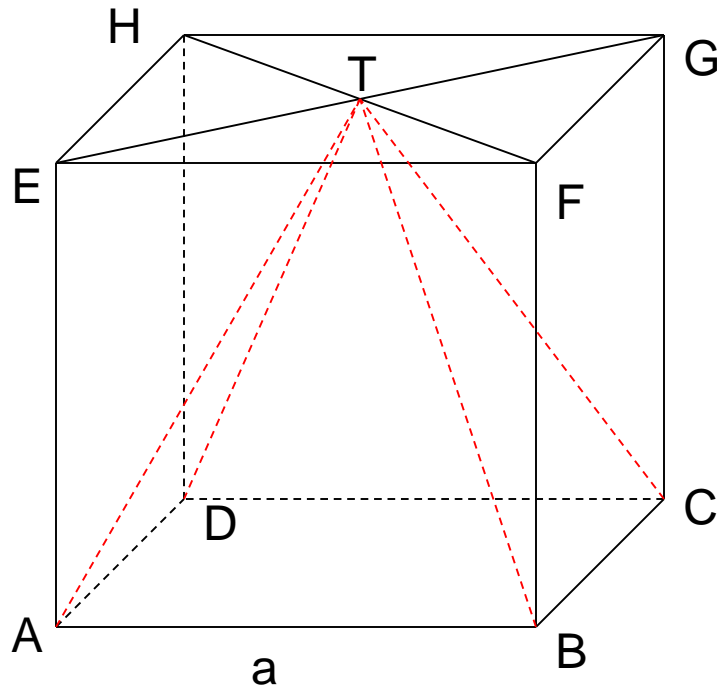
$$\text{Volume} = \frac{1}{3} \text{ luas alas} \times \text{tinggi}$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \pi \cdot 6^2 \cdot 8$$

$$= 96\pi \text{ cm}^3$$

## F. Perbandingan volume

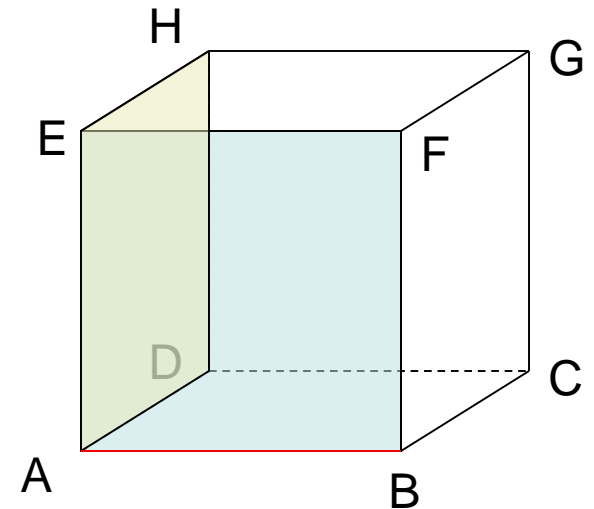
Kubus dan limas



$$\begin{aligned} V \text{ kubus} : V \text{ limas} &= a^3 : \frac{1}{3} a^2 \cdot a \\ &= a^3 : \frac{1}{3} a^3 \\ &= 3 : 1 \end{aligned}$$

## G. Menggambar bangun ruang

1. Bidang gambar yaitu bidang tempat gambar (buku)
2. Bidang frontal yaitu bidang yang sejajar dengan bidang gambar (bidang ABFE, bid DCGH )
3. Bidang ortogonal yaitu bidang yang tegak lurus dengan bidang frontal (bidang ADHE, bid ABCD)
4. Garis frontal yaitu garis yang terletak pada bidang frontal ( garis AB, garis AE)

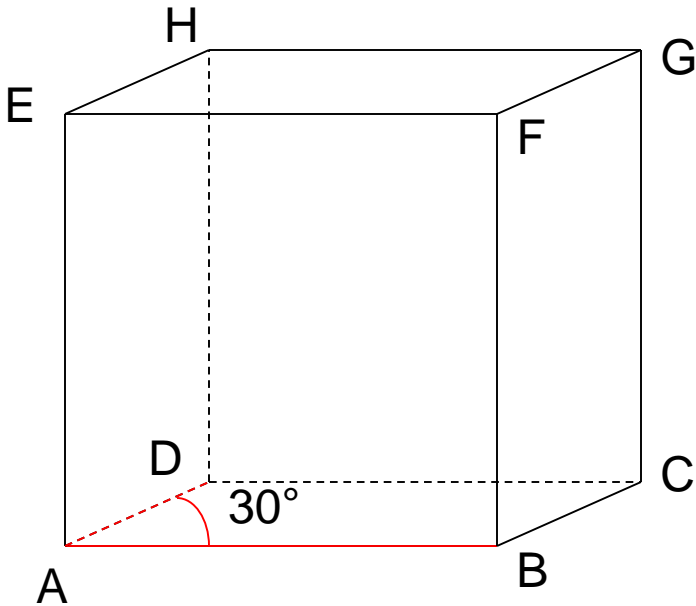




Contoh :

Gambarlah kubus ABCD.EFGH dengan rusuk 6 cm, sudut surut  $30^\circ$ , perbandingan proyeksi  $\frac{1}{3}$ , ABFE frontal dan AB horizontal

Jawab:

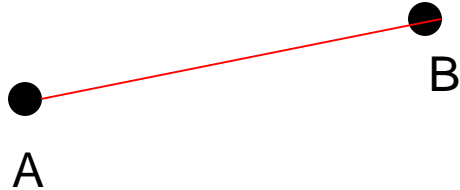


$$\begin{aligned}\text{Panjang AD pada gambar} &= \frac{1}{3} \cdot 6 \\ &= 2 \text{ cm}\end{aligned}$$

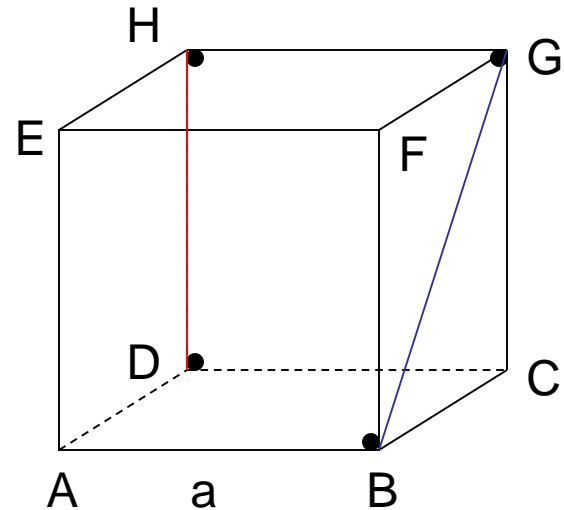
## H. Jarak pada bangun ruang

### 1. Jarak dua titik

Jarak titik A dan B adalah panjang ruas garis AB

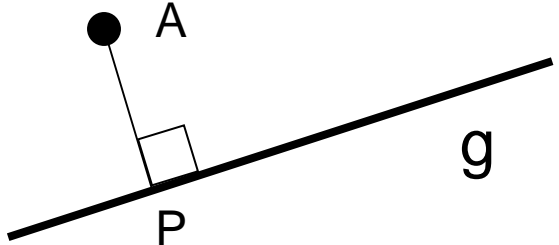


Jarak titik D dan H adalah  $a$   
Jarak titik B dan G adalah  $a\sqrt{2}$



## 2. Jarak titik ke garis

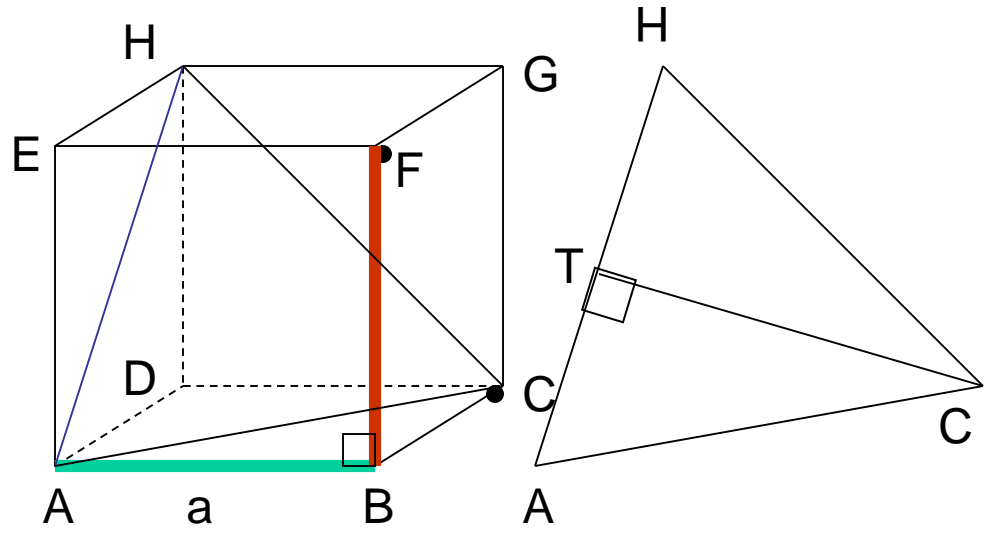
Jarak titik A dengan garis g adalah panjang ruas garis AP dimana titik P pada garis g dan  $AP \perp g$



Jarak titik A ke garis g adalah AP

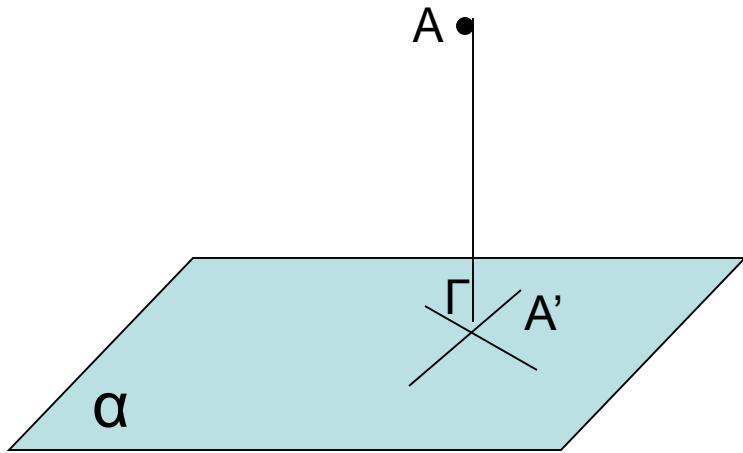
Jarak titik F ke garis AB adalah FB

Jarak titik C ke garis AH adalah CT

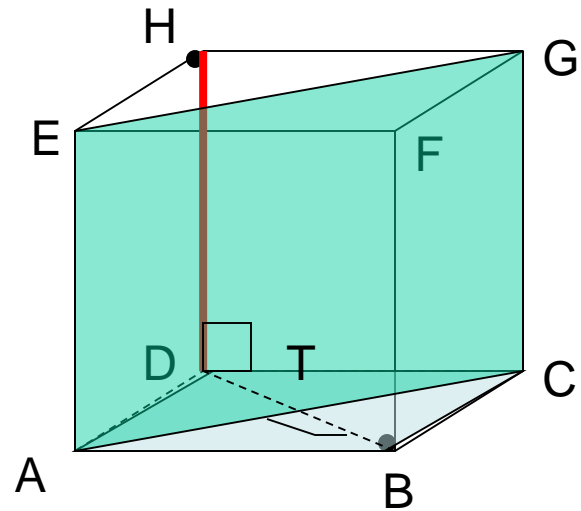


### 3. Jarak titik ke bidang

Jarak titik  $A$  ke bidang  $\alpha$  adalah panjang garis proyeksi titik  $A$  ke bidang  $\alpha$



Jarak  $A$  ke bidang  $\alpha$  adalah Panjang  $AA'$

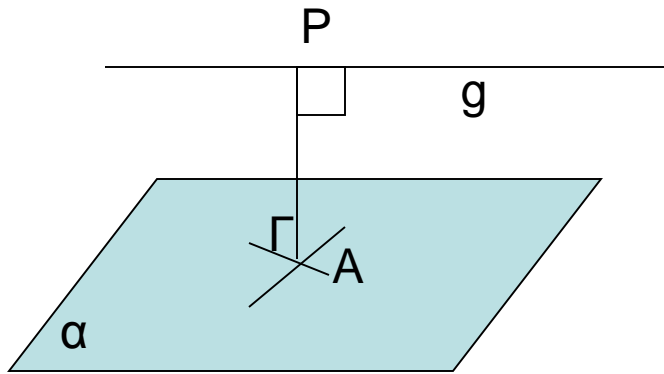


Jarak titik  $H$  ke bidang  $ABCD$  adalah  $HD$

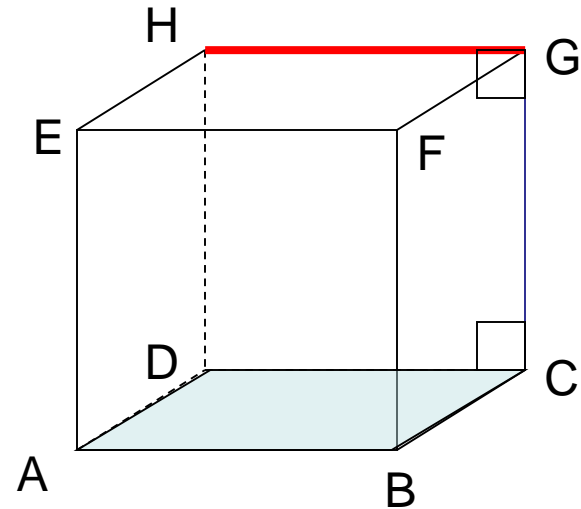
Jarak titik  $B$  ke bidang  $ACGE$  adalah  $BT$

## 4. Jarak garis ke bidang

Jarak garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  adalah panjang ruas garis yang tegak lurus garis  $g$  dan bidang  $\alpha$  (panjang ruas garis  $PA$ )



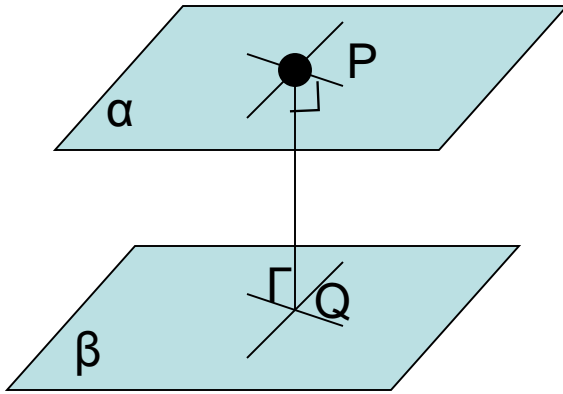
Garis dan bidang sejajar



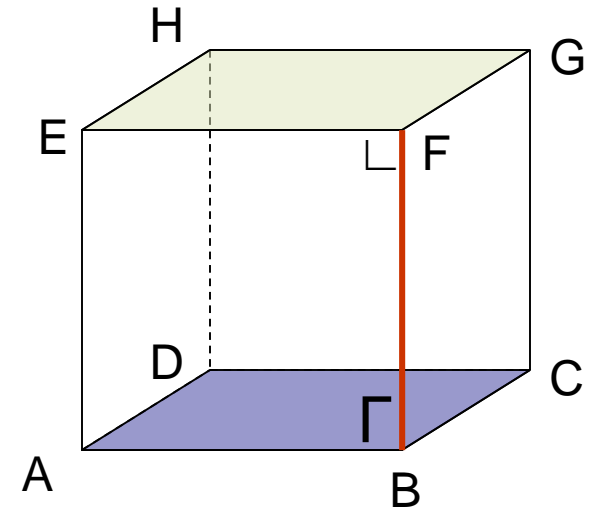
Jarak garis  $GH$  ke bidang  $ABCD$  adalah  $CG$  (rusuk kubus)

## 5. Jarak dua bidang

Jarak dua bidang adalah panjang ruas garis yang tegak lurus kedua bidang



Jarak kedua bidang adalah PQ

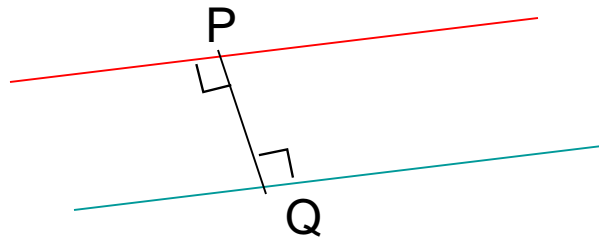


Jarak bidang ABCD dan EFGH adalah BF (rusuk kubus)

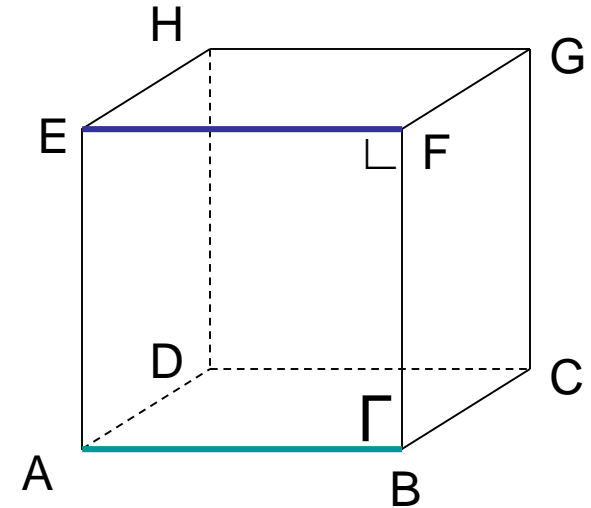
## 6. Jarak dua garis

### a. Jarak dua garis sejajar

Jarak dua garis sejajar adalah panjang ruas garis yang tegak lurus kedua garis



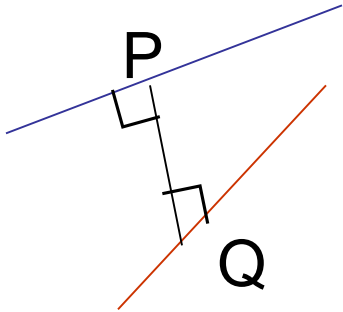
Jarak kedua garis adalah PQ



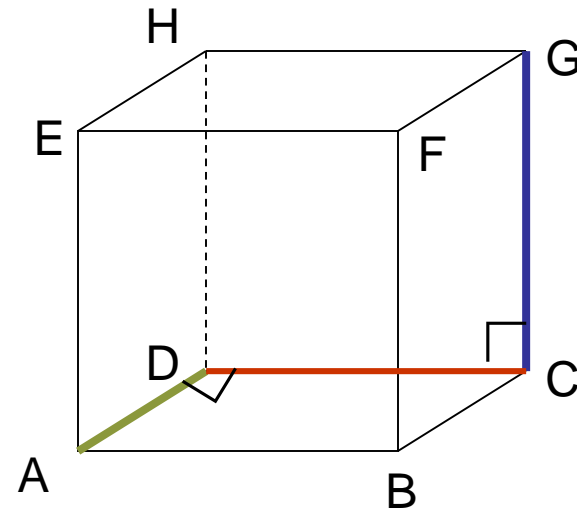
Jarak garis AB dan EF adalah BF (rusuk kubus)

b. Jarak dua garis yang bersilangan

Jarak dua garis bersilangan adalah panjang ruas garis yang tegak lurus kedua garis

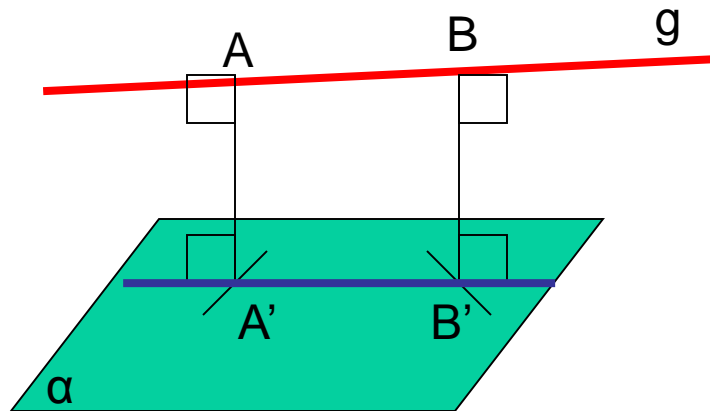


Jarak kedua garis adalah PQ



Jarak garis AD dan CG  
Adalah DC(rusuk kubus)

## 7. Proyeksi garis ke bidang



Tentukan dua titik A dan B pada garis g

Proyeksikan A dan B pada bidang  $\alpha$

Hasil bayangannya A' dan B'

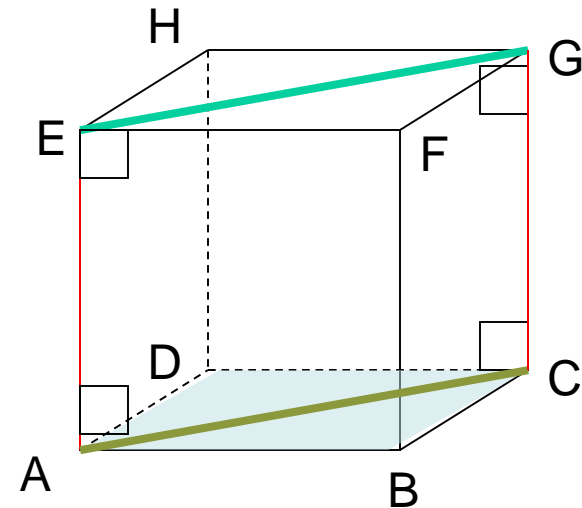
Garis yang melalui A' dan B' adalah hasil proyeksi garis g pada bidang  $\alpha$

Contoh :

Tentukan proyeksi garis EG pada bidang ABCD dalam kubus

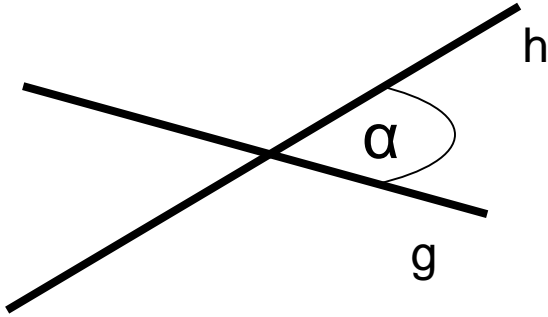
Jawab :

Hasil proyeksi adalah garis AC



# Sudut

## 1. Sudut antara dua garis berpotongan



Sudut antara garis g dan h adalah  $\alpha$  (diambil sudut lancip)

Contoh :

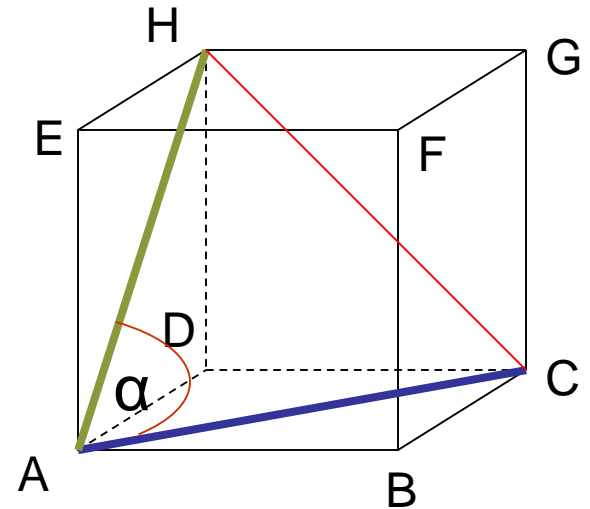
Tentukan besar sudut antara garis AC dan garis AH (kubus)

Jawab :

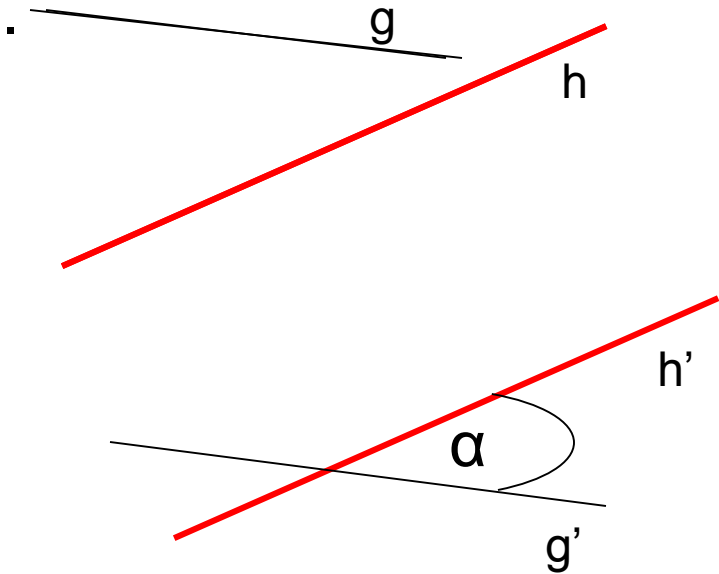
Sudut yang dicari adalah sudut CAH

Segitiga CAH samasisi

Jadi besar sudut garis AC dan AH adalah  $60^\circ$



## 2. Sudut antara dua garis yang bersilangan



Apabila garis  $g$  dan  $h$  bersilangan maka sudut antara garis  $g$  dan  $h$  adalah sudut yang dibentuk oleh garis  $g'$  dan  $h'$  dimana  $g \parallel g'$  dan  $h \parallel h'$

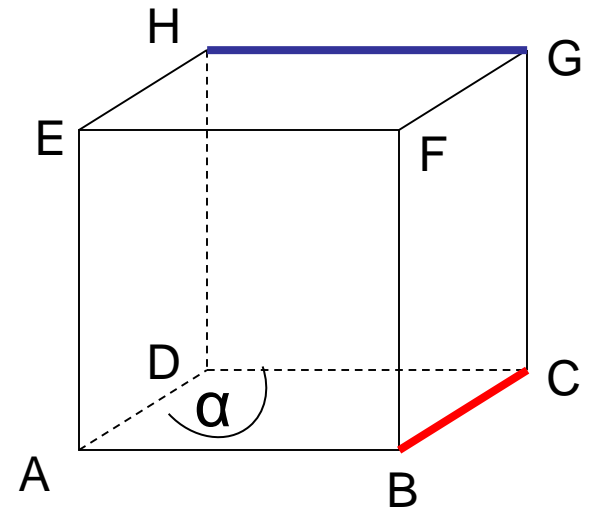
Contoh :  
Tentukan besar sudut antara garis  
HG dan BC dalam kubus ?

Jawab :

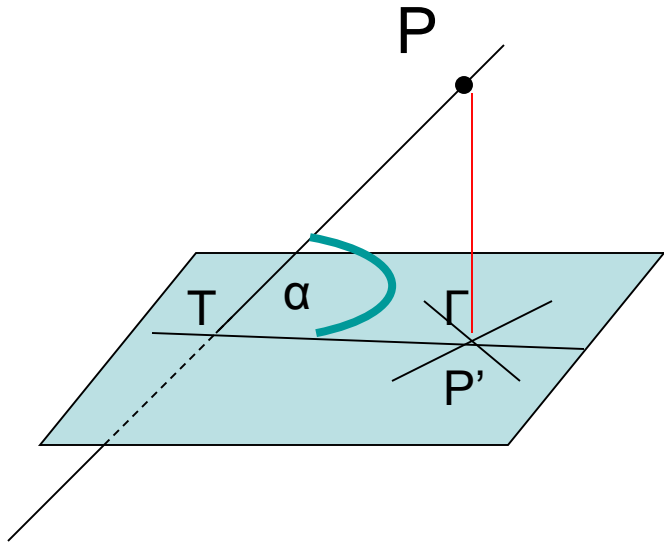
Besar sudut garis HG dan BC

=  $\angle ADC$

=  $90^\circ$



### 3. Sudut antara garis dan bidang



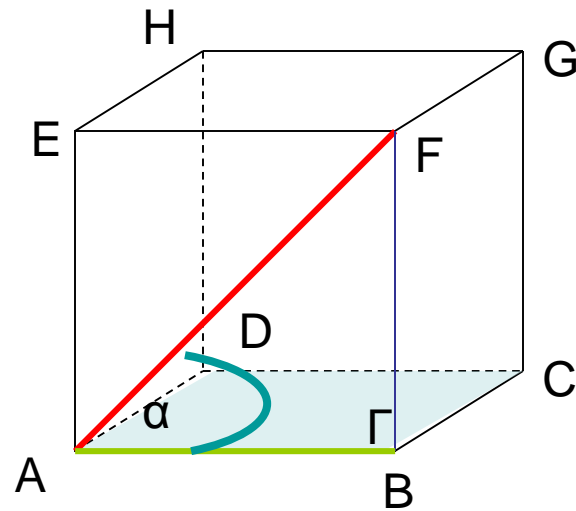
Pilihlah sembarang titik P pada garis  
Proyeksikan titik P pada bidang misalnya titik P'  
Sudut PTP' adalah sudut antara garis dan bidang

Contoh

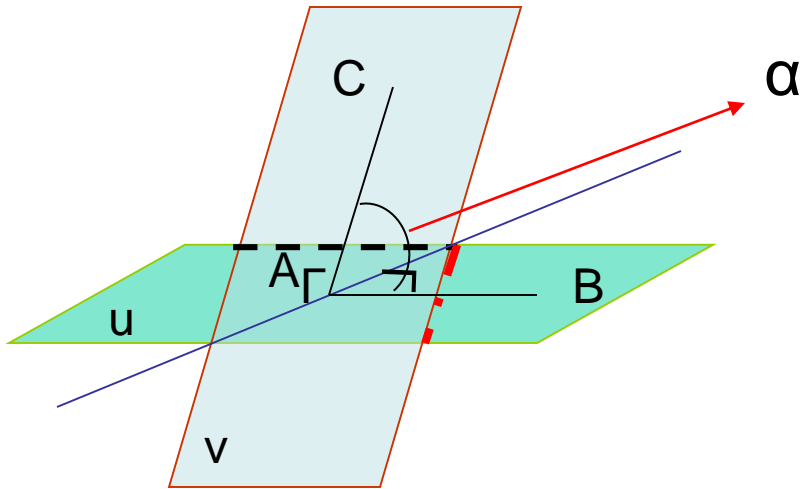
Tentukan sudut antara garis AF dengan bidang ABCD pada kubus ?

Jawab :

Segitiga BAF sama kaki  
Besarnya sudut yang ditanyakan adalah  $45^\circ$



## 4. Sudut antara dua bidang



Ambil sembarang titik pada garis potong misalnya titik A

Dari titik A dibuat dua buah garis yang masing – masing terletak pada bidang u dan bidang v serta tegak lurus pada garis potong.

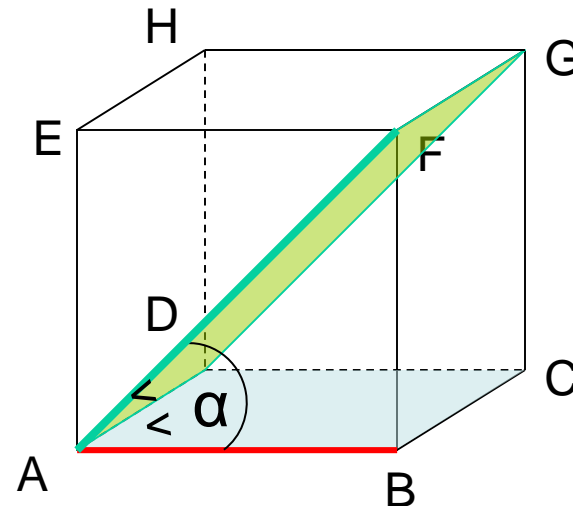
Sudut  $BAC = \alpha$  adalah sudut antara bidang u dan bidang v

Contoh:

Tentukan besar sudut antara Bidang ABCD dan bidang AFGD

Jawab :

$$\begin{aligned}\tan \alpha &= BF/AB \\ &= 1 \\ \alpha &= 45^\circ\end{aligned}$$



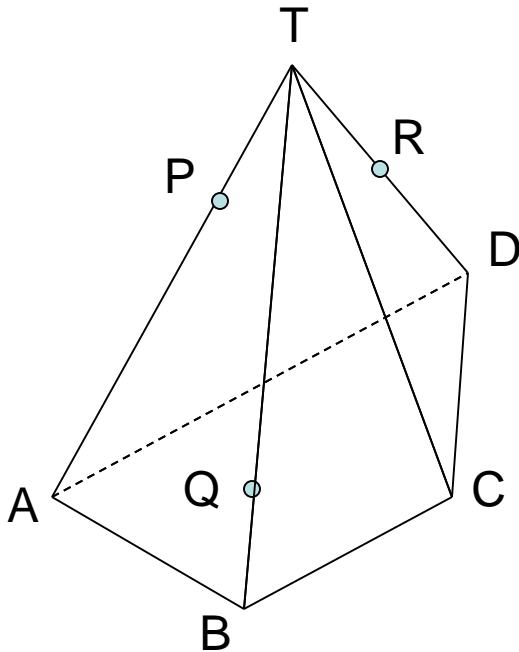
# Irisan bangun ruang

Ada dua cara menggambar irisan

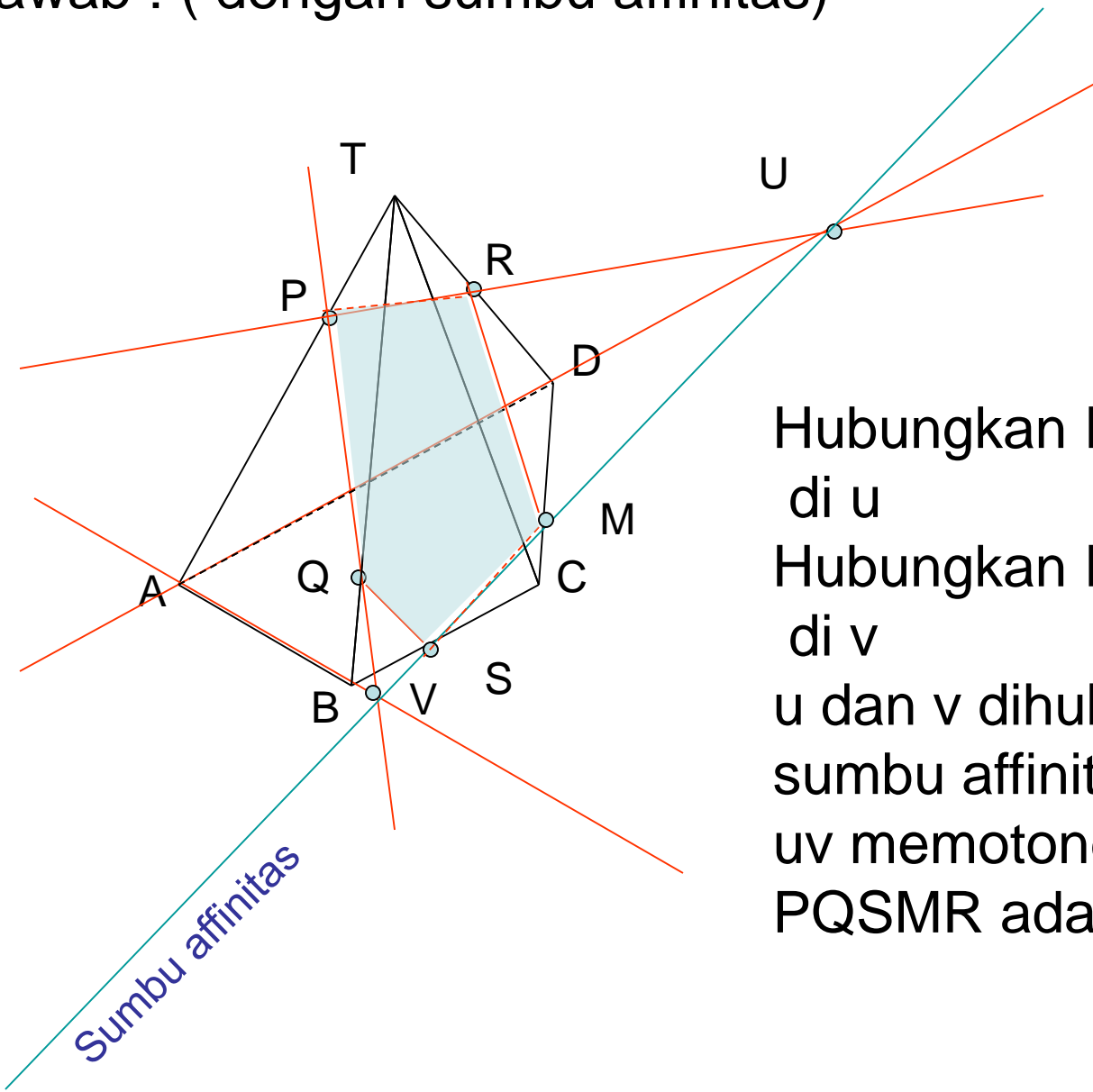
1. Dengan sumbu affinitas
2. Dengan perpotongan garis antara bidang diagonal

Contoh :

Tentukan irisan antara limas  $T.ABCD$  dan bidang melalui  $PQR$  seperti gambar berikut :



Jawab : ( dengan sumbu affinitas)



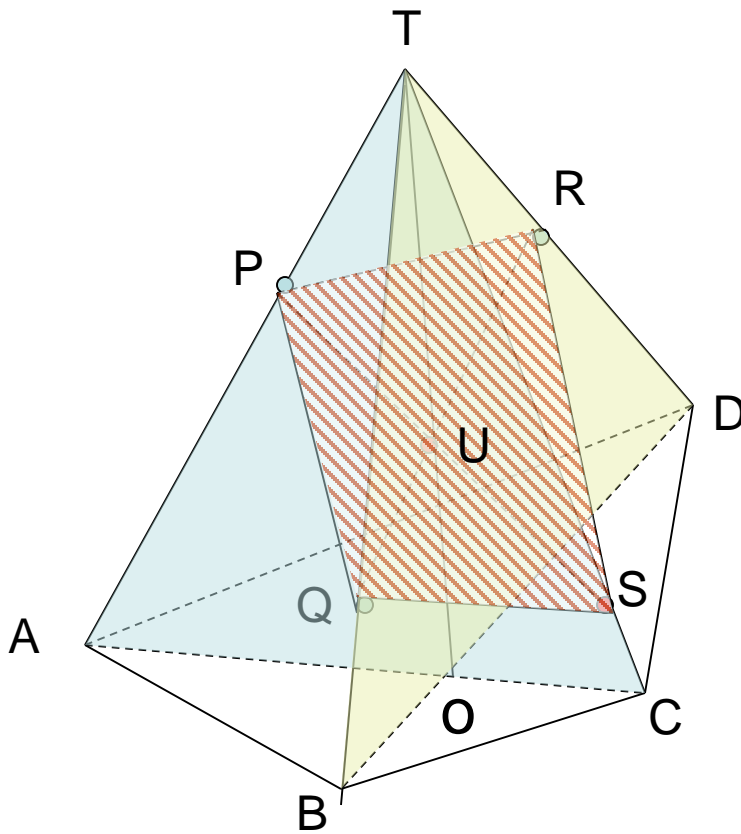
Hubungkan PR dan AD memotong di u

Hubungkan PQ dan AB memotong di v

u dan v dihubungkan merupakan sumbu affinitas

uv memotong BC di S dan CD di M  
PQSMR adalah bidang iris

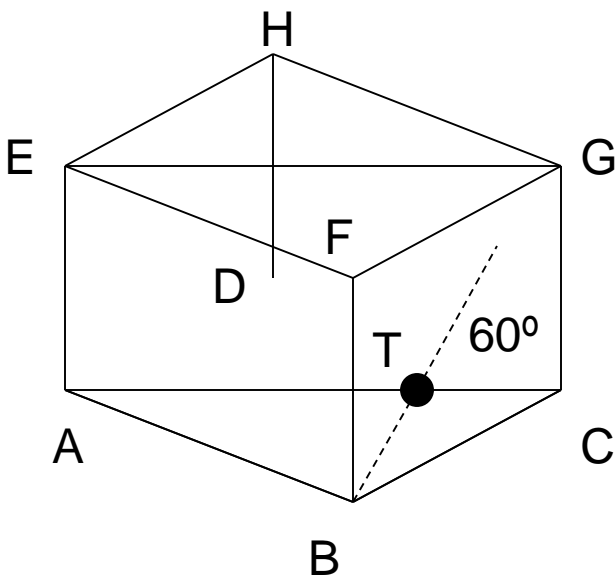
Jawab : (dengan perpotongan garis antara diagonal bidang



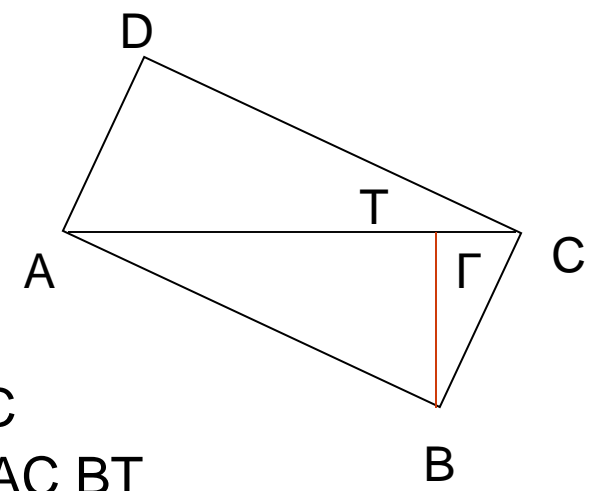
Bidang diagonal ACT dan diagonal BDT berpotongan yaitu garis OT  
PQ dihubungkan (sebidang)  
PR dihubungkan (sebidang)  
RQ dihubungkan memotong OT di U  
PU dihubungkan memotong TC di S  
RS dan QS dihubungkan  
PQSR adalah bidang iris

Balok ABCD EFGH , AB=8 , AD=6 , AE=4 , ACGE frontal , AC horizontal , sudut surut  $60^\circ$  , perbandingan proyeksi = 1 : 2

Jawab :

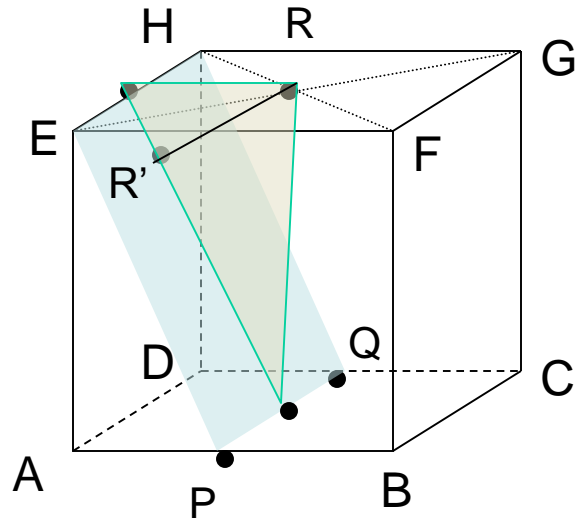


3,6



$$\begin{aligned}
 |\Delta ABC| &= |\Delta ABC| \\
 \frac{1}{2} AB \cdot BC &= \frac{1}{2} AC \cdot BT \\
 \frac{1}{2} 8 \cdot 6 &= \frac{1}{2} 10 \cdot BT \\
 BT &= 4,8 \\
 BT \text{ pada gambar} &= \frac{1}{2} \cdot 4,8 \\
 &= 2,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 TC^2 &= BC^2 - BT^2 \\
 TC^2 &= 36 - 23,04 \\
 TC &= 3,6
 \end{aligned}$$



R' adalah hasil proyeksi R pada bidang PQHE