

# **MODUL GEOMETRI LUKIS**

**Siti Nuriyatin, S.Pd., M.Pd**

**Soffil Widadah, S.Pd., M.Pd**

**Reativ**

# MODUL GEOMETRI LUKIS

---

No. Pencatatan Hak Cipta : 000167119

Hak Cipta Modul atas nama Penulis.

Penulis : Siti Nuriyatin, S.Pd., M.Pd.

Soffil Widadah, S.Pd., M.Pd.

Cetakan pertama, Desember 2019

140 hlm. ; 21x29,7 cm

ISBN : 978-623-91522-6-0

Diterbitkan oleh:

REATIV

Ds. Banaran, Kec. Pulung, Kab. Ponorogo –Jawa Timur

[www.reativpublisher.com](http://www.reativpublisher.com)

[www.penerbitreativ.id](http://www.penerbitreativ.id)

E-mail : [Reativpublisher@gmail.com](mailto:Reativpublisher@gmail.com)

Wa : 082-332-982-636

Editor : Putra

Layout dan Sampul : Achmad Didit Cahyono

Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini dalam bentuk apapun tanpa seizin tertulis dari penerbit.

# Kata Pengantar

Puji syukur kami panjatkan kepada Tuhan yang Maha Kuasa karena rahmat-Nya kami dapat menyelesaikan penulisan Modul Geometri Lukis.

Geometri lukis merupakan ilmu yang mempelajari bagaimana cara melukis dalam geometri. Buku ini bertujuan untuk membantu mahasiswa matematika dalam meningkatkan kemampuan pengajuan soal dalam Geometri. Buku ini membahas tentang melukis sudut dan garis, melukis unsur-unsur segitiga, mengubah bentuk geometri, melukis garis singgung, irisan bangun ruang, dan proyeksi. Tiap bahasan dilengkapi dengan strategi pengajuan soal. Langkah-langkah yang disajikan dalam kegiatan melukis diharapkan dapat membantu mahasiswa dalam meningkatkan keterampilannya.

Buku ini dikemas dalam sajian yang mudah dipahami oleh pembaca. Namun kami akan menerima kritik dan saran yang membangun demi sempurnanya penyusunan buku dimasa yang akan datang.

Sidoarjo, November 2019

Penulis

# DAFTAR ISI

Kata Pengantar .....	iii
Daftar Isi.....	iv
Bab 1 Melukis Sudut.....	1
A. Melukis Sudut $90^\circ$ .....	1
B. Melukis Sudut Sama Besar .....	1
C. Melukis Proyeksi Titik Pada Garis .....	2
D. Melukis Busur Lingkaran.....	2
E. Melukis Sudut $45^\circ$ .....	3
F. Melukis Sudut $30^\circ$ .....	4
G. Membagi Ruas Garis Menjadi n Bagian Sama Panjang .....	5
H. Melukis Segitiga Jika Diketahui Panjang Ketiga Sisinya .....	7
I. Melukis Segitiga Dengan Sisi Bilangan Irrasional .....	8
Problem Posing .....	9
Latihan 1.....	12
Bab 2 Melukis Unsur-Unsur Segitiga .....	13
A. Melukis Garis Tinggi Segitiga .....	13
B. Melukis Garis Bagi Segitiga .....	14
C. Melukis Garis Sumbu Segitiga.....	15
D. Melukis Garis Berat Segitiga .....	16
E. Melukis Lingkaran Dalam Segitiga .....	17
F. Melukis Lingkaran Luar Segitiga.....	18
G. Melukis Garis Berat Segitiga Melalui Titik Sumbu Masing-Masing Sumbu ....	19
H. Melukis Titik Pusat Lingkaran .....	20
I. Melukis Segilima Berturan .....	21
J. Melukis Persegi Dalam Lingkaran.....	22
K. Melukis Segelima Beraturan Dalam Lingkaran .....	23
L. Melukis Segienam Dalam Lingkaran.....	24
M. Melukis Segitujuh Dalam Lingkaran .....	25
Problem Posing .....	26
Latihan 2.....	29

Bab 3 Mengubah Bentuk Geometri .....	30
A. Mengubah Suatu Bangun Geometri Menjadi Lainnya .....	30
B. Membagi Bnagun Geometri.....	34
Problem Posing .....	42
Latihan 3 .....	45
Bab 4 Melukis Garis Singgung .....	46
A. Melukis Garis Singgung lingkaran Melalui Titik di Luar Lingkaran .....	46
B. Melukis Garis Singgung Dua lingkaran Yang Bersinggungan.....	47
C. Melukis Garis Singgung lingkaran Luar .....	48
D. Melukis Garis Singgung lingkaran Dalam.....	49
E. Melukis Ellips .....	50
Problem Posing .....	52
Latihan 4 .....	55
Bab 5 Irisan Bangun Ruang .....	56
Problem Posing .....	90
Latihan 5 .....	95
Bab 6 Proyeksi .....	94
Proyeksi Ortogonal .....	95
Proyeksi Sentral .....	97
Gambar Perspektif.....	100
Kedudukan Bidang Proyeksi.....	105
Proyeksi Sebuah Titik .....	105
Proyeksi Sebuah Garis .....	106
Proyeksi Sebuah Bidang .....	108
Proyeksi Sebuah Benda Tiga Dimensi.....	109
Problem Posing .....	126
Latihan 6 .....	129
Daftar Pustaka .....	133

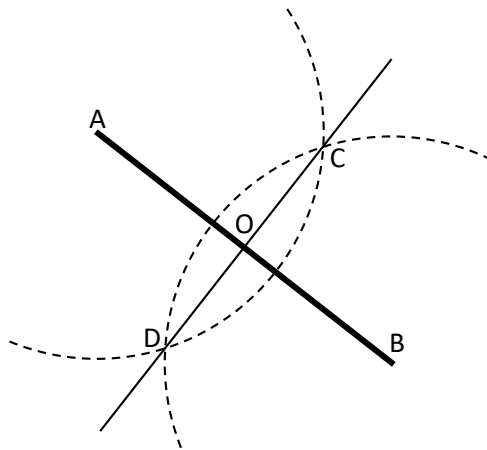


## BAB 1 MELUKIS SUDUT

### A. Melukis Sudut $90^\circ$ jika diketahui sebuah ruas garis.

Langkah-langkah:

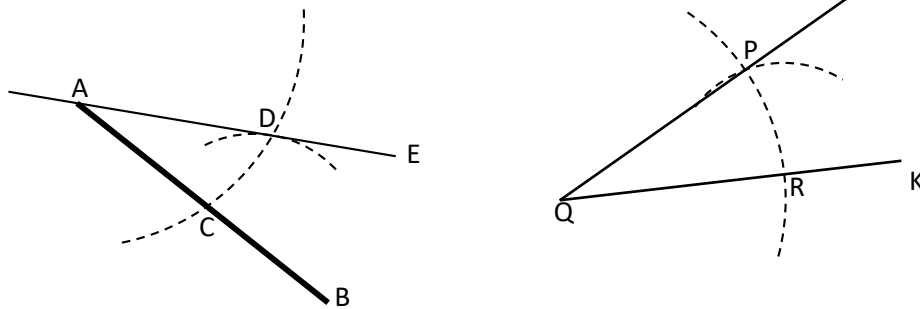
1. Misalkan diketahui ruas garis AB
2. Buat busur lingkaran yang berpusat di A dengan jari-jari lebih panjang dari setengah panjang ruas AB
3. Dengan tidak mengubah besar jangka, buat busur lingkaran yang berpusat di B
4. Diperoleh perpotongan kedua busur lingkaran misal C dan D
5. Tarik garis yang melalui C dan D



### B. Melukis sudut yang besarnya sama dengan sudut yang diketahui.

Langkah-langkah:

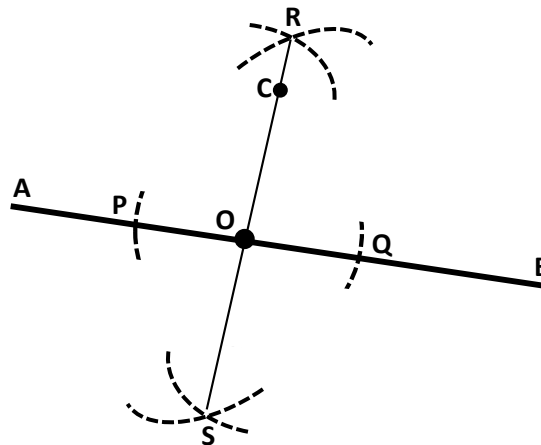
1. Lukislah  $\angle EAB$
2. Lukis garis QK sepanjang garis AB
3. Lukis busur berpusat di titik A sehingga memotong AB di titik C, dan memotong AE di titik D
4. Pindahkan busur ke titik Q tanpa mengubah ukuran jangka sehingga memotong QK di titik R
5. Ukur CD dengan jangka pindahkan ke titik R berpotongan di titik P
6. Tarik garis QP



### C. Melukis Proyeksi Titik pada Garis.

Langkah-langkah:

1. Misal diketahui titik C dan garis AB
2. Buat busur lingkaran dengan pusat titik C sehingga memotong AB misal di titik P dan Q
3. Buat dua busur lingkaran yang masing-masing berpusat di P dan Q dengan jari-jari sama yaitu lebih dari setengah PO.
4. Misal titik potong dari kedua busur tersebut adalah R dan S
5. Tarik garis yang melalui R dan S sedemikian hingga memotong  $\overline{AB}$  di O. O adalah hasil proyeksi titik C di  $\overline{AB}$

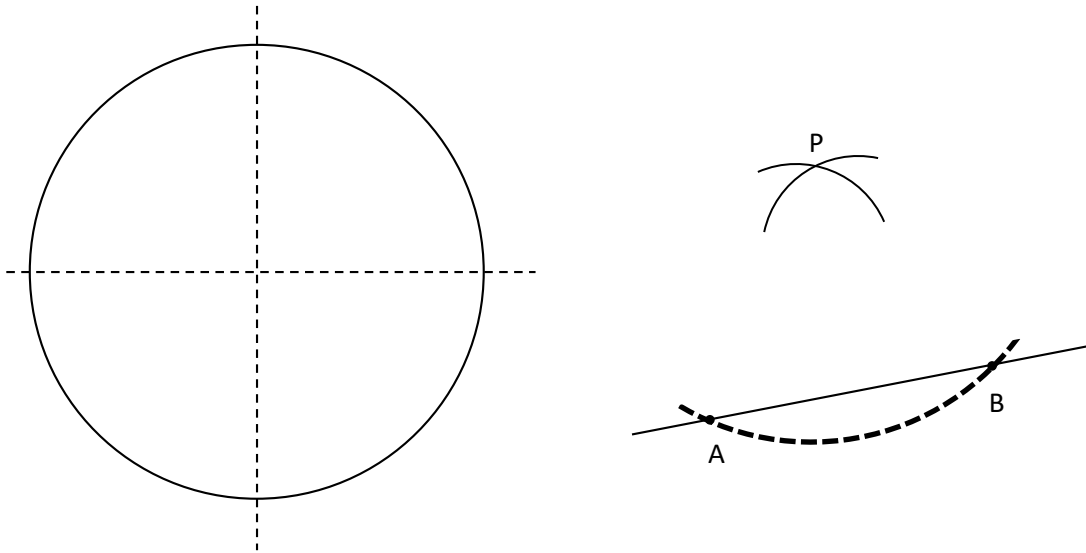


### D. Melukis Busur Lingkaran

Langkah-langkah:

1. Lukis garis k
2. Lukis titik A dan titik B pada garis k
3. Jangkakan dari titik A dan titik B sehingga berpotongan di titik P
4. Lukis busur dari titik P sehingga memotong garis k di dua titik



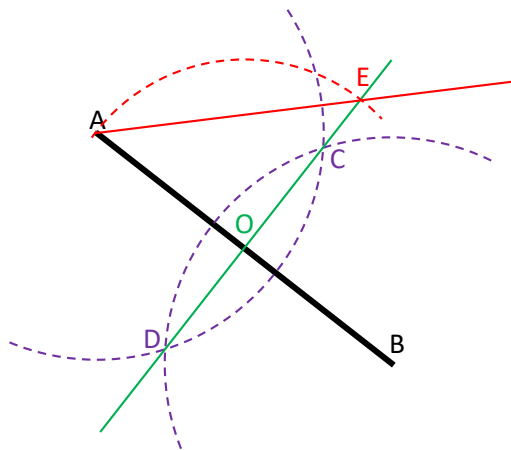


### E. Melukis Sudut $45^\circ$ jika diketahui sebuah ruas garis

Langkah-langkah:

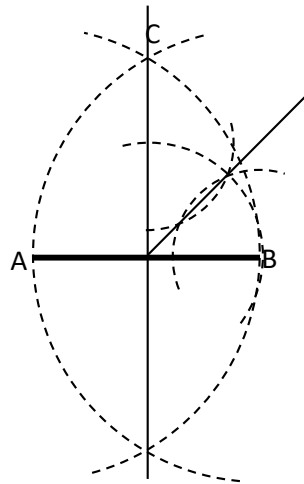
Cara I:

1. Misal diketahui ruas garis AB
2. Buat 2 buah busur lingkaran yang masing-masing berpusat di titik A dan B dengan jari-jari lebih dari setengah AB
3. Misal titik potong kedua busur lingkaran tersebut adalah titik C dan D.
4. Tarik garis CD yang memotong  $\overline{AB}$  di O
5. Buat busur lingkaran yang berpusat di O dengan jari-jari AO sedemikian hingga memotong  $\overline{CD}$  di E. Tarik garis yang melalui A dan E. Maka  $m\angle EAB = 45^\circ$



Cara II:

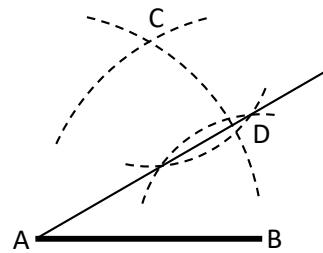
1. Misalkan diketahui  $\overline{AB}$  dan akan dibuat sebuah sudut yang besarnya  $45^\circ$  dengan titik sudutnya adalah A.
2. Buat 2 buah busur lingkaran yang masing-masing berpusat di titik A dan B dengan jari-jari lebih dari setengah AB
3. Misal titik potong kedua busur lingkaran tersebut adalah C dan D
4. Tarik garis yang melalui C dan D sedemikian hingga memotong  $\overline{AB}$  di O
5. Buat dua busur lingkaran yang masing-masing berpusat di C dan B dengan jari-jari yang sama yaitu lebih dari setengah CB
6. Misal titik potong kedua busur tersebut adalah E.
7. Tarik garis yang melalui O dan E maka terbentuk  $m\angle EOB=45^\circ$
8. Gunakan langkah melukis sudut baru dengan titik sudut A yang besarnya sama dengan  $\angle EOB$



#### F. Melukis Sudut $30^\circ$

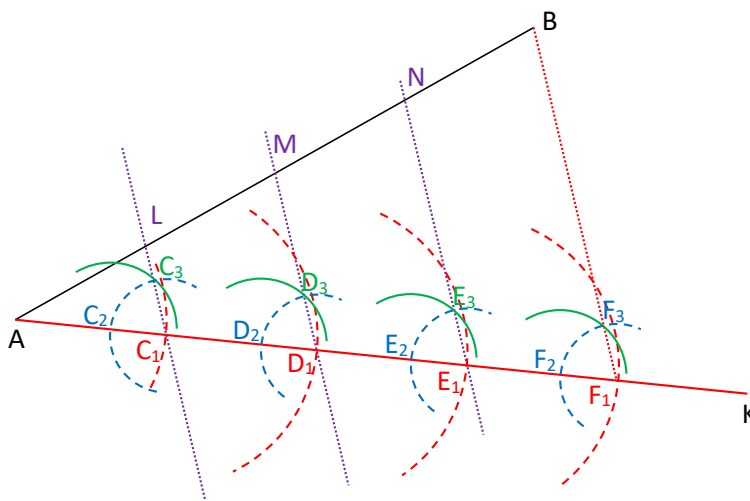
Langkah-langkah:

1. Misal diketahui  $\overline{AB}$
2. Buat dua busur lingkaran yang masing-masing berpusat di A dan B dengan panjang jari-jari sama yaitu AB
3. Misal titik potong kedua busur tersebut adalah C
4. Buat busur lingkaran yang berpusat di C dan B dengan jari-jari sama yaitu lebih dari setengah AB.
5. Misal titik potong kedua busur tersebut adalah D.
6. Tarik garis yang melalui A dan D. Maka terbentuk  $\angle DAB=45^\circ$



### G. MEMBAGI RUAS GARIS MENJADI $n$ BAGIAN SAMA PANJANG

Misal: Membagi ruas garis menjadi 4 bagian sama panjang



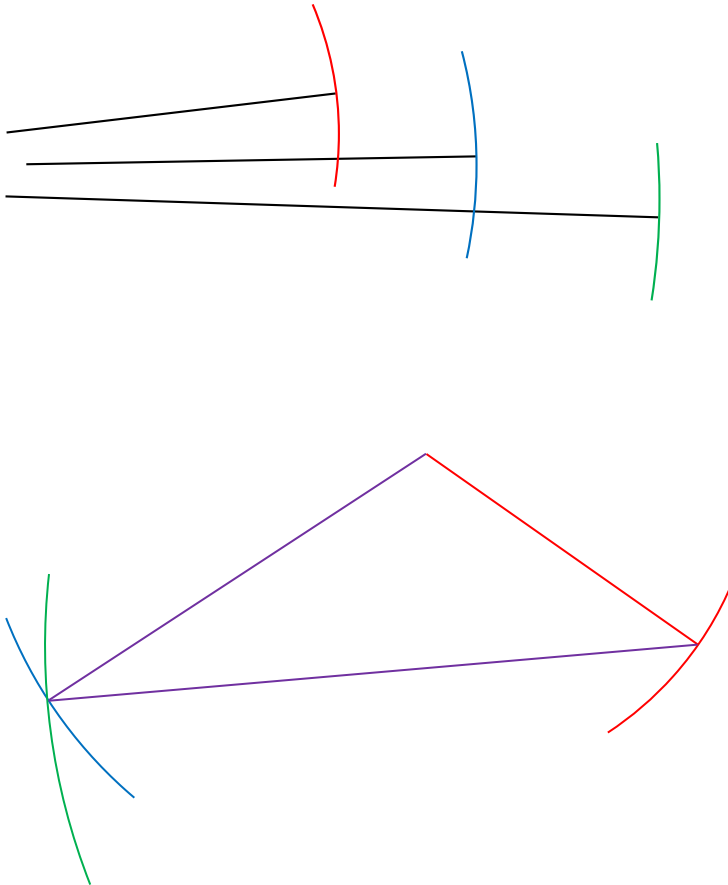
Misal diketahui ruas garis AB.

1. Buat garis AK.
2. Buat sebarang busur lingkaran A sehingga memotong AK di  $C_1$ .
3. Buat sebarang busur lingkaran  $C_1$  sehingga memotong AK di  $D_1$ .
4. Buat sebarang busur lingkaran  $D_1$  sehingga memotong AK di  $E_1$ .
5. Buat sebarang busur lingkaran  $E_1$  sehingga memotong AK di  $F_1$ .
6. Buat garis  $F_1B$ .
7. Buat sebarang busur lingkaran  $F_1$  sehingga memotong AK di  $F_2$  dan memotong  $F_1B$  di  $F_3$ .
8. Buat sebarang busur lingkaran  $E_1$  sehingga memotong AK di  $E_2$ .
9. Buat sebarang busur lingkaran  $D_1$  sehingga memotong AK di  $D_2$ .
10. Buat sebarang busur lingkaran  $C_1$  sehingga memotong AK di  $C_2$ .
11. Ukur jarak  $F_2$  dan  $F_3$  menggunakan jangka.
12. Buat busur lingkaran  $E_2$  dengan jari-jari  $F_2F_3$  sehingga memotong busur lingkaran  $E_1$  di  $E_3$ .

13. Buat busur lingkaran  $D_2$  dengan jari-jari  $F_2F_3$  sehingga memotong busur lingkaran  $D_1$  di  $D_3$ .
14. Buat busur lingkaran  $C_2$  dengan jari-jari  $F_2F_3$  sehingga memotong busur lingkaran  $C_1$  di  $C_3$ .
15. Buat garis  $C_2C_3$  sehingga memotong  $AB$  di  $L$ .
16. Buat garis  $D_2D_3$  sehingga memotong  $AB$  di  $M$ .
17. Buat garis  $E_2E_3$  sehingga memotong  $AB$  di  $N$ .

## H. MELUKIS SEGITIGA JIKA DIKETAHUI PANJANG KETIGA SISINYA

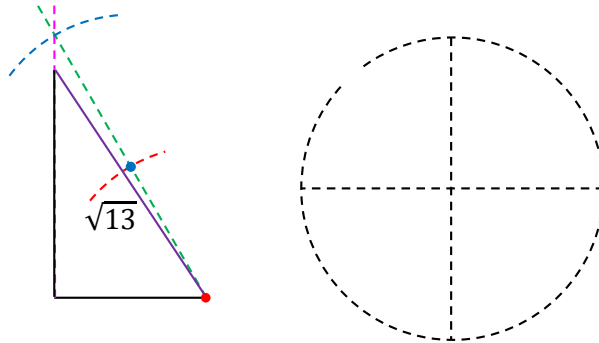
Misal diketahui panjang ketiga sisi segitiga yang akan dilukis sama dengan panjang ruas garis – ruas garis berikut.



1. Ukur salah satu panjang ruas garis yang telah diketahui menggunakan jangka.
2. Buatlah busur lingkaran A dengan panjang jari-jari sam dengan ruas garis tersebut.
3. Hubungkan titik A dengan salah satu titik yang termuat pada busur lingkaran A, misal titik B.
4. Ukur ruas garis kedua yang telah tersedia menggunakan jangka.
5. Buat busur lingkaran B dengan panjang jari-jari yang sama dengan panjang ruas garis kedua yang telah diketahui.
6. Ukur ruas garis ketiga yang telah tersedia menggunakan jangka.
7. Buat busur lingkaran A dengan panjang jari-jari yang sama dengan panjang ruas garis ketiga yang telah diketahui sehingga memotong busur lingkaran B di C.
8. Buat ruas garis AC dan BC.

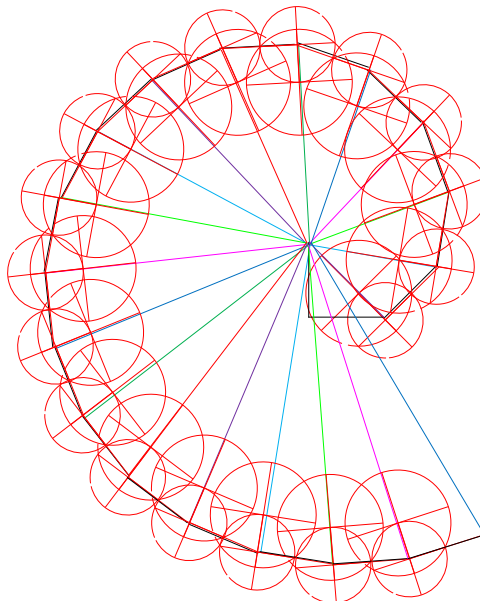
## I. MELUKIS SEGITIGA DENGAN PANJANG SISI BILANGAN IRRASIONAL

Untuk melukis ruas garis yang memiliki panjang irrasional, kita dapat melukisnya dengan memanfaatkan panjang hipotenusa dari segitiga siku-siku. Misal untuk melukis ruas garis dengan panjang  $\sqrt{13}$  cm, kita dapat melukis segitiga siku-siku dengan panjang masing-masing kaki siku-sikunya adalah 3 cm dan 2 cm.



Jika telah didapat ruas garis dengan panjang bilangan irrasional tersebut, kita dapat melukis segitiga dengan mengukur panjang hipotenusa tersebut sebagai acuan panjang sisi segitiga yang akan kita lukis.

Lukisan dari ruas garis-ruas garis dengan panjang masing-masing berupa deret bilangan akar dari bilangan bulat positif yang lebih dari 1 dapat membentuk bangun menyerupai rumah siput.

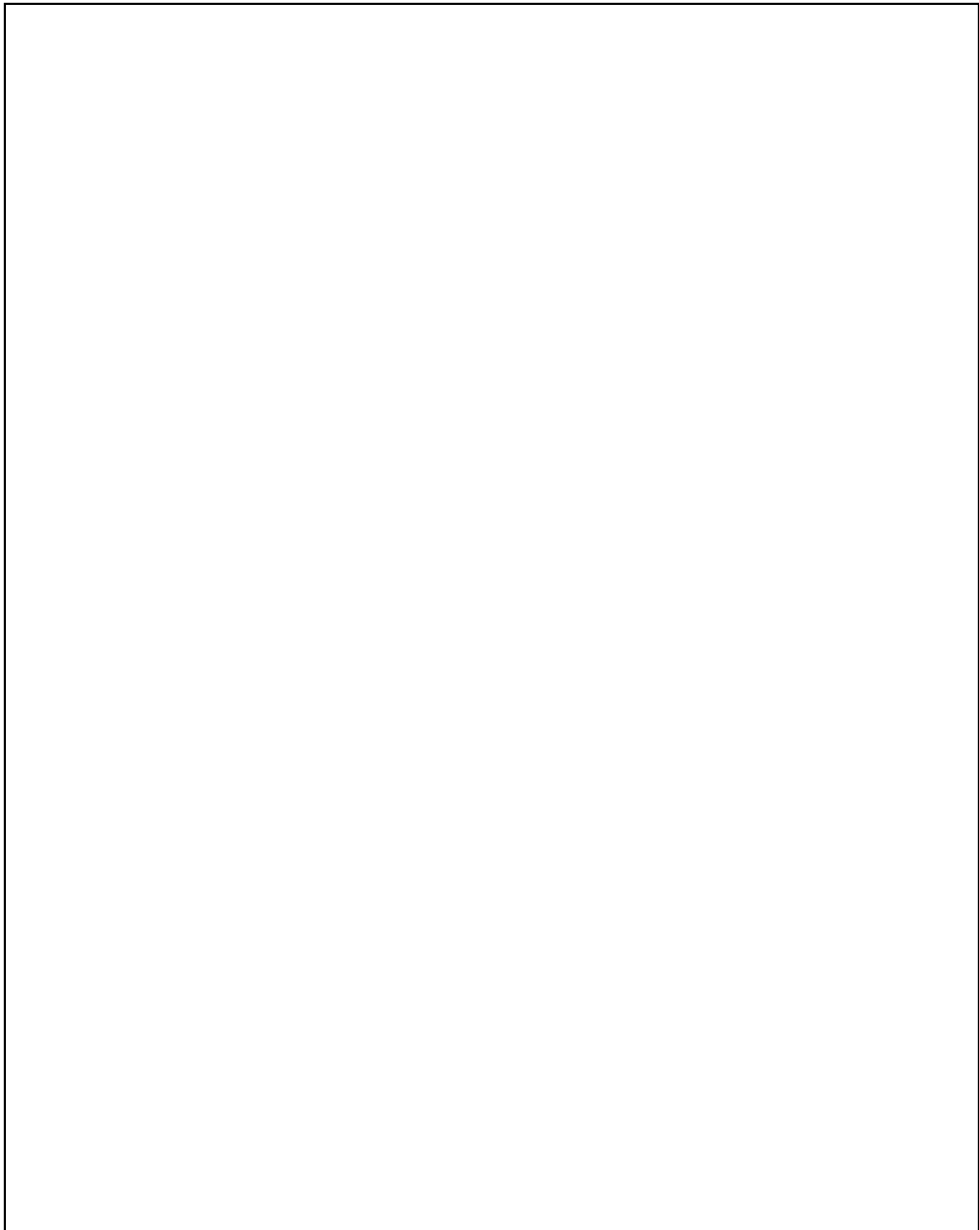


**PROBLEM POSING**

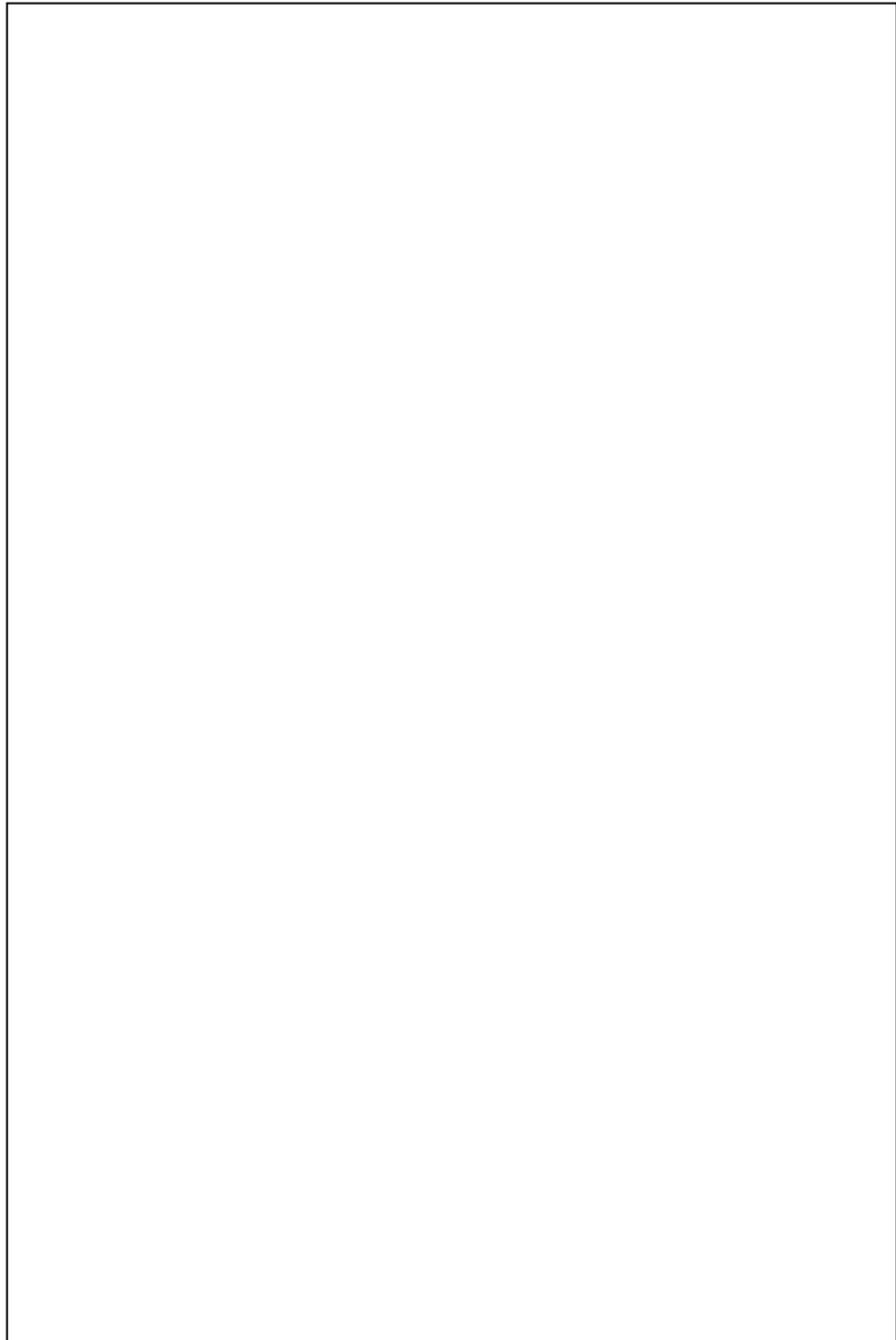
Diberikan informasi sebagai berikut.

Terdapat sebuah garis  $m$  dan titik  $A$  di luar garis  $m$ .

1. Buatlah satu soal yang berkaitan dengan melukis sudut istimewa dan membagi garis dan kerjakan soal yang kamu buat tersebut!

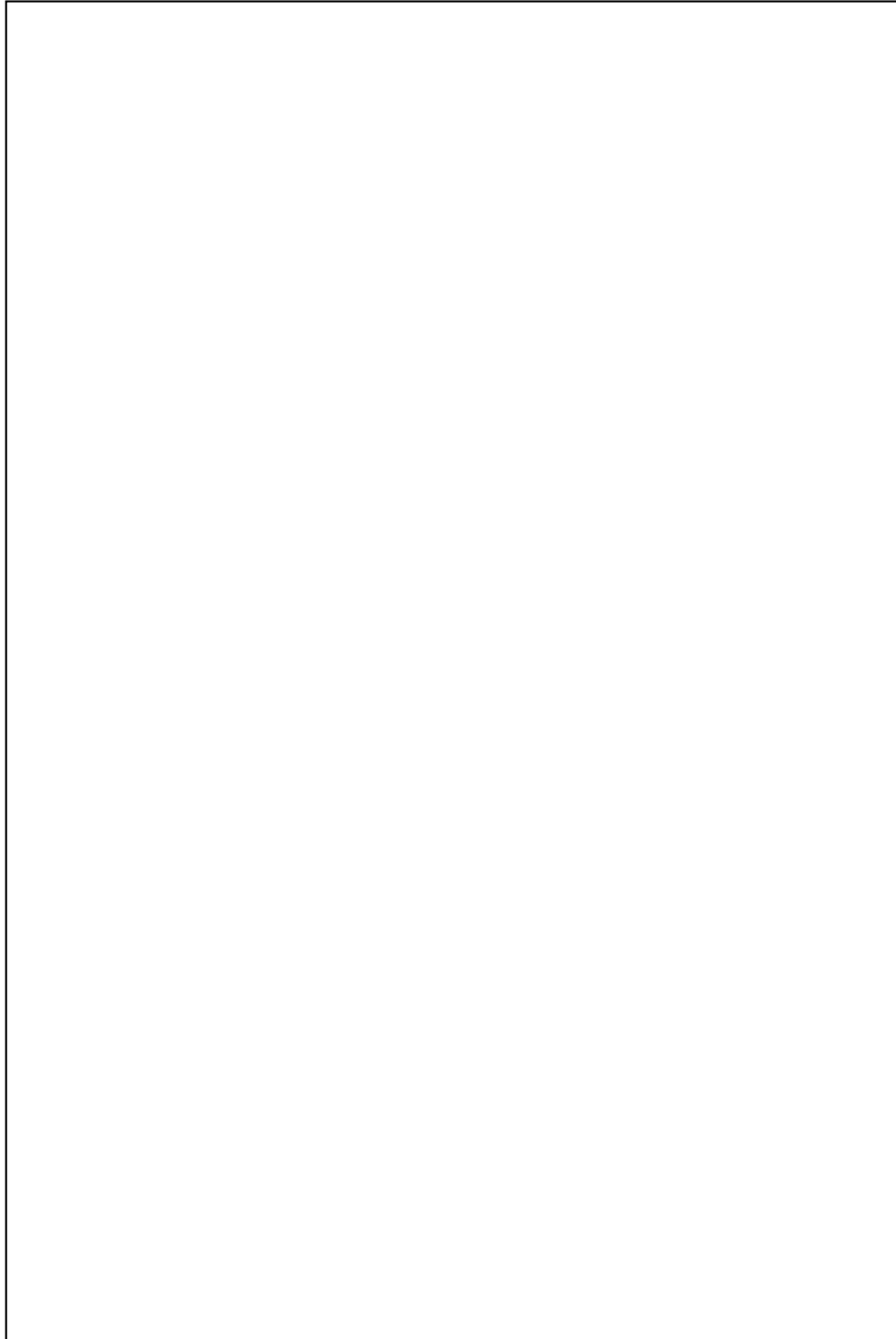


2. Apabila kamu kesulitan mengerjakan soal tersebut, buatlah beberapa soal yang berkaitan dengan kesulitan ketika mengerjakan soal tersebut dan kerjakan soal-soal yang kamu buat tersebut!

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their response to the question above. The box is currently blank.

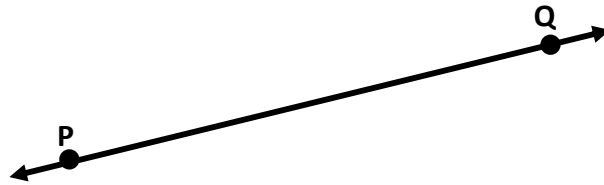


3. Apabila kamu dapat menyelesaikan soal yang kamu buat, buatlah soal lain yang berkaitan dengan melukis sudut istimewa dan membagi garis, kemudian selesaikanlah!

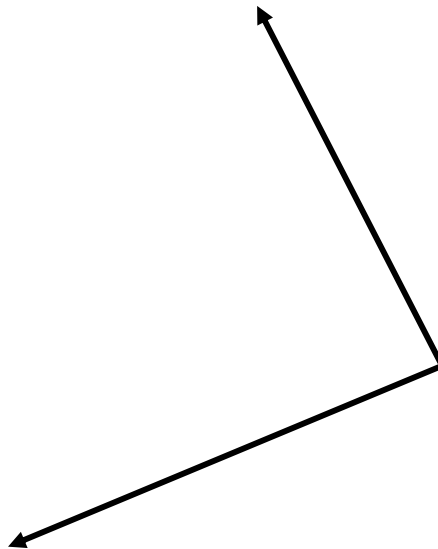


**LATIHAN 1**

1. Lukislah sudut yang  $\perp$  garis berikut.



2. Bagilah sudut berikut menjadi  $n$  bagian sama besar.



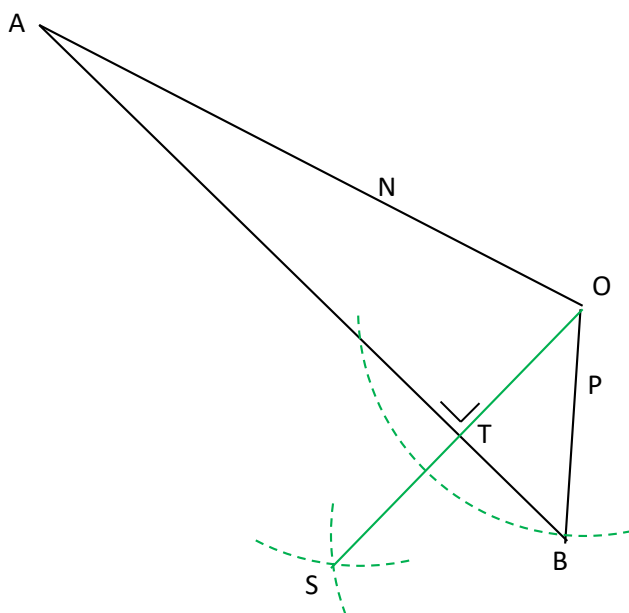
3. Lukislah segitiga dengan besar salah satu sudutnya  $45^\circ$ , kemudian bagilah sisi terpanjang dari segitiga tersebut menjadi 7 bagian sama panjang.
4. Lukislah segitiga dengan panjang salah satu sisinya irasional!

## BAB 2

### MELUKIS UNSUR-UNSUR SEGITIGA

#### A. Melukis Garis Tinggi Segitiga

Garis tinggi segitiga adalah garis yang melalui salah satu titik sudut segitiga dan tegak lurus dengan sisi di depannya.



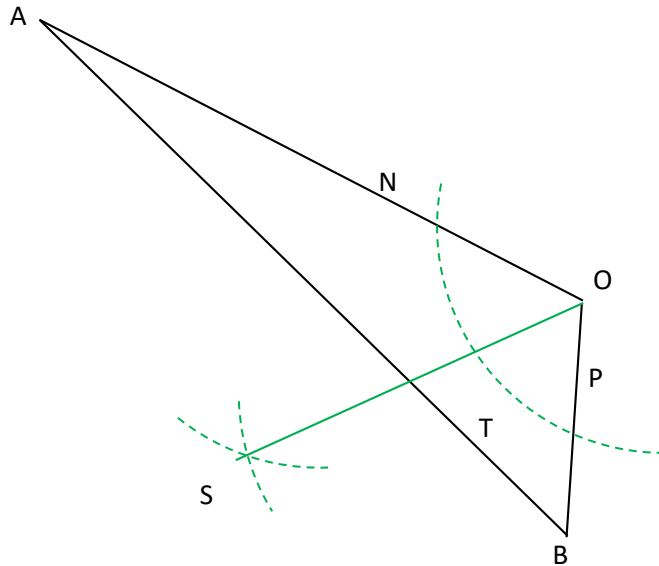
Langkah-langkah:

1. Lukis segitiga ABO sebarang
2. Lukis busur dari titik O sehingga memotong dua titik di garis AB yaitu titik K dan titik L
3. Dengan tidak mengubah ukuran jangka, lukis busur dari titik K dan titik L, beri nama perpotongannya titik S
4. Tarik garis OS (OS merupakan salah satu garis tinggi segitiga ABO)

**Catatan:** Titik potong tiga garis tinggi segitiga disebut titik tinggi.

## B. Melukis Garis Bagi Segitiga

Garis bagi segitiga adalah garis yang ditarik dari salah satu sudut pada segitiga sehingga membagi sudut tersebut menjadi dua sudut sama besar.



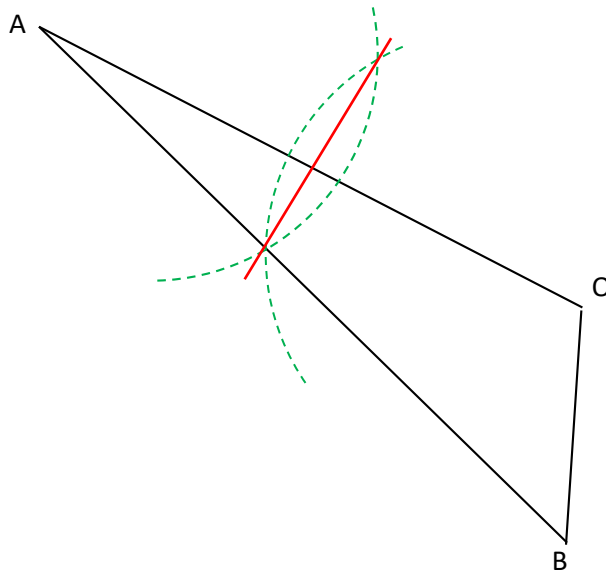
Langkah-langkah:

1. Lukis segitiga ABO sebarang
2. Lukis busur lingkaran dari titik O sehingga memotong garis AO di titik N memotong garis OB di titik P
3. Dari titik N dan P, lukislah busur lingkaran dengan jari-jari yang sama
4. Kedua busur lingkaran bertemu di satu titik, beri nama titik S
5. Hubungkan titik O dan titik S (OS merupakan salah satu garis bagi segitiga ABO)

**Catatan:** Titik potong tiga garis bagi segitiga disebut titik bagi.

### C. Melukis Garis Sumbu Segitiga

Garis sumbu segitiga adalah garis yang membagi sisi segitiga menjadi dua bagian yang sama panjang dan tegak lurus pada sisi tersebut.



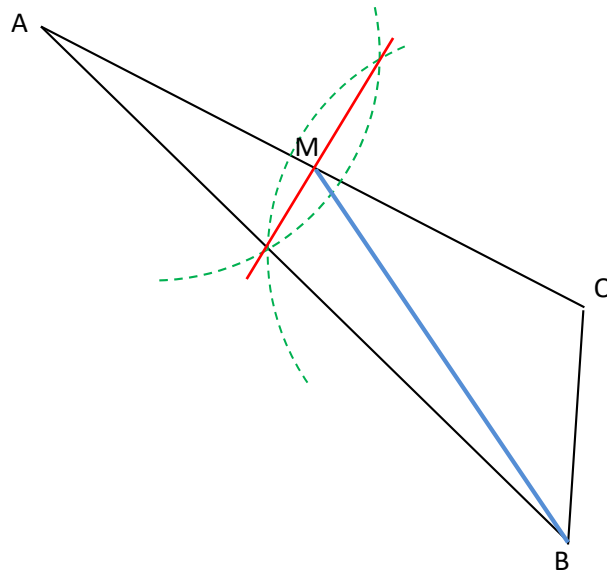
Langkah-langkah:

1. Lukis segitiga ABO sebarang
2. Lukis busur lingkaran dari titik A sehingga memotong AO (dengan jari-jari lebih dari setengah AO)
3. Dengan jari-jari yang sama, lukislah busur dari titik O sehingga memotong garis AO
4. Hubungkan kedua titik potong busur tersebut sehingga garis tersebut merupakan garis sumbu sisi AO

**Catatan:** Titik potong tiga garis sumbu segitiga disebut titik sumbu.

#### D. Melukis Garis Berat Segitiga

Garis berat segitiga adalah garis yang ditarik dari titik sudut suatu segitiga sehingga membagi sisi di depannya menjadi dua bagian sama panjang.

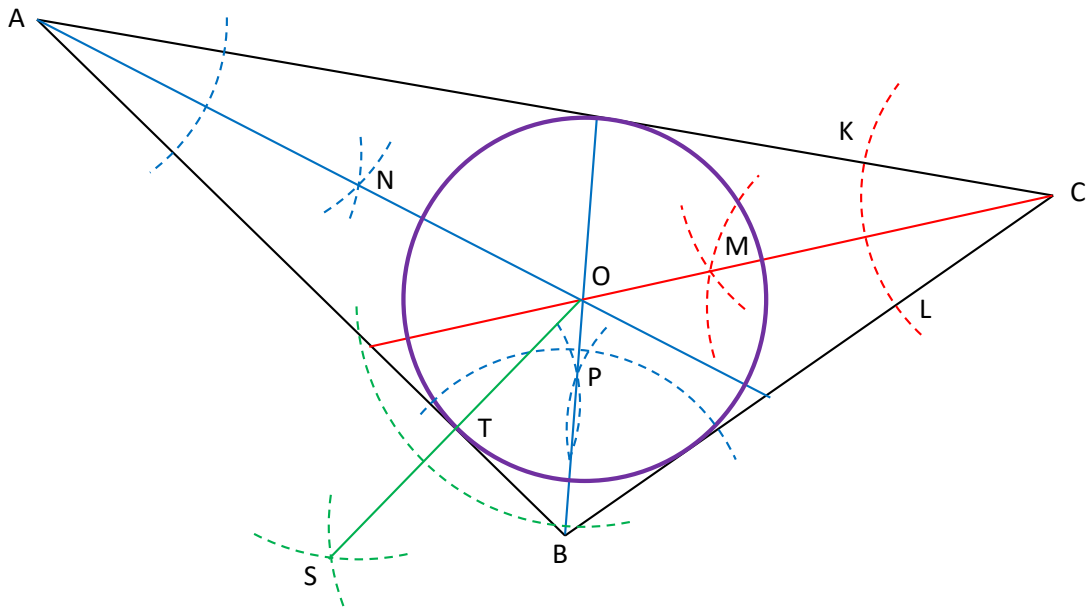


Langkah-langkah:

1. Lukis segitiga ABO sebarang
2. Lukis busur lingkaran dari titik A sehingga memotong AO (dengan jari-jari lebih dari setengah AO)
3. Dengan jari-jari yang sama, lukislah busur dari titik O sehingga memotong garis AO
4. Hubungkan kedua titik potong busur tersebut sehingga garis tersebut merupakan garis sumbu sisi AO
5. Beri nama M pada titik potong garis sumbu dengan garis AO
6. Hubungkan titik B dengan titik M (BM merupakan salah satu garis berat segitiga ABO)

**Catatan: Titik potong tiga garis berat segitiga disebut titik berat.**

### E. Melukis Lingkaran Dalam Segitiga

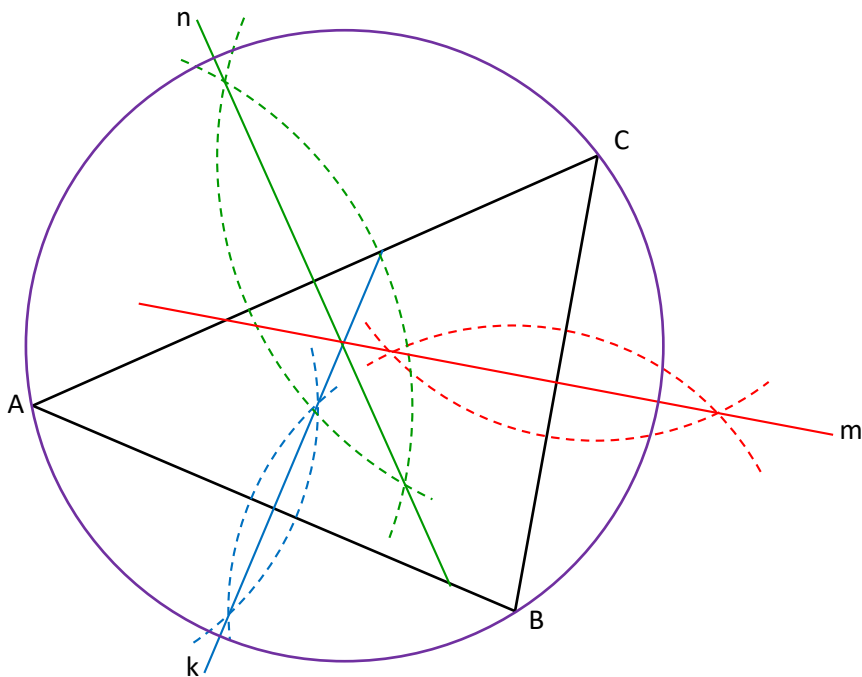


Melukis lingkaran dalam segitiga menggunakan garis sumbu.

Misal diketahui segitiga ABC

1. Buat busur lingkaran C sehingga memotong BC dan AC di K dan L
2. Buat busur lingkaran K dan L dengan panjang jari-jari sama sehingga keduanya berpotongan di M.
3. Buat garis CM sehingga memotong sisi AB. Garis ini merupakan garis bagi sudut A.
4. Lakukan cara yang sama terhadap sudut A dan B sehingga diperoleh garis AN dan BP.
5. Misal perpotongan dari garis CM, AN dan BP adalah O. Buat sebarang busur lingkaran O sehingga memotong salah satu sisi segitiga (misal sisi AB) di dua titik yaitu Q dan R.
6. Buat busur lingkaran Q dan R dengan panjang jari-jari sama sehingga keduanya berpotongan di S.
7. Buat garis OS sehingga memotong sisi AB di T.
8. Buat lingkaran dalam segitiga dengan pusat O dan jari-jari OT.

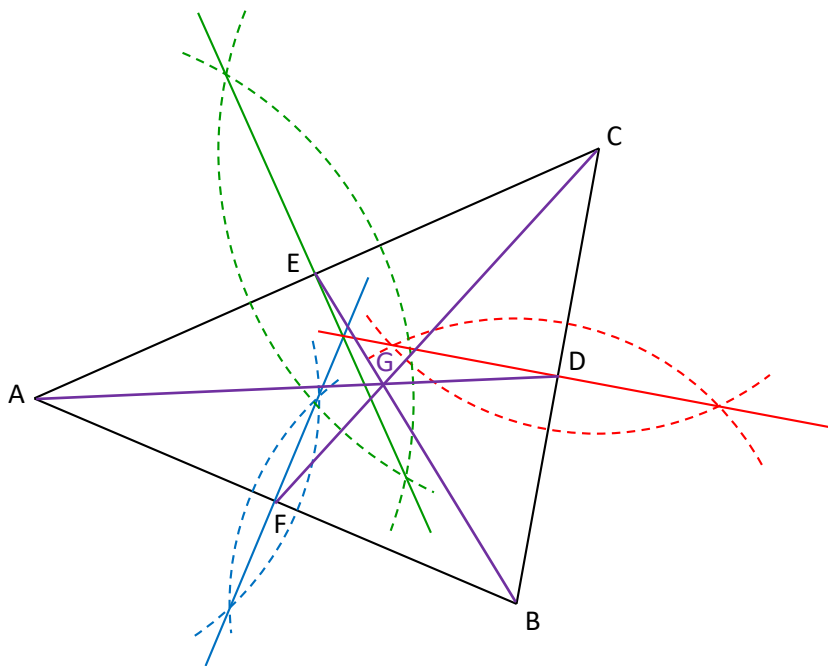
### F. Melukis Garis Sumbu Segitiga (Melukis Lingkaran Luar Segitiga)



Langkah-langkah:

1. Lukis segitiga ABC sebarang
2. Lukis busur pada garis AB dengan pusat titik A
3. Tanpa mengubah besar busur, lukis busur pada garis AB dengan pusat titik B
4. Hubungkan perpotongan busur dan beri nama garis k (garis k merupakan garis sumbu segitiga ABC pada garis AB)
5. Lukis busur pada garis BC dengan pusat titik B
6. Tanpa mengubah besar busur, lukis busur pada garis BC dengan pusat titik C
7. Hubungkan perpotongan busur dan beri nama garis m (garis m merupakan garis sumbu segitiga ABC pada garis BC)
8. Lukis busur pada garis AC dengan pusat titik A
9. Tanpa mengubah besar busur, lukis busur pada garis AC dengan pusat titik C
10. Hubungkan perpotongan busur dan beri nama garis n (garis n merupakan garis sumbu segitiga ABC pada garis AC)

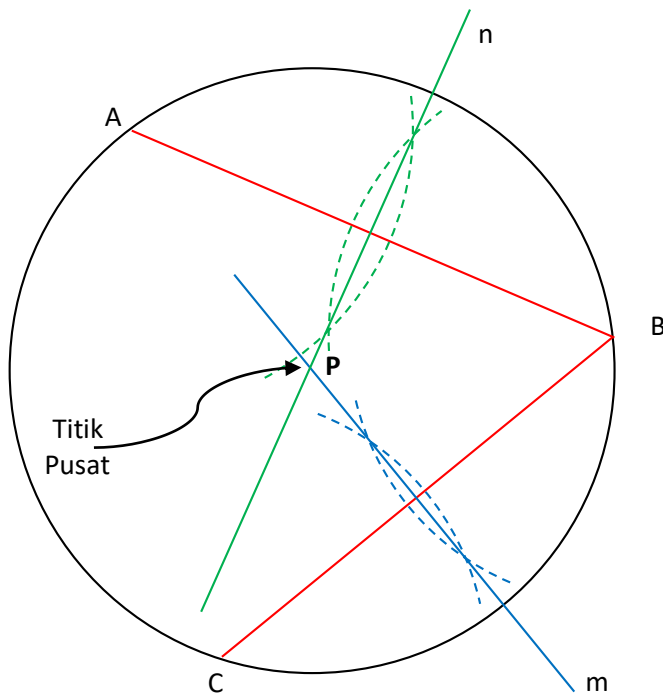


**G. Melukis Garis Berat Segitiga Melalui Titik Sumbu Masing-Masing Sisi**

Misal diketahui segitiga ABC

1. Buat garis sumbu untuk masing-masing sisi segitiga. Diperoleh titik sumbu untuk masing-masing sisi AB, BC, dan AC berturut-turut adalah F, D dan E.
2. Hubungkan titik-titik sumbu tersebut dengan sudut yang menghadap sisi yang memuatnya sehingga diperoleh garis EB, AD, dan CF sebagai garis berat.
3. Titik G yang merupakan titik potong ketiga garis berat tersebut disebut titik berat.

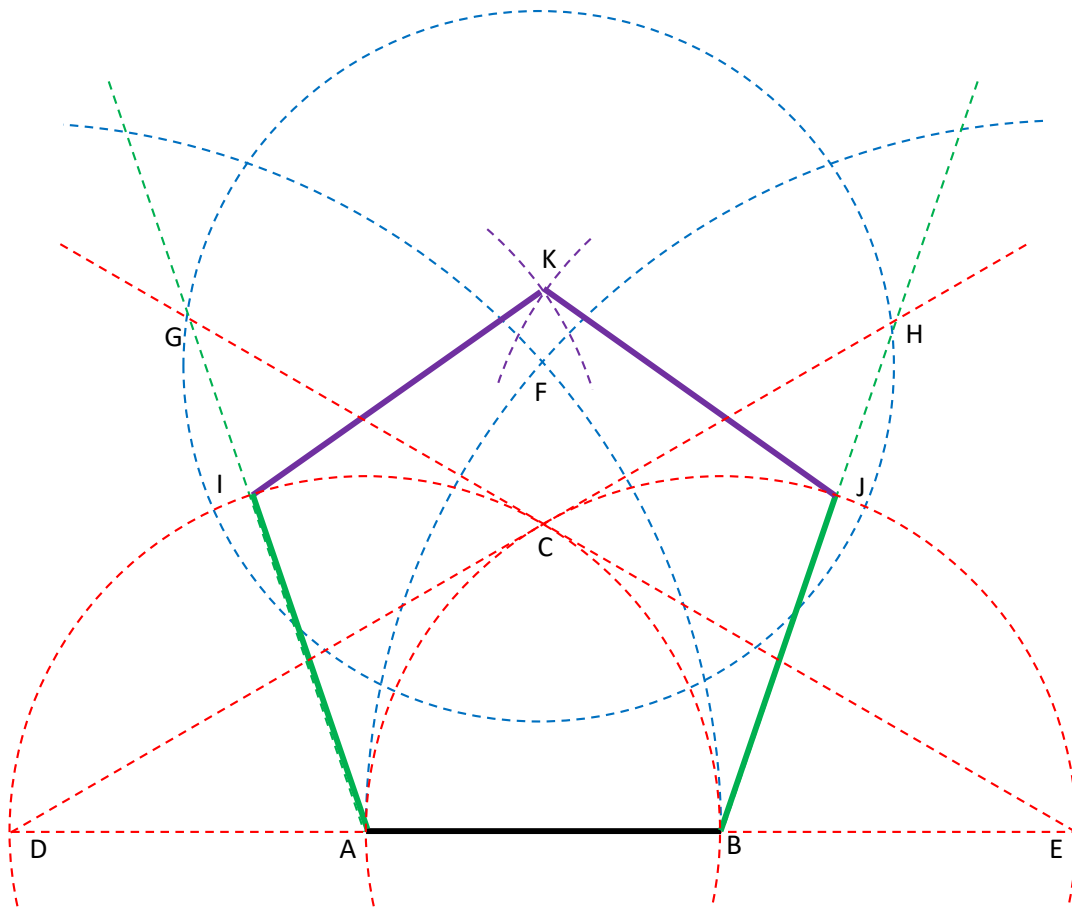
### H. Melukis Titik Pusat Lingkaran



Langkah-langkah :

1. Tarik dua tali busur sebarang yaitu AB dan BC
2. Lukis busur dari titik A dan titik B tanpa mengubah ukuran jangka
3. Tarik garis n pada perpotongan kedua busur tersebut
4. Lukis busur dari titik B dan titik C tanpa mengubah ukuran jangka
5. Tarik garis m pada perpotongan kedua busur tersebut
6. Perpanjang garis n dan garis m sehingga berpotongan di titik P (P merupakan titik pusat lingkaran)

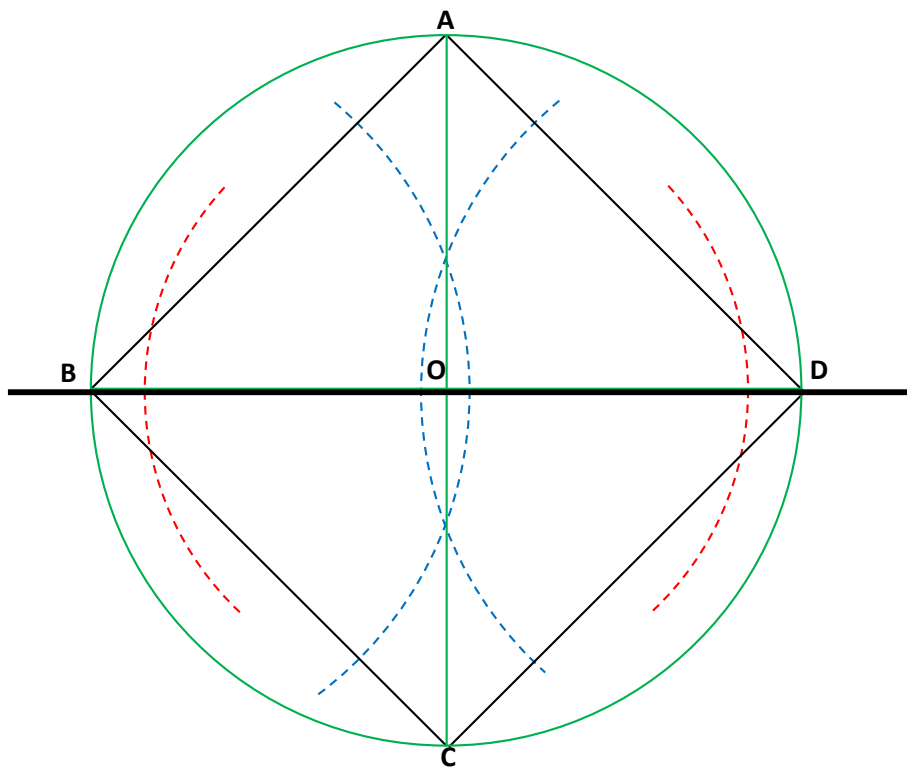
### I. Melukis Segilima Beraturan



1. Buat ruas garis AB dengan panjang sesuai dengan panjang sisi segilima yang diinginkan.
2. Buat busur lingkaran A dengan jari-jari AB.
3. Buat busur lingkaran B dengan jari-jari AB sehingga memotong busur lingkaran A di C.
4. Perpanjang AB sehingga memotong lingkaran A dan B masing-masing di D dan E.
5. Buat garis DC dan CE.
6. Buat lingkaran D dan E dengan jari-jari DB dan AE (panjang jari-jari sama) sehingga berpotongan di F.
7. Buat lingkaran F dengan jari-jari AB sehingga memotong DC dan CE masing-masing di G dan H.
8. Buat garis AG sehingga memotong busur lingkaran A di I.
9. Buat garis BH sehingga memotong busur lingkaran B di J.

10. Buat busur lingkaran I dengan jari-jari AB.
11. Buat busur lingkaran J dengan jari-jari AB sehingga memotong busur I di K.
12. Buat ruas garis IK dan JK.
13. ABJKI adalah segilima yang dihasilkan.

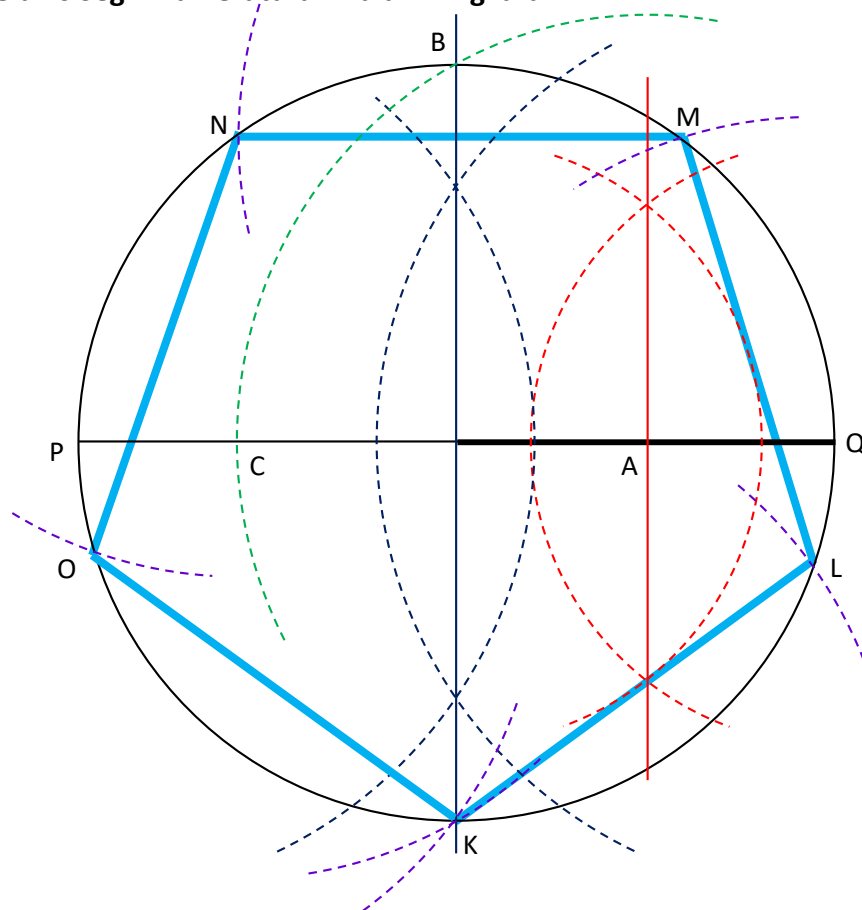
#### J. Melukis Persegi Dalam Lingkaran



Langkah-langkah:

1. Lukis lingkaran O
2. Lukis dua diagonal saling tegak lurus hingga memotong lingkaran di titik-titik A, B, C, dan D

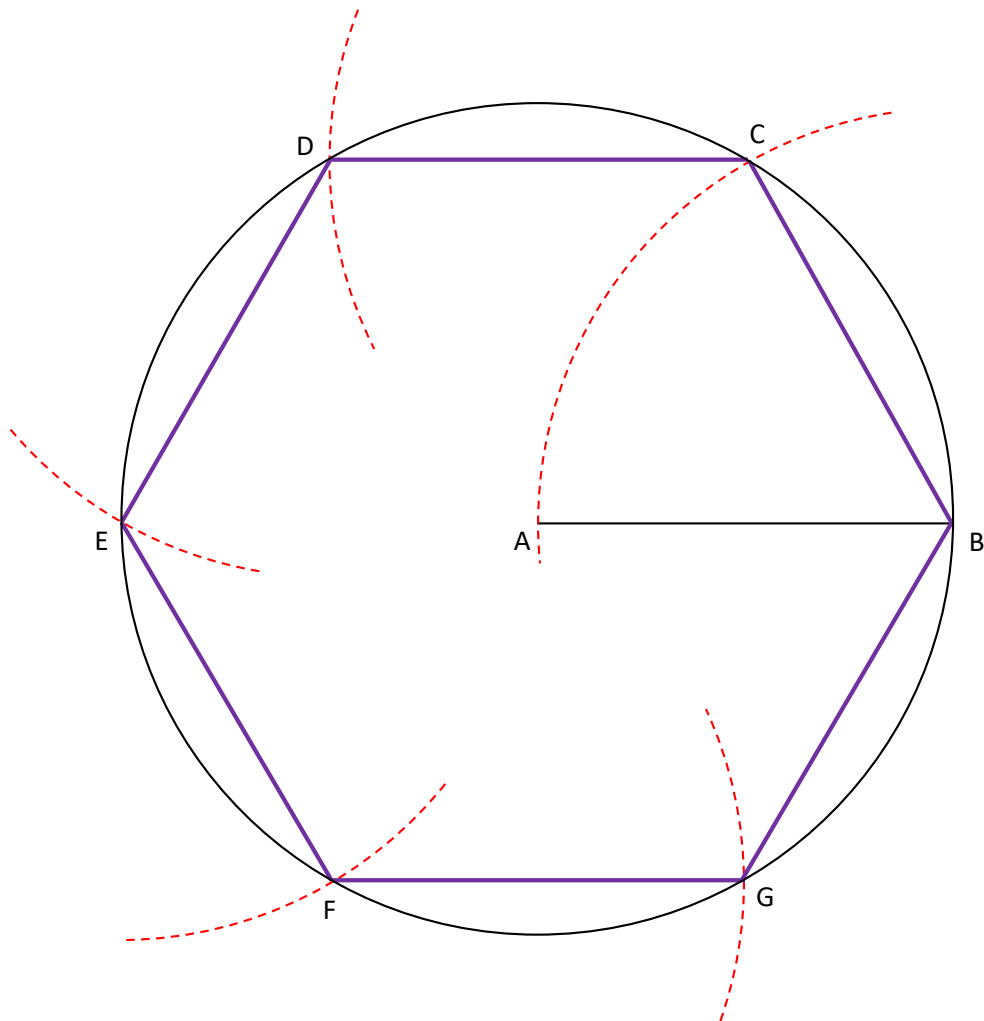
### K. Melukis Segilima Beraturan Dalam Lingkaran



Langkah-langkah:

1. Bagi jari-jari lingkaran menjadi dua sama panjang, misal titik tengah jari-jari tersebut adalah titik A.
2. Buat garis sumbu dari diameter PQ yang merupakan perpanjangan jari-jari tersebut sehingga memotong lingkaran di titik B.
3. Buat busur lingkaran berpusat di A dengan jari-jari AB sedemikian hingga memotong diameter PQ di C
4. Buat busur lingkaran berpusat di C dengan jari-jari BC sedemikian hingga memotong diameter lingkaran di K.
5. Buat busur lingkaran berpusat di K dengan jari-jari BC sedemikian hingga memotong diameter lingkaran di L.
6. Buat busur lingkaran berpusat di L dengan jari-jari BC sedemikian hingga memotong diameter lingkaran di M.
7. Buat busur lingkaran berpusat di M dengan jari-jari BC sedemikian hingga memotong diameter lingkaran di N.
8. Buat busur lingkaran berpusat di N dengan jari-jari BC sedemikian hingga memotong diameter lingkaran di O.

### L. Melukis Segienam Dalam Lingkaran

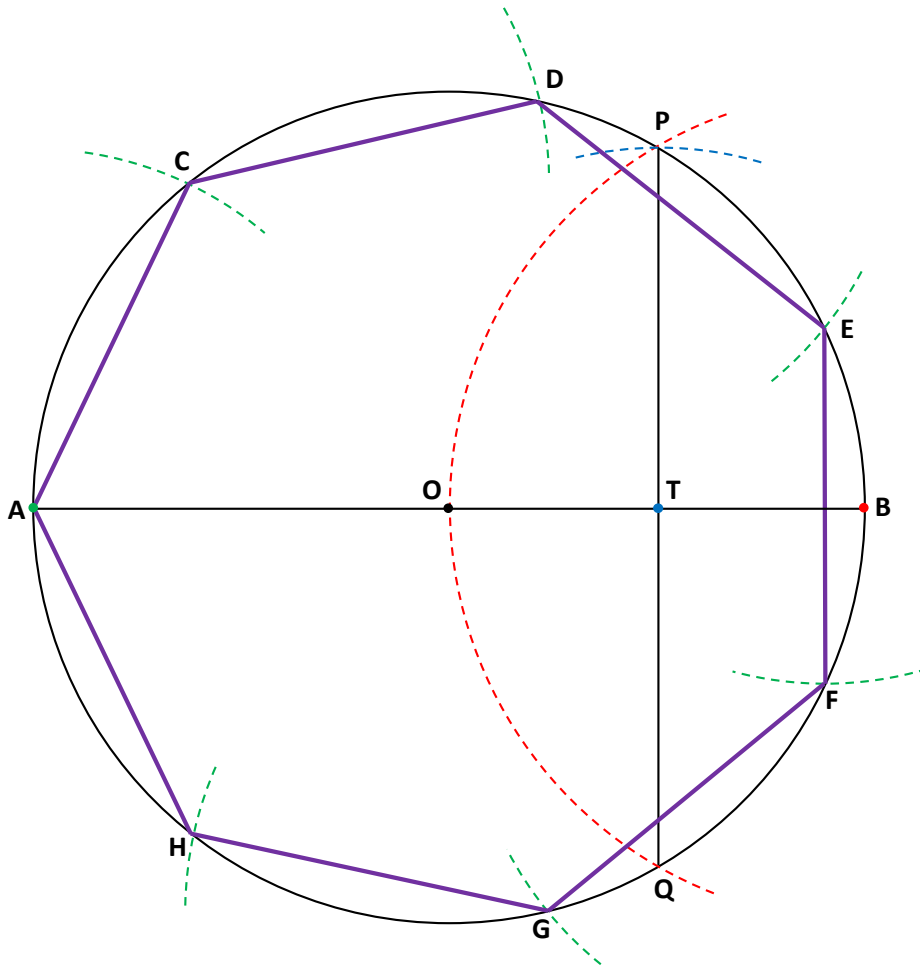


Misal diketahui lingkaran A dengan jari-jari AB.

1. Buat busur lingkaran B dengan jari-jari AB sehingga memotong lingkaran A di C.
2. Dengan jari-jari yang sama, buat busur lingkaran C sehingga memotong lingkaran A di D.
3. Dengan jari-jari yang sama, buat busur lingkaran D sehingga memotong lingkaran A di E.
4. Dengan jari-jari yang sama, buat busur lingkaran E sehingga memotong lingkaran A di F.
- i. Dengan jari-jari yang sama, buat busur lingkaran F sehingga memotong lingkaran A di G.

- ii. Buat ruas garis BC, CD, DE, EF dan FG. BCDEFG adalah segienam yang dihasilkan.

### M. Melukis Segitujuh Dalam Lingkaran



Langkah-langkah:

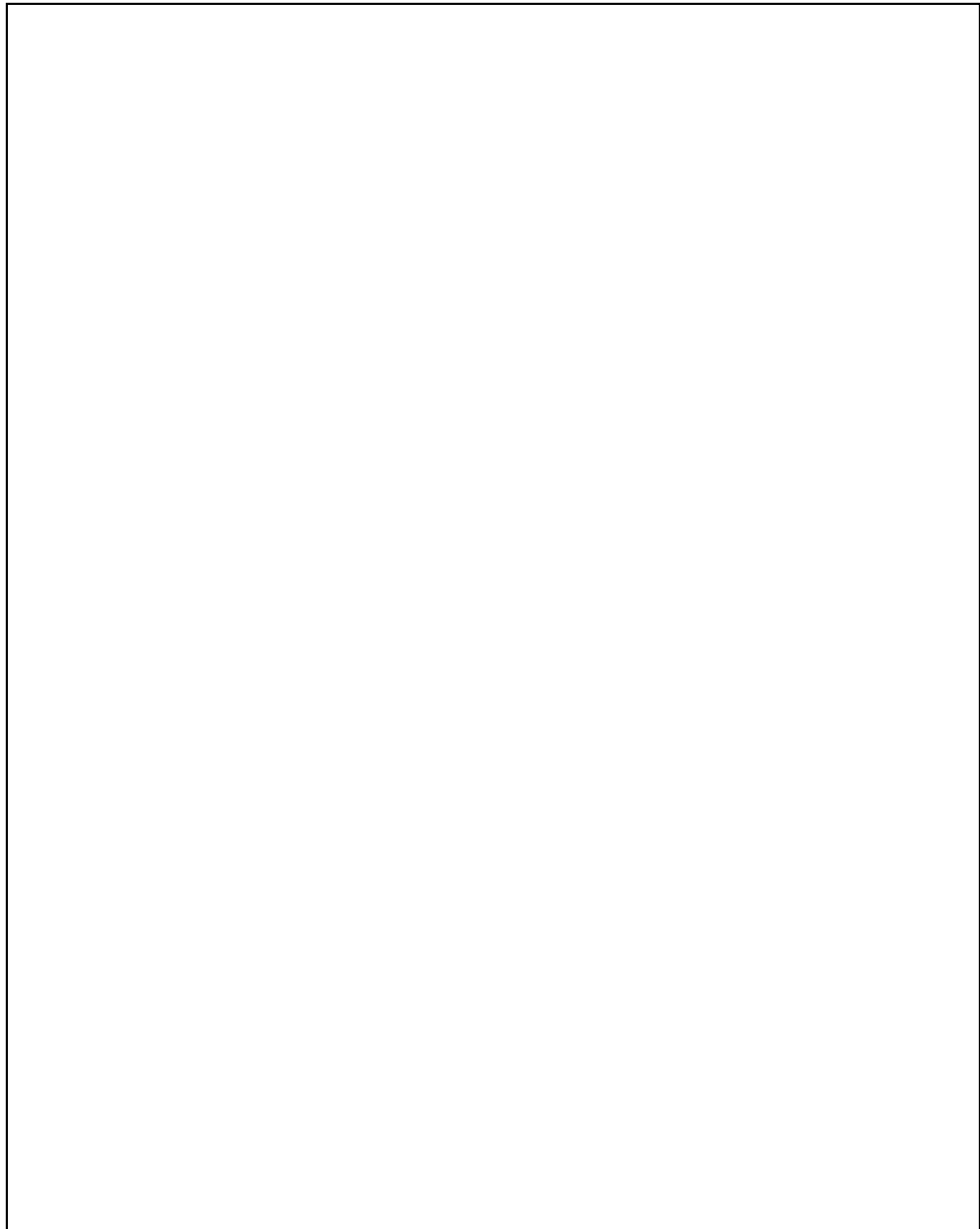
1. Buat lingkaran dengan pusat O
2. Buat diameter AB horizontal atau vertikal
3. Tentukan titik T tengah-tengah OB
4. Garis tegak lurus OB melalui T memotong lingkaran di P dan Q
5. Ukur TP
6. Jalankan dari A mengelilingi lingkaran
7. Diperoleh titik C, D, E, F, G, dan H

**PROBLEM POSING**

Diberikan informasi sebagai berikut.

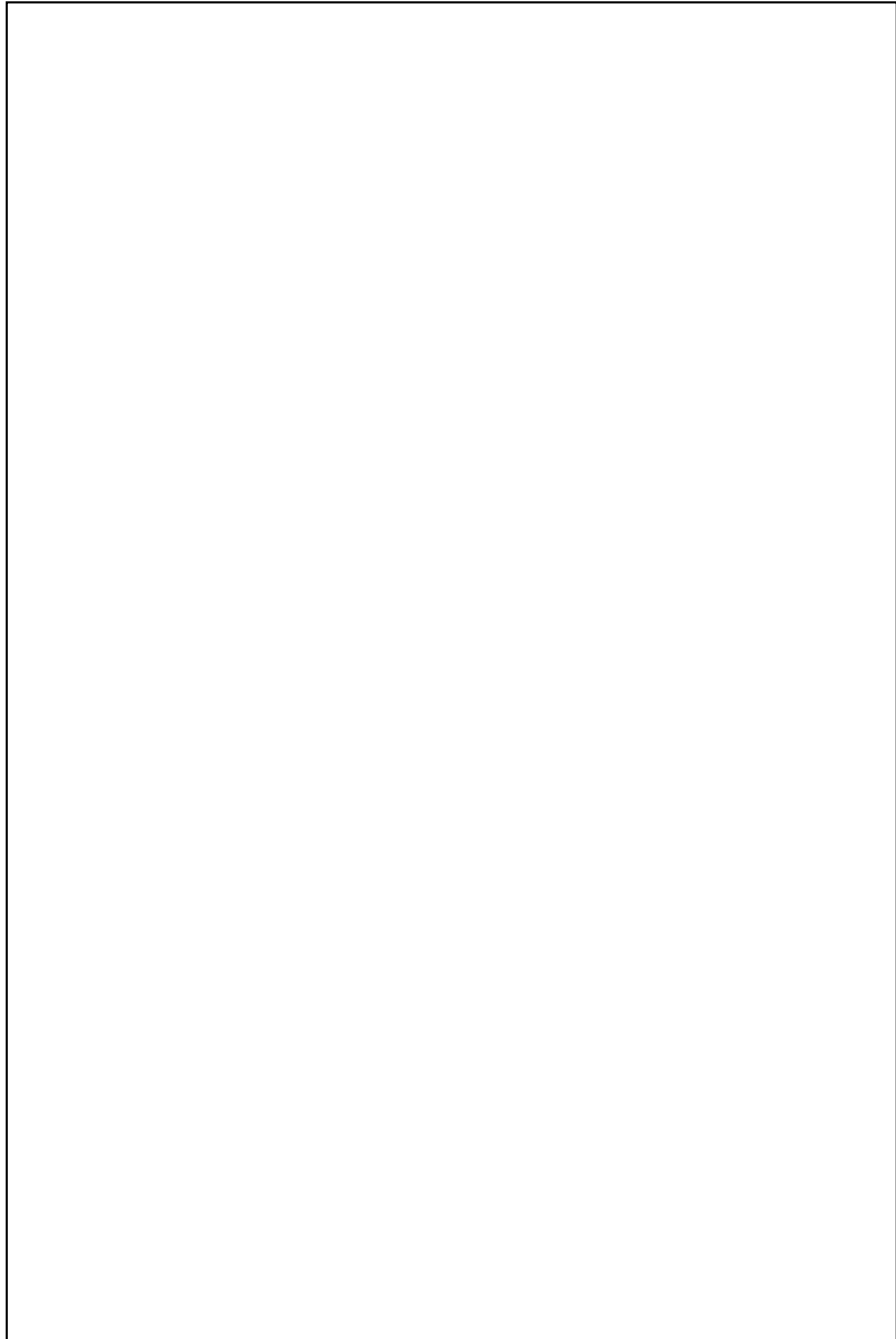
Terdapat tiga buah garis ( $k, l, m$ ) yang tidak sejajar.

1. Buatlah satu soal yang berkaitan dengan melukis segitiga dan kerjakan soal yang kamu buat tersebut!

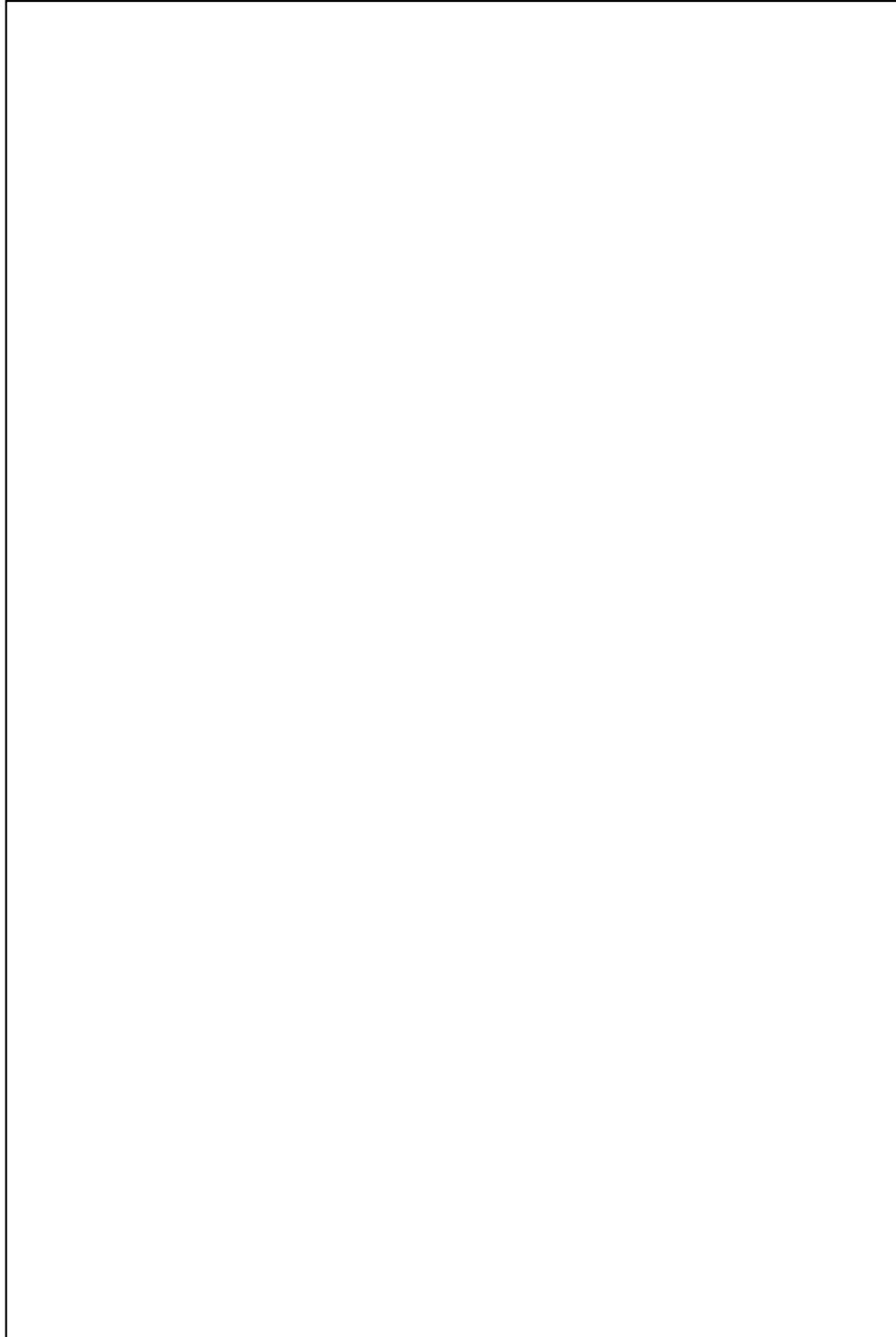




2. Apabila kamu kesulitan mengerjakan soal tersebut, buatlah beberapa soal yang berkaitan dengan kesulitan ketika mengerjakan soal tersebut dan kerjakan soal-soal yang kamu buat tersebut!

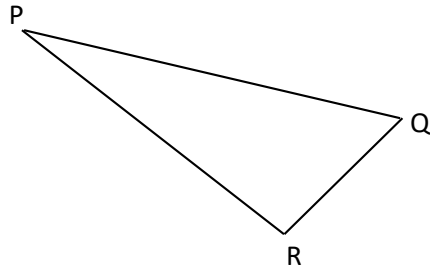
A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answers to the question above. The box is oriented vertically and occupies most of the lower half of the page.

3. Apabila kamu dapat menyelesaikan soal yang kamu buat, buatlah soal lain yang berkaitan dengan melukis segitiga, kemudian selesaikanlah!



## Latihan 2

1. Diketahui segitiga lancip DEF, lukislah garis sumbu segitiga tersebut beserta langkah-langkahnya!
2. Diketahui segitiga PQR berikut.



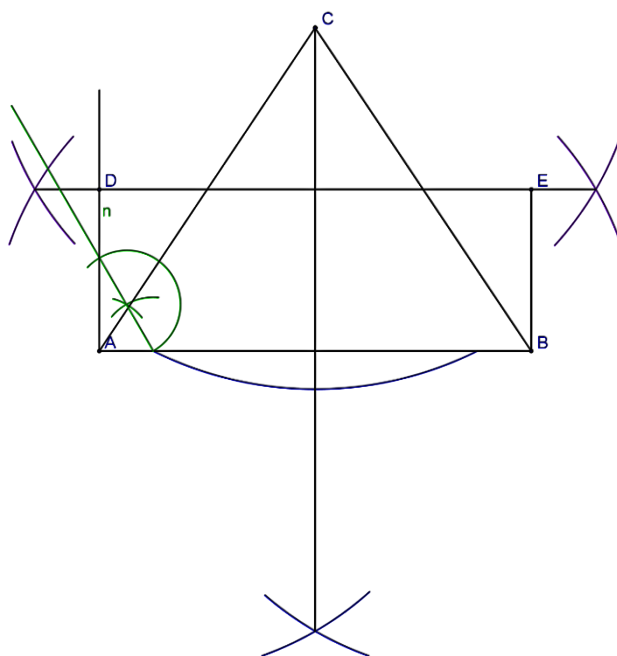
Lukislah segitiga ABC yang sebangun dengan segitiga PQR dengan  $AB:PQ = 3:1$ !

3. Lukislah segidelapan beraturan dalam lingkaran beserta langkahnya!
4. Lukislah sebuah segitiga dengan besar salah satu sudutnya  $15^\circ$  dan perbandingan kaki-kaki sudut tersebut  $1:\frac{1}{5}$ !

### BAB 3

#### MENGUBAH BENTUK GEOMETRI

- A. Mengubah Suatu Bangun Geometri Menjadi Lainnya
1. Mengubah segi tiga menjadi persegi panjang sama luas



Diketahui: segi tiga ABC.

Ubahlah segi tiga ABC itu menjadi persegi panjang yang sama luas

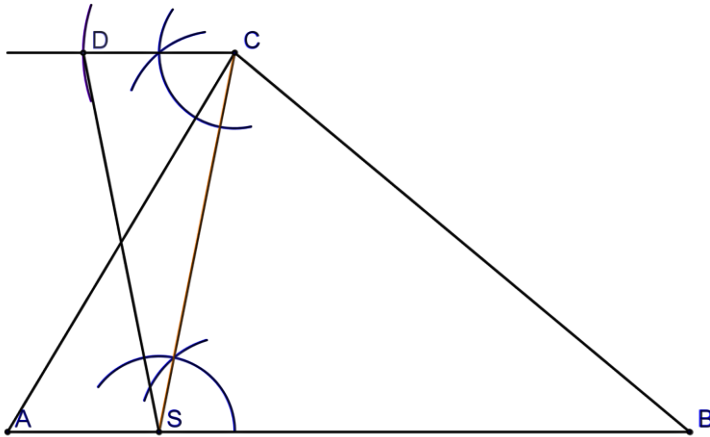
Caranya:

- Buat garis tinggi melalui titik C (tegak pada garis AB).
- Tarik garis  $\parallel$  AB melalui pertengahan garis tinggi itu.
- Buat garis  $\perp$  AB melalui titik A hingga memotong garis pertengahan garis tinggi tadi di D.
- Ukurkan pada garis pertengahan garis tinggi dari titik D jarak AB hingga didapat titik E.
- Maka diperoleh persegi panjang ABCD sama luas dengan segitiga ABC.

2. Mengubah segi tiga menjadi trapesium sama luas

Diketahui: segi tiga ABC

Ubahlah segi tiga ABC menjadi trapesium yang sama luasnya.



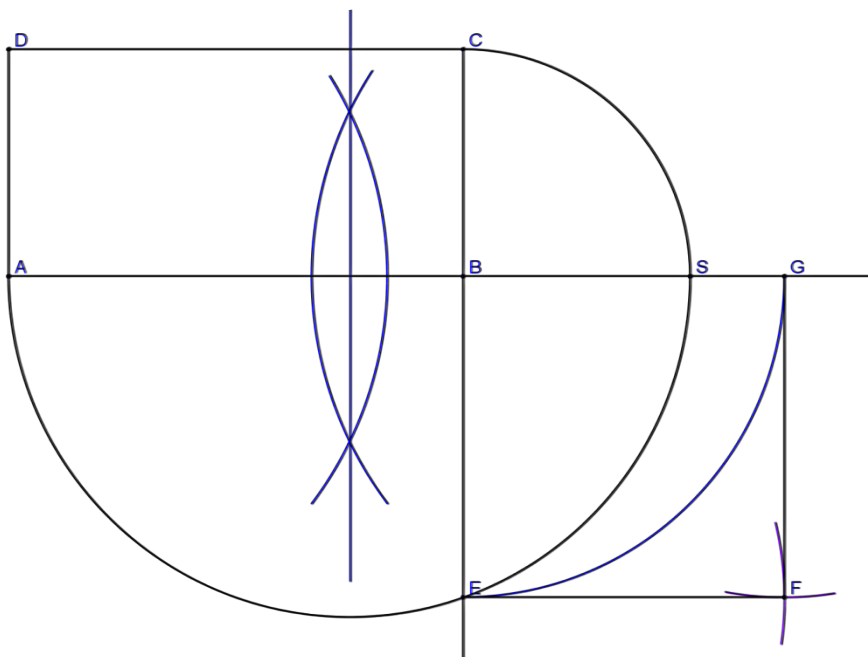
Caranya:

- Ambil titik S pada garis AB.
- Tarik garis melalui C sejajar garis AB.
- Tentukan titik D pada garis itu hingga  $CD = AS$ .
- Maka didapat luas trapesium SBCD = segi tiga ABC.

3. Mengubah persegi panjang menjadi bujur sangkar sama luas

Diketahui: persegi panjang ABCD

Ubah persegi panjang itu menjadi bujur sangkar yang sama luasnya



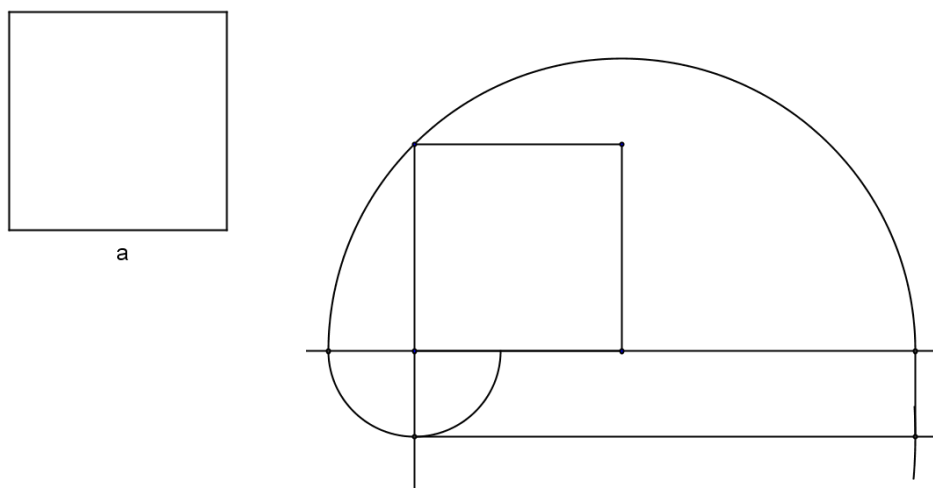
Caranya:

- Buat busur lingkaran dengan jari-jari = BC pada titik B sehingga memotong perpanjangan AB di S.
- Buat lingkaran dengan AS sebagai garis tengahnya.
- Tarik dari titik B garis  $\perp$  AS yang memotong lingkaran di E, maka BE sama dengan sisi bujur sangkar yang dicari.
- Selanjutnya didapat luas bujur sangkar BEFG = luas persegi panjang ABCD.

#### 4. Mengubah bujur sangkar menjadi persegi panjang yang sama luas

Diketahui: bujur sangkar ABCD

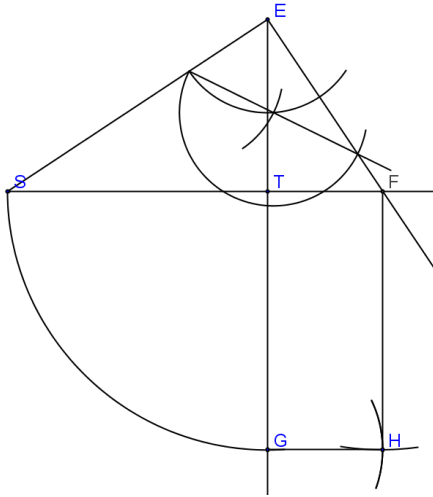
Ubahlah bujur sangkar ABCD menjadi persegi panjang yang sama luas.



Caranya:

(kemungkinan I; jumlah sisi persegi panjang diketahui).

- Lukis persegi ABCD
- Lukis lingkaran I dengan pusat B dan jari-jari BD
- Perpanjang AB sampai memotong lingkaran I di S dan T
- Lukis lingkaran II dengan pusat A dan jari-jari AS
- Perpanjang AC sampai memotong lingkaran II di U
- Pindahkan AT di U dan AU di T
- Perpotongannya beri nama V, tarik garis dari titik T ke V dan dari U ke V
- Luas persegi panjang AUVT sama dengan luas bujur sangkar ABCD



aranya:

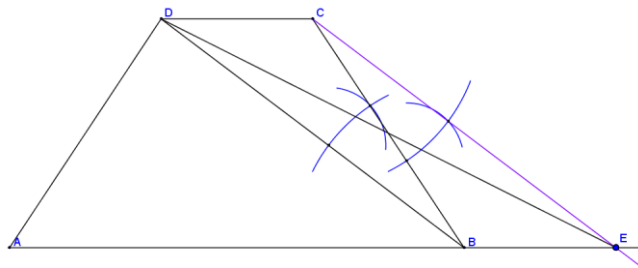
(kemungkinan II; diketahui salah satu sisi persegi panjang).

- Tentukan garis sisi segi empat yang diketahui yaitu ST.
- Buat garis  $\perp$  ST melalui titik T.
- Ukurlah panjang sisi bujur sangkar  $a = TE$  pada garis tadi.
- Tarik garis SE dan buat garis  $\perp$  SE melalui titik E hingga memotong perpanjangan ST di titik F, maka  $TF =$  sisi kedua dan persegi panjang yang dicari (sebab  $a^2 = ST \times TF$ ).

#### 5. Trapesium diubah menjadi segi tiga yang sama luasnya

Diketahui: trapesium ABCD

Ubah menjadi segi tiga yang sama luasnya.

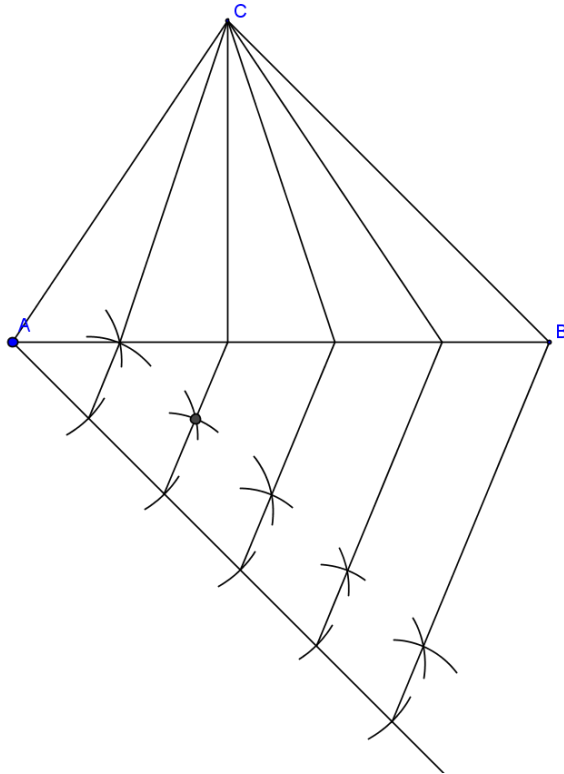


Caranya:

- Buat diagonal DB.
- Buat garis  $\parallel$  DB melalui C hingga memotong perpanjangan AB di E.
- Maka didapat segi tiga AED sama luas dengan trapesium ABCD

**B. Membagi Bangun Geometri****1. Membagi segi tiga menjadi n segi tiga sama luas**

Bagilah segitiga ABC menjadi lima segi tiga bagian yang sama luas.

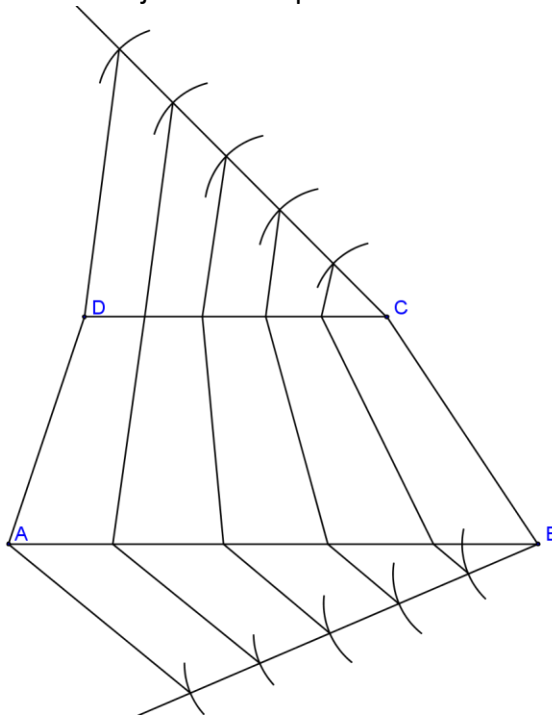


Caranya:

Bagilah alas segi tiga (AB) menjadi lima sama panjang, maka didapat lima segi tiga.



2. Membagi trapesium menjadi  $n$  trapesium sama luas  
 Bagilah trapesium ABCD menjadi lima trapesium sama luas.



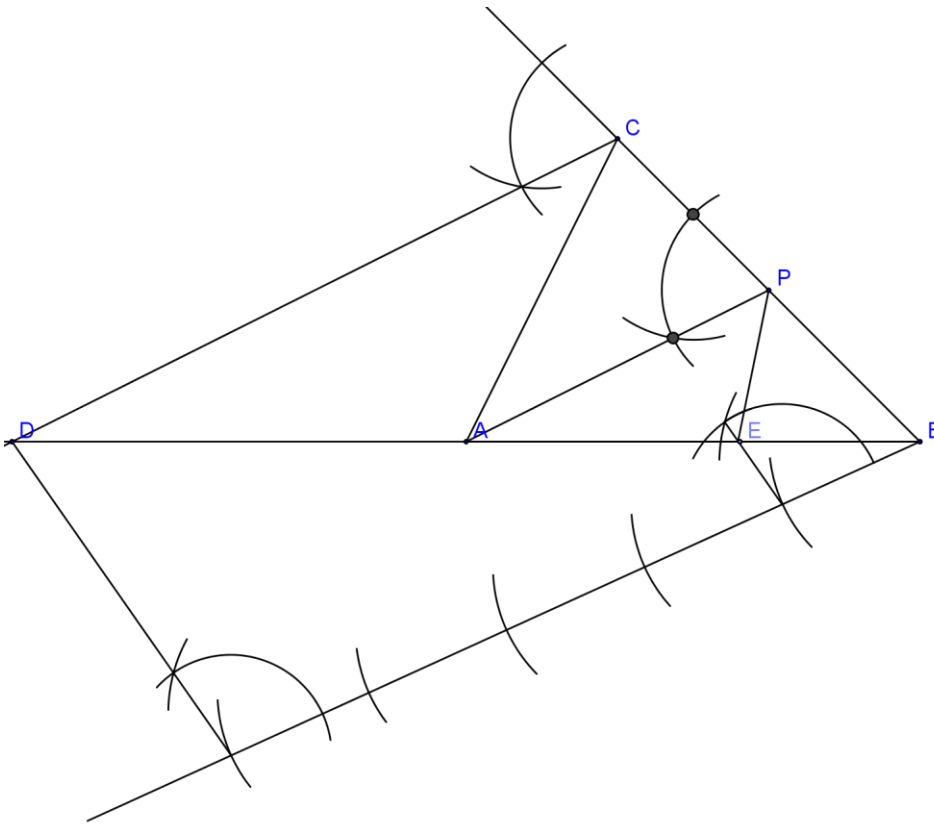
Caranya:

Bagilah sisi-sisi sejajar menjadi lima bagian yang sama panjang, maka didapat lima trapesium sama luas.

3. Memotong segi tiga membentuk segi tiga  $\frac{1}{n}$  luas dengan garis melalui sembarang titik pada salah satu sisi segi tiga awal

Diketahui: segi tiga ABC; titik P pada BC.

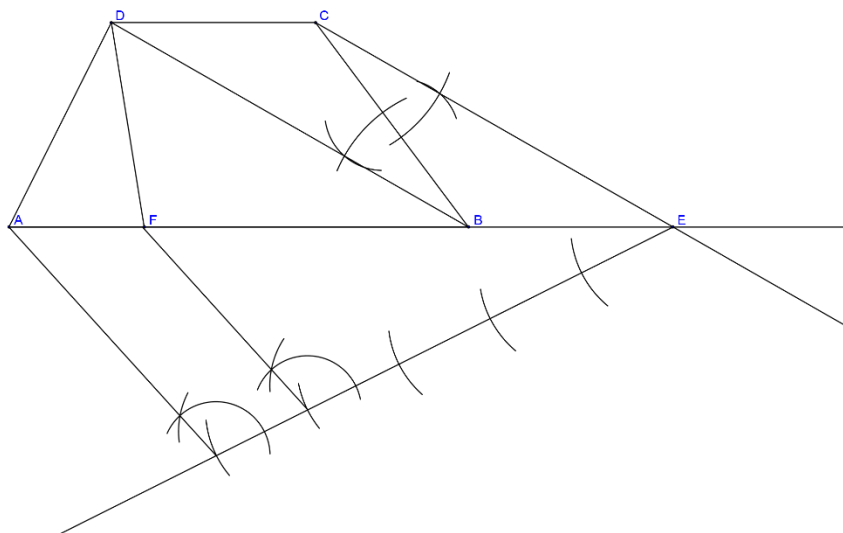
Potong segi tiga ABC dengan garis melalui titik P pada  $\frac{1}{n}$  segi tiga ABC (ambil  $n=5$ ).



Caranya:

- Tarik garis PA dan tarik garis  $\parallel$  PA melalui titik C hingga memotong perpanjangan AB di D.
- Bagilah DB menjadi n bagian (5 bagian yang sama), didapat titik E ( $BE = \frac{1}{5} \times DB$ )
- Tarik garis PE, maka luas segi tiga EBP =  $\frac{1}{5}$  luas segi tiga ABC.

4. Memotong trapesium  $\frac{1}{n}$  luas dengan garis yang melalui salah satu titik



### sudutnya

Diketahui: trapesium ABCD

Potonglah: trapesium itu dengan garis melalui titik D hingga  $\frac{1}{n}$  luas (ambil  $n = 5$ ).

Caranya:

- Tarik garis DB dan tarik garis CE  $\parallel$  DB melalui titik C hingga memotong perpanjangan garis AB di E.
- Bagilah AE menjadi 5 bagian hingga didapat titik F pada AB.
- Luas segi tiga AFD =  $\frac{1}{5}$  luas trapesium ABCD

### C. Transformasi Geometri

#### 1. Memperpanjang garis lurus

Diketahui: ruas garis AB = a.

Perpanjang garis a menjadi 4 kali lipat.

Caranya:

- Ambil titik sembarang P di luar garis AB.
- Tarik melalui P garis lurus  $l$ .
- Ambil 4 bagian pada garis  $l$  dari titik P dengan satuan bagian panjang ruas garis PA (PA = 1), maka didapat titik C (PC = 4).

- Tarik garis melalui C sejajar AB hingga memotong perpanjangan garis PB di D.
- Maka ruas garis  $CD = 4 \times AB = 4a$ .
- Demikian pula  $FD = 4 \times EB = 4b$ .

## 2. Memperpendek garis lurus

Diketahui: ruas garis  $AB = a$ .

Perpendek garis AB menjadi 5 kali lebih kecil.

Caranya:

- Tarik garis  $l$  sembarang melalui titik A.
- Ambil 5 bagian yang sama pada garis  $l$  mulai dari titik A hingga didapat titik P ( $AP = 5$ ).
- Tarik garis PB.
- Tentukan dari P; satu bagian pada garis PA hingga didapat titik C.
- Tarik garis  $\parallel AB$  melalui C, hingga memotong garis PB di D, maka ruas garis  $CD = \frac{1}{5} AB = \frac{a}{5}$ .
- Demikian pula  $DF = \frac{1}{5} \times BE = \frac{b}{5}$ .

## 3. Mengalikan garis dengan bilangan

Bila diketahui garis  $a = AB$  akan dikalikan dengan  $x$  ( $x$  yang berlaku  $> 0$ ).

Caranya:

- Tentukan titik P di luar AB, maka tarik garis sembarang melalui A dan B dan titik P (garis  $l$  dan  $m$ ).
- Panjang ruas PB = satu satuan ruas garis.
- Ukurkan panjang  $x$  pada garis  $m$  hingga didapat titik D.
- Tarik garis  $\parallel AB$  melalui titik D hingga memotong garis  $l$  di C, maka panjang garis  $CD = xa$ .

Untuk contoh:

Diketahui: garis  $AB = a$  cm

$$x = \sqrt{7}$$

ditanyakan: panjang garis lukisan.

- Tarik garis  $l$  dan  $m$  melalui P, A, dan B.
- Lukis ruas garis  $\sqrt{7}$  dengan PB = satu satuan.  
(PS =  $\sqrt{7}$ , lihat lukisan bilangan akar)
- Tentukan titik D pada garis  $m$  hingga PD = PS.
- Tarik melalui D garis  $\parallel$  AB hingga memotong garis  $l$  di C.
- Maka ruas garis CD =  $AB \times \sqrt{7} = \sqrt{7}$  cm.

4. Memotong segi tiga pada  $\frac{1}{n}$  luas dengan garis sejajar alasnya ( $n$  = bilangan asli)

Diketahui: segi tiga ABC

Potonglah dengan garis  $\parallel$  AB hingga  $\frac{1}{n}$  luasnya.

Caranya:

- Ambil titik P sembarang di luar segi tiga ABC.
- Tarik garis  $l$  melalui P dan C serta garis  $m$  melalui P dan B.
- Tentukan titik S pada garis  $l$  hingga PS =  $\frac{\sqrt{n}}{n}$  dengan PC = satu satuan.
- Tarik garis  $\parallel$  CD melalui titik S memotong garis  $m$  di titik T.
- Tarik garis  $\parallel$  garis  $l$  hingga memotong sisi CB di D.
- Maka garis yang ditarik dari titik D sejajar alas AB adalah garis yang memotong segi tiga ABC  $\frac{1}{n}$  luasnya (luas segi tiga =  $\frac{1}{n}$  luas segi tiga ABC).

Untuk contoh:

Diketahui: segi tiga ABC.

Potonglah: segi tiga ABC itu  $\frac{1}{5}$  dari luasnya dengan garis yang sejajar alasnya

Lukisan: ( $n = 5$ )

- Ambil titik P sembarang.
- Tarik garis PC dan PB.
- Bila CP = satu satuan, lukis garis bilangan  $\sqrt{5}$  (lihat konstruksi akar), didapat garis CU =  $\sqrt{5}$  dan CV =  $\frac{\sqrt{5}}{5}$  (garis CU dibagi 5).
- Tentkan titik S pada garis PC hingga PS = CV =  $\frac{\sqrt{5}}{5}$ .
- Tarik garis  $\parallel$  CB melalui S memotong garis PB di T.
- Tarik garis  $\parallel$  PC melalui titik T memotong CB di D.
- Garis DE  $\parallel$  AB memotong segi tiga ABC hingga luas segitiga EDC =  $\frac{1}{5}$  x luas segi tiga ABC.

Keterangan:

Bila melukis garis bilangan akar garisnya amat panjang maka garis-garis itu dapat diperkecil dahulu.

5. Memperkecil segi tiga menjadi  $\frac{1}{n}$  luas dengan bentuk yang tetap ( $n =$  bilangan asli)

Diketahui: segi tiga ABC

Perkecil: segi tiga ABC itu menjadi  $\frac{1}{n}$  luas dengan bentuk tetap (sebangun).

Caranya:

- Ambil titik P sembarang di luar segi tiga ABC.
- Tarik garis dari titik P ke titik A, B, dan C.
- Tentukan titik S pada garis CP hingga  $SP = \frac{\sqrt{n}}{n}$  dengan CP = satu satuan.
- Tarik garis melalui S sejajar AC dan sejajar CB hingga diperoleh titik U dan T pada garis PA dan PB.
- Maka luas segi tiga UTS =  $\frac{1}{n}$  x luas segi tiga ABC.

6. Memperbesar segi tiga menjadi  $n$  kali luasnya dengan bentuk tetap ( $n =$  bilangan asli)

Diketahui: segi tiga ABC

Perbesar: segi tiga ABC itu menjadi  $n$  kali luas dengan bentuk tetap (sebangun).

Caranya:

- Ambil titik P sembarang di luar segi tiga ABC.
- Tarik garis  $l$  melalui P dan C,  
Tari garis  $m$  melalui P dan A,  
Tarik garis  $n$  melalui P dan B.
- Ukurkan  $\sqrt{n}$  pada garis  $l$  denga PC = satu satuan, hingga didapat titik F.
- Tarik garis melalui titik F sejajar AC hingga memotong garis  $m$  di D dan tarik garis melalui titik F sejajar BC hingga memotong garis  $n$  di E.
- Maka didapat segi tiga DEF, luasnya  $n$  kali luas segi tiga ABC dan sebangun.

Untuk contoh:

Diketahui: segi tiga ABC

Perbesar: segi tiga ABC itu menjadi 5 kali luasnya.

Lukisan:  
 $\left. \begin{array}{l} PC = 1 \\ PF = \sqrt{5} \end{array} \right\}$  lihat cara melukis  $\sqrt{5}$

Maka luas segi tiga DEF = 5 kali luas segi tiga ABC dan sebangun.

7. Memperkecil segi banyak menjadi  $\frac{1}{n}$  luas dengan bentuk yang tetap

Diketahui: segi banyak ABCDE

Perkecil segi banyak itu menjadi  $\frac{1}{n}$  luas asal.

Caranya:

Seperti untuk segi tiga ( $IP = \frac{\sqrt{n}}{n}$  dan DP = satu satuan) didapat segi banyak FGHIJ yang sebangun dengan luas  $\frac{1}{n}$  kali.

8. Memperbesar segi banyak menjadi n kali luas asal dengan bentuk tetap

Diketahui: segi banyak ABCDE

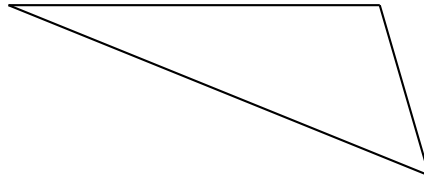
Perbesar segi banyak itu menjadi n kali luas asal.

Caranya:

Seperti untuk segi tiga, maka didapat segi banyak FGHIJ yang sebangun dengan luas n kali ( $PI = \sqrt{n}$  dan PD = satu satuan).

**PROBLEM POSING**

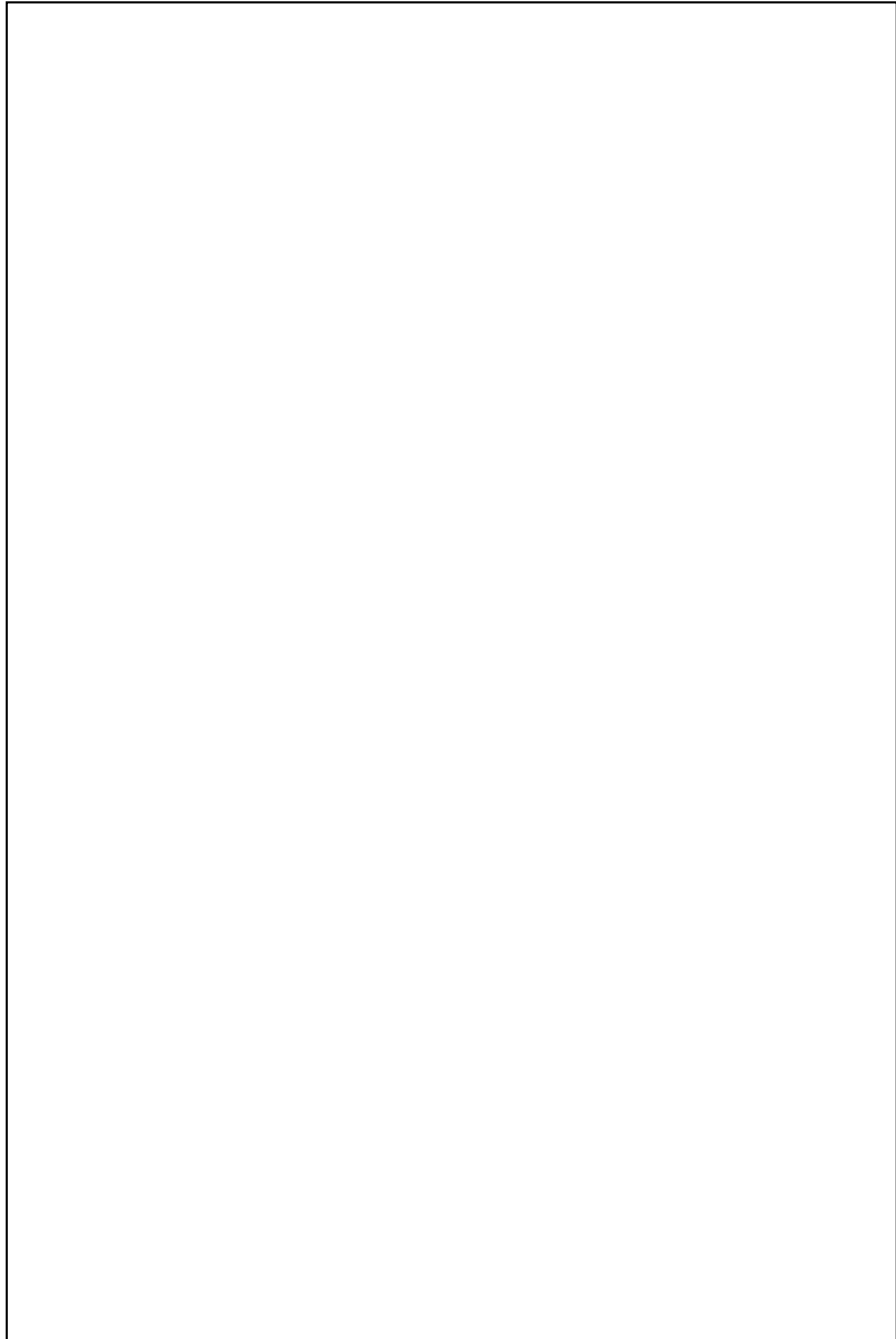
Diberikan informasi sebagai berikut.  
Terdapat sebuah segitiga sebarang.



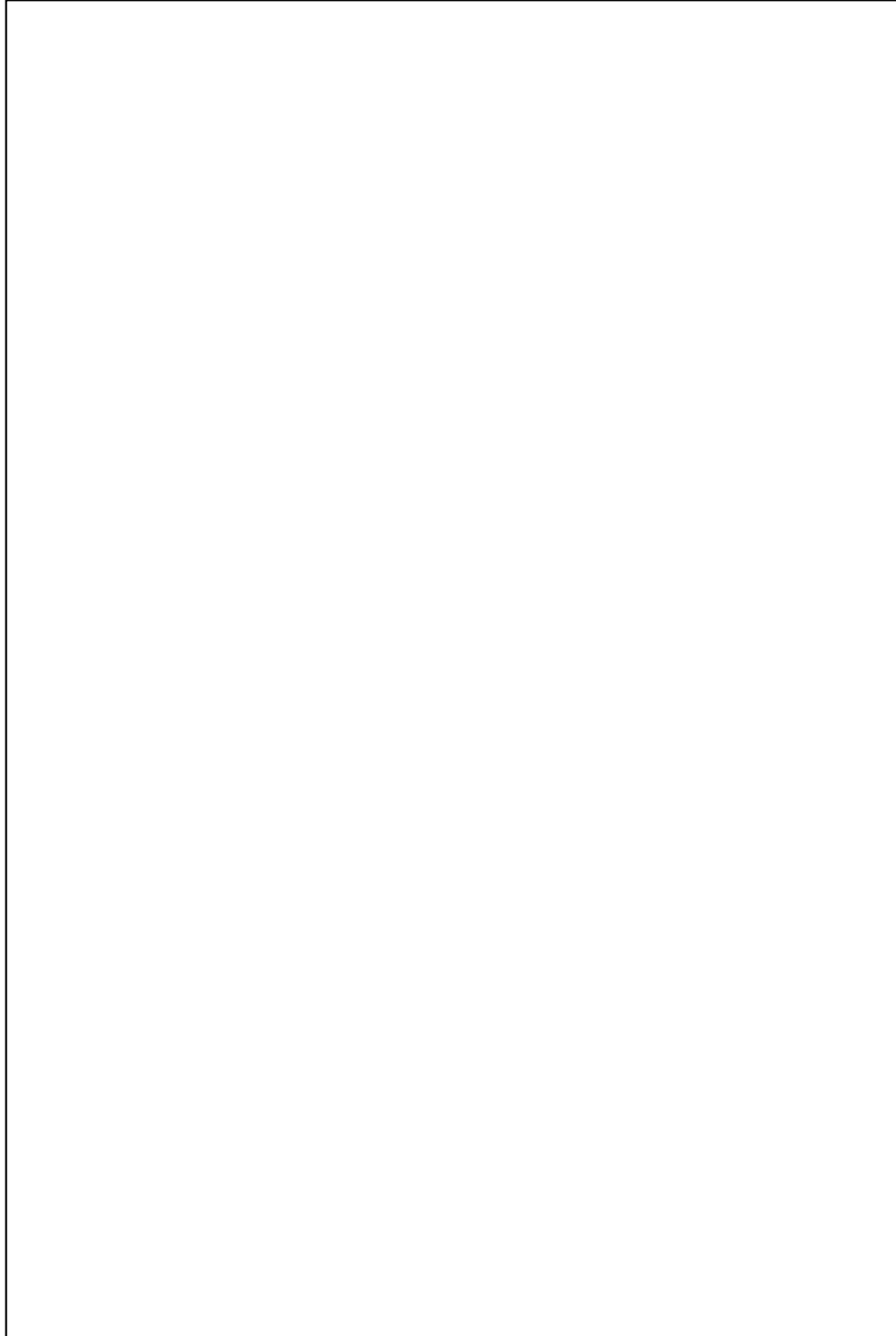
1. Buatlah satu soal yang berkaitan dengan mengubah bentuk segitiga dan kerjakan soal yang kamu buat tersebut!



2. Apabila kamu kesulitan mengerjakan soal tersebut, buatlah beberapa soal yang berkaitan dengan kesulitan ketika mengerjakan soal tersebut dan kerjakan soal-soal yang kamu buat tersebut!

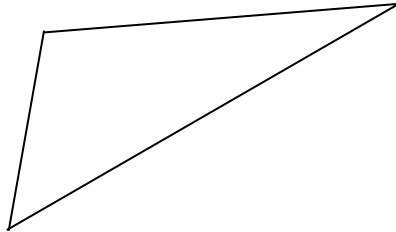
A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answers to the question above. The box is oriented vertically and occupies most of the lower half of the page.

3. Apabila kamu dapat menyelesaikan soal yang kamu buat, buatlah soal lain yang berkaitan dengan mengubah bentuk segitiga, kemudian selesaikanlah!

A large empty rectangular box with a thin black border, intended for a student to draw a triangle and then create a related problem involving its transformation.

## Latihan 3

1. Perhatikan segitiga berikut.

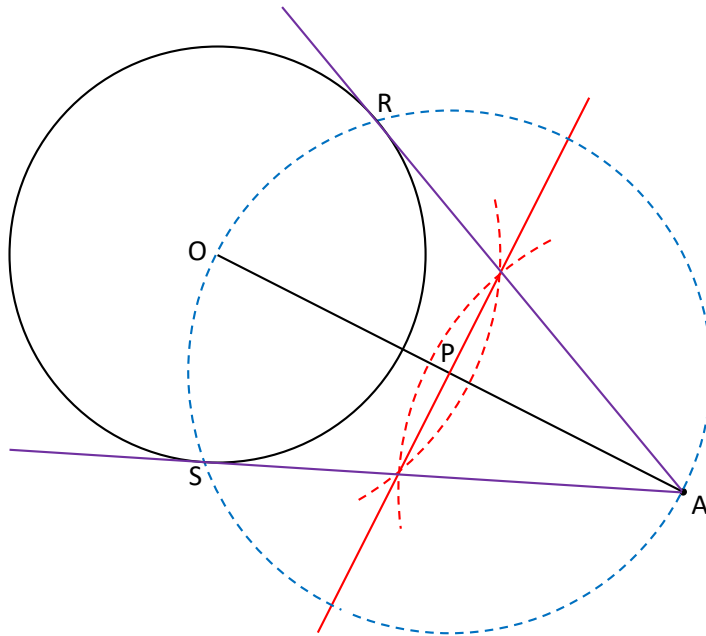


Lukis segitiga baru dengan memperkecil segitiga tersebut menjadi  $\frac{1}{3}$  luas dengan bentuk tetap!

2. Lukis sebuah segitiga sebarang, selanjutnya lukis perbesaran segitiga tersebut yang mempunyai luas 4 kalinya!
3. Lukislah sebarang segitiga dan bagilah segitiga menjadi 3 segitiga yang sama luasnya!
4. Lukislah segitiga sebarang, dan ubahlah segitiga tersebut menjadi persegi panjang yang mempunyai luas sama!

## BAB 4 MELUKIS GARIS SINGGUNG

### A. Melukis Garis Singgung Lingkaran Melalui Titik Di Luar Lingkaran

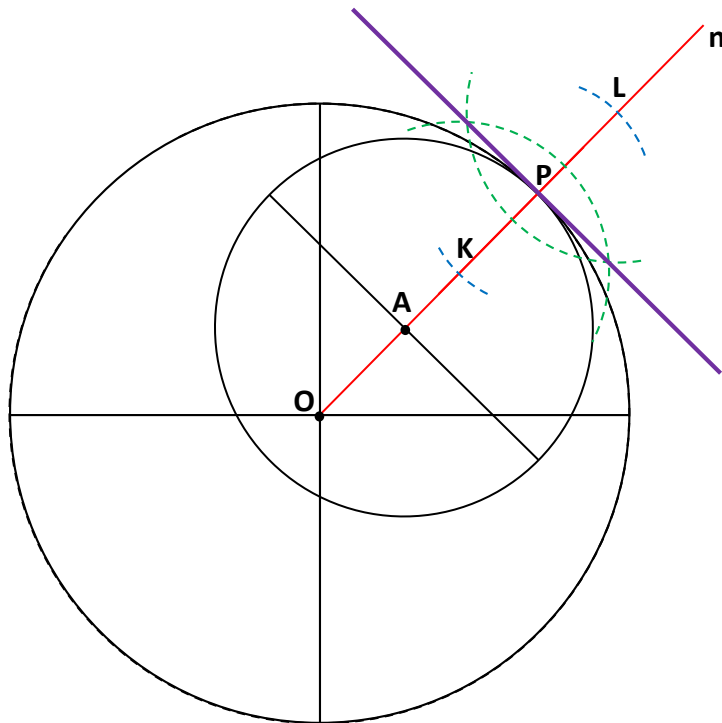


Langkah-langkah:

1. Lukis lingkaran dengan pusat  $O$  (lingkaran  $O$ )
2. Lukis titik  $A$  di luar lingkaran  $O$
3. Lukis titik  $P$  tengah-tengah  $AO$
4. Lukis lingkaran dengan pusat titik  $P$  sehingga memotong lingkaran  $O$  di titik  $Q$  dan titik  $R$
5. Hubungkan  $PR$  dan  $PS$  ( $PR$  dan  $PS$  adalah garis singgung lingkaran)

## B. Garis Singgung Dua Lingkaran Yang Bersinggungan

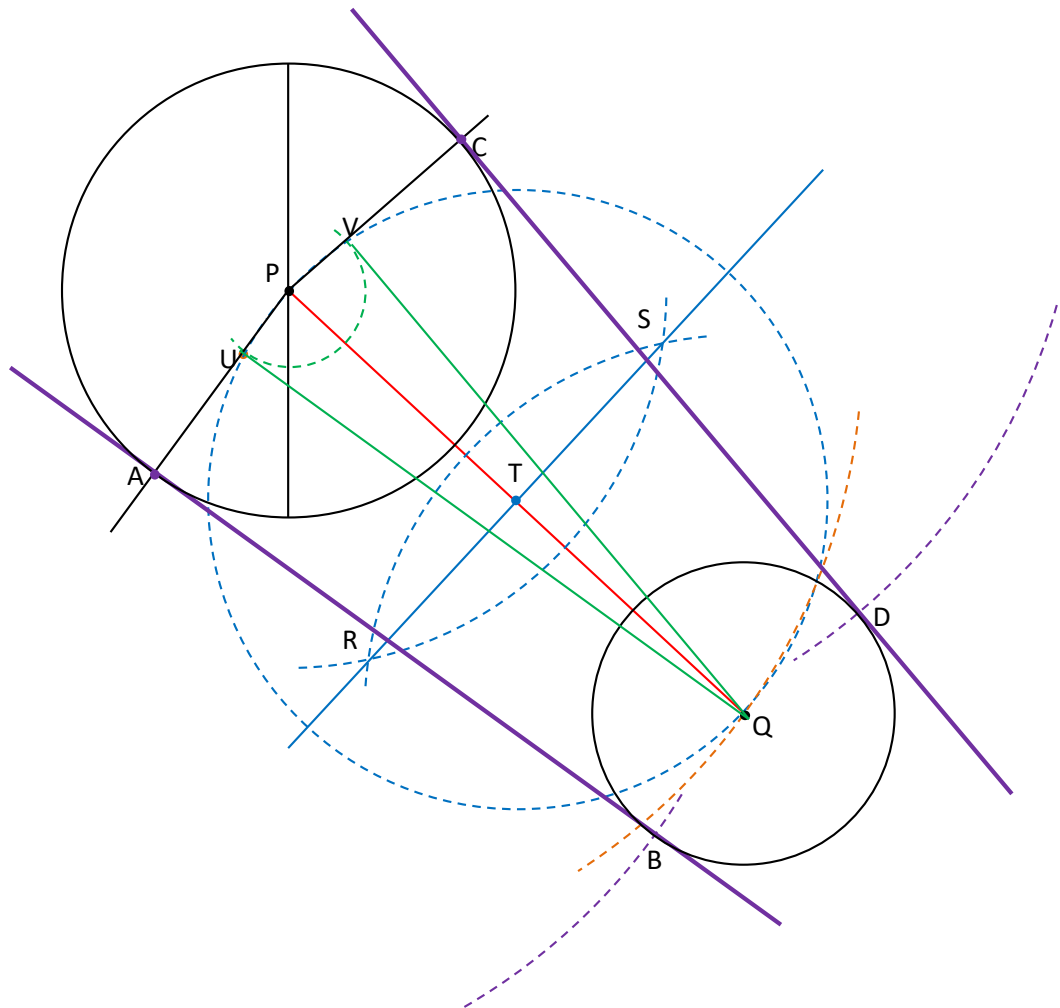
### LINGKARAN BERSINGGUNGAN DALAM



Langkah-langkah:

1. Lukis lingkaran dengan pusat A di dalam lingkaran dengan pusat O (lingkaran A menyinggung lingkaran O)
2. Buat garis n yang melalui titik O dan titik A sehingga memotong kedua lingkaran di titik P
3. Buat busur dengan pusat P sehingga memotong n di dua titik yaitu K dan L
4. Perpanjang ukuran busur kemudian jangkakan dengan pusat titik K dan L
5. **Hubungkan perpotongan busur menjadi sebuah garis yang disebut garis singgung lingkaran**

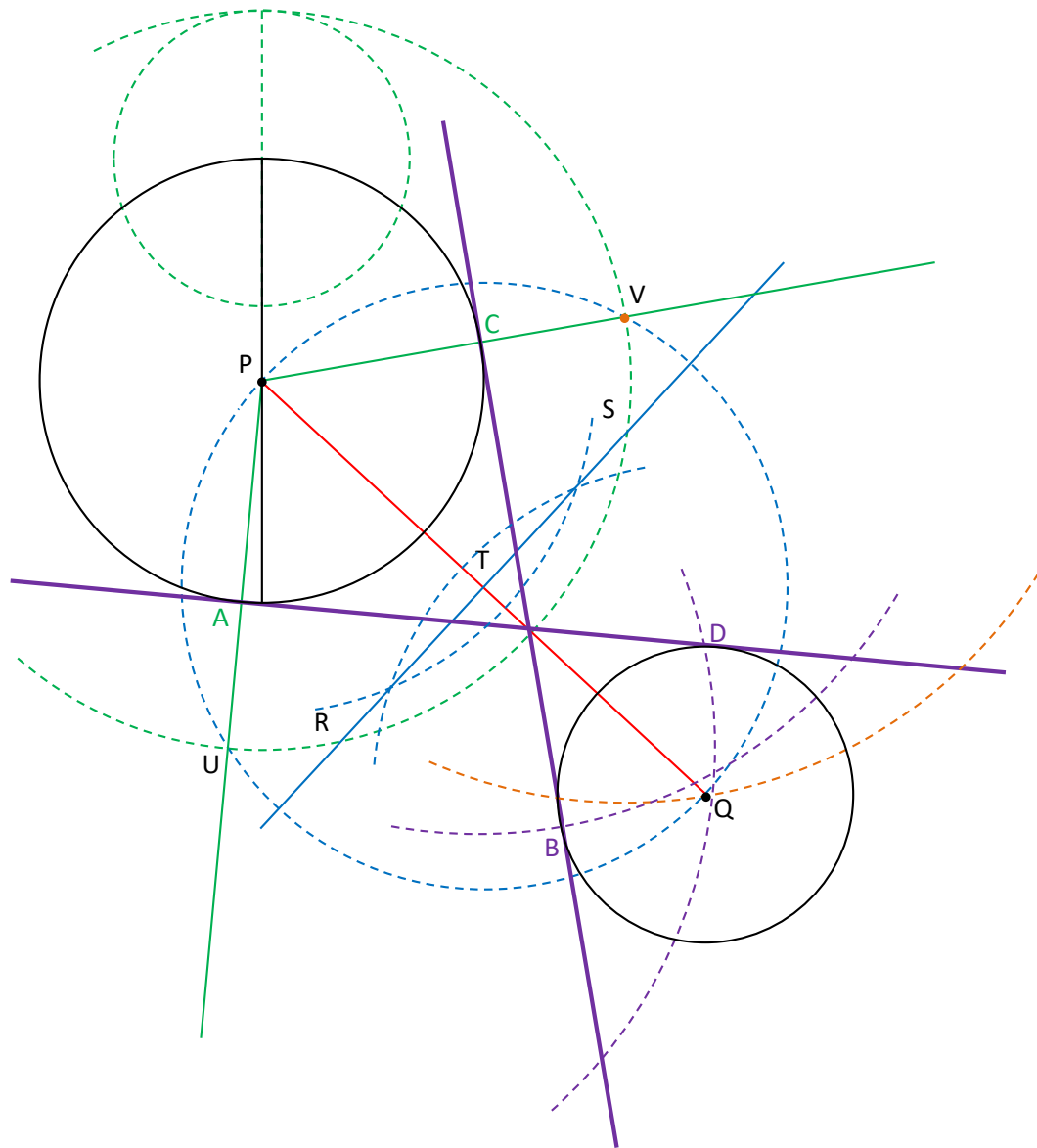
### C. Melukis Garis Singgung Lingkaran Luar



Langkah-langkah:

1. Lukis lingkaran P (lingkaran besar) dan lingkaran Q (lingkaran kecil)
2. Tentukan titik T tengah-tengah PQ
3. **Buat lingkaran III dengan jari-jari TP atau TQ**
4. Buat lingkaran dengan pusat P dengan jari-jari sebesar selisih kedua jari-jari lingkaran ( $r_p - r_q$ ) sehingga memotong lingkaran III di titik U dan V
5. Tarik garis UQ dan VQ
6. Buat garis melalui A dan C sejajar UQ dan VQ memotong lingkaran Q di B dan D
7. AB dan CD merupakan garis singgung persekutuan luar

#### D. Melukis Garis Singgung Lingkaran Dalam

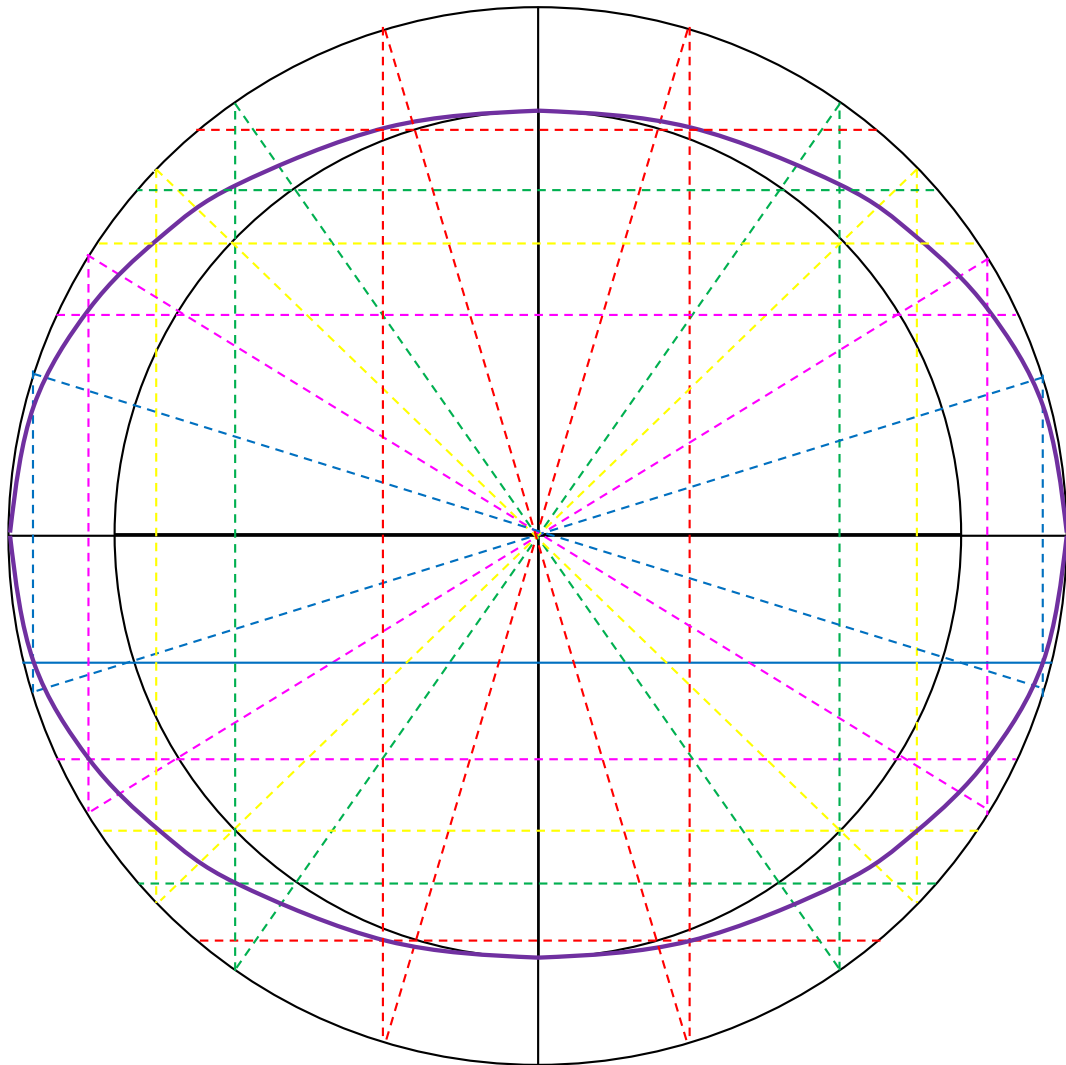


Langkah-langkah:

1. Lukis lingkaran P (lingkaran besar) dan lingkaran Q (lingkaran kecil)
2. Tentukan titik T tengah-tengah AB
3. Buat lingkaran III dengan jari-jari TP atau TQ
4. Buat lingkaran dengan pusat P dengan jari-jari sebesar  $r_P + r_Q$  sehingga memotong lingkaran III di titik V dan U
5. PV dan PU memotong lingkaran P di A dan C
6. Hubungkan UQ dan VQ

7. Pindahkan UQ ke A memotong lingkaran Q di D (UQ sejajar AD)
8. Pindahkan VQ ke C memotong lingkaran Q di B (VQ sejajar CB)
9. AD dan CB merupakan garis singgung persekutuan dalam

### E. Melukis Elips



Langkah-langkah:

1. Lukis lingkaran A (lingkaran besar) dan lingkaran B (lingkaran kecil)
2. Buat diameter horizontal dan diameter vertikal
3. Buat sebarang diameter melintas di kuadran I dan III
4. Titik potong diameter terhadap lingkaran adalah P dan Q (P di lingkaran dalam dan Q di lingkaran luar)



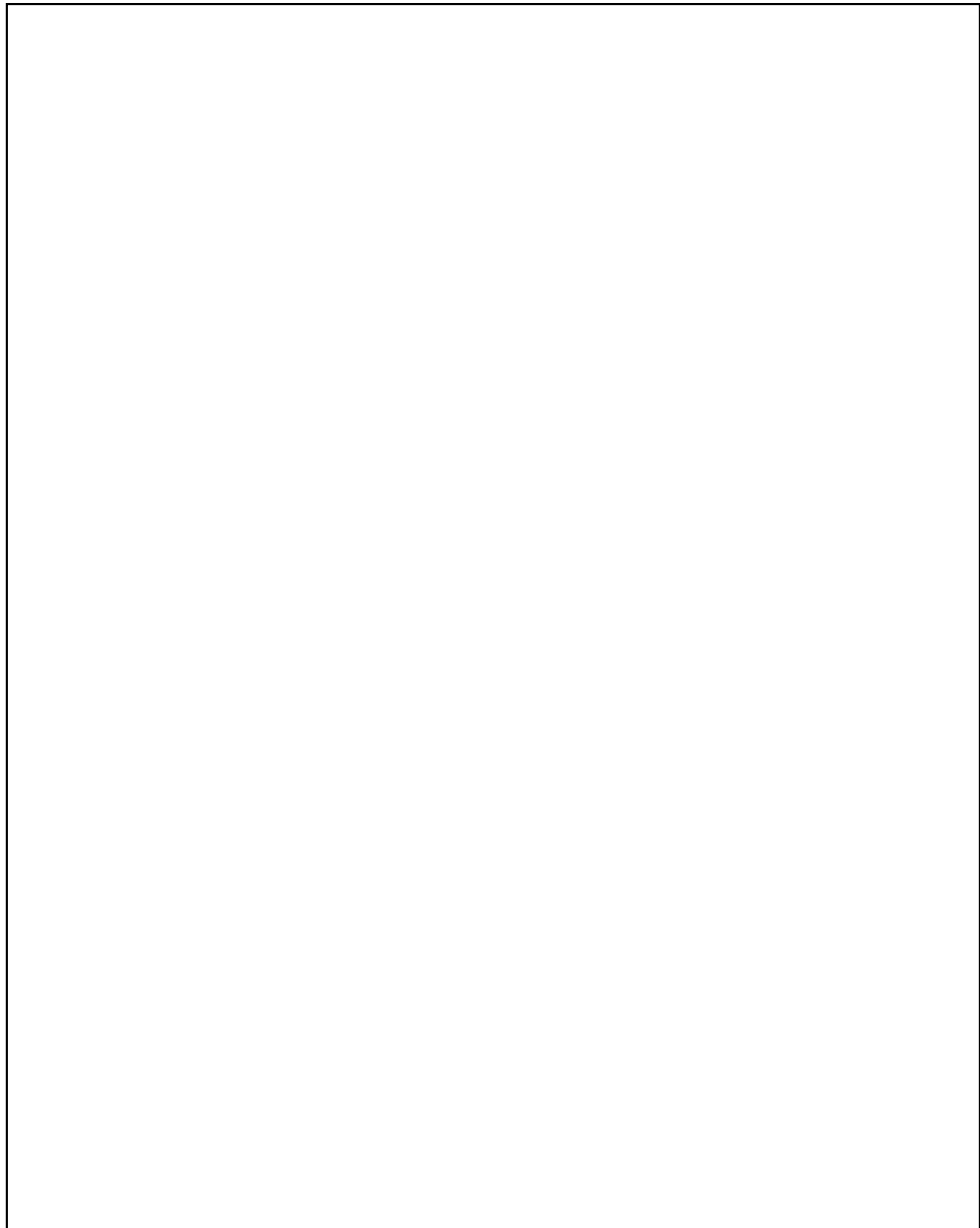
5. Buat garis horizontal melalui P dan garis vertikal melalui titik Q berpotongan di R
6. Buat sebanyak mungkin diameter yang melintas kuadran ganjil dan kuadran genap sehingga menghasilkan R sebanyak-banyaknya

**PROBLEM POSING**

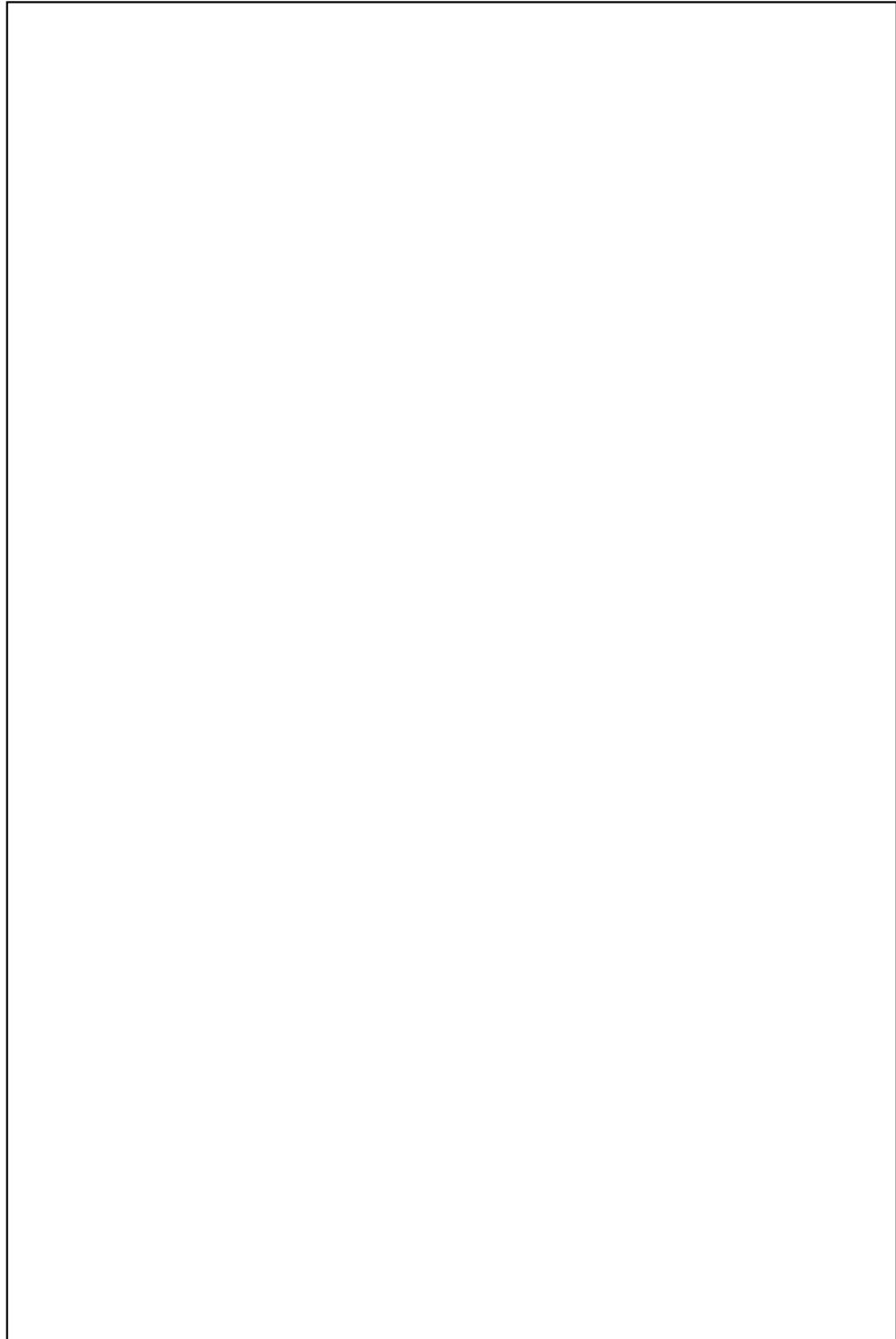
Diberikan informasi sebagai berikut.

Terdapat sebuah lingkaran  $O$  dengan jari-jari  $r$ , titik  $A$  di dalam lingkaran, dan titik  $B$  di luar lingkaran.

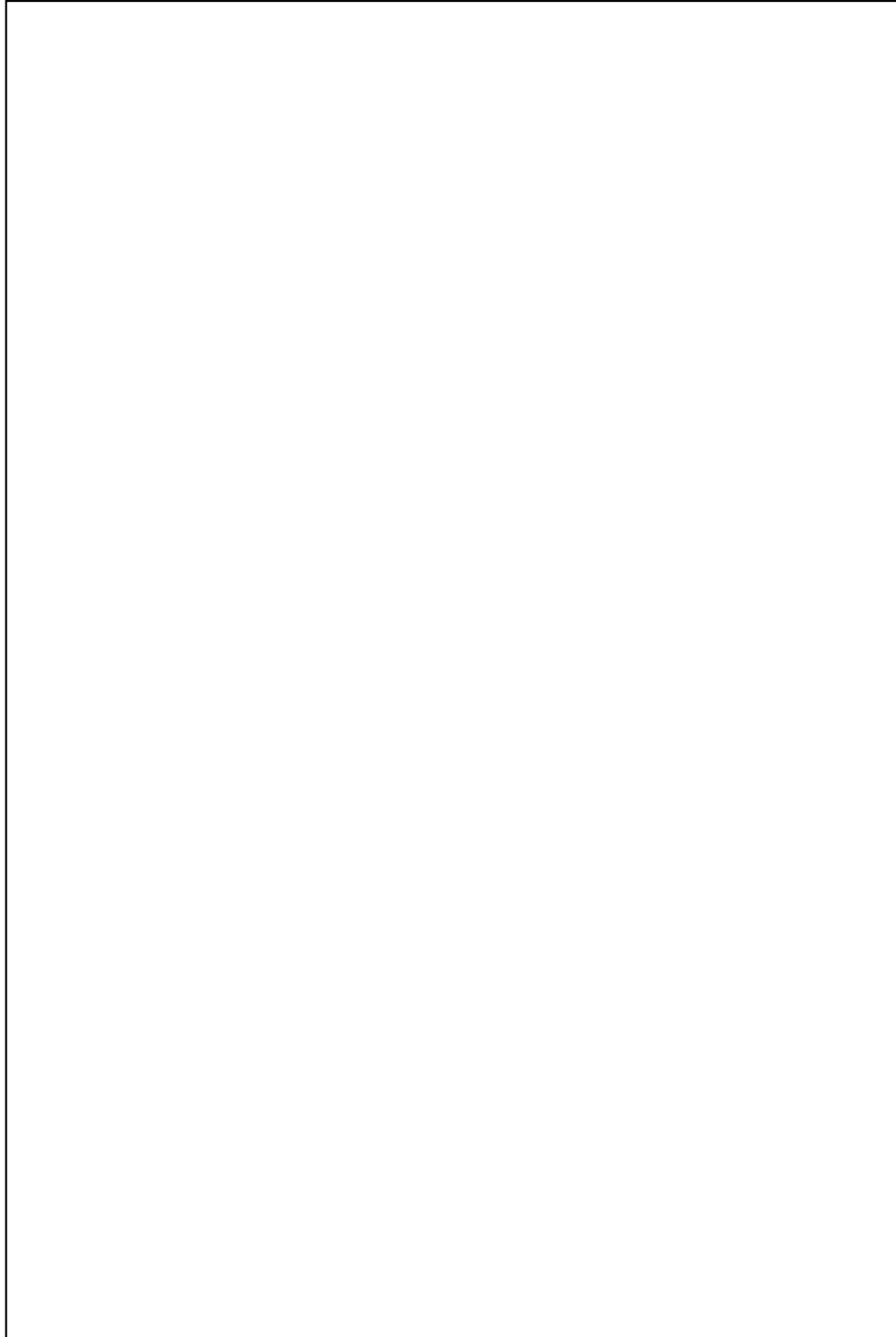
1. Buatlah satu soal yang berkaitan dengan melukis garis singgung dan kerjakan soal yang kamu buat tersebut!



2. Apabila kamu kesulitan mengerjakan soal tersebut, buatlah beberapa soal yang berkaitan dengan kesulitan ketika mengerjakan soal tersebut dan kerjakan soal-soal yang kamu buat tersebut!

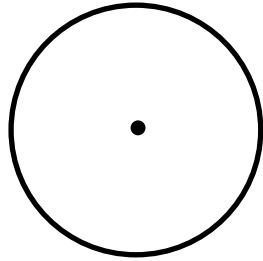
A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answers to the question above. The box is vertically oriented and occupies most of the lower half of the page.

3. Apabila kamu dapat menyelesaikan soal yang kamu buat, buatlah soal lain yang berkaitan dengan melukis garis singgung, kemudian selesaikanlah!

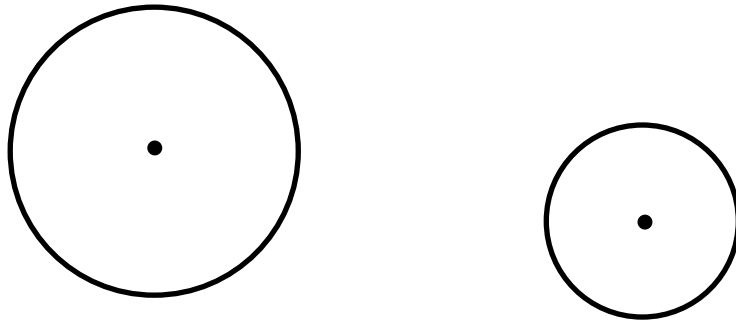


## Latihan 4

1. Lukislah lingkaran beringgungan dalam berikut!



2. Lukislah garis singgung lingkaran luar dengan  $r_1 : r_2 = 3 : 1$ !
3. Lukis garis singgung lingkaran dalam lingkaran berikut!

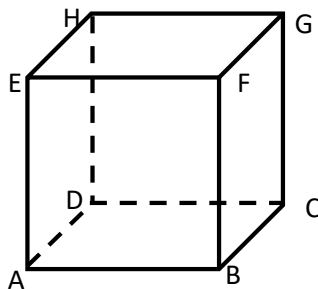


4. Diketahui lingkaran I dengan jari-jari  $r_1$  dan lingkaran II dengan jari-jari  $r_2$ . Jika  $r_1 : r_2 = 1 : 5$  dan jarak antara titik pusat lingkaran I dan titik pusat lingkaran II adalah  $5r_2$ , maka lukislah garis singgung kedua lingkaran tersebut!

## BAB 5 IRISAN BANGUN RUANG

### Menggambar Bangun Ruang

1. Bidang Gambar  
Bidang gambar adalah suatu bidang atau permukaan yang digunakan sebagai tempat untuk menggambar bangun ruang
2. Bidang Frontal  
Bidang frontal adalah bidang gambar atau bidang yang sejajar dengan bidang gambar
3. Bidang Ortogonal  
Bidang ortogonal adalah bidang-bidang pada bangun ruang yang tegak lurus dengan bidang frontal
4. Garis Frontal  
Garis yang terletak pada bidang frontal
5. Garis Ortogonal  
Garis yang tegak lurus bidang frontal
6. Sudut Surut  
Sudut dalam gambar antara garis frontal horizontal arah ke kanan dan garis ortogonal arah ke belakang
7. Perbandingan Ortogonal  
Perbandingan ortogonal =  $\frac{\text{panjang garis ortogonal dalam gambar}}{\text{panjang garis sebenarnya}}$



- Bidang ABFE dan DCGH adalah bidang frontal
- Bidang BCGF dan ADHE adalah bidang ortogonal
- Garis AE, BF, CG, DH adalah garis frontal vertikal
- Garis AB, EF, DC, HG adalah garis frontal horizontal
- Garis ortogonal yaitu BC, FG, AD dan EH
- Sudut surut yaitu  $\angle BAD$  dan  $\angle FEH$
- Jika panjang BC dalam gambar = 1 cm, panjang BC sebenarnya = 2 cm, maka perbandingan ortogonal gambar tersebut =  $\frac{1}{2} = 0,5$

- Perbandingan ortogonal berkisar antara  $\frac{1}{3}$  sampai dengan  $\frac{2}{3}$

### **Irisan Bidang dengan Bangun Ruang**

Irisan bidang dengan bangun ruang adalah sebuah bangun datar yang dibatasi oleh garis-garis potong bidang itu dengan bidang-bidang sisi dari bangun ruang yang bersangkutan, sehingga irisan itu membagi bangun ruang itu menjadi dua bagian.

Ada 3 cara melukis irisan bidang dengan bangun ruang, yaitu dengan menggunakan

1. Sumbu afinitas
2. Perpotongan bidang diagonal
3. Perluasan bidang sisi

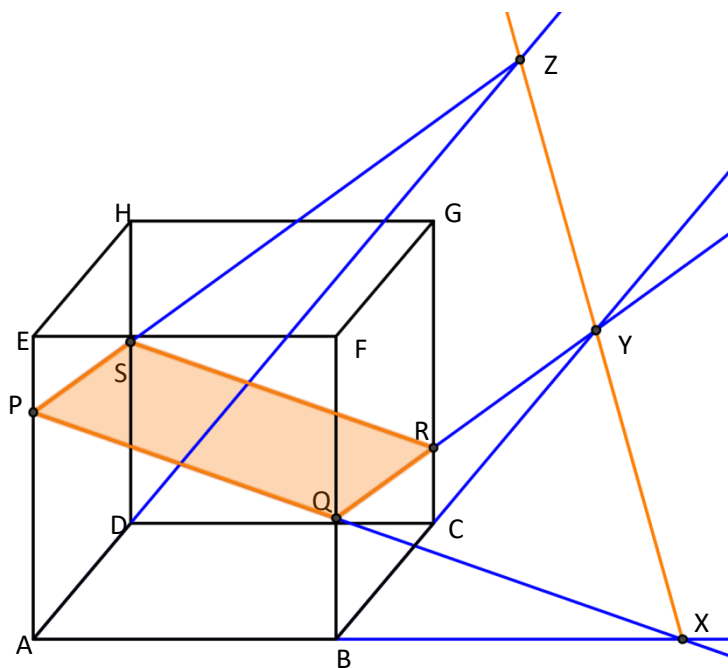
#### **1. Menggunakan sumbu afinitas**

Contoh:

Diketahui kubus ABCD.EFGH. titik P, Q dan R berturut-turut terletak pada rusuk AC, BF, dan CE, sehingga  $AP = \frac{3}{4} AE$ ,  $BQ = \frac{2}{5} BF$  dan  $CR = \frac{1}{4} CG$ . Lukislah irisan bidang  $\alpha$  yang melalui titik P, Q dan R dengan kubus ABCD.EFGH!

Jawab:

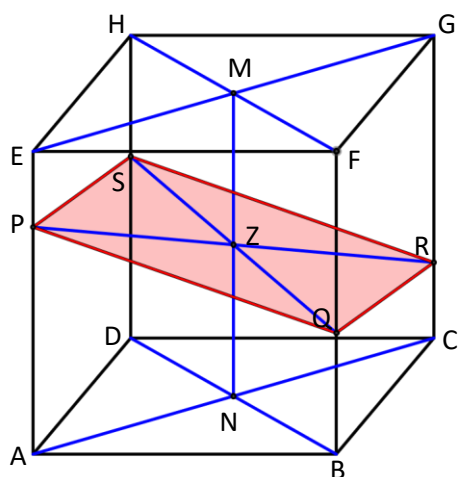
- a. Menggambar garis PQ, memperpanjang garis PQ dan AB sehingga berpotongan di titik X.
- b. Menggambar garis QR, memperpanjang garis QR dan BC sehingga berpotongan di titik Y.
- c. Karena titik X berada pada garis PQ dan titik Y pada garis QR, maka garis XY berada pada bidang  $\alpha$ . Karena titik X berada pada garis AB dan Y berada pada garis BC, maka garis XY berada pada bidang alas. Sehingga XY merupakan perpotongan antara bidang  $\alpha$  dengan bidang alas. Jadi, garis XY adalah sumbu afinitas.
- d. Memperpanjang garis AD hingga memotong garis XY di titik Z.
- e. Menghubungkan titik P dan Z hingga memotong garis DH di titik S.
- f. Irisan bidang  $\alpha$  dengan kubus ABCD.EFGH adalah bidang PQRS.



## 2. Menggunakan Perpotongan Bidang Diagonal

- a. Membuat bidang diagonal  $ACGE$  dengan  $BDHF$  yang berpotongan pada garis  $MN$ .
- b. Menarik garis  $PR$  (pada bidang  $ACGE$ ) hingga memotong garis  $MN$  di titik  $Z$ .
- c. Pada bidang  $BDHF$  buat garis  $QZ$  yang memotong garis  $DH$  di titik  $S$ .
- d. Menghubungkan titik  $S$  dengan titik  $P$  dan  $Z$ , kemudian menghubungkan titik  $Q$  dengan titik  $P$  dan  $R$ .
- e. Irisan bidang  $\alpha$  dengan kubus  $ABCD.EFGH$  adalah bidang  $PQRS$ .





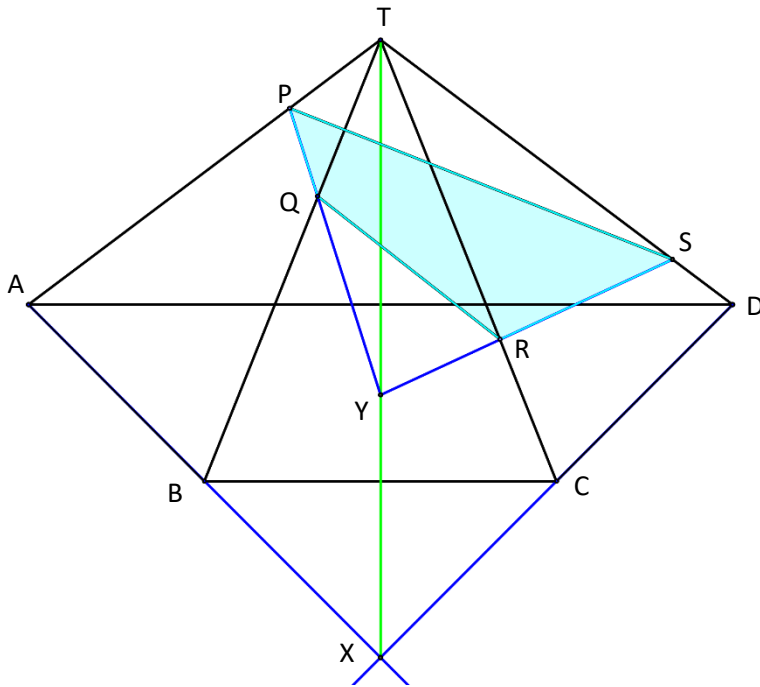
### 3. Menggunakan Perluasan Bidang Sisi Tegak

Contoh:

Diketahui limas segiempat T.ABCD. Titik P, Q dan R terletak seperti pada gambar. Lukislah irisan bidang  $\alpha$  yang melalui titik P, Q dan R dengan limas segiempat T.ABCD

Jawab:

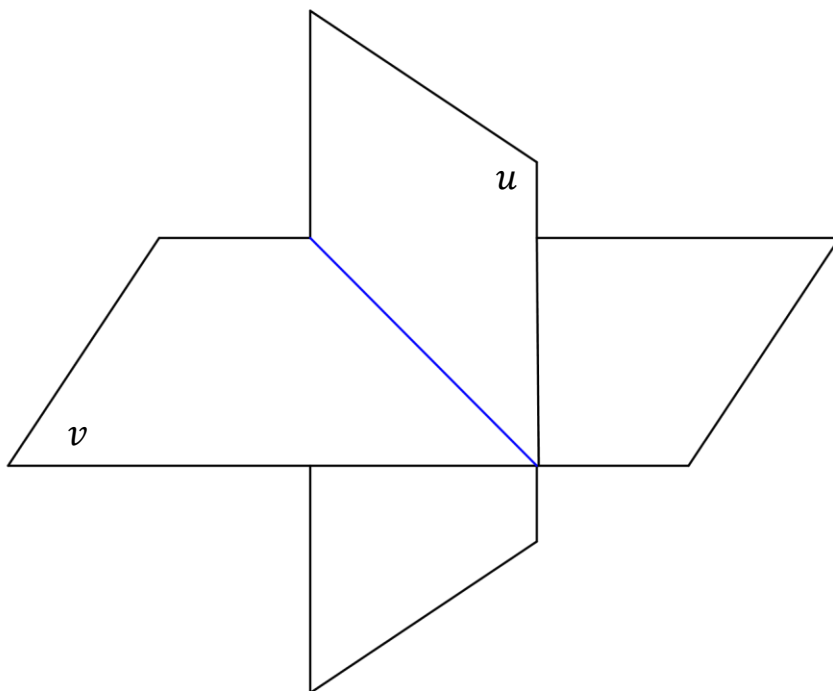
- Memperpanjang garis AB dan DC sehingga memotong di titik X.
- Memperluas bidang TAB dan TCD sehingga berpotongan pada garis TX
- Memperpanjang garis PQ hingga memotong garis TX di titik Y.
- Menarik garis YR hingga perpanjangannya memotong garis TD di titik S.
- Menghubungkan titik Q dan R, kemudian menghubungkan titik P dan S.
- Irisan bidang  $\alpha$  dengan limas segiempat T.ABCD adalah bidang PQRS.



**Irisan**

**1. Melukis garis potong 2 bidang**

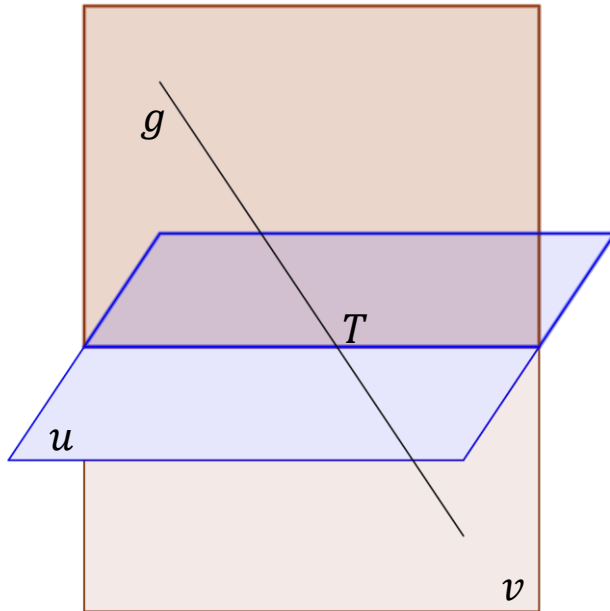
Contohnya: hubungkan 2 titik persekutuan garis potong  $u$  terhadap  $v$



## 2. Melukis titik tembus (titik potong garis dan bidang)

Contohnya:

- Membuat bidang yang memuat  $g$  yaitu bidang  $v$
- Menentukan garis potong  $u$  dan  $v$
- Perpotongan  $u, v$  dan  $g = ?$  (titik tembus)



## 3. Melukis irisan (penampang)

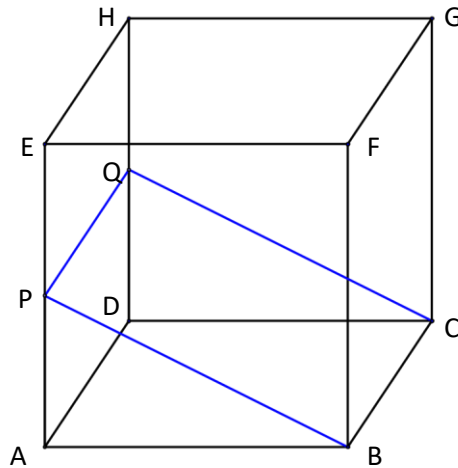
Contoh:

Kubus ABCD.EFGH, P dan Q masing-masing titik tengah AE dan DH. Lukislah penampang irisan kubus dengan bidang yang melalui P, Q dan B

Jawab:

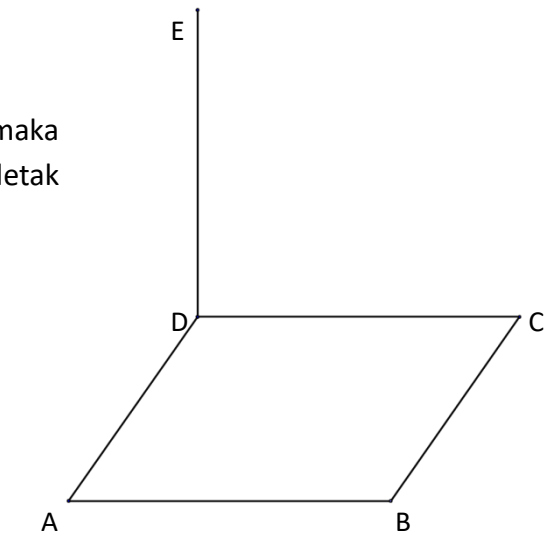
- Melukis P dan Q di tengah AE dan DH.
- Menghubungkan titik P dan Q.
- Menghubungkan titik P dan B.

4. Menarik garis dari titik C ke titik Q.

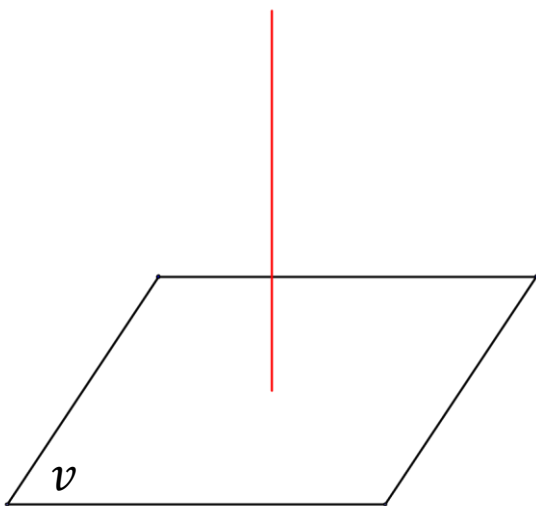


Garis  $\perp$  bidang

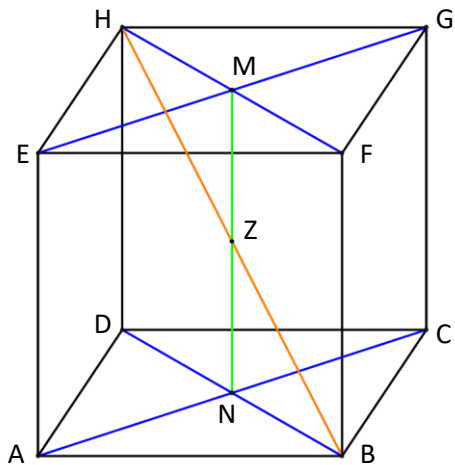
Jika suatu garis  $\perp$  pada sebuah bidang maka garis itu  $\perp$  dengan semua garis yang terletak pada bidang tersebut.



Jika sebuah garis  $\perp$  pada 2 buah garis yang berpotongan maka garis tersebut  $\perp$  pada bidang yang memuat garis tersebut.



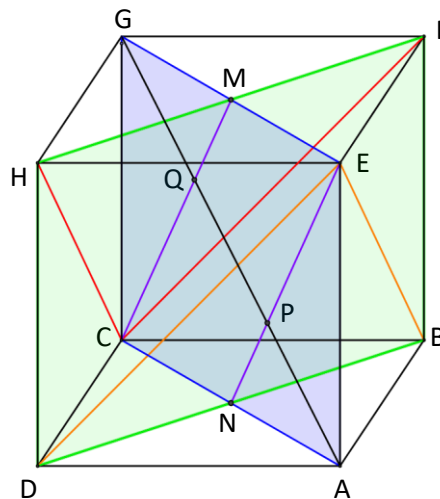
Gambarkan titik tembus garis  $BH$  dengan bidang  $ACGE$  pada kubus  $ABCD.EFGH$ .



Analisis:

- 1) Buatlah bidang diagonal – bidang diagonal  $ACGE$  dan  $BDHF$ .
- 2) Buatlah perpotongan kedua bidang diagonal itu, yaitu  $MN$ .
- 3) Hubungkan  $BH$  di  $Z$ . Titik  $Z$  adalah titik tembus yang diminta.

Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . Lukislah titik-titik potong antara diagonal ruang  $AG$  dengan bidang  $BDE$  dan bidang  $CFH$ .

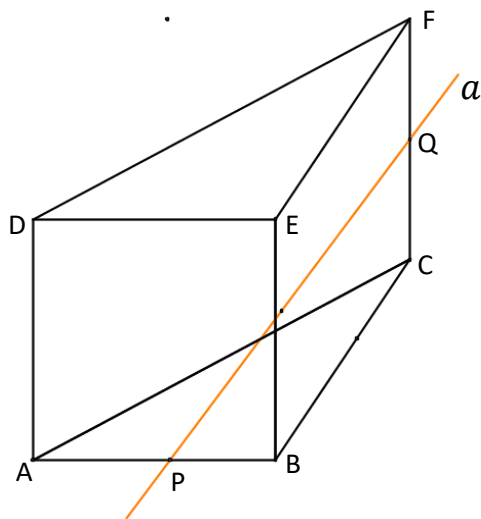


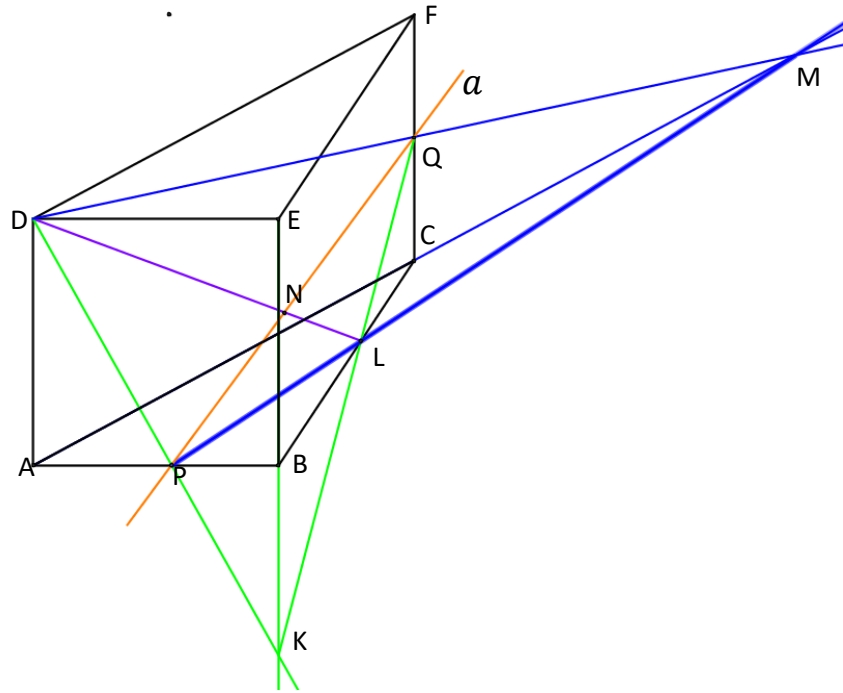
Analisis:

- 1) Buat bidang  $CFH$  dan  $BDE$ .

- 2) Buat bidang diagonal  $BDHF$  sehingga kedua diagonal  $AC$  dan  $BD$  berpotongan di titik  $N$  dan kedua diagonal  $EG$  dan  $HF$  berpotongan di titik  $M$ .
- 3) Bidang diagonal  $ACGE$  memotong bidang  $CFH$  dan  $BDE$  berturut-turut menurut garis  $CM$  dan  $EN$ .
- 4) Tarik garis  $AG$  hingga memotong garis  $EN$  dan  $CM$  di titik  $P$  dan  $Q$ .
- 5) Titik-titik  $P$  dan  $Q$  berturut-turut adalah titik-titik potong antara diagonal ruang  $AG$  dengan bidang  $BDE$  dan bidang  $CFH$ .

Diketahui prisma  $ABC.DEF$ . GARIS  $a$  memotong  $AB$  di titik  $P$  dan  $CF$  di titik  $Q$ . Lukislah garis yang melalui  $D$  dan memotong  $BC$  dan  $PQ$ .





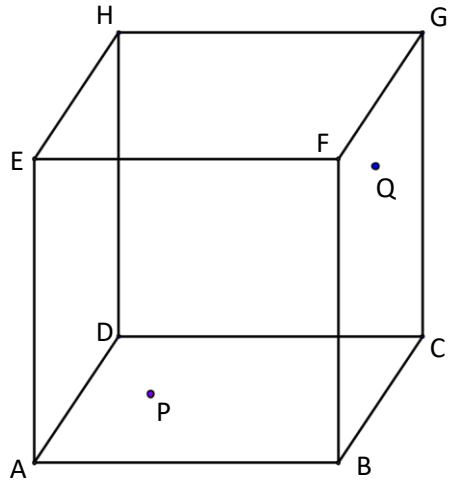
Analisis:

- 1) Tarik  $DP$  hingga perpanjangannya memotong perpanjangan  $EB$  di titik  $K$ .
- 2) Tarik  $KQ$  hingga memotong  $BC$  di  $L$ .
- 3) Tarik  $DQ$  hingga perpanjangannya memotong perpanjangan  $AC$  dan perpanjangan  $PL$  di titik  $M$ .

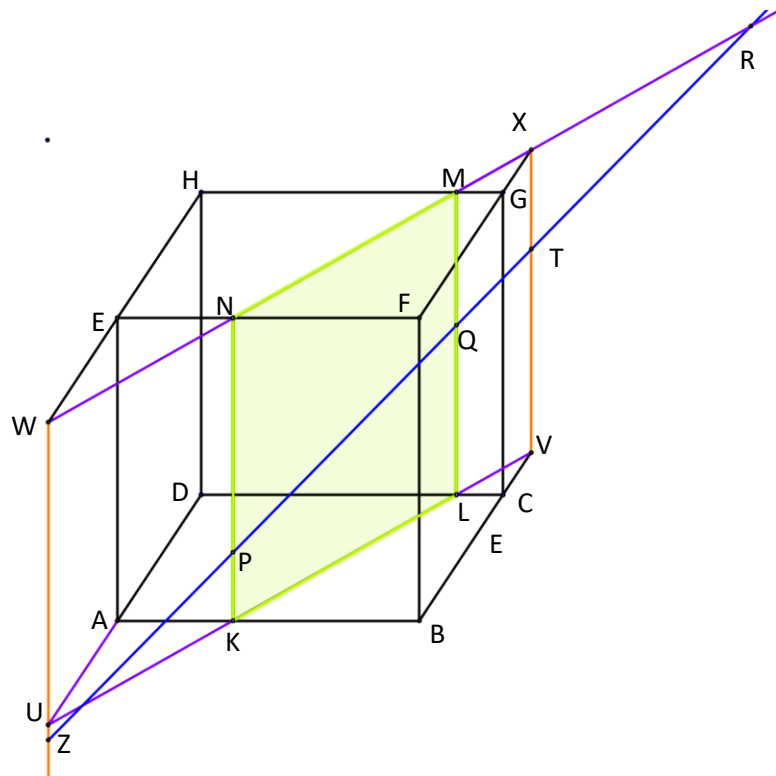
Oleh karena bidang  $DKQ$  dan bidang  $DMP$  memiliki persekutuan garis  $PQ$ , maka garis  $DL$  juga merupakan persekutuan kedua bidang itu.

Jadi, garis yang melalui  $D$  dan memotong  $BC$  dan  $PQ$  adalah garis  $DL$ , dengan  $L$  dan  $N$  berturut-turut titik potong garis  $DL$  dengan  $BC$  dan  $PQ$ .

Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . pada bidang  $ABFE$  ditentukan titik  $P$  dan pada bidang  $CDHG$  ditentukan titik  $Q$ . Tentukan titik tembus  $PQ$  dengan bidang alas, bidang atas, dan bidang sisi tegaknya.



Analisis:



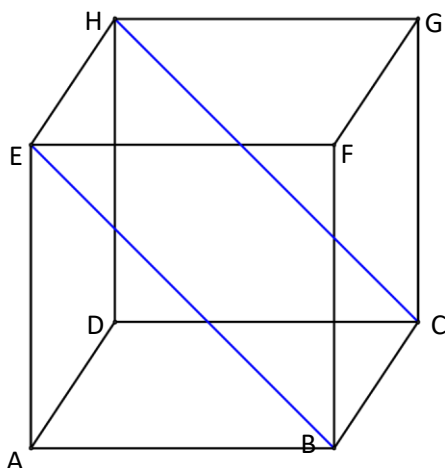


- 1) Buat bidang  $KLMN$  yang melalui  $P$  dan  $Q$  dengan  $KN \parallel LM \parallel$  semua rusuk tegak.
- 2) Prolongasi  $KL$  sehingga memotong perpanjangan  $DA$  di  $U$  dan  $BC$  di  $V$ .
- 3) Prolongasi  $MN$  sehingga memotong perpanjangan  $HE$  di  $W$  dan  $FG$  di  $X$ .
- 4) Tarik  $PQ$  sehingga perpanjangannya memotong  $WX$  di  $R$ ,  $VX$  di  $T$ , dan  $UV$  di  $Y$ .
- 5) Tarik  $WU$  sehingga perpanjangannya memotong perpanjangan  $PQ$  di  $Z$ .

Jadi, titik  $Y$  dan  $R$  berturut-turut adalah titik tembus  $PQ$  dengan bidang alas  $ABCD$  dan bidang atas  $EFGH$ , titik  $P, Q, Z$ , dan  $T$  berturut-turut adalah titik tembus  $PQ$  dengan sisi tegak  $ABFE, CDHG, ADHE, BCGF$ .

Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$  dan sebuah bidang diagonal  $BCHE$ . Tentukanlah

- a. Sisi kubus yang berimpit dengan bidang  $ABCD$ ,
- b. Sisi kubus yang berpotongan dengan bidang  $ABCD$ ,
- c. Sisi kubus yang sejajar dengan bidang  $ABCD$ ,
- d. Tiga buah bidang berpotongan dan memiliki tiga buah garis persekutuan, dimana kedudukan garis persekutuannya berimpit, sejajar, dan melalui sebuah titik (tuliskan satu saja).



Analisis:

- a. Sisi kubus yang berimpit dengan bidang  $ABCD$  adalah bidang  $ABCD$  sendiri.

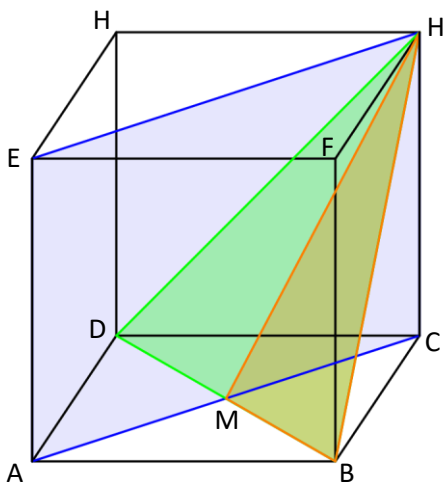
- b. Sisi kubus yang berpotongan dengan bidang  $ABCD$  adalah bidang  $ABFE$ ,  $BCGF$ ,  $CDHG$ ,  $ADHE$ , dan  $BCHE$ .
- c. Sisi kubus yang sejajar dengan bidang  $ABCD$  adalah bidang  $EFGH$ .
- d. Tiga buah bidang berpotongan di mana:
- kedudukan garis persekutuannya berimpit adalah bidang  $ABCD$ ,  $BCGF$ , dan  $BCHE$ .
  - Kedudukan garis persekutuannya sejajar adalah bidang  $BCD$ ,  $ADHE$ , dan  $BCHE$ .
  - Kedudukan garis persekutuannya melalui sebuah titik adalah  $ABCD$ ,  $ADHE$ , dan  $CDHG$ , yaitu melalui titik  $D$ .

Diketahui kubus  $ABCD.EFGH$ . gambarkan perpotongan bidang  $ACGE$  dan  $BDG$ .

Analisis:

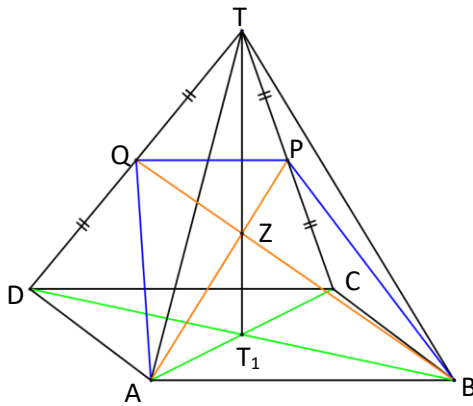
- 1) Buat bidang diagonal  $ACGE$
- 2) Buat bidang  $BDG$
- 3) Perpotongan  $AC$  dan  $BD$  di titik  $M$
- 4) Hubungkan  $CGM$

Garis  $GM$  adalah perpotongan bidang  $ACGE$  dan  $BDG$ .



Diketahui limas  $T.ABCD$ .  $P$  dan  $Q$  adalah titik tengah rusuk-rusuk  $TC$  dan  $TD$ . Lukislah perpotongan bidang  $TBD$  dengan bidang  $ABCD$  dan  $ABPQ$ ,

bidang  $TAC$  dengan bidang  $ABCD$  dan  $ABPQ$ , dan perpotongan bidang  $TBD$  dengan  $TAC$ .

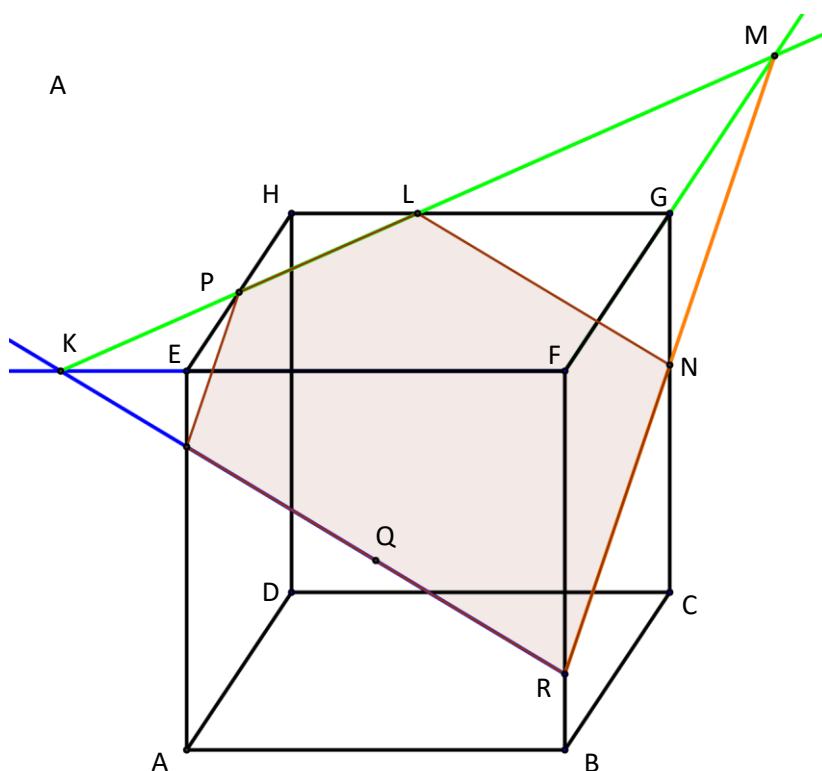


#### Analisis

- 1) Perpotongan bidang  $TBD$  dengan bidang  $ABCD$  dan  $ABPQ$  berturut-turut adalah garis  $BD$  dan  $BQ$ .
- 2) Perpotongan bidang  $TAC$  dengan bidang  $ABCD$  dan  $ABPQ$  berturut-turut adalah garis  $AC$  dan  $AP$ .
- 3) Perpotongan bidang  $TBD$  dan  $TAC$  adalah  $TT_1$ .

Diketahui kubus ABCD.EFGH. Titik P terletak pada pertengahan rusuk EH, titik Q terletak pada pertengahan bidang ABFE, dan titik R terletak pada rusuk BF, sehingga  $BR:RF = 1:4$ . Tentukan bidang irisan yang melalui titik P, Q, dan R dengan kubus tersebut.

Berikut merupakan gambar irisannya



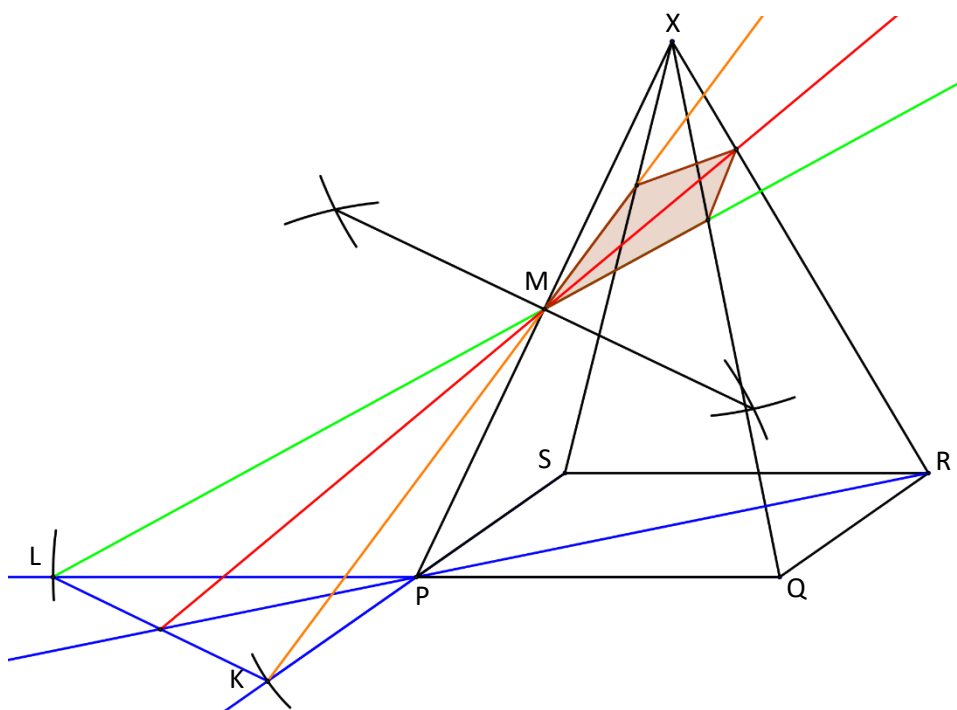
Langkah-langkah menggambarinya adalah sebagai berikut:

- Gambarkan titik P, Q, dan R terlebih dahulu sesuai dengan soalnya.
- Hubungkan titik-titik yang sebidang, dalam gambar diatas titik yang sebidang adalah titik Q dan titik R. Diperoleh perpotongan garis QR dengan rusuk AE yaitu titik J.
- Perpanjang rusuk EF sehingga diperoleh perpotongan titik K ini terletak pada bidang EFGH.
- Karena titik K terletak pada bidang EFGH dan titik P juga terletak pada bidang EFGH, hubungkan kedua titik tersebut dan diperoleh perpotongan

garis PK dengan rusuk GH di titik L. Garis PK ini disebut sebagai sumbu afinitas.

- Perpanjang rusuk FG sehingga diperoleh perpotongan rusuk FG dengan garis PK yaitu di titik M. Titik M ini selain terdapat pada bidang EFGH, juga terletak pada bidang BCGF.
- Titik M dan titik R terletak pada bidang yang sama., yaitu bidang BCGF. Hubungkan kedua titik ini sehingga diperoleh sebuah garis pada bidang BCGF.
- Hubungkan titik J dan titik P oleh sebuah garis, karena kedua titik ini terletak pada bidang yang sama, yaitu pada bidang ADHE.
- Hubungkan titik L dan titik N karena kedua titik terletak pada bidang yang sama, yaitu bidang DCGH.
- Kita peroleh suatu bidang tertutup JRNLP yang membagi kubus menjadi dua bagian dan bidang ini merupakan bidang irisan kubus ABCD.EFGH oleh bidang yang melalui titik P, titik Q, dan titik R.

Diketahui limas segiempat beraturan X.PQRS dengan  $PQ=6$  dan tinggi limas=8. Titik K terletak pada perpanjangan SP sehingga  $PK=SP$ , titik L terletak pada perpanjangan QP sehingga  $PL=QP$  dan M merupakan titik tengah XP. Lukislah irisan bidang antara limas dengan yang melalui titik K,L, dan M  
Berikut ini adalah gambar irisannya:



Langkah-langkah menggambarinya adalah sebagai berikut:

- Gambarkan titik K, titik L, dan titik M sesuai soal
- Hubungkan titik K dan titik L karena kedua titik ini terletak pada bidang yang sama, yaitu bidang PQRS. Garis KL ini merupakan sumbu afinitas.
- Perpanjang diagonal bidang PR sehingga diperoleh perpotongan garis PR dengan garis KL. Karena QL sama dengan panjang SK, maka perpotongan garis KL dengan garis PR akan berada ditengah-tengah garis KL.
- Hubungkan titik K dan titik M karena kedua titik ini berada pada bidang yang sama, yaitu bidang PSX. Dan diperoleh perpotongan garis KM dengan rusuk SX.

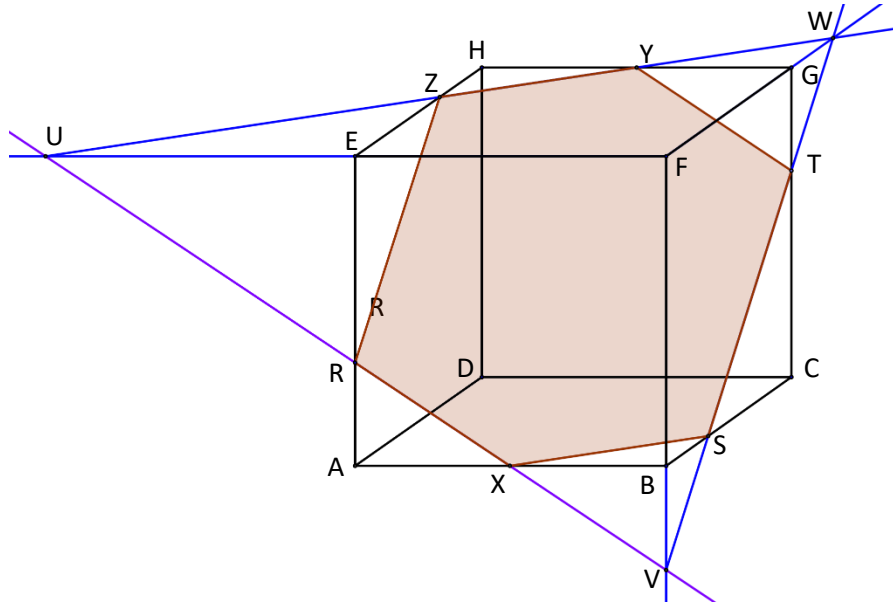
- Hubungkan titik L dan titik M karena kedua titik ini berada pada bidang yang sama, yaitu bidang PQX. Diperoleh perpotongan garis LM dengan rusuk QX.
- Karena titik perpotongan PR dan KL berada ditengah-tengah KL maka titik perpotongan ini akan sebidang karena titik M, yaitu di bidang PRX. Hubungkan kedua titik ini dan akan diperoleh perpotongan dengan rusuk RX.
- Hubungkan titik-titik perpotongan pada rusuk QX,RX, dan SX, serta titik M sehingga membentuk sebuah bidang dan diperoleh bidang irisan yang melalui titik L, dan titik M dengan limasa X.PQRS.

#### **Irisan Bidang Suatu Bangun Ruang Dimensi tiga**

Kubus ABCD.EFGH memiliki titik R, S, serta T berturut-turut berada di rusuk AE, BC serta CG. Diketahui AR  $\frac{1}{3}$  AE, dan BS  $\frac{1}{2}$  BC, serta CT  $\frac{2}{3}$  CG. sekarang lukiskan **irisan bidang** yang melalui titik R S serta T dengan menggunakan balok ABCD dan EFGH!

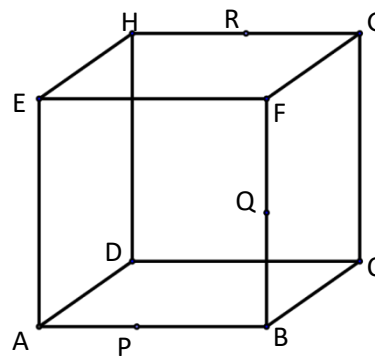
- Titik S serta titik T berada di bidang BCGF. Lalu hubungkan titik S dan T yang memotong panjang garis CBF pada titik V dan yang memotong panjang garis FG pada titik W.
- Hubungkan antara titik R dan titik V sehingga terbentuk sebuah garis RV dan juga memotong garis AB pada titik X. Panjang garis RV nantinya akan memotong garis EF pada titik U
- Hubungkan antara titik U dan titik W sehingga dapat memotong garis EH pada titik Z dan juga memotong garis GH pada titik Y
- Hubungkan antara titik S dan titik X. serta titik T dan titik Y. dan Juga titik R dan titik z.

- Irisan yang akan di dapat adalah segienam RXSTYZ seperti yang tampak pada gambar yang diarsir dibawah ini



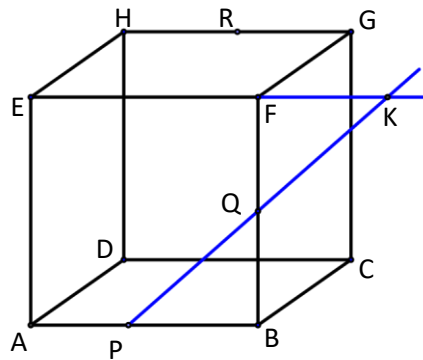
Pada kubus ABCDEFGH. Titik P,Q,R Titik tengah AB,BF,GH gambar irisan bidang P,Q,R pada ABCDEFGH bagaimana ya?

Sebelumnya kita akan gambar soalnya

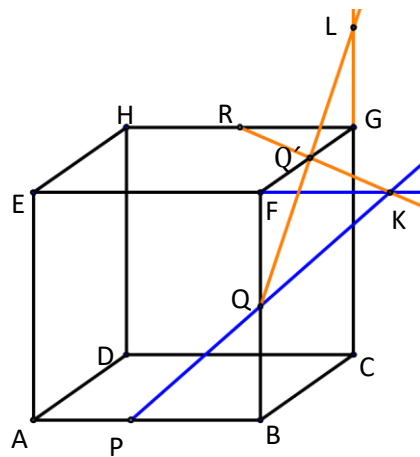




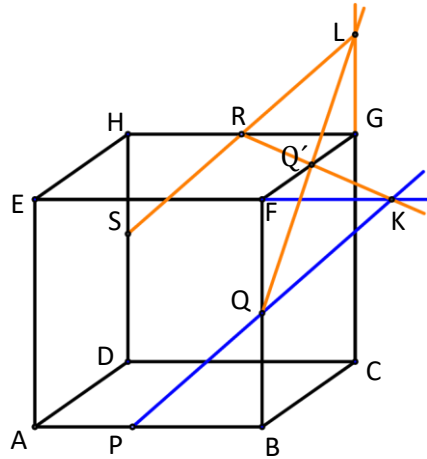
1. Perpanjang garis PQ dan garis EF diperoleh titik afinis K, dimana titik K berada sejajar semua pada titik pada bidang EFGH



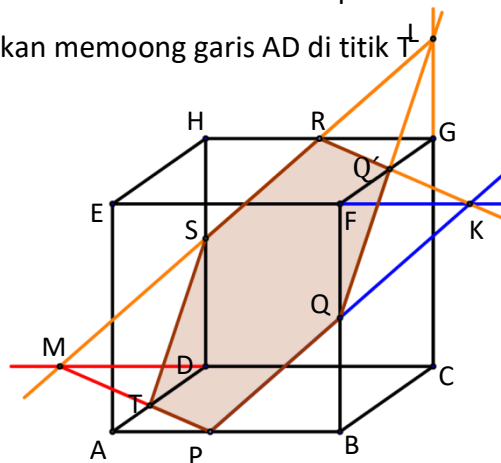
2. Tarik garis dari titik K ke titik R dan akan memotong garis FG di titik Q' sehingga diperoleh garis QQ' dan garis Q'R



3. Perpanjang garis  $QQ'$  diperoleh titik afinis  $L$ , lalu tarik garis dari titik  $L$  ke titik  $R$  diperoleh garis  $RS$



4. Perpanjang garis  $RS$  dan garis  $CD$  diperoleh titik afinis  $M$ , tarik dari titik  $M$  ke titik  $P$  akan memotong garis  $AD$  di titik  $T$

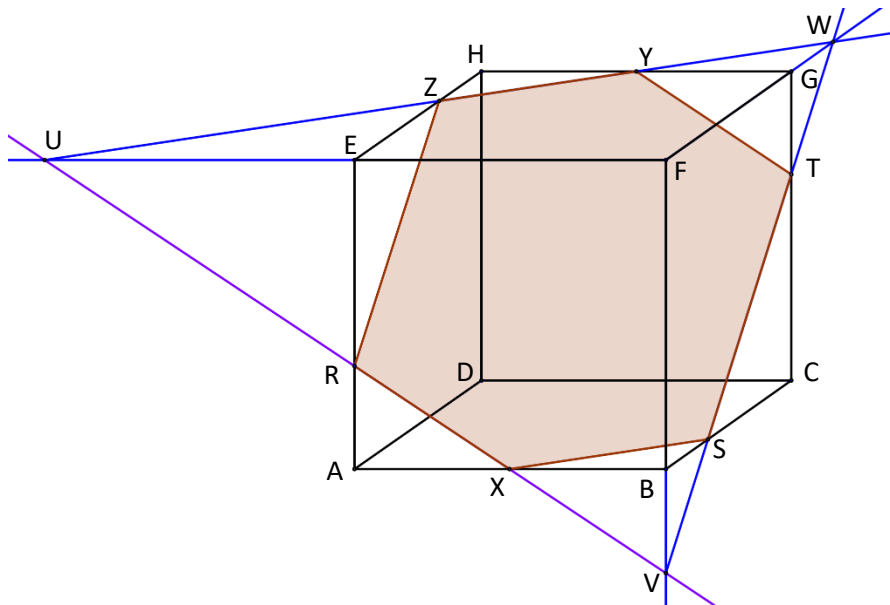


Dengan menghubungkan titik  $S$  ke titik  $T$  diperoleh garis  $ST$  atau titik  $P$  diperoleh garis  $TP$  sehingga diperoleh bidang irisan yaitu bidang  $PQQ'RST$

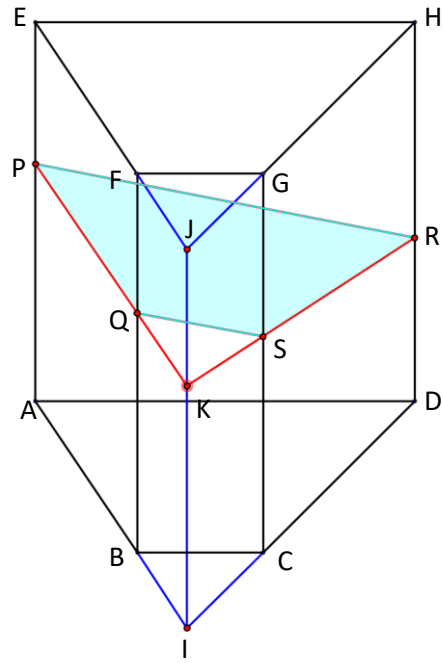
Diketahui balok  $ABCD.EFGH$ . Titik  $R$ ,  $S$ , dan  $T$  berturut-turut terletak pada rusuk  $AE$ ,  $BC$ , dan  $CG$ , sehingga  $AR = \frac{1}{3}AE$ ,  $BS = \frac{2}{3}BC$  dan  $CT = \frac{2}{3}CG$ . Lukislah irisan bidang melalui titik  $R$ ,  $S$ , dan  $T$  dengan balok  $ABCD.EFGH$ .

- a. titik  $S$  dan titik  $T$  terletak pada bidang  $BCGF$ , hubungkan titik  $S$  dan titik  $T$  yang memotong perpanjangan garis  $BF$  di titik  $V$  dan juga memotong perpanjangan garis  $FG$  di titik  $W$ .

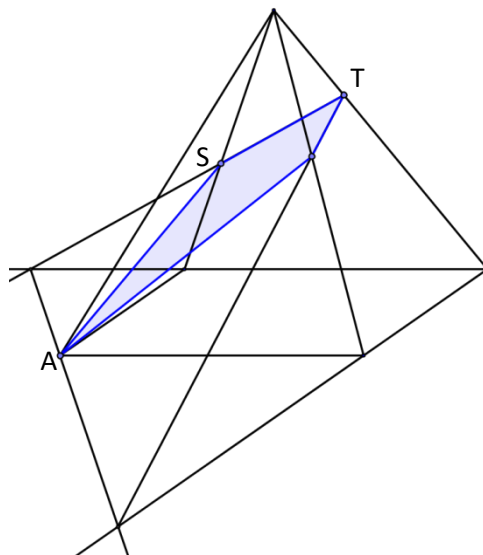
- b. Hubungkan titik R ke titik V sehingga membentuk garis RV dan memotong garis AB di titik X, perpanjangan garis RV akan memotong garis EF di titik U.
- c. Hubungkan titik U ke titik W sehingga memotong garis EH di titik Z dan memotong garis GH di titik Y.
- d. Hubungkan titik S ke titik X, titik T ke titik Y dan titik R ke titik Z.
- e. Irisannya adalah segienam RXSTYZ, seperti daerah yang diarsir pada 10 gambar di bawah ini.



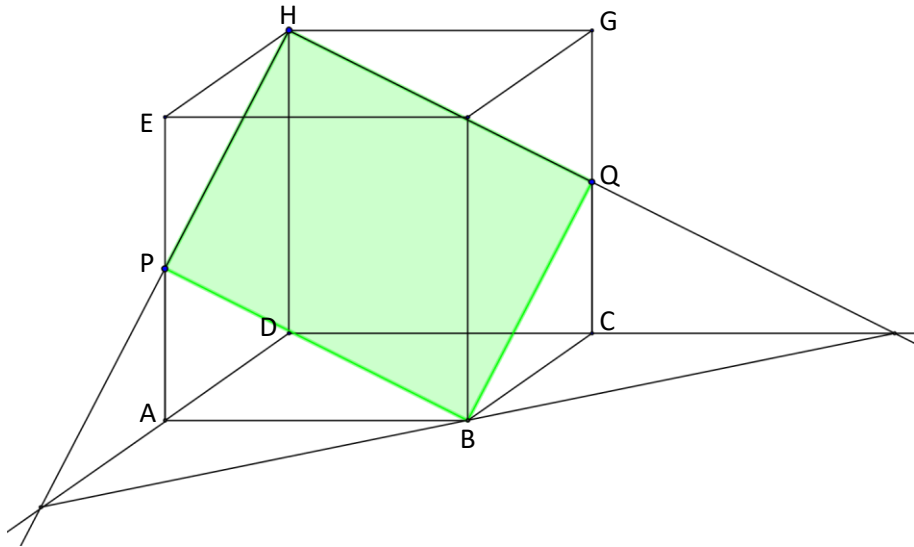
Lukislah bidang irisan prisma ABCD.EFGH yang melalui titik P, Q, dan R.



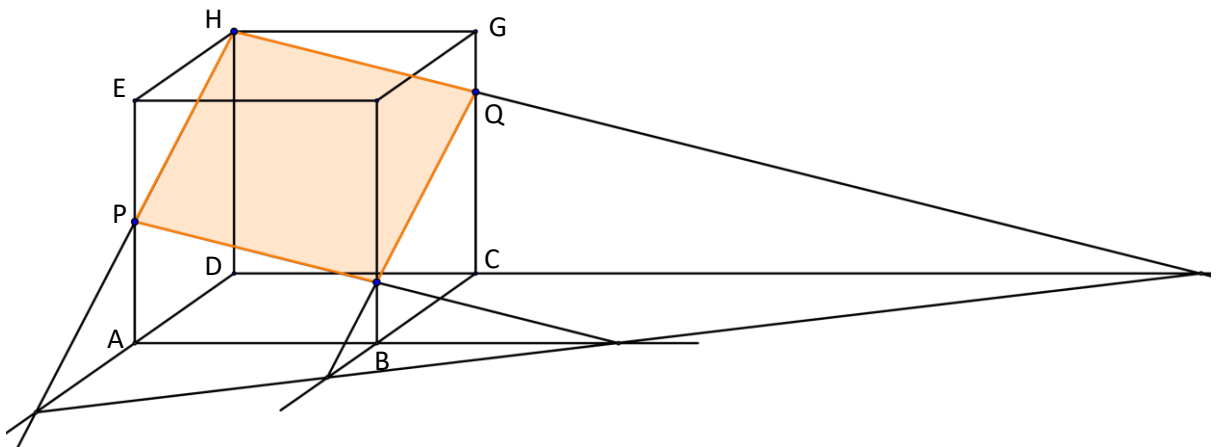
Irisan pada limas yang melalui titik A, S, dan T pada gambar berikut.



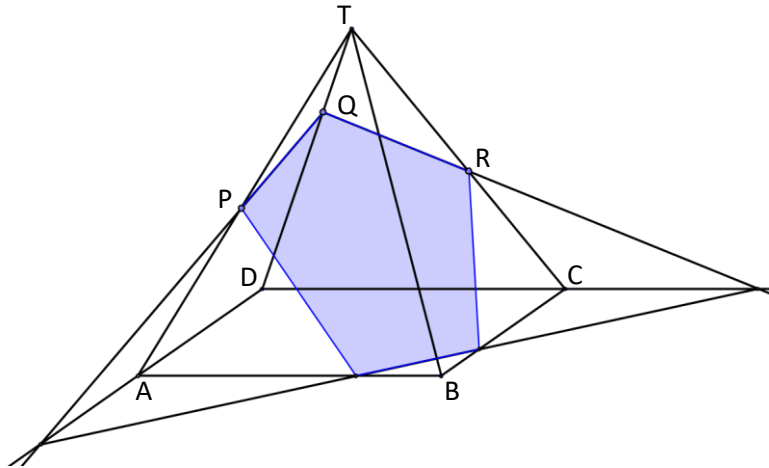
Irisan pada kubus ABCD.EFGH yang melalui titik P, H, Q dengan P dan Q pada pertengahan AE dan CG



Irisan pada kubus ABCD.EFGH yang melalui titik P, H, Q dengan P adalah titik ditengah AE, sedangkan Q berada pada CG sehingga  $GQ:GC$  adalah 1:3



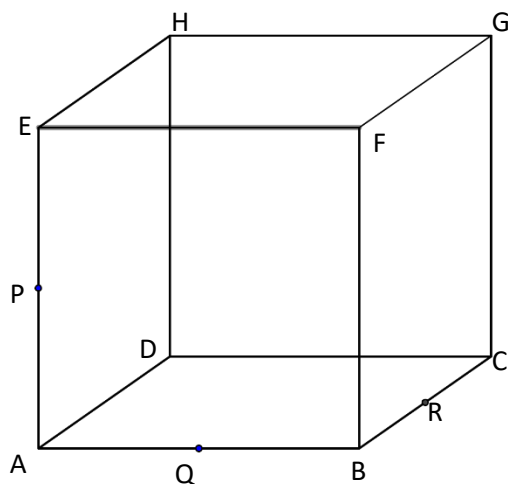
Irisan pada limas T ABCD yang melalui titik P, Q dan R dengan letak sebagai berikut!



Lukiskan bidang alpha yang melalui R, Q, dan R terhadap kubus ABCD.EFGH dengan R, Q, dan R adalah masing-masing titik tengah AE, AB, dan BC. Panjang rusuk kubus adalah 6 cm

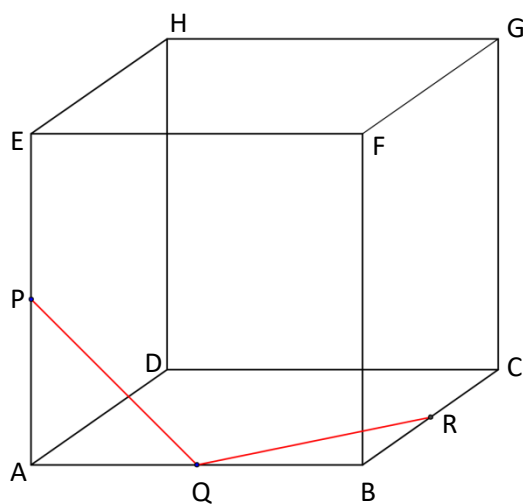
**Langkah 1:** melukis kubus lengkap

Lukis kubus ABCD.EFGH dengan ukuran 6 cm, lengkap dengan titik P, Q, dan R.



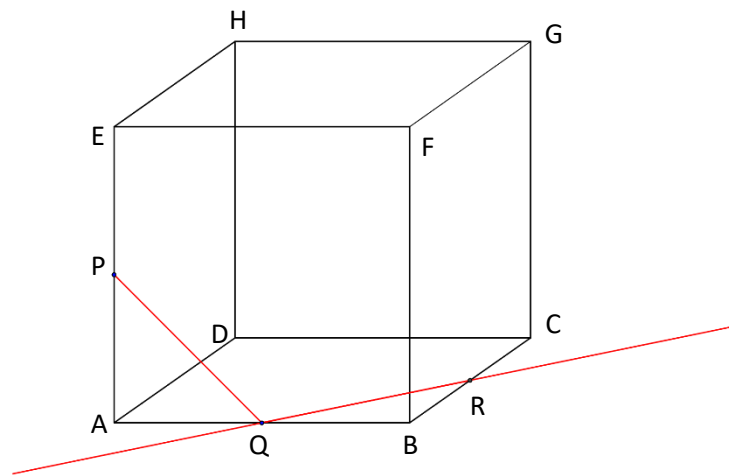
**Langkah 2:** menemukan sumbu afinias.

Menghubungkan ketiga titik tersebut.



Perhatikan bahwa QR merupakan garis potong bidang apa dengan alas kubus.

Dengan demikian, garis QR merupakan sumbu afinitas. Selanjutnya perpanjang sumbu afinias sampai panjang yang cukup.



Catatan:

Selanjutnya adalah proses mencari garis potong bidang alpha dengan sisi ADHE.

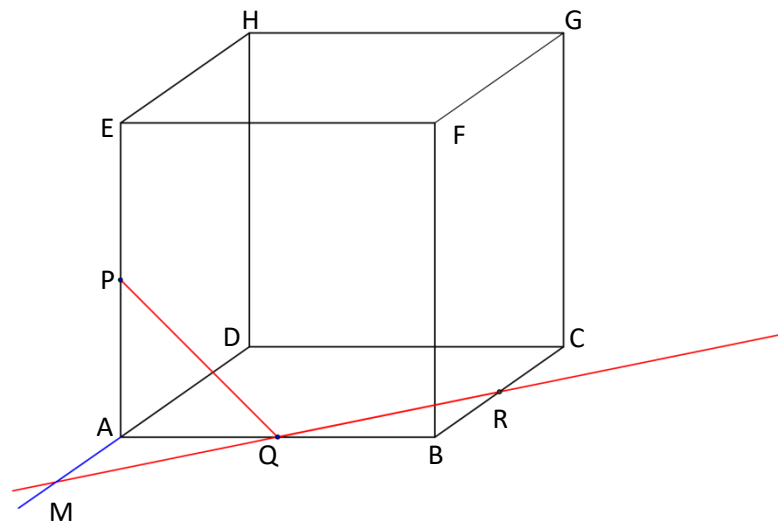
**Langkah 3:** Melukis garis potong bidang alpha dengan sisi yang lain

Perhatikan bahwa titik P telah terletak pada bidang ADHE dan P terletak pada bidang alpha.

Titik P merupakan titik potong antara bidang alpha dengan sisi ADHE. Artinya untuk menemukan garis potong bidang alpha dengan sisi ADHE, cukup ditemukan 1 titik yang lain yang merupakan titik potong bidang alpha dan bidang ADHE.

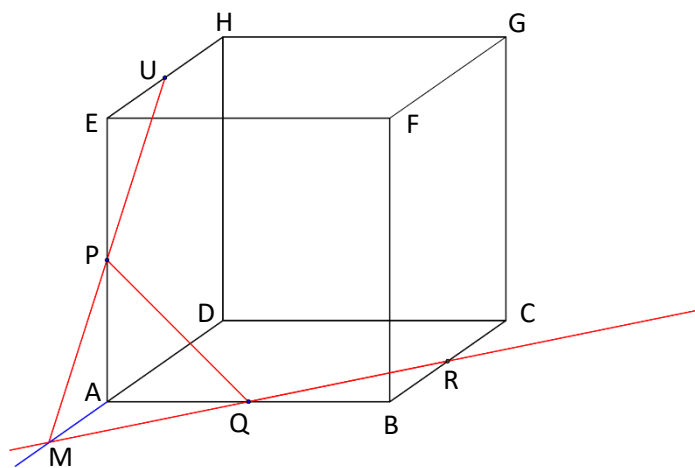
Untuk membuat garis potong bidang alpha dengan sisi ADHE, perpanjang rusuk AD hingga memotong sumbu afinitas, misal titik potongnya adalah titik M.





Hasil lukisan adalah sebagai berikut:

Catatan:

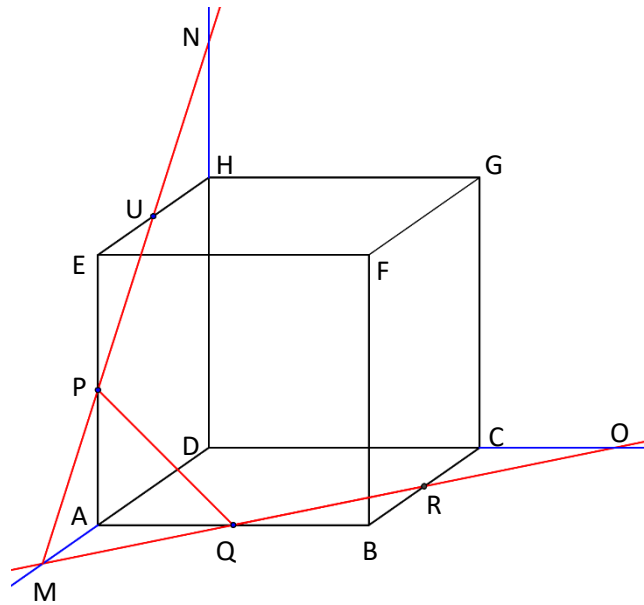


Langkah selanjutnya membuat garis potong bidang alpha dengan sisi CDHG.

**Langkah 4:** Melukis garis potong bidang alpha dengan sisi CDHG

Perpanjang DH dan PU, sehingga berpotongan di N.

Perpanjang DC sehingga berpotongan dengan sumbu afinitas di O.



Apakah N terletak di CDHG?

Apakah N terletak di bidang alpha?

Apakah O terletak di CDHG?

Apakah O terletak di bidang alpha?

Hubungkan titik N dengan titik O.

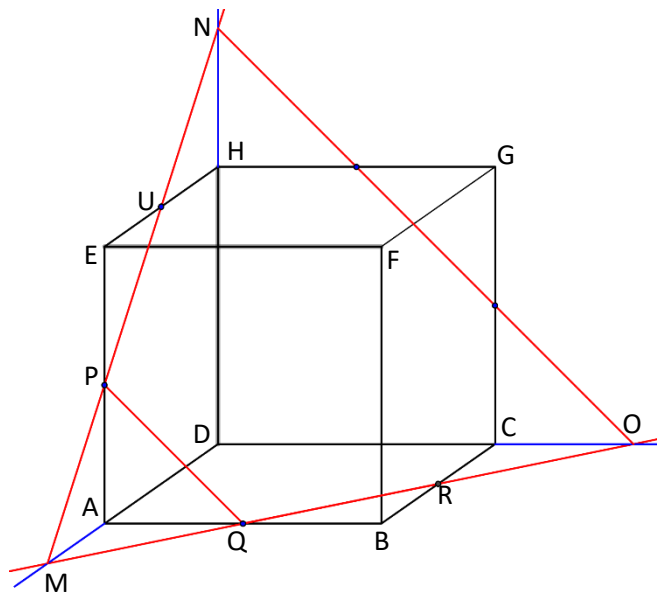
Apakah N.O memotong GH?

Apakah N.O memotong CG?

Sebut titik potong N.O dan GH dengan sebutan titik T, dan sebut titik potong N.O

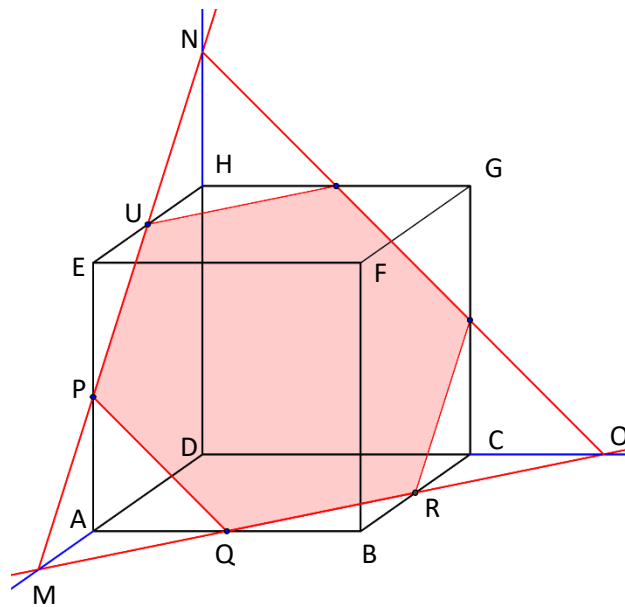
dan CG dengan sebutan titik S.

Gambar kondisi di atas adalah sebagai berikut?



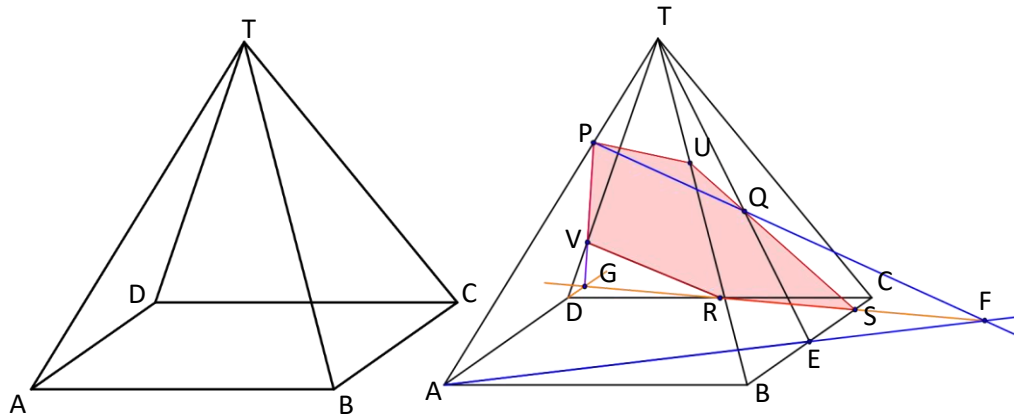
Catatan

Langkah terakhir yaitu menghubungkan RS dan TU, dan bidang alpha yang dimaksud adalah PQRSTU.



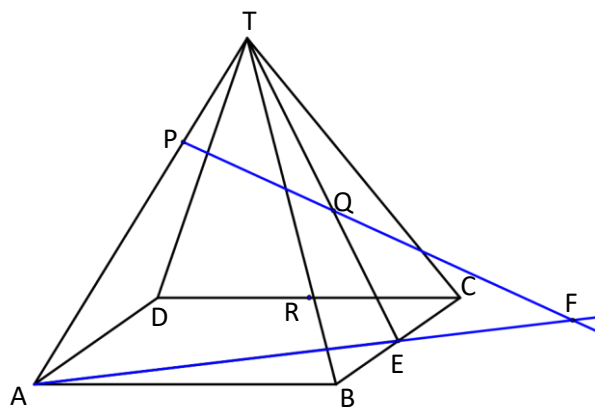
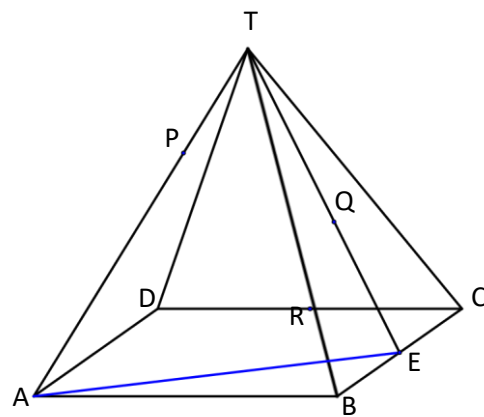
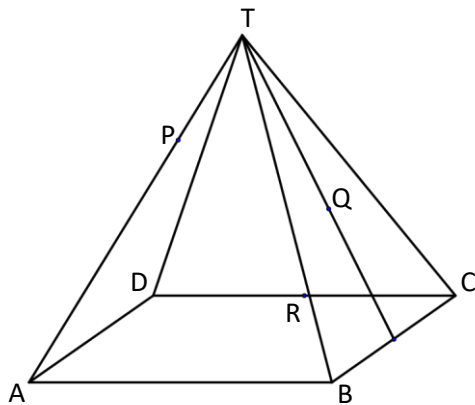
Lukislah irisan bidang alpha yang melalui P, Q, dan R pada limas segiempat beraturan T.ABCD. P adalah titik pada rusuk TA dan Q adalah titik pada bidang TBC, R adalah titik tengah rusuk CD

## Langkah-langkah



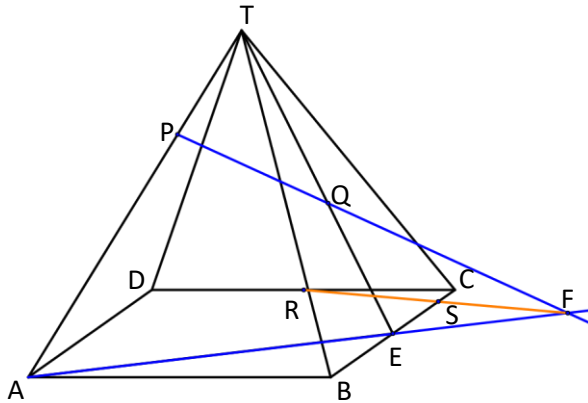
1. Lukis limas T.ABCD

2. Letakkan titik P pada rusuk TA, titik Q pada bidang TBC, dan titik R pada pertengahan CD

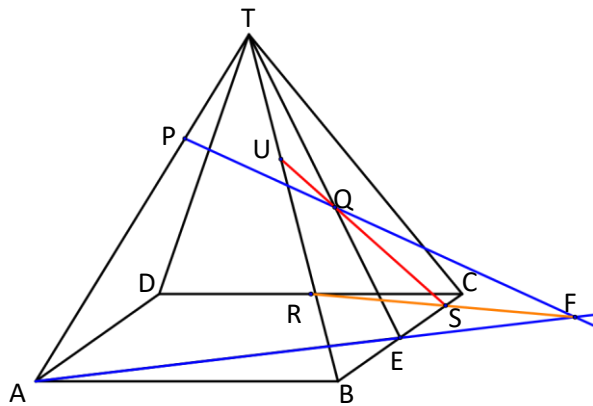


3. Lukis bidang yang memuat titik P dan Q yaitu TAE
4. Tarik garis PQ, perpanjang sehingga memotong perpanjangan AE di titik F

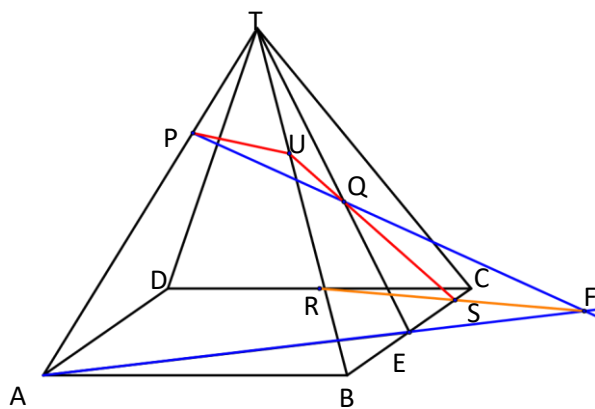
5. Tarik garis RF sebagai sumbu afinitas garis potong antara bidang alpha dengan alas bangun ruang Sumbu afinitas memotong BC di S



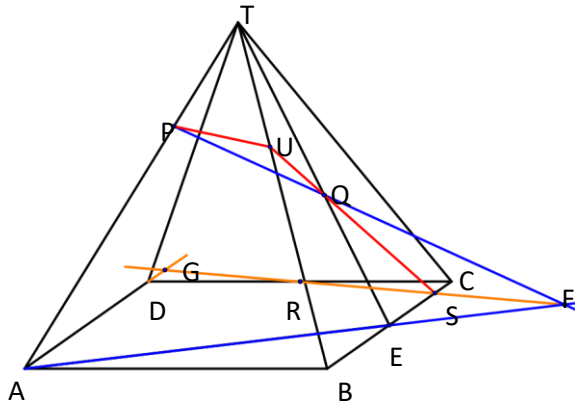
6. Tarik garis dari S ke Q sehingga memotong rusuk TB di titik U



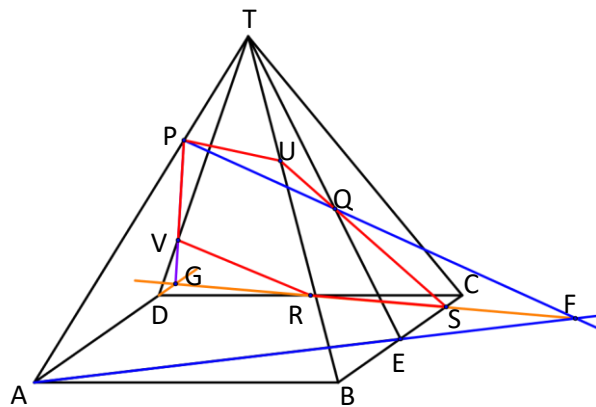
7. Tarik garis dari U ke P



8. Perpanjang rusuk AD sehingga memotong sumbu afinitas di titik M2
9. Tarik garis dari titik P ke M sehingga memotong rusuk TD di V kemudian tarik garis dari V ke R



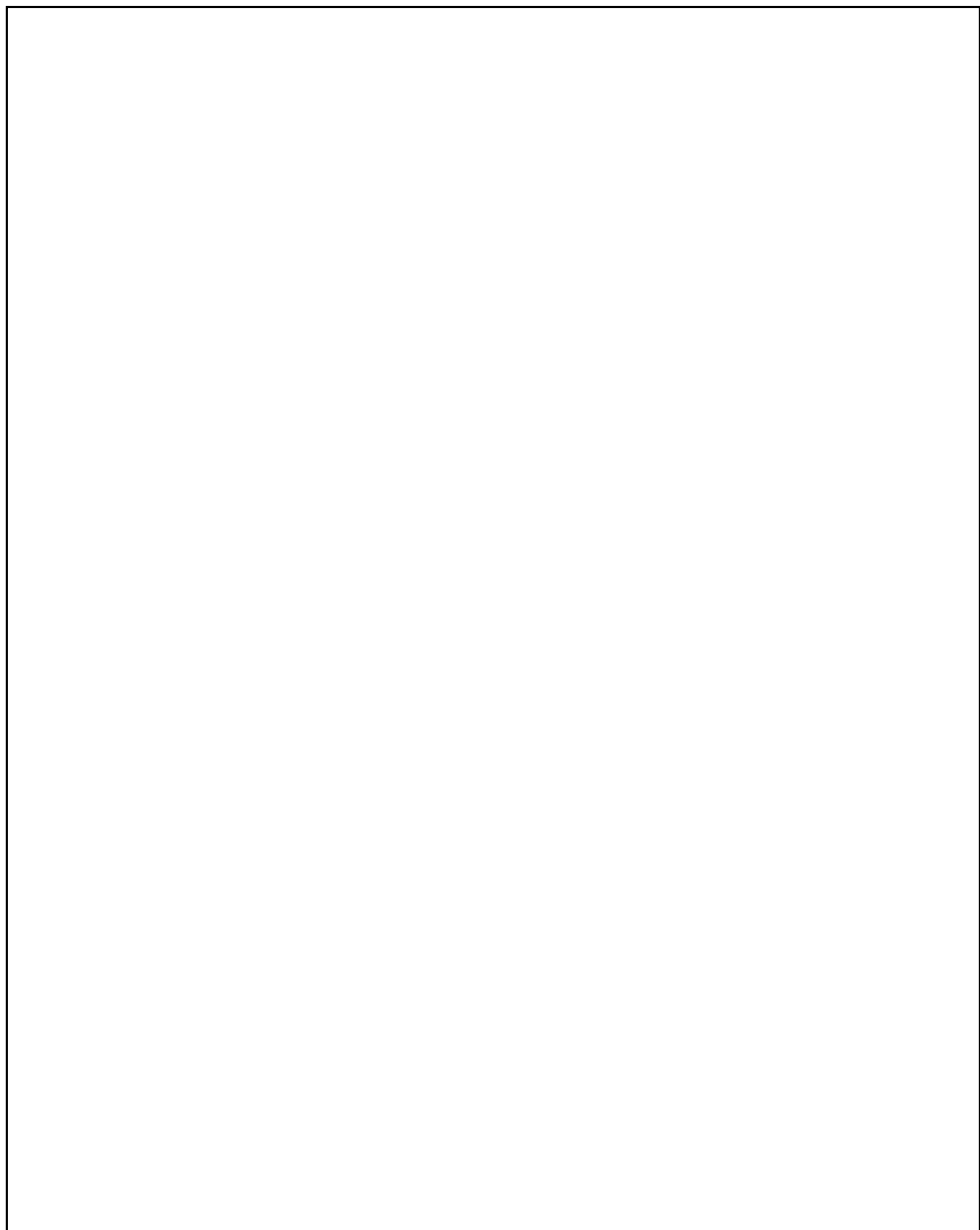
10. Terlukis irisan bidang  $\alpha$  = bidang PUSRV seperti terlihat pada gambar jawaban.



**PROBLEM POSING**

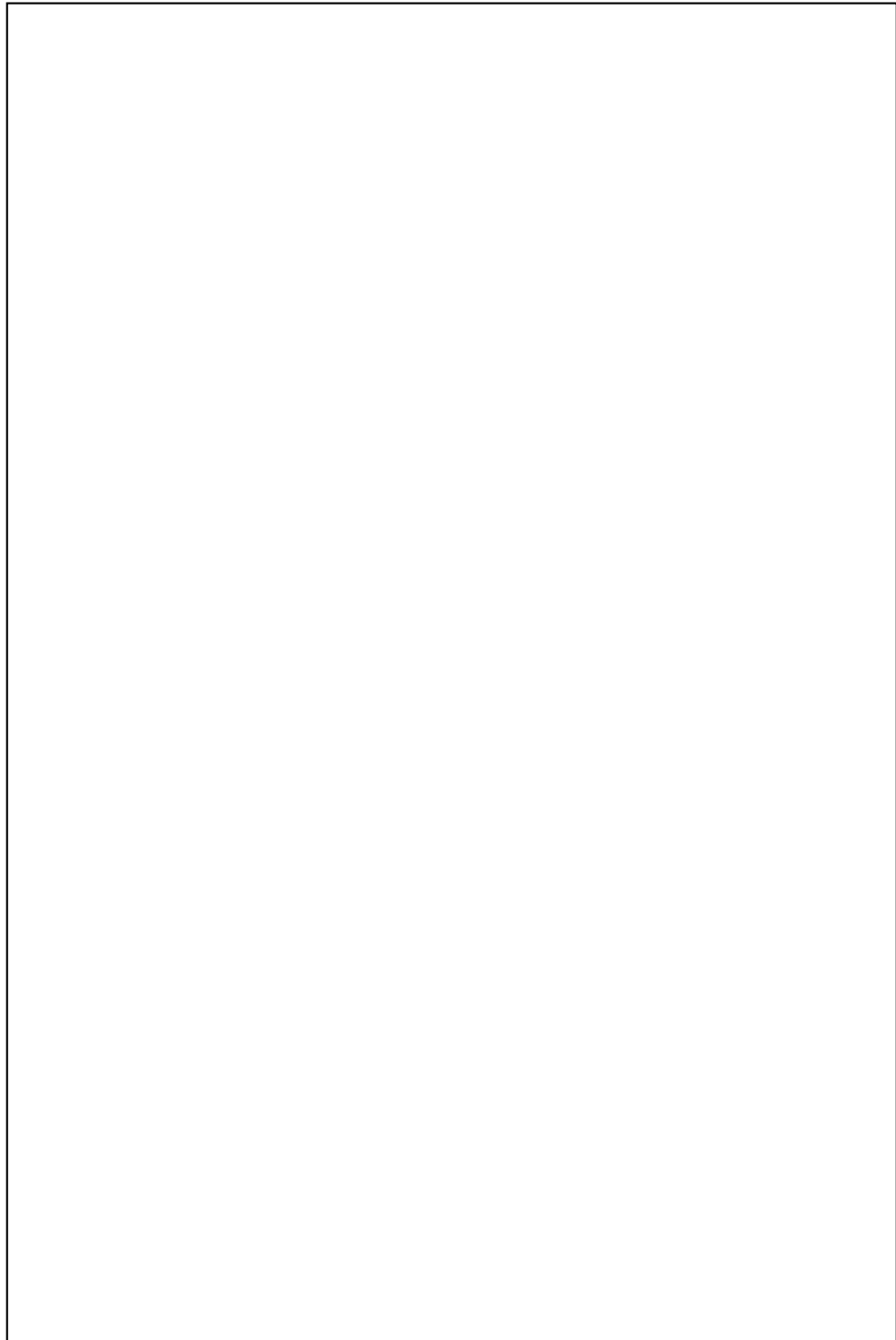
Diberikan informasi sebagai berikut.  
Terdapat sebuah kubus ABCD.EFGH.

1. Buatlah satu soal yang berkaitan dengan melukis irisan kubus dan kerjakan soal yang kamu buat tersebut!

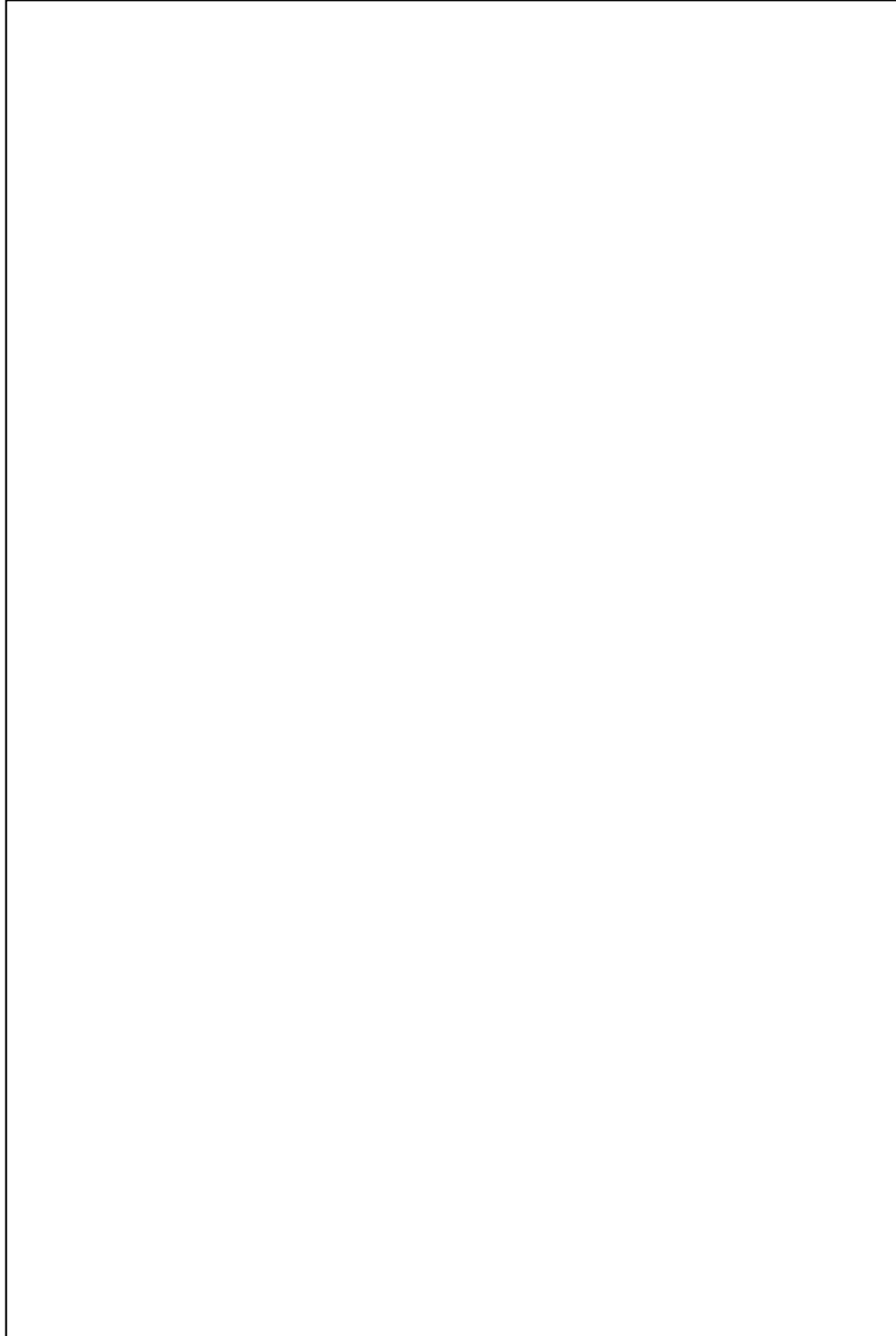




2. Apabila kamu kesulitan mengerjakan soal tersebut, buatlah beberapa soal yang berkaitan dengan kesulitan ketika mengerjakan soal tersebut dan kerjakan soal-soal yang kamu buat tersebut!

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answers to the question above. The box is vertically oriented and occupies most of the lower half of the page.

3. Apabila kamu dapat menyelesaikan soal yang kamu buat, buatlah soal lain yang berkaitan dengan melukis irisan kubus, kemudian selesaikanlah!



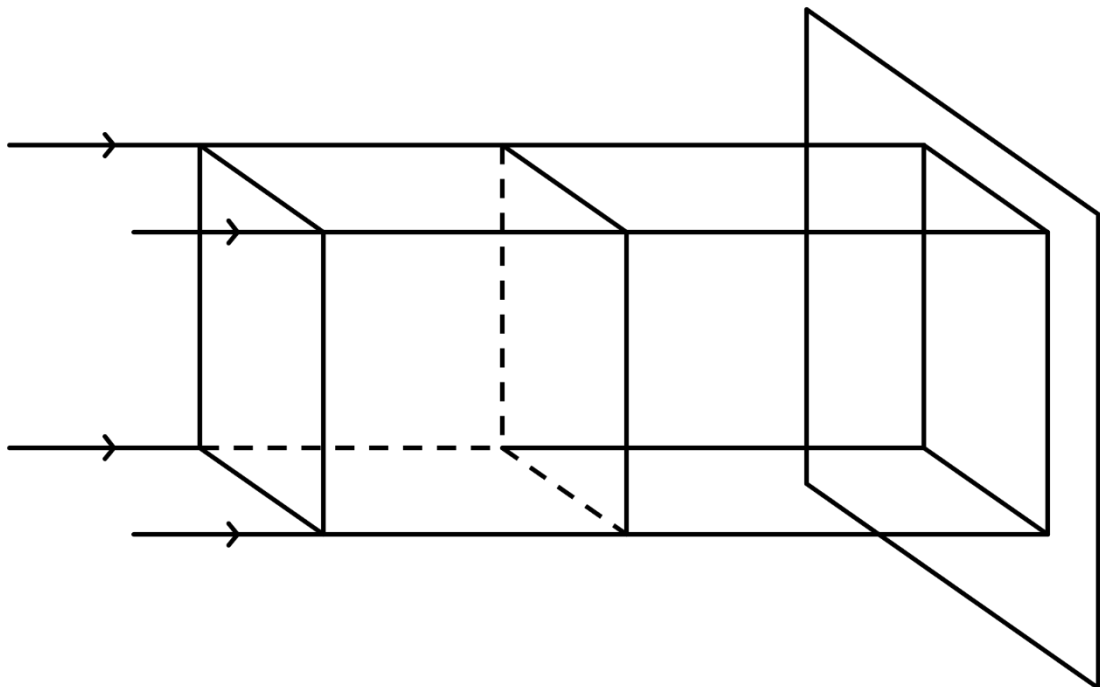
## Latihan 5

1. Lukiskan irisan bidang  $\alpha$  yang melalui P, Q dan R pada kubus ABCD.EFGH. P adalah titik pada perpanjangan BF sehingga BP = BF, dan Q adalah titik potong diagonal AH dan DE, R titik pada rusuk GH sehingga GR:RH = 2:1
2. Lukiskan irisan bidang  $\alpha$  yang melalui P, Q, dan R pada limas segiempat beraturan T.ABCD. P adalah titik pada rusuk TA dan Q adalah titik pada bidang TBC, R adalah titik tengah rusuk CD.

## BAB 6 PROYEKSI

Kata proyeksi secara umum berarti bayangan. Gambar proyeksi berarti gambar bayangan suatu benda yang berasal dari benda nyata atau imajiner yang dituangkan dalam bidang gambar menurut cara-cara tertentu. Cara-cara tersebut berkenaan dengan arah garis pemroyeksi yang meliputi sejajar (paralel) dan memusat (sentral). Arah yang sejajar terdiri atas sejajar tegak lurus terhadap bidang gambar dan sejajar akan tetapi miring terhadap bidang gambar.

Berdasarkan arah garis pemroyeksi tersebut dikenal berbagai jenis gambar proyeksi. Garis pemroyeksi yang sejajar tegak lurus terhadap bidang gambar menghasilkan gambar proyeksi orthogonal yang terdiri dari proyeksi Eropa, proyeksi Amerika, dan proyeksi Aksonometri. Garis pemroyeksi yang sejajar tetapi miring terhadap bidang gambar menghasilkan proyeksi Oblik (miring). Sementara garis pemroyeksi yang memusat (sentral) terhadap bidang gambar menghasilkan gambar perspektif.



Pandangan sejajar tegak

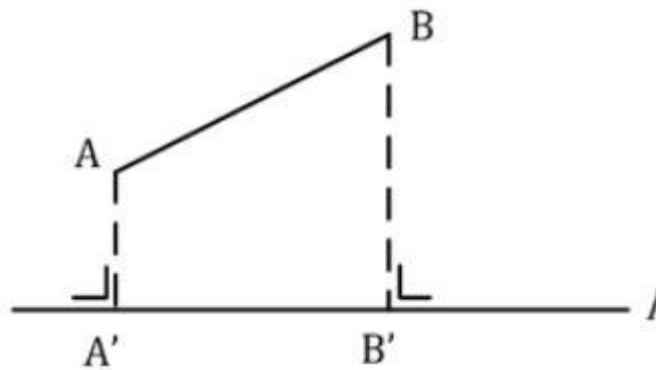
Untuk melukis bangun ruang pada bidang datar kita harus mengerti tentang proyeksi dan jenis-jenisnya

Proyeksi merupakan cara untuk melukis suatu bangun datar atau bangun ruang pada bidang datar dengan cara menjatuhkan setiap titik pada bangun atau bentuk ke bidang proyeksi.

1. Proyeksi Ortogonal (proyeksi tegak lurus)

a. Proyeksi Ortogonal garis pada garis

i) Jika garis AB (miring) diproyeksikan pada garis/

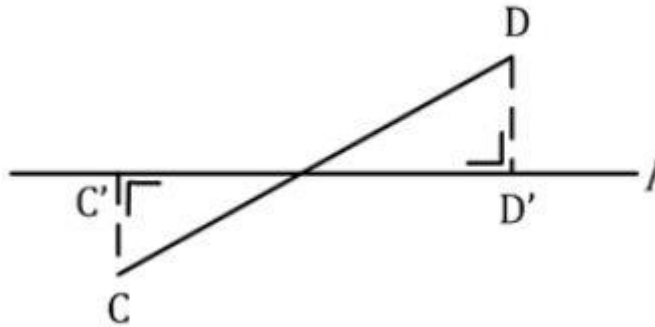


A merupakan proyeksi titik A pada /

B. merupakan proyeksi titik B pada /

Jadi garis AB merupakan proyeksi garis AB pada /

ii) Jika garis CD diproyeksikan pada garis  $l$

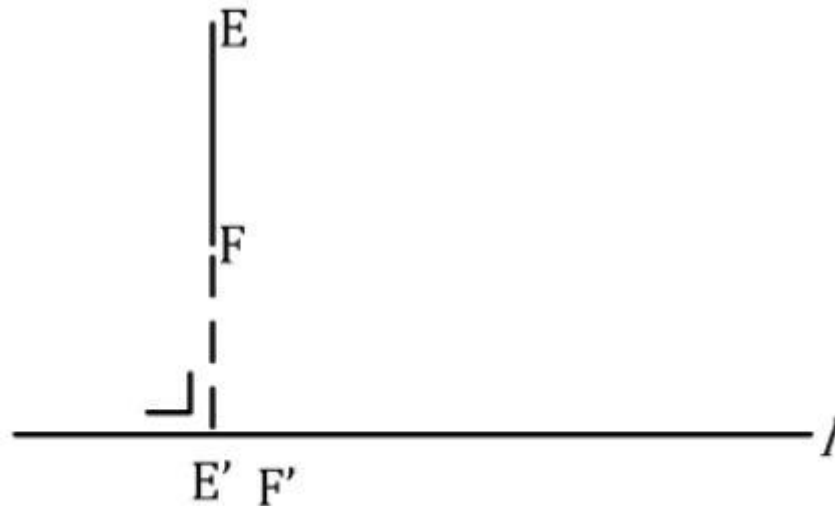


$C'$  merupakan proyeksi titik  $C$  pada  $l$

$D'$  merupakan proyeksi titik  $D$  pada  $l$

Jadi garis  $C'D'$  merupakan proyeksi garis  $CD$  pada  $l$

iii) Proyeksi garis  $EF$  terhadap garis  $l$

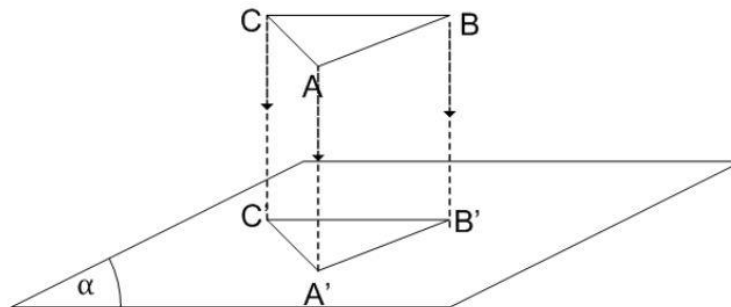


$E'$  merupakan proyeksi titik  $E$  pada  $l$

$F'$  merupakan proyeksi titik  $F$  pada  $l$

Jadi  $E'F'$  merupakan proyeksi garis  $EF$  pada  $l$  dan  $E'F'$  merupakan titik, karena  $E$  berimpit dengan  $F$

b. Proyeksi ortogonal bidang pada bidang



Misalkan segitiga  $ABC$  diproyeksikan pada bidang datar  $\alpha$  maka proyeksikan masing-masing titik sudut segitiga  $ABC$  pada bidang  $\alpha$

$A'$  hasil proyeksi  $A$  pada bidang  $\alpha$

$B'$  hasil proyeksi  $B$  pada bidang  $\alpha$

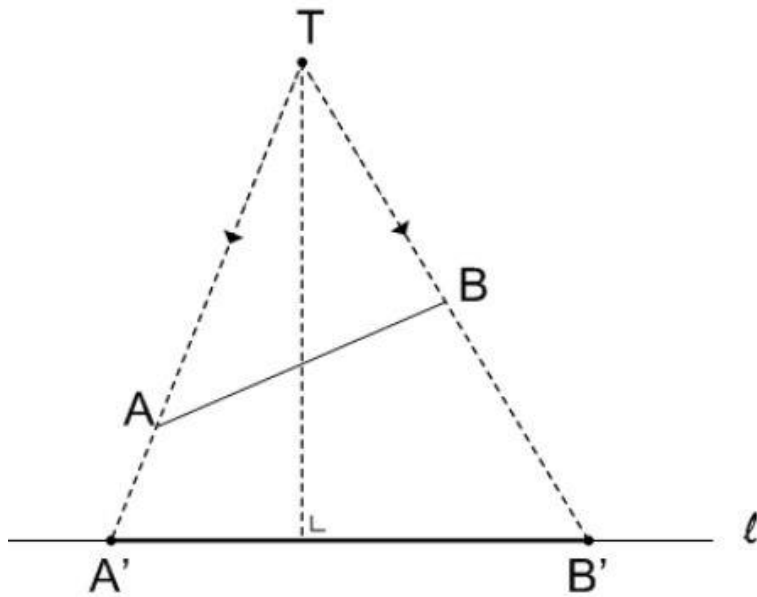
$C'$  hasil proyeksi  $C$  pada bidang  $\alpha$

Jadi  $A' B' C'$  merupakan proyeksi  $ABC$  pada bidang  $\alpha$

2. Proyeksi sentral proyeksi dengan titik pusat  $T$

Proyeksi garis pada garis

Garis  $AB$  diproyeksikan pada garis  $l$  dengan titik pusat  $T$

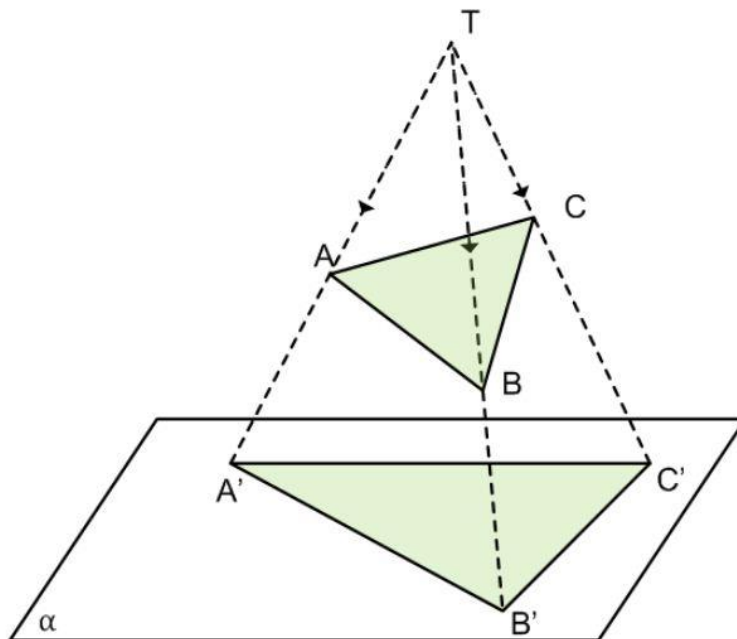


$A'$  merupakan proyeksi titik  $A$  pada  $l$

$B'$  merupakan proyeksi titik  $B$  pada  $l$

Jadi garis  $A'B'$  merupakan proyeksi garis  $AB$  pada  $l$  dengan pusat titik  $T$

Proyeksi sentral bidang pada bidang





$A'$  hasil proyeksi  $A$  pada bidang  $\alpha$

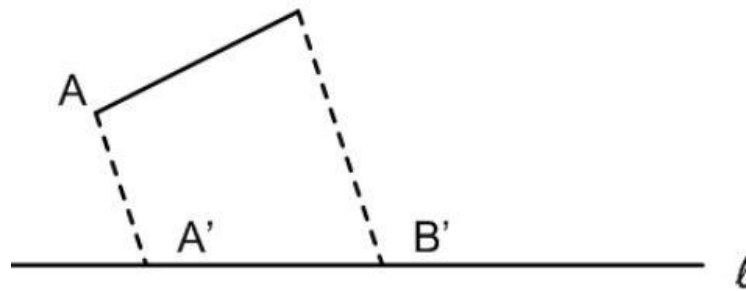
$B'$  hasil proyeksi  $B$  pada bidang  $\alpha$

$C'$  hasil proyeksi  $C$  pada bidang  $\alpha$

Jadi  $A' B' C'$  merupakan proyeksi  $ABC$  pada bidang  $\alpha$  dengan titik pusat  $T$ .

### 3. Proyeksi miring

Gambar Proyeksi miring garis pada garis

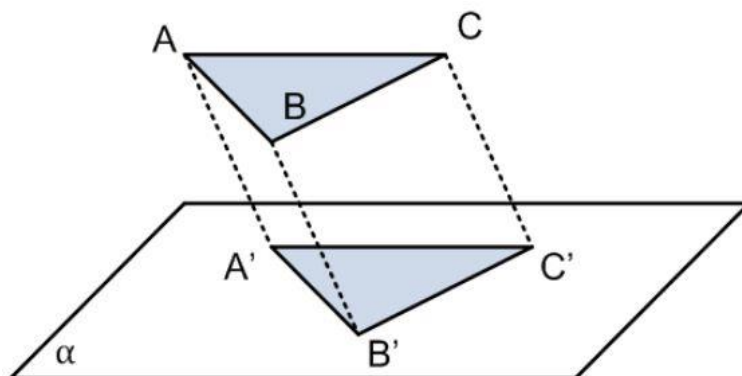


$A'$  merupakan proyeksi titik  $A$  pada /

$B'$  merupakan proyeksi titik  $B$  pada /

Jadi garis  $A' B'$  merupakan proyeksi garis  $AB$  pada /

Gambar Proyeksi miring bidang pada bidang

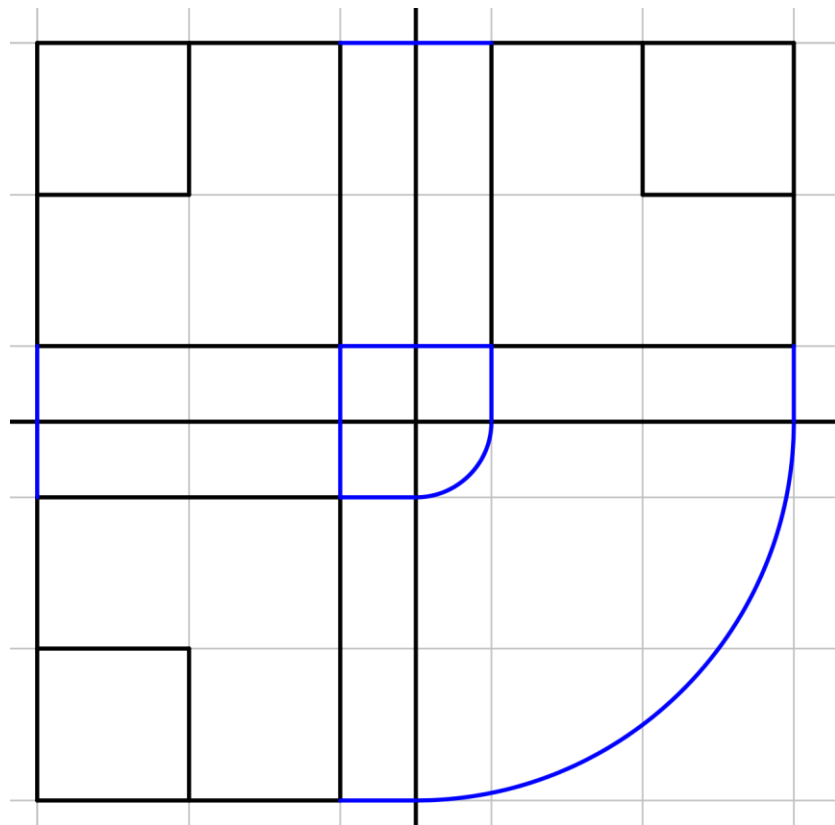
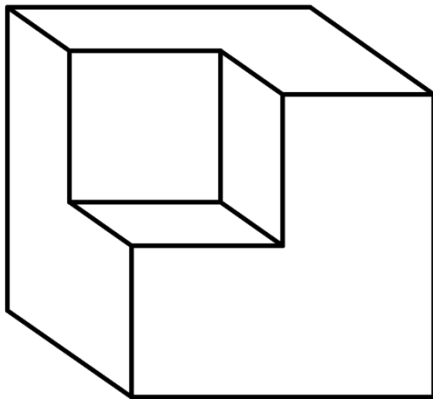


$A'$  hasil proyeksi  $A$  pada bidang  $\alpha$

$B'$  hasil proyeksi  $B$  pada bidang  $\alpha$

$C'$  hasil proyeksi  $C$  pada bidang  $\alpha$

Jadi  $A' B' C'$  merupakan proyeksi  $ABC$  pada bidang  $\alpha$

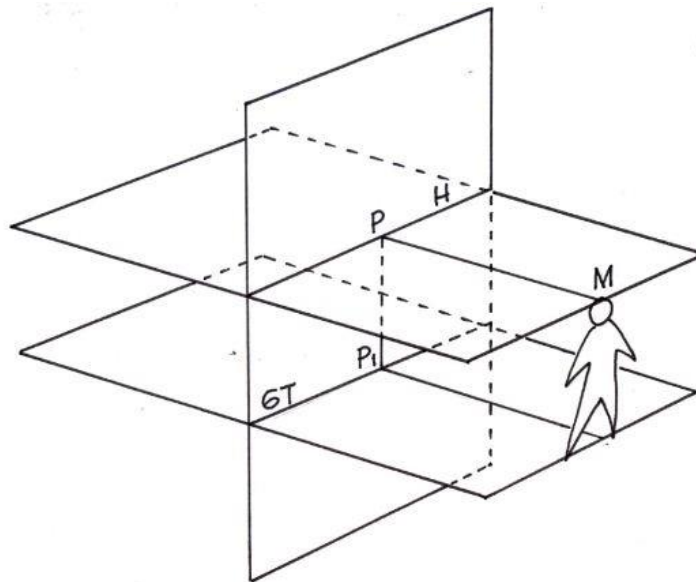


Contoh benda berupa kubus yang diproyeksikan dengan cara Eropa.

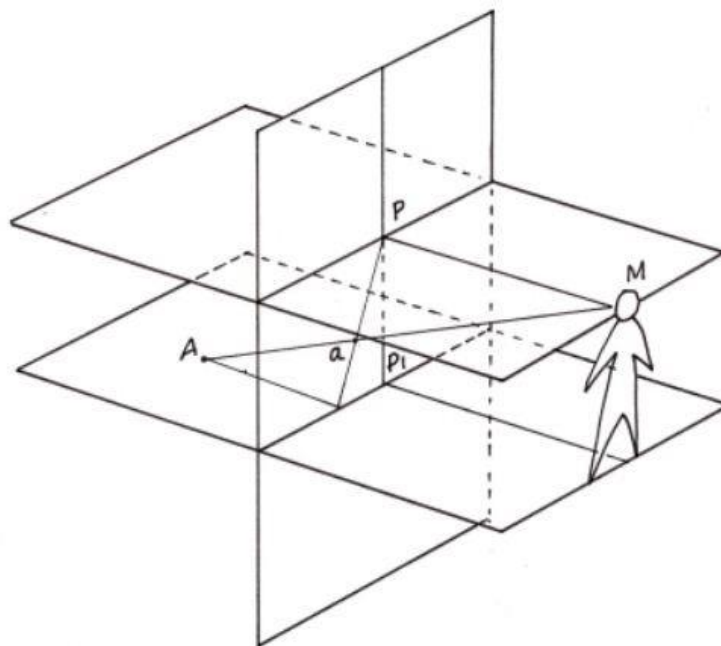
### Gambar Perspektif

Dalam penglihatan kita sehari-hari, benda-benda yang letaknya lebih dekat dengan mata terlihat lebih besar dan benda-benda yang terletak lebih jauh dengan mata terlihat lebih kecil. Semakin jauh letak benda dari mata kita, benda itu akan terlihat semakin kecil hingga akhirnya hanya tampak sebagai titik saja. Demikian

juga dua benda atau lebih yang letaknya sejajar dan membujur menjauhi kita, semakin jauh dari mata, keduanya akan terlihat semakin berdekatan hingga akhirnya saling berimpit dan akan menjadi satu titik.



Konstruksi gambar perspektif



Contoh sebuah titik yang diproyeksikan dengan gambar perspektif

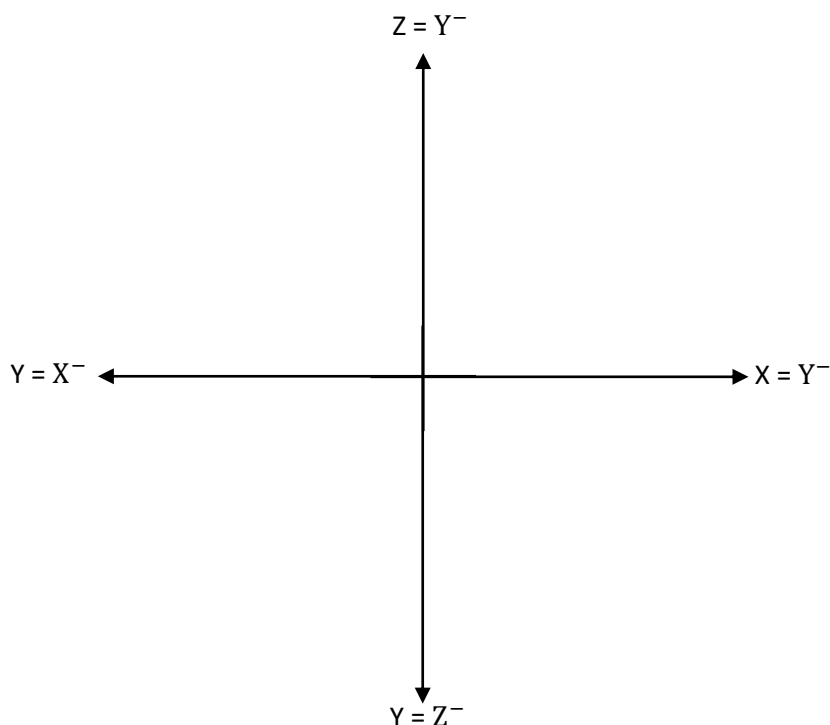
Semua benda memiliki volume kecuali titik, garis dan bangun datar. Titik merupakan benda dimensi nol (0) karena tidak memiliki panjang, lebar dan tinggi. Yang dimaksud proyeksi adalah bayangan benda pada suatu bidang, jika benda yang dimaksud dikenai sinar yang tegak lurus pada bidang yang diketahui. Bidang tempat bayangan disebut bidang proyeksi.

Lukisan proyeksi menggunakan sistem koordinat yang terdiri dari tiga sumbu saling tegak lurus yaitu sumbu X, Y dan Z. Dengan menggunakan mata angin, kedudukan sumbu dapat dinyatakan bahwa:

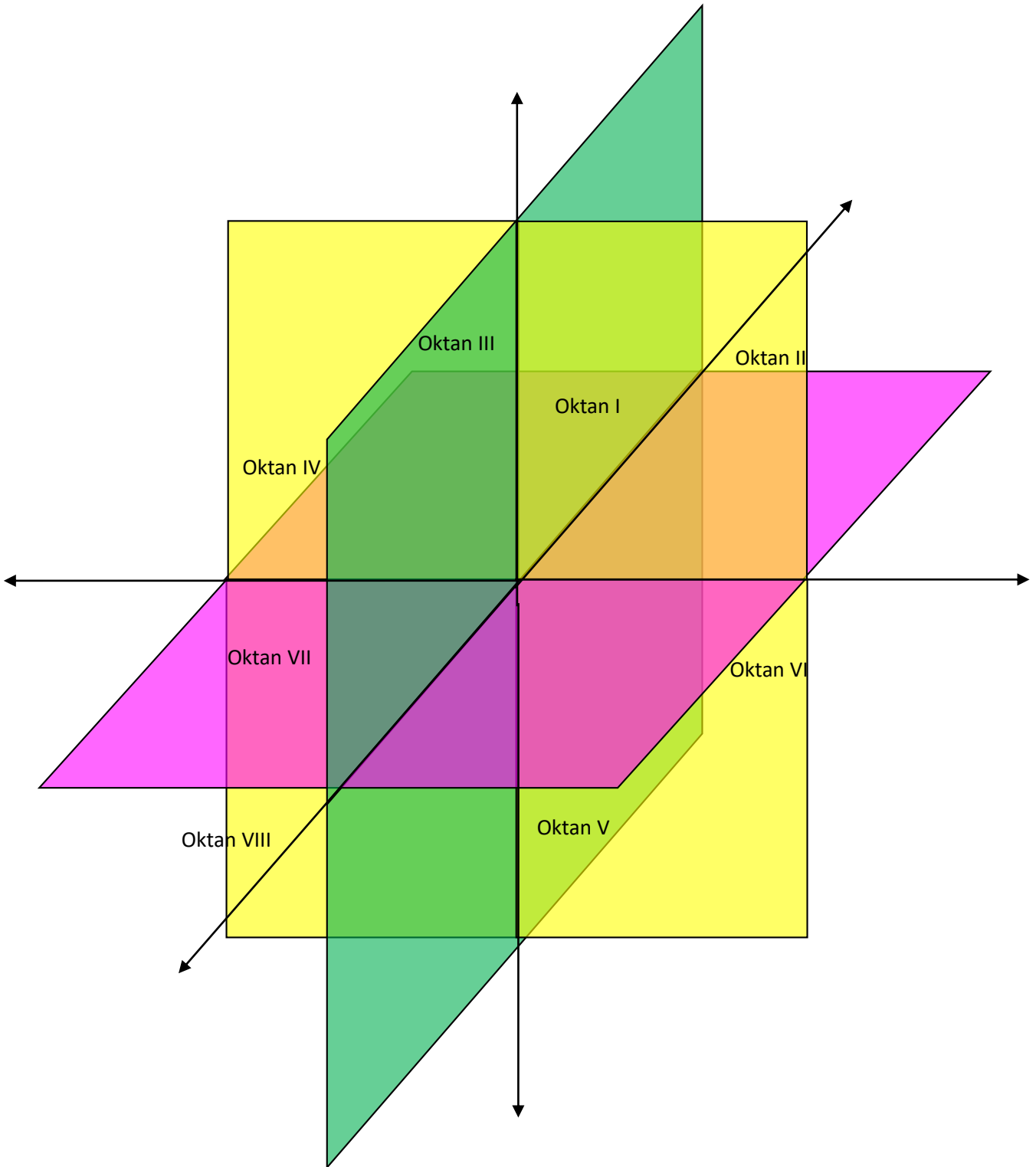
- Sumbu X adalah arah Timur-Barat
- Sumbu Y adalah arah Utara-Selatan
- Sumbu Z adalah arah Atas-Bawah

Sistem koordinat membagi ruang menjadi 8 daerah yang masing-masing disebut oktan.

- Oktan 1 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^+$ ,  $Y^+$ , dan  $Z^+$ .
- Oktan 2 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^+$ ,  $Y^-$ , dan  $Z^+$ .
- Oktan 3 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^-$ ,  $Y^-$ , dan  $Z^+$ .
- Oktan 4 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^-$ ,  $Y^+$ , dan  $Z^+$ .
- Oktan 5 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^+$ ,  $Y^+$ , dan  $Z^-$ .
- Oktan 6 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^+$ ,  $Y^-$ , dan  $Z^-$ .
- Oktan 7 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^-$ ,  $Y^-$ , dan  $Z^-$ .
- Oktan 8 adalah daerah yang dibatasi oleh sumbu  $X^-$ ,  $Y^+$ , dan  $Z^-$ .



Lukisan proyeksi menggunakan sistem koordinat dengan menggunakan tiga (3) sumbu yaitu sumbu X, sumbu Y, dan sumbu Z. Ketiga sumbu saling tegak lurus. Dengan menggunakan mata angin kedudukan sumbu dapat dinyatakan bahwa sumbu  $x$  adalah arah Timur-Barat, sumbu  $y$  adalah arah Utara-Selatan, dan sumbu  $z$  arah atas-bawah. Sistem koordinat membagi ruang menjadi 8 daerah yang masing-masing disebut oktan. Oktan 1 dibatasi adalah daerah  $(x+, y+, z+)$ . Oktan 2 dibatasi adalah daerah  $(x+, y-, z+)$ . Oktan 3 dibatasi adalah daerah  $(x-, y-, z+)$ . Oktan 4 dibatasi adalah daerah  $(x-, y+, z+)$ . Oktan 5 dibatasi adalah daerah  $(x+, y+, z-)$ . Oktan 6 dibatasi adalah daerah  $(x+, y-, z-)$ . Oktan 7 dibatasi adalah daerah  $(x-, y-, z-)$ . Oktan 8 dibatasi adalah daerah  $(x-, y+, z-)$ . Terbentuknya 8 oktan karena perpotongan 3 bidang batas yang kemudian disebut sebagai bidang proyeksi. Bidang proyeksi I merupakan bidang tempat bayangan dari sinar vertikal (pandangan atas) atau bidang yang melalui sumbu  $x$  dan sumbu  $y$ . Dengan demikian koordinat bayangan titik di bidang proyeksi I ialah  $(x, y, 0)$ . Bidang proyeksi II merupakan bidang tempat bayangan dari sinar horisontal dari depan (pandangan depan) atau bidang yang melalui sumbu  $x$  dan sumbu  $z$ . Dengan demikian koordinat bayangan titik di bidang proyeksi II ialah  $(x, 0, z)$ . Bidang proyeksi III merupakan bidang tempat bayangan dari sinar horisontal dari kanan (pandangan kanan) atau bidang yang melalui sumbu  $y$  dan sumbu  $z$ . Dengan demikian koordinat bayangan titik di bidang proyeksi III ialah  $(0, y, z)$ .



Gambar 8 oktan

**Kedudukan bidang proyeksi.**

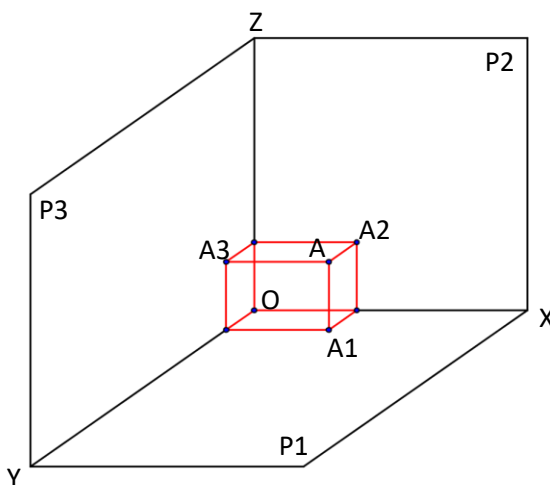
Kedudukan bidang proyeksi mengalami perubahan dari gambar ruang menjadi gambar datar dari tiga sumbu koordinat menjadi 2 koordinat koordinat. Perubahan dilakukan dengan memutar bidang proyeksi III berporos pada sumbu z, sehingga bidang proyeksi II dan III berimpit. Kemudian bidang proyeksi II dan III yang berimpit direbahkan berporos pada sumbu x.

Dengan demikian beberapa sumbu saling berimpit, yaitu sumbu  $x^-$  berimpit dengan sumbu  $y^+$ , dan sumbu  $x^+$  berimpit dengan sumbu  $y^-$ , sumbu  $y^-$  berimpit dengan sumbu  $z^+$ , dan sumbu  $y^+$  berimpit dengan sumbu  $z^-$ .

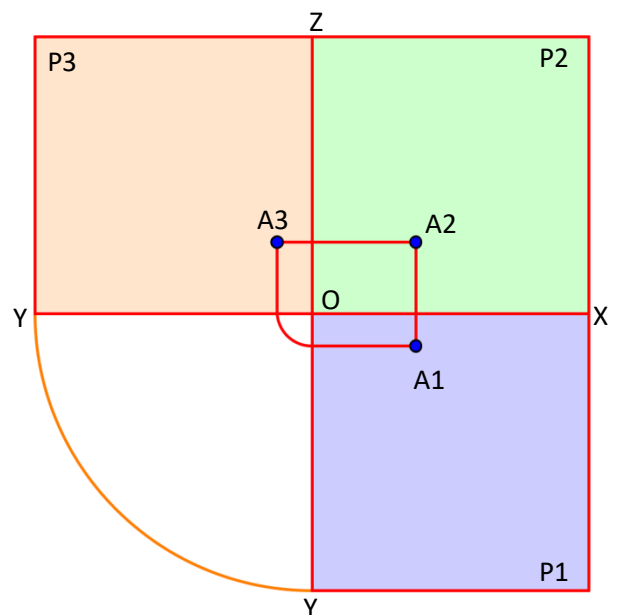
**Proyeksi Sebuah Titik**

Untuk membuat gambar proyeksi dari sebuah titik, atau juga objek lainnya, sebaiknya dilakukan dua tahapan kerja, yang pertama membuat gambar stereometrinya dan kedua membuat gambar proyeksinya. Berikut ini perhatikan gambar proyeksi titik A yang terletak 2 cm di atas bidang P1, 1 cm di depan bidang P2 dan 3 cm di samping bidang P3

Perhatikan bentuk gambar berikut



Gambar Proyeksi



### Penjelasan gambar

- 1) Titik A1 adalah proyeksi titik A pada bidang P1 dengan koordinat  $(x,y)$  dengan nilai  $(3,1)$ . Tarik garis proyeksi dari nilai x tegak lurus sumbu o-x dengan jarak nilai y dan sebaliknya.
- 2) Titik A2 adalah proyeksi titik A pada bidang P2 dengan koordinat  $(x,z)$  dengan nilai  $(3,2)$ . Tarik garis proyeksi dari nilai x tegak lurus sumbu O-X dengan jarak nilai z dan sebaliknya.
- 3) Titik A3 adalah proyeksi titik A pada bidang P3 dengan koordinat  $(y,z)$  dengan nilai  $(1,2)$ . Tarik garis proyeksi dari nilai y tegak lurus sumbu o-y dengan jarak nilai z dan sebaliknya.
- 4) Titik A pada gambar stereometri adalah benda yang sebenarnya dengan koordinat  $(x,y,z)$  dengan nilai  $(3,1,2)$ . Titik A didapat dengan menarik garis proyeksi dari titik A1, A2, dan A3 tegak lurus dengan bidang-bidang proyeksinya

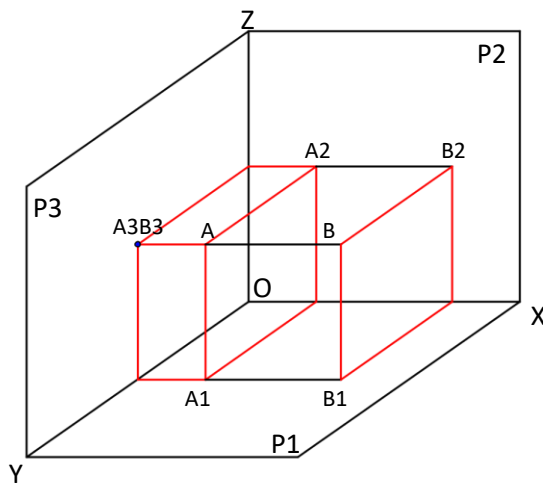
### Proyeksi Sebuah Garis

Menggambar proyeksi sebuah garis dapat diartikan menggambar proyeksi dua buah titik. Namun dalam membuat gambar proyeksinya harus kita pandang sebagai sebuah garis yang utuh, hal itu menyebabkan terdapatnya beberapa kemungkinan hasil gambar proyeksi sebuah garis, antara lain:

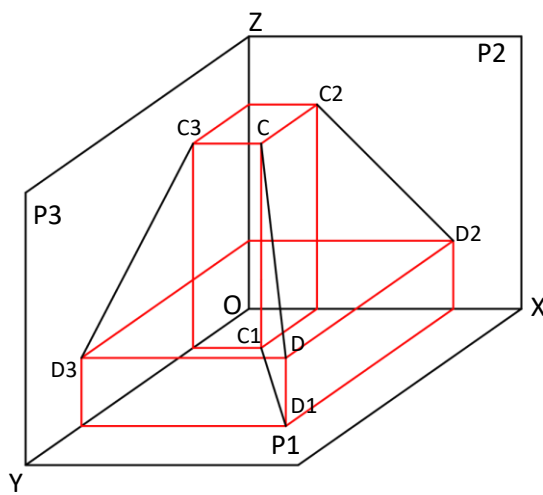
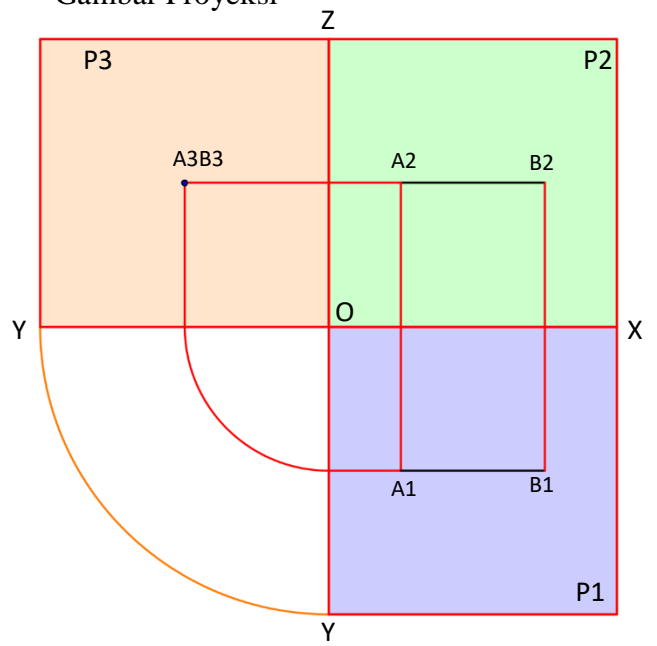
- 1) Proyeksi dari sebuah garis lurus akan berupa garis lurus juga, tetapi bila garis tersebut tegak lurus dengan bidang proyeksinya maka hasil proyeksinya berupa sebuah titik.
- 2) Proyeksi dari sebuah garis yang sejajar dengan bidang proyeksinya maka hasil proyeksinya akan sama panjang dengan garis tersebut, dan bila sebuah garis yang tidak sejajar dan tidak tegak lurus dengan bidang proyeksinya maka hasil proyeksinya lebih pendek dari garis tersebut.

Perhatikan dan pelajari gambar-gambar berikut.

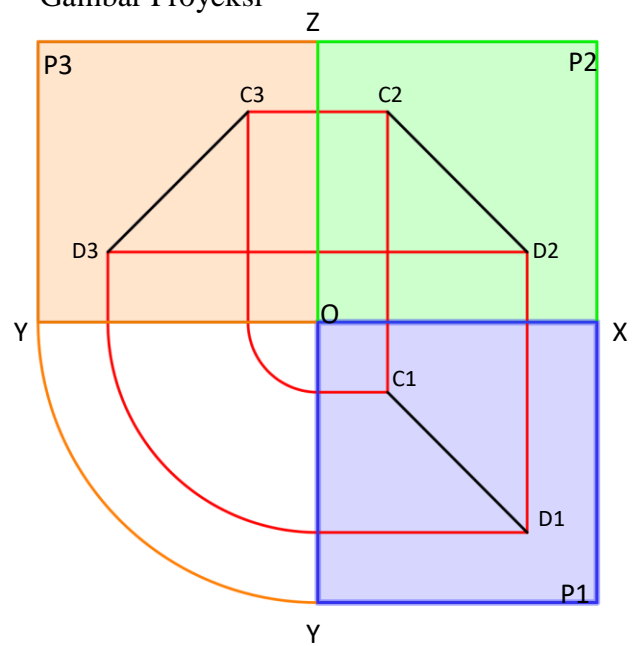




Gambar Proyeksi



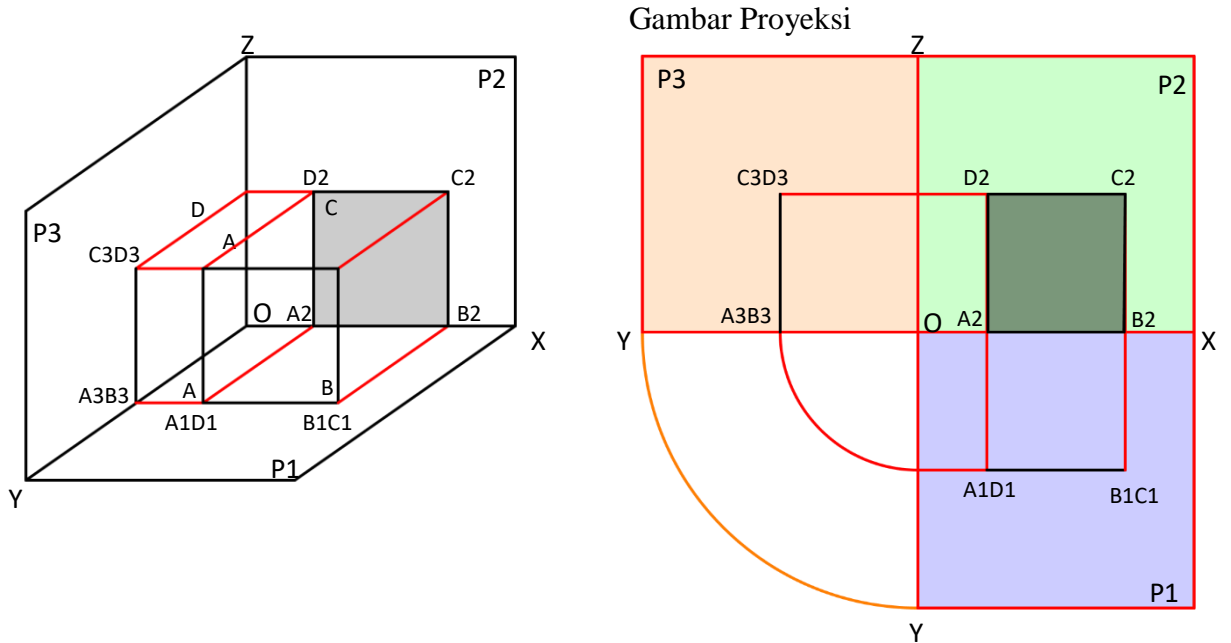
Gambar Proyeksi



**Proyeksi Sebuah Bidang**

Sebuah bidang dibentuk oleh tiga buah garis atau lebih. Oleh karena itu, untuk membuat gambar proyeksi sebuah bidang sama dengan memproyeksi beberapa buah garis. Kemungkinan-kemungkinan yang terjadi pada proyeksi garis dapat berlaku juga pada proyeksi bidang.

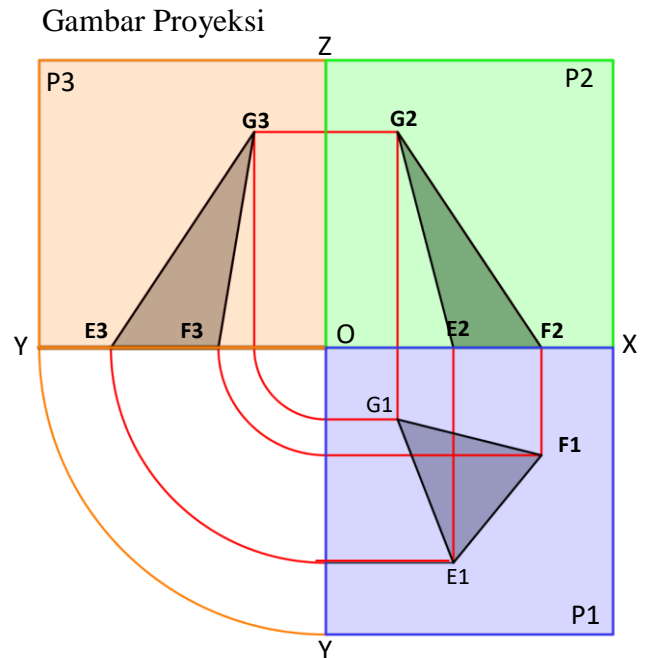
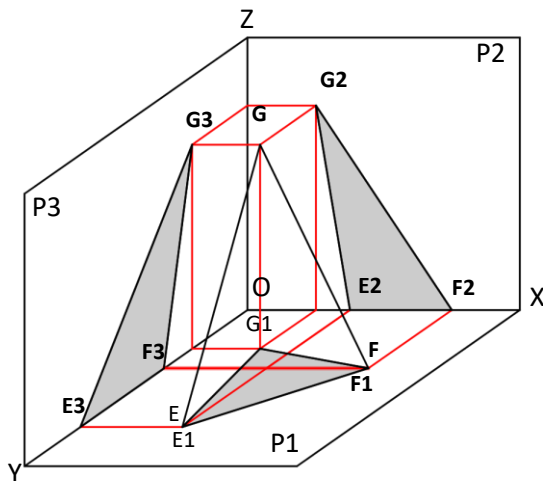
Perhatikan dan pelajari gambar berikut



**Penjelasan Gambar**

- 1) Bidang ABCD gambar proyeksinya pada bidang P1 berupa sebuah garis yang sama panjang dengan sisi AB, sejajar sumbu o-x atau tegak lurus sumbu o-y.
- 2) Proyeksi bidang ABCD pada bidang P2 berupa bidang yang sama besar dengan bidang asalnya, bidang tersebut sejajar dengan bidang P2 dan tegak lurus dengan bidang P1 dan P3.

- 3) Proyeksi bidang ABCD pada bidang P3 berupa sebuah garis yang sama panjang dengan sisi BC, sejajar sumbu o-z dan tegak lurus sumbu o-y,



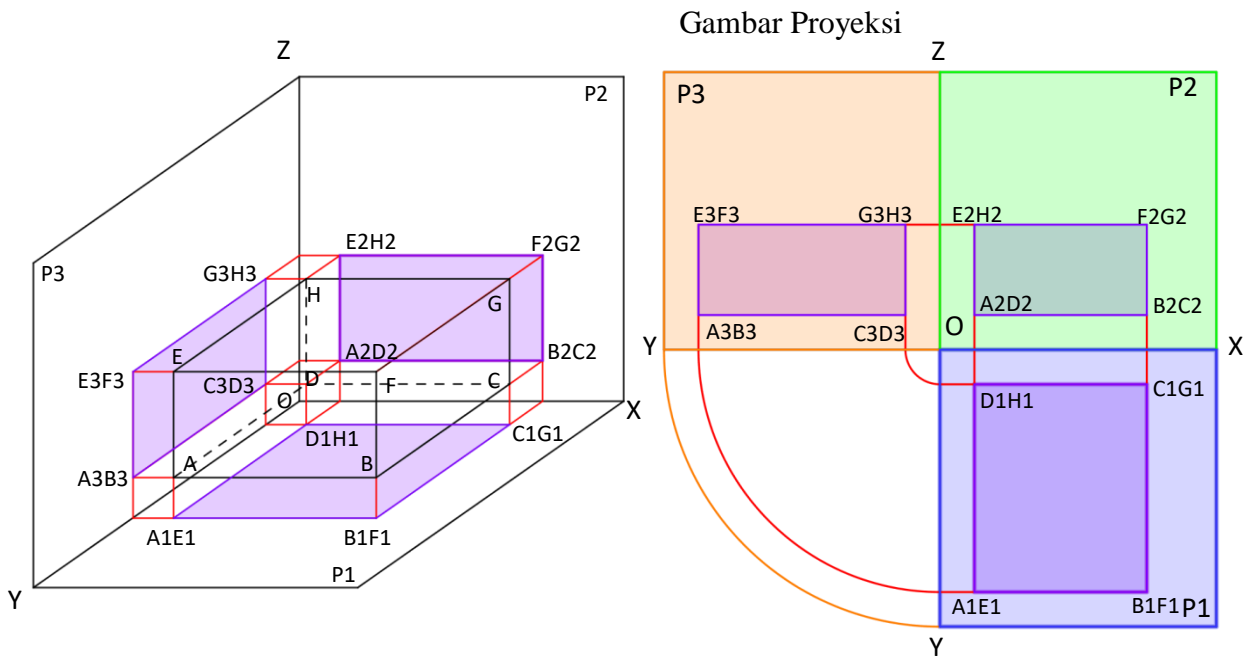
**Penjelasan gambar**

- 1) Gambar Proyeksi pada bidang P1, P2 dan P3 berupa bidang segitiga.
- 2) Ketiga segitiga pada masing-masing bidang proyeksi tidak ada yang ukurannya dengan segitiga asalnya yaitu segitiga EFG, ini disebabkan karena letak dari segitiga EFG tidak sejajar dan tidak tegak lurus dengan bidang-bidang proyeksinya.

**Proyeksi Sebuah Benda Tiga Dimensi**

Memproyeksikan sebuah benda tiga dimensi seperti kubus, balok, limas dan sebagainya sama artinya memproyeksikan beberapa buah bidang. Kemungkinan gambar proyeksinya pada bidang P1,P2 dan P3 berupa sebuah bidang.

Perhatikan gambar berikut dan pelajarilah.

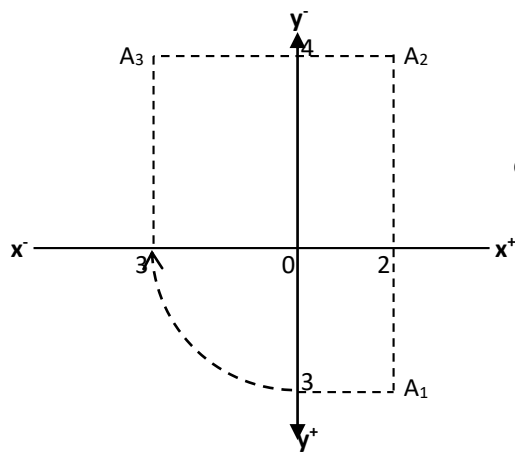


Ketentuan gambar proyeksi balok di atas adalah sebagai berikut.

Ditentukan proyeksi balok dengan kordinat titik A (1,1,1), Garis AB panjangnya 5 cm sejajar dengan sumbu o-x dan tegak lurus sumbu o-y. Garis BC panjangnya 4 cm sejajar sumbu o-y dan tegak lurus sumbu O-K Alas balok adalah bidang ABCD sejajar dengan bidang P1. Tinggi balok 2,5 cm.

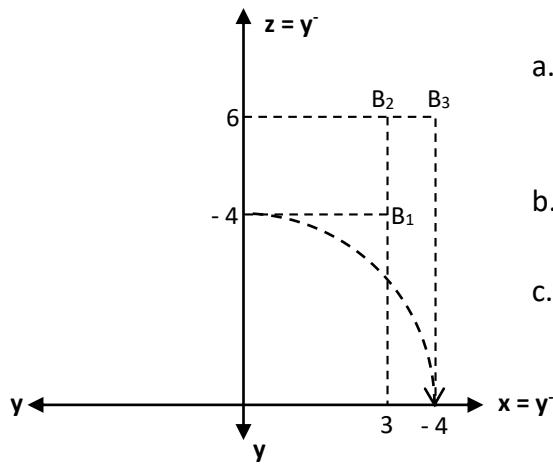
**Lukisan Proyeksi Titik.**

1. Lukis proyeksi titik A ( 2, 3, 4) di oktan I



- a. Proyeksi 1 menggunakan sumbu  $x^+$  dan  $y^+$
- b. Proyeksi 2 menggunakan sumbu  $x^+$  dan  $z^+$
- c. Proyeksi 3 menggunakan sumbu  $y^+$  yang diputar dan sumbu  $z^+$

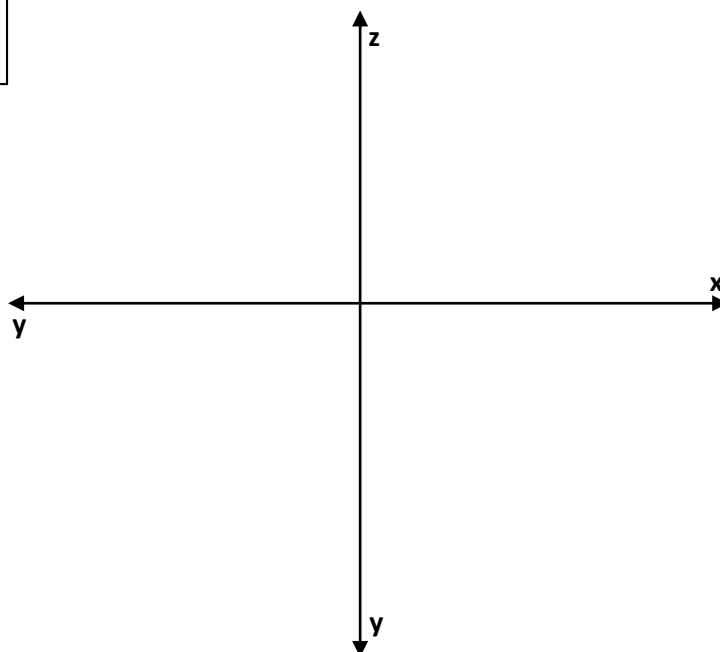
2. Lukis proyeksi B ( 3, -4, 6) di oktan II



- a. Proyeksi 1 menggunakan sumbu  $x^+$  dan sumbu  $y^-$ , yang tidak diputar atau  $= z^+$
- b. Proyeksi 2 menggunakan sumbu  $x^+$  dan sumbu  $z^+$
- c. Proyeksi 3 menggunakan sumbu sumbu  $y^-$  yang diputar atau  $= x^+$

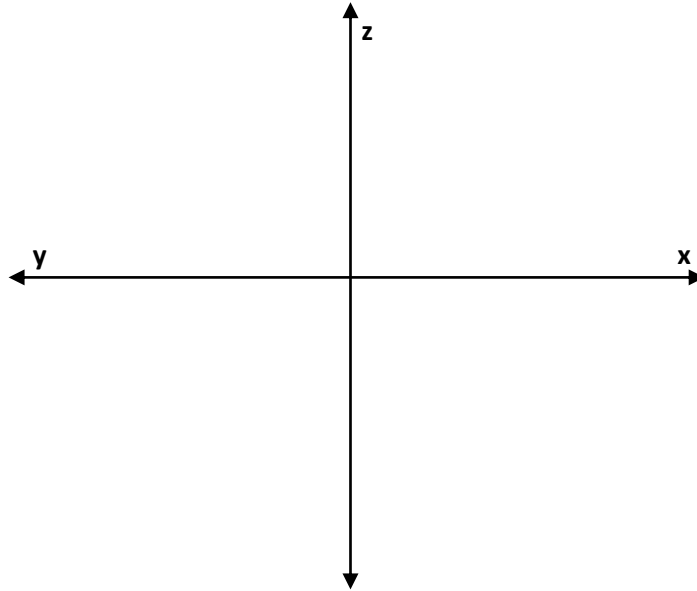
3. Lukis proyeksi C (-3, -4, 6)

— 1 satuan

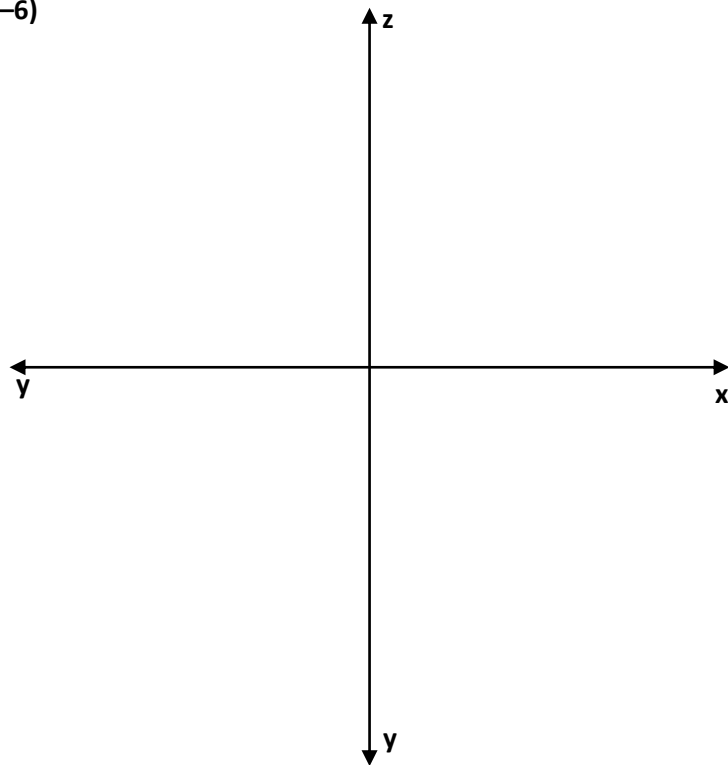


**4. Lukis proyeksi D (-3, 4, 6)**

— 1 satuan

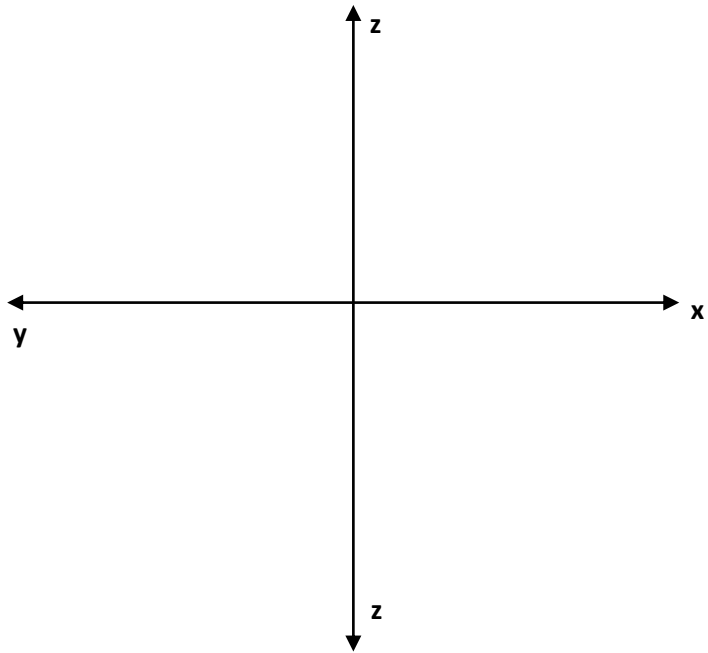
**5. Lukis proyeksi E (3, 4, -6)**

— 1 satuan



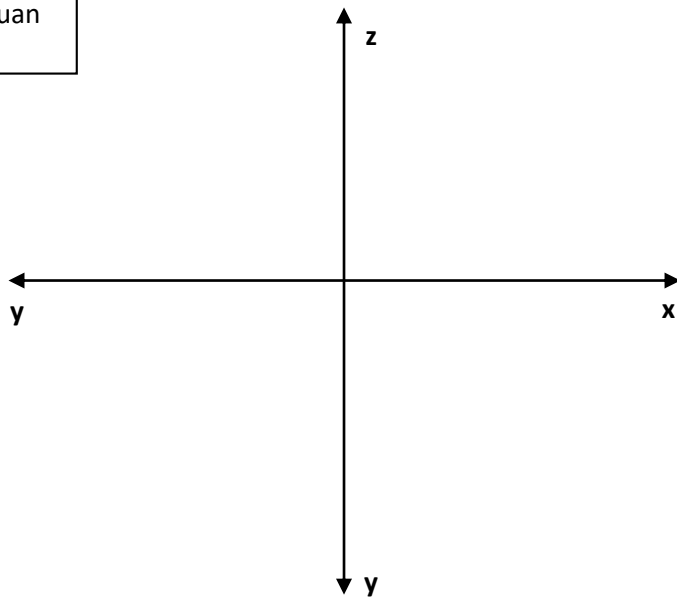
6. Lukis proyeksi F (3, -4, -6)

— 1 satuan



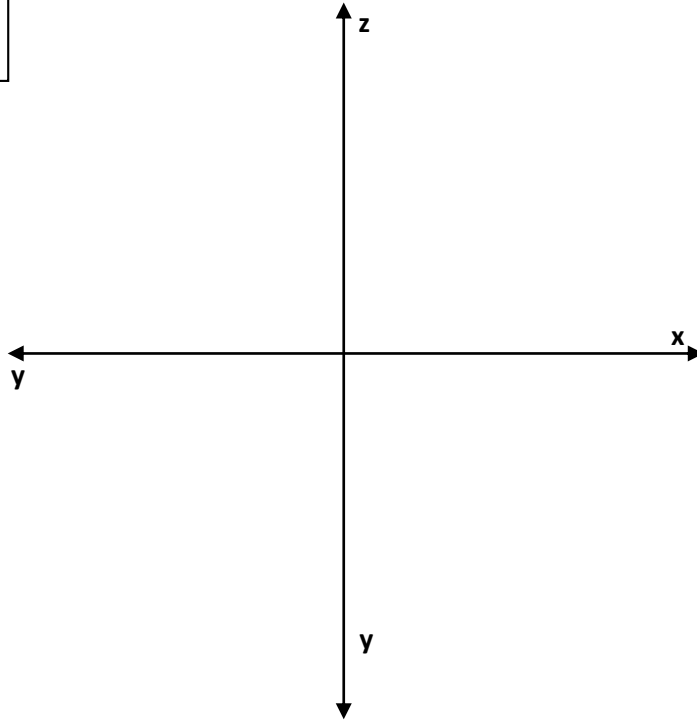
7. Lukis proyeksi G (-3, -4, -6)

— 1 satuan



8. Lukis proyeksi H  $(-3, 4, -6)$

— 1 satuan



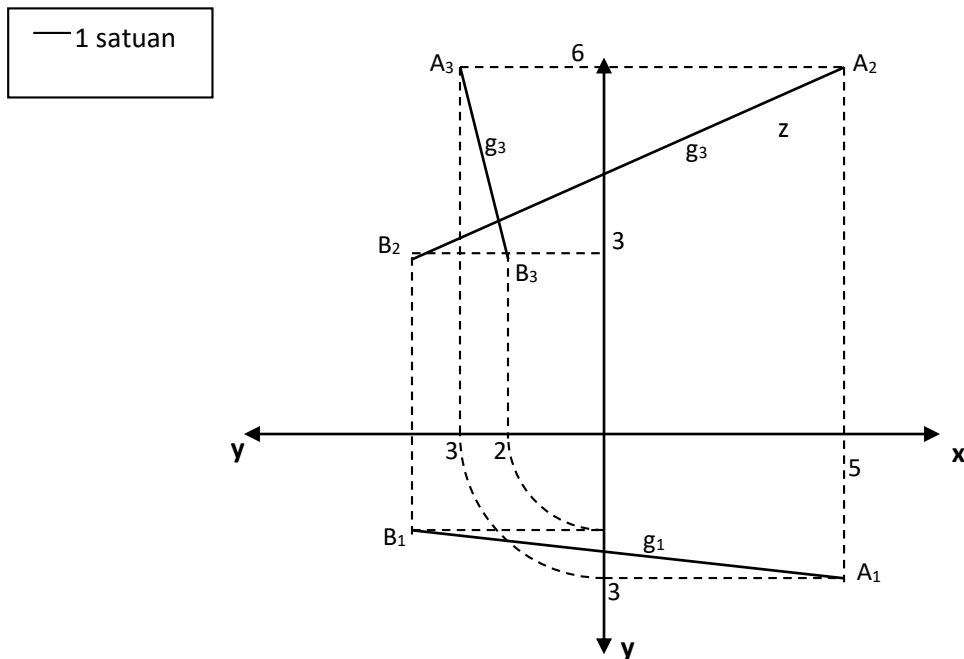


**Proyeksi Garis.**

Proyeksi garis dapat ditentukan dengan memproyeksikan 2 titik yang terletak pada garis yang diketahui.

**Contoh lukisan garis**

Lukis garis  $g$  yang melalui  $A(5, 3, 6)$  dan  $B(-4, 2, 3)$



**Proyeksi Bidang.**

Proyeksi bidang pada bidang proyeksi didefinisikan sebagai perpotongan bidang yang diketahui dengan bidang proyeksinya. Kedudukan bidang terhadap sumbu koordinat:

- a. Bidang memotong 3 sumbu koordinat
  - b. Bidang memotong 2 sumbu koordinat
  - c. Bidang memotong 1 sumbu koordinat
  - d. Bidang melalui salah satu sumbu koordinat.
- a. Bidang memotong 3 sumbu koordinat.berarti pula memotong 3 bidang proyeksi

Contoh: Diketahui bidang  $\alpha \equiv 3x + 4y + 6z = 24$ .

Tentukan proyeksi  $\alpha$ .

Diketahui:  $\alpha \equiv 3x + 4y + 6z = 24$ .

Syarat memotong sumbu x adalah :  $y = 0$  dan  $z = 0$

Jadi :  $3x = 24$

$$x = 8$$

Syarat memotong sumbu y adalah :  $x = 0$  dan  $z = 0$

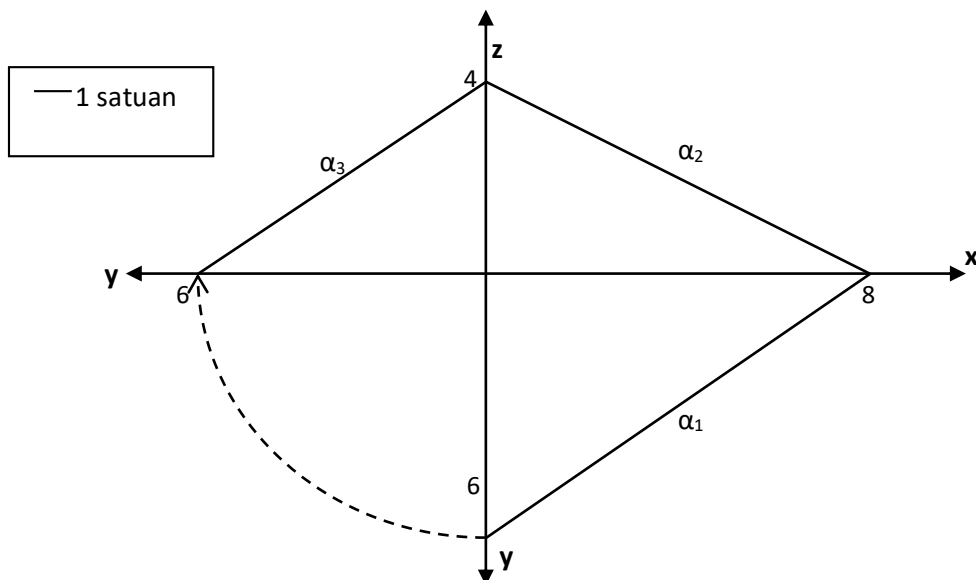
Jadi :  $4y = 24$

$$y = 6$$

Syarat memotong sumbu z adalah :  $x = 0$  dan  $y = 0$

Jadi :  $6z = 24$

$$z = 4$$



**b. Bidang memotong 2 sumbu koordinat**

Bidang memotong 2 sumbu koordinat berarti sejajar terhadap 1 sumbu koordinat

Contoh :

Diketahui :

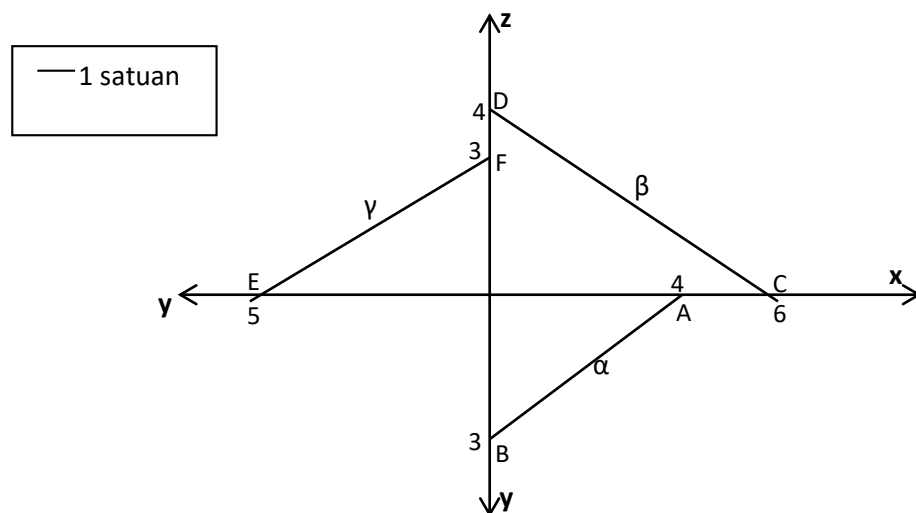
- Bidang  $\alpha \equiv 3x + 4y = 12$ , berarti  $\alpha //$  sumbu  $z$  atau  $\perp XOY$
- Bidang  $\beta \equiv 2x + 3z = 12$ , berarti  $\beta //$  sumbu  $y$  atau  $\perp XOZ$
- Bidang  $\gamma \equiv 3y + 5z = 15$ , berarti  $\gamma //$  sumbu  $x$  atau  $\perp YOZ$

Lukislah: Proyeksi bidang  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$

Persediaan:

- $\alpha$  memotong sumbu  $x$  di  $A(4, 0, 0)$  dan sumbu  $y$  di  $B(0, 3, 0)$
- $\beta$  memotong sumbu  $x$  di  $C(6, 0, 0)$  dan sumbu  $z$  di  $D(0, 0, 4)$
- $\gamma$  memotong sumbu  $y$  di  $E(0, 5, 0)$  dan sumbu  $z$  di  $F(0, 0, 3)$

Lukisan:



**c. Bidang memotong 1 sumbu koordinat berarti sejajar 1 bidang proyeksi**

Kedudukan di atas berarti pula bahwa bidang yang diketahui sejajar salah satu bidang proyeksi.

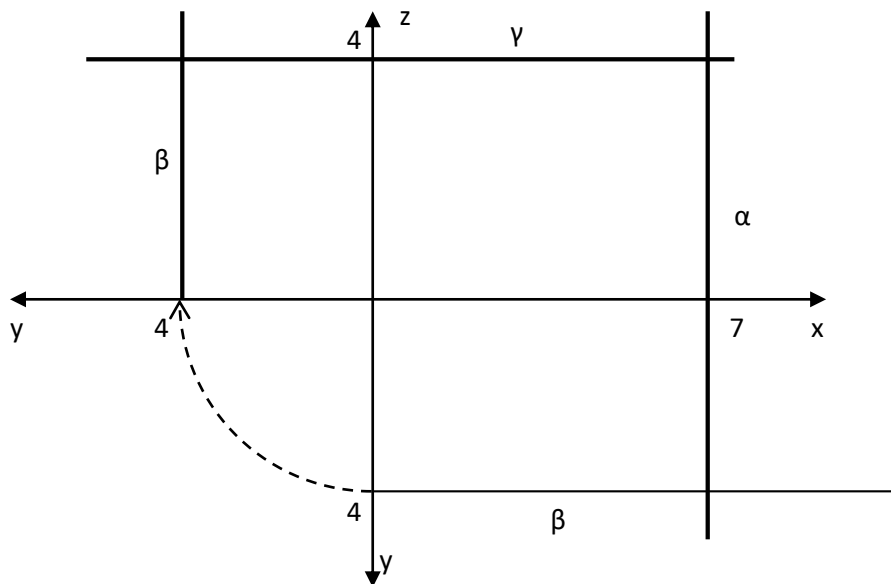
Contoh:

Diketahui :

- bidang  $\alpha$  dengan persamaan  $x = 7$ , berarti  $\alpha //$  bidang YOZ
- bidang  $\beta$  dengan persamaan  $y = 4$ , berarti  $\beta //$  bidang XOZ
- bidang  $\gamma$  dengan persamaan  $z = 5$ , berarti  $\gamma //$  bidang XOY

Lukislah: Proyeksi  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$

Lukisan:



**d. Bidang melalui sumbu koordinat.**

Bidang melalui sumbu koordinat berarti bidang akan tegak lurus pada bidang koordinat

Contoh :

Diketahui :  $\alpha \equiv 2x = y$ , berarti  $\alpha$  melalui sumbu  $z$ , maka  $\alpha \perp$ , bidang XOY

$\beta \equiv 2x = 3z$ , berarti  $\beta$  melalui sumbu  $y$ , berarti  $\beta \perp$ , bidang XOZ

$\gamma \equiv 3y = 4z$ , berarti  $\gamma$  melalui sumbu  $x$ , berarti  $\gamma \perp$  bidang YOZ

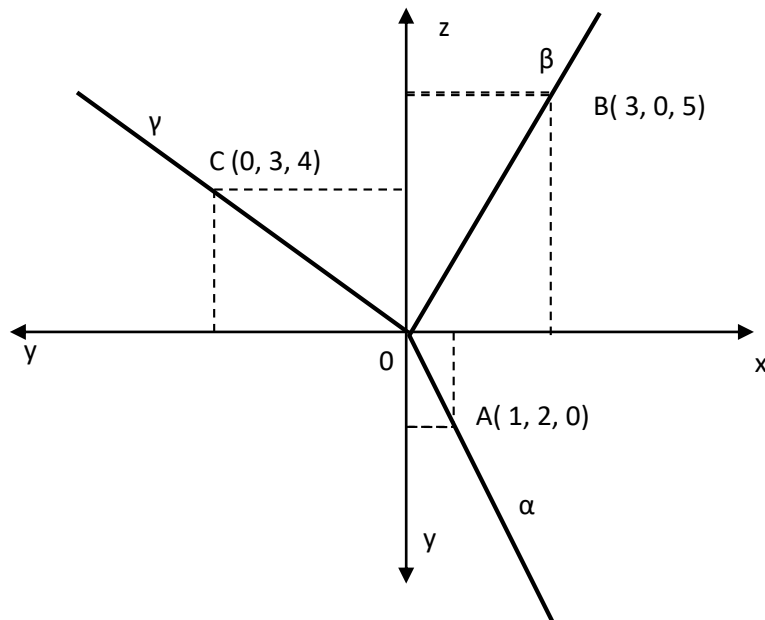
Lukislah: Proyeksi  $\alpha$ ,  $\beta$ , dan  $\gamma$

Persediaan:  $\alpha \equiv x = 2y \rightarrow \alpha$  melalui  $O(0, 0, 0)$  dan  $A(2, 4, 0)$

$\beta \equiv 5x = 3z \rightarrow \beta$  melalui  $O(0, 0, 0)$  dan  $B(3, 0, 5)$

$\gamma \equiv 3y = 4z \rightarrow \gamma$  melalui  $O(0, 0, 0)$  dan  $C(0, 4, 3)$

Lukisan:



**e. Bidang memotong ketiga bidang proyeksi.**

Bidang sembarang akan memotong ketiga bidang proyeksi, yang berarti pula memotong ketiga sumbu koordinat,

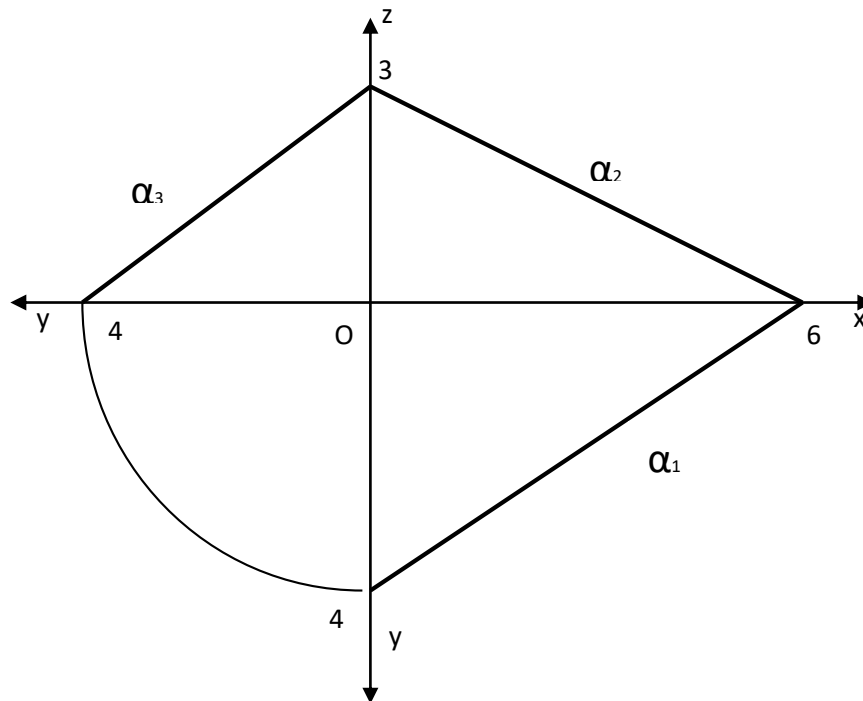
Contoh :

Diketahui :  $\alpha \equiv 2x + 3y + 4z = 12$

Lukislah : proyeksi  $\alpha$

Persediaan : perpotongan dengan sumbu x, maka  $y = 0$  dan  $z = 0$ . Jadi  $x = 6$   
 perpotongan dengan sumbu y, maka  $x = 0$  dan  $z = 0$ . Jadi  $y = 4$   
 perpotongan dengan sumbu z, maka  $x = 0$  dan  $y = 0$ . Jadi  $z = 3$

Lukisan :



**Proyeksi Irisan Bidang dengan Bangun Ruang.**

Irisan bidang dengan bangun ruang berbentuk bangun datar (bidang) sesuai dengan permukaan (penampang) bangun yang terpotong. Biasanya bangun r berada di oktan I.

Contoh:

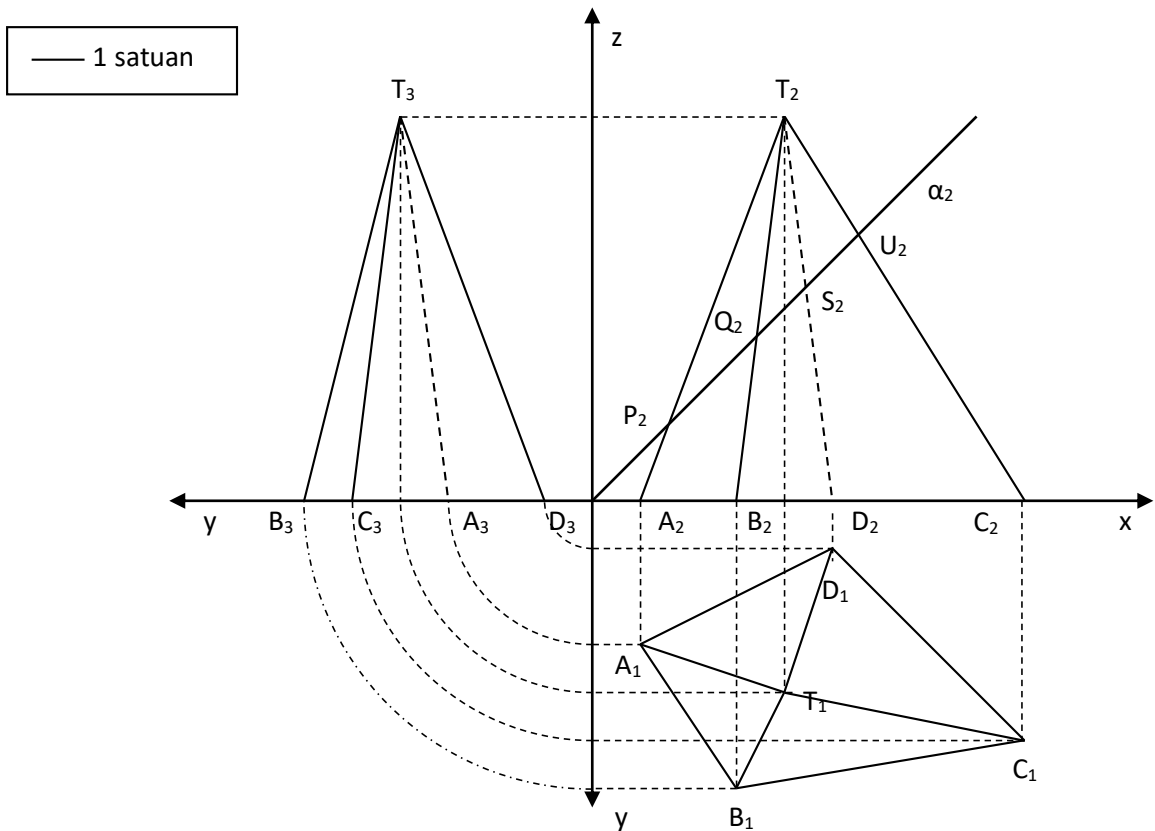
Diketahui: Limas T.ABCD terletak di bidang XOY dipotong  $\alpha \equiv x = z$

Jika A( 1, 3, 0), B( 3, 6, 0), C( 9, 5, 0), D( 5, 1, 0), dan T( 4, 3, 8).

Lukislah : Proyeksi penampang/ irisan limas dengan  $\alpha$

Persiapan :  $\alpha \equiv x + z = 1$  melalui P( 1, 0, 1) dan Q( 6, 0, 6)

Lukisan :

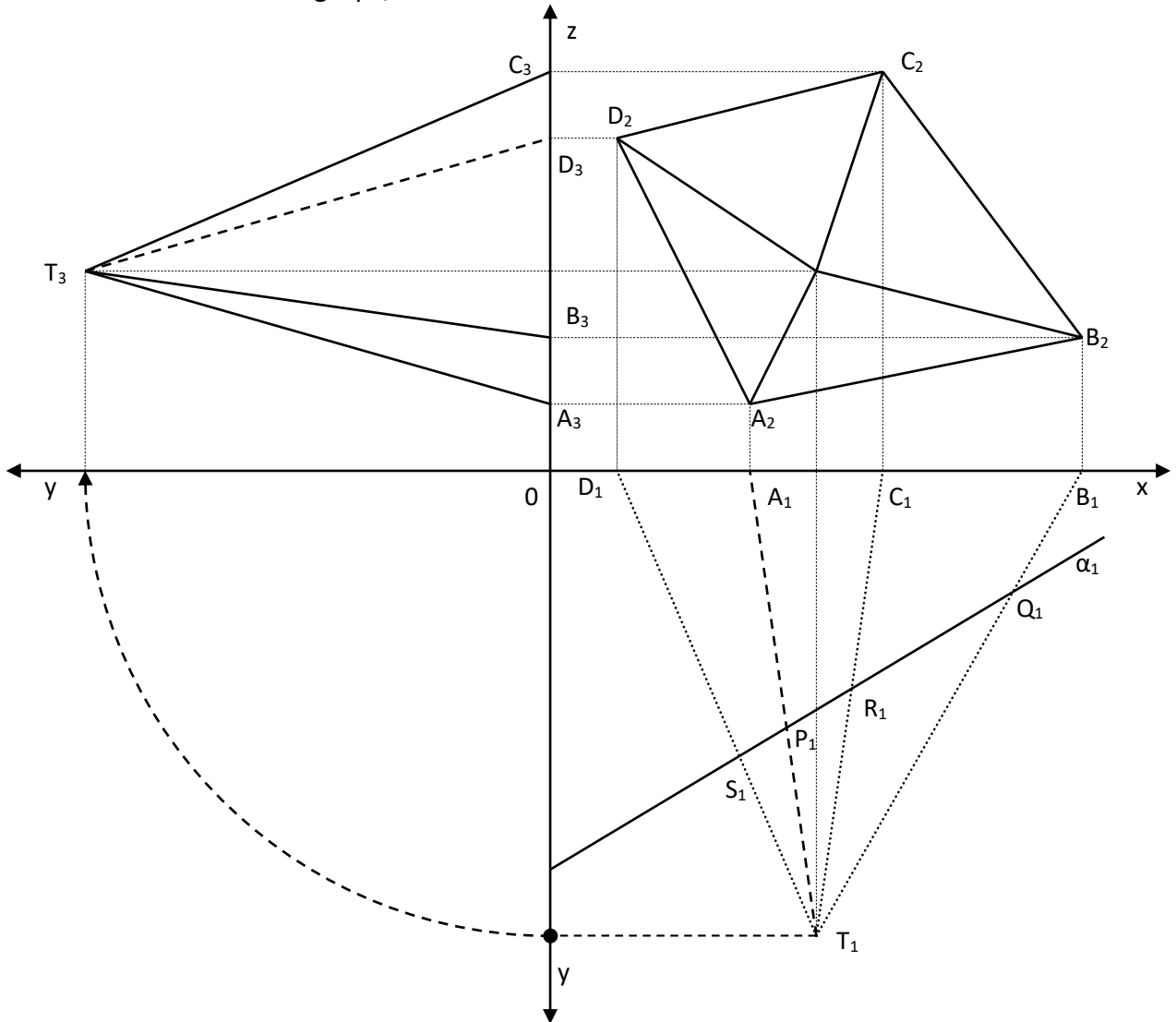


Diketahui : Limas T.ABCD tergantung di bidang XOZ dipotong  $\alpha \equiv 3x + 5y - 30=0$

Jika A( 3, 0, 1), B( 8, 0, 2), C( 5, 0, 6), D(1, 0, 5). Dan T( 4, 7, 3).

Lukislah : Proyeksi 2 dan proyeksi 3.

Lukisan : Lengkapi / selesaikan contoh lukisan berikut !





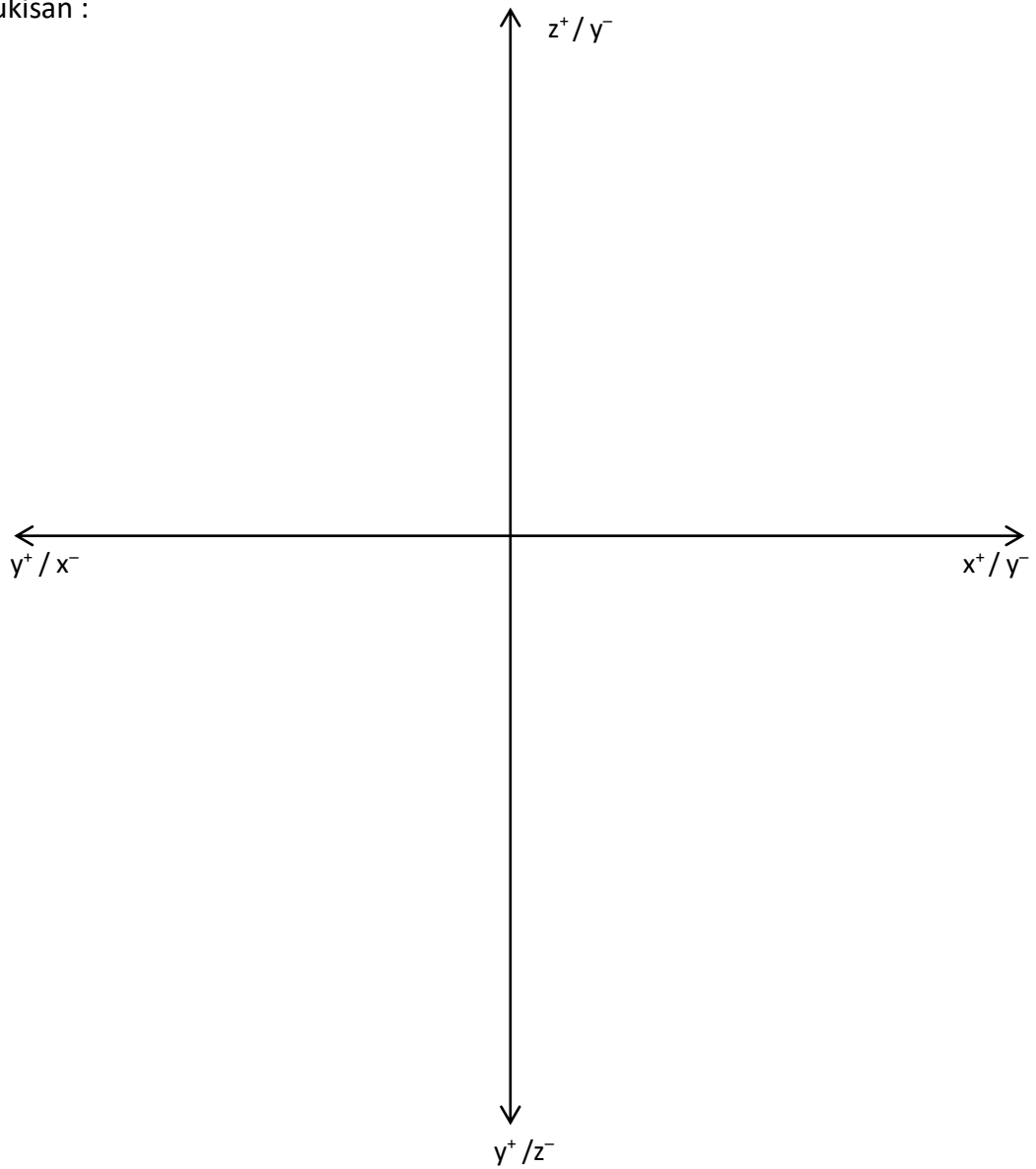
Diketahui : Limas T.ABCD

A ( 2, 2, 0), B ( 4, 4, 0), C ( 5, 5, 0), D ( 8, 1, 0), T ( 5, 3, 6)

$$\alpha \equiv 2x + 3y = 0$$

Lukis: proyeksi irisan  $\alpha$  dan limas.

Lukisan :



Diketahui Prisma ABCD di oktan I dipotong  $\alpha \equiv 2x + 3z - 18 = 0$   
 Jika A( 2, 1, 0), B( 8, 3, 1), C( 5, 7, 2), D(4, 5, 7) dan rusuk.

Lukislah Proyeksi irisan limas dan  $\alpha$ .

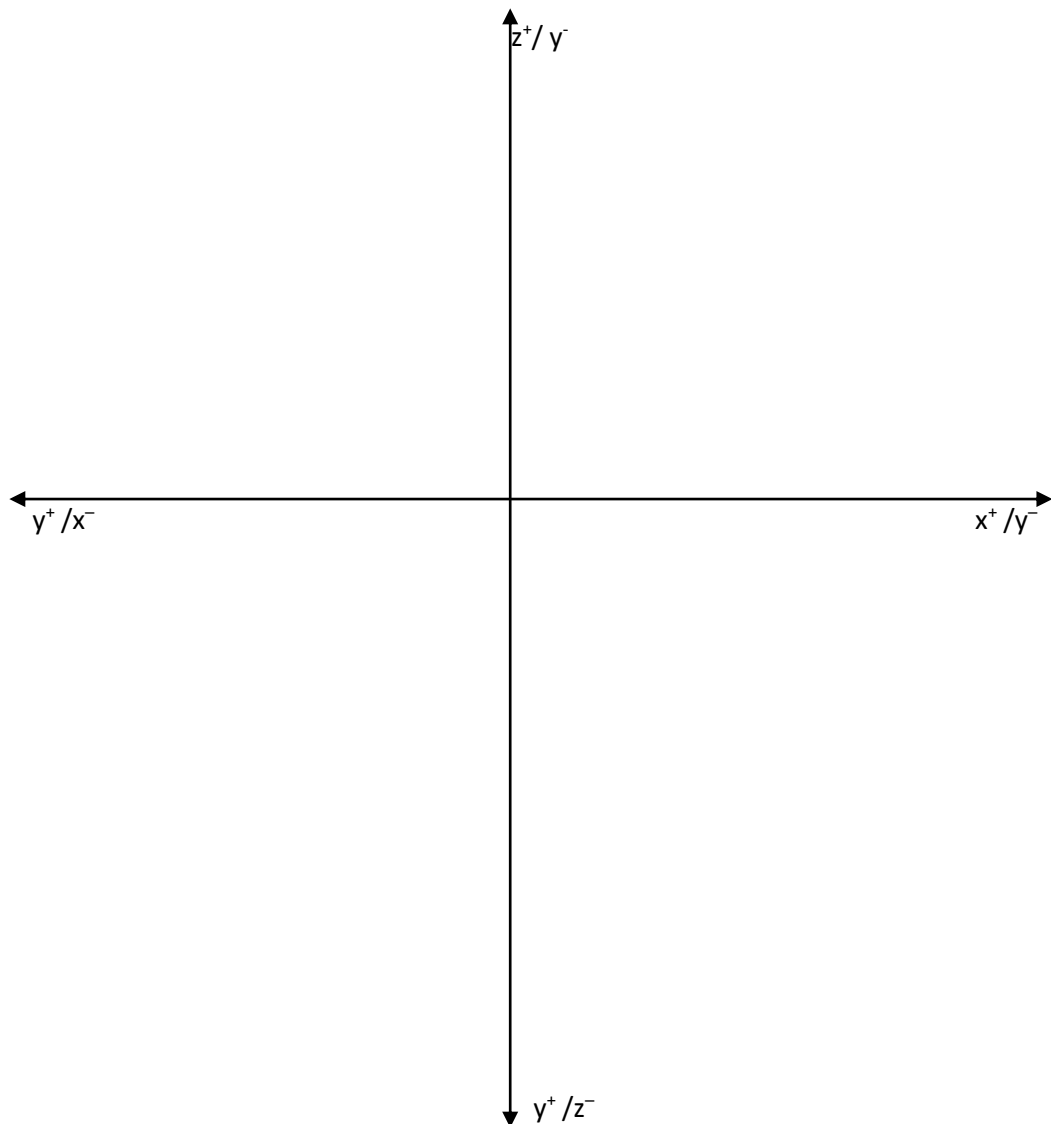
Persiapan :  $\alpha \equiv 2x + 3z - 18 = 0$  . Untuk  $x = 0$ , maka  $3z = 18$

$$z = 6$$

Untuk  $z = 0$ , maka  $2x = 18$

$$x = 9$$

Lukisan :

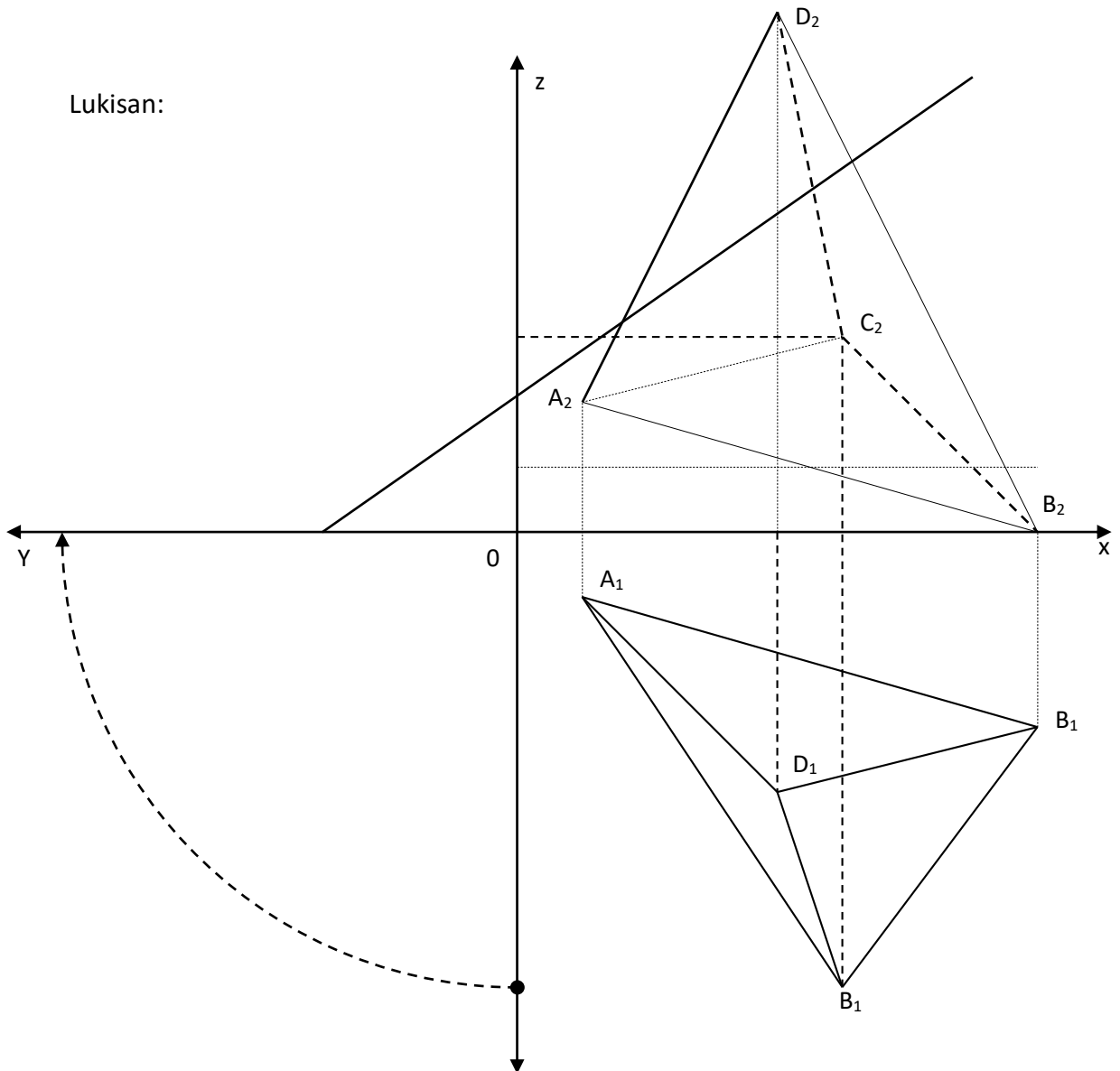


Diketahui Limas ABCD di oktan I dipotong  $\alpha \equiv 2x - 3y + 6 = 0$

Jika A( 1, 1, 2), B( 8, 3, 0), C( 5, 7, 3), D(4, 4, 8) dan rusuk.

Lukislah Proyeksi irisan limas dan  $\alpha$ .

Lukisan:

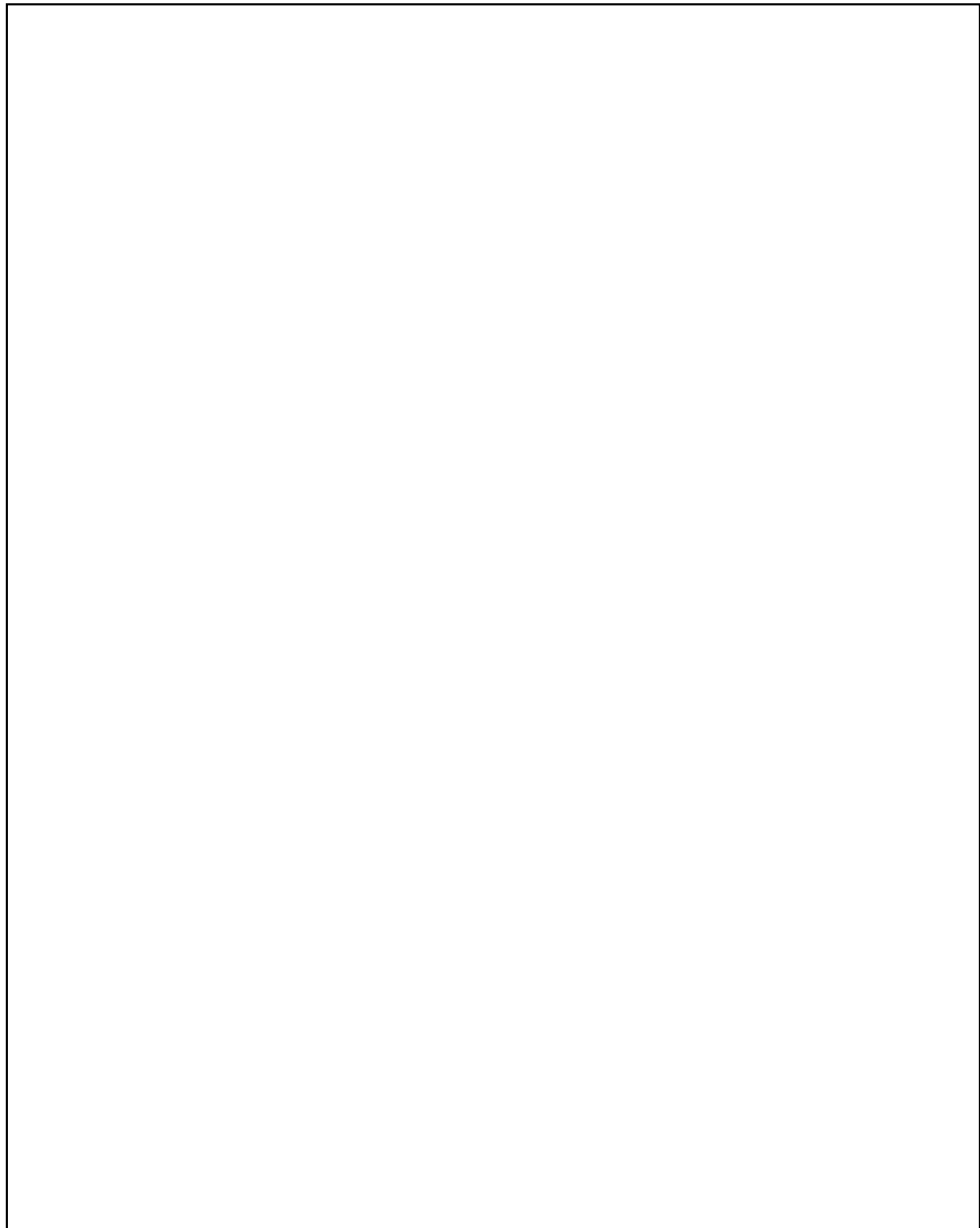


**PROBLEM POSING**

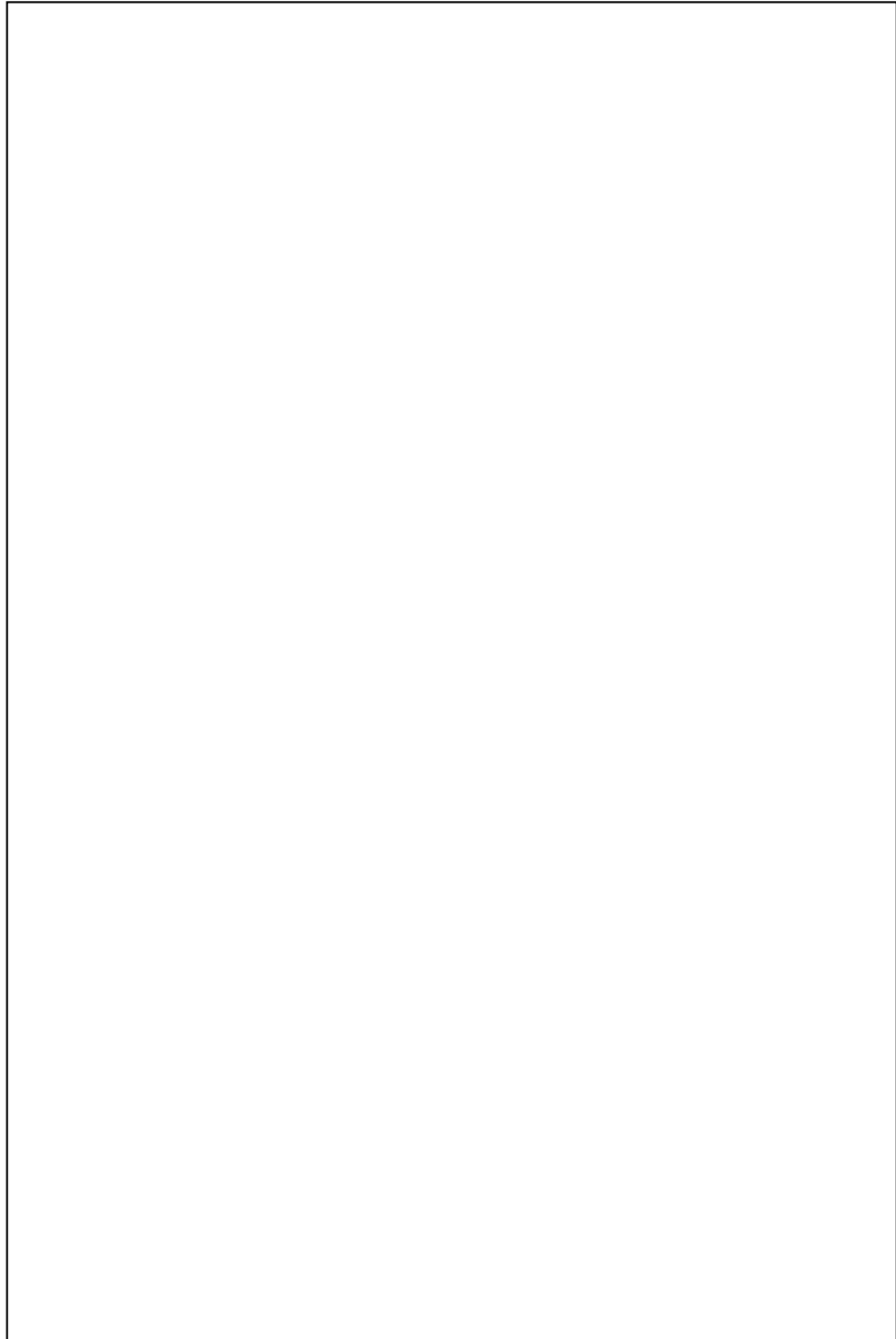
Diberikan informasi sebagai berikut.

Terdapat sebuah balok ABCD EFGH dan segiempat PQRS

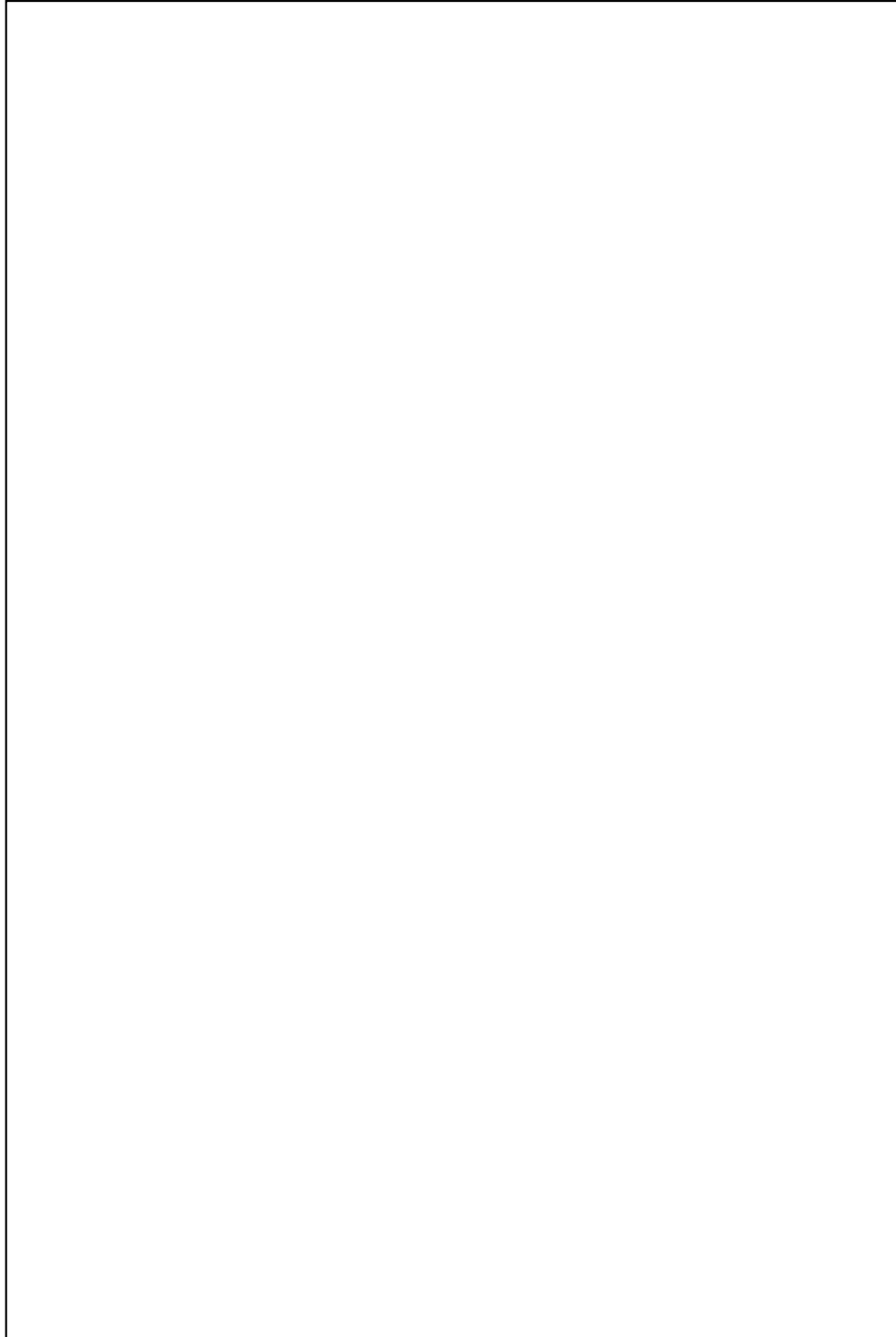
1. Buatlah satu soal yang berkaitan dengan melukis proyeksi dan kerjakan soal yang kamu buat tersebut!



2. Apabila kamu kesulitan mengerjakan soal tersebut, buatlah beberapa soal yang berkaitan dengan kesulitan ketika mengerjakan soal tersebut dan kerjakan soal-soal yang kamu buat tersebut!

A large, empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their answers to the question above. The box is vertically oriented and occupies most of the lower half of the page.

3. Apabila kamu dapat menyelesaikan soal yang kamu buat, buatlah soal lain yang berkaitan dengan melukis proyeksi, kemudian selesaikanlah!



**Latihan 6**

1. Diketahui: Limas segilima T.ABCDE dengan puncak T(6,5,12). Alas segilima ABCDE merupakan segilima beraturan yang berpusat di N(5,5,0) dengan titik A(1,5,0). Bidang  $\beta$  dengan persamaan:  $5x + 6y + 10z = 30$  memotong limas berturut-turut di P pada TA, Q pada TB, R pada TC, S pada TD, dan V pada TE.

Tugas :

- a. Lukislah alas ABCD
- b. Lukislah proyeksi I, II, dan III dari penampang irisan limas dengan  $\beta$

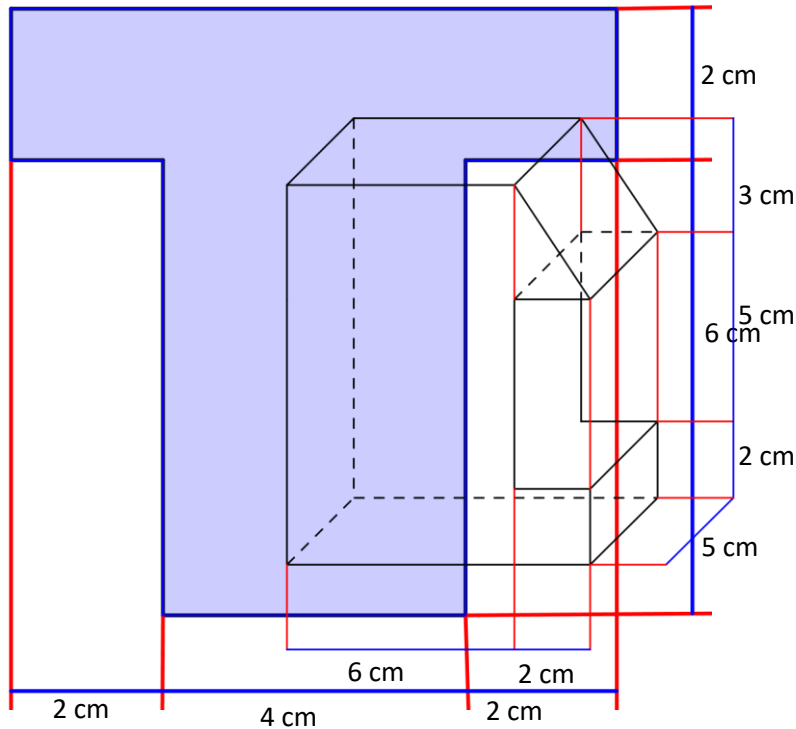
2. Diketahui: Limas T.ABCD tergantung di bidang XOZ dipotong  $\beta$  dengan persamaan  $3x + 5y - 30z = 0$ . Puncak T(4,7,3). Alas segilima ABCD merupakan segiempat dengan A(3,0,1); B(8,0,2); C(5,0,6); D(1,0,5)

Tugas :

- a. Lukislah alas ABCD
- b. Lukislah proyeksi I, II, dan III dari penampang irisan limas dengan  $\beta$

3. Diketahui titik B yang terletak pada koordinat (4,3,5) Cari dan buat gambar stereometri serta gambar proyeksinya!
4. Diketahui titik C dengan koordinat (4, 6, 0). Cari dan buat gambar stereometri serta gambar proyeksinya!
5. Diketahui garis BC dengan koordinat titik B (1,2,3) Garis BC panjangnya 5 cm dan sejajar dengan sumbu o-y Cari dan buat gambar stereometri serta gambar proyeksinya!
6. Diketahui garis CD dengan koordinat titik C (2,2,1). Garis CD-6 cm yang semula sejajar dengan sumbu o-z, kemudian diputar kekanan hingga membentuk sudut 45 dengan sumbu o-x Cari dan buat gambar stereometri serta gambar proyeksinya!
7. Diketahui bidang berbentuk 'T' dengan koordinat titik A (3,2,1) Garis AB // dengan sumbu o-x dan garis BC // dengan sumbu o-z

Cari dan buat gambar stereometri serta gambar proyeksinya!



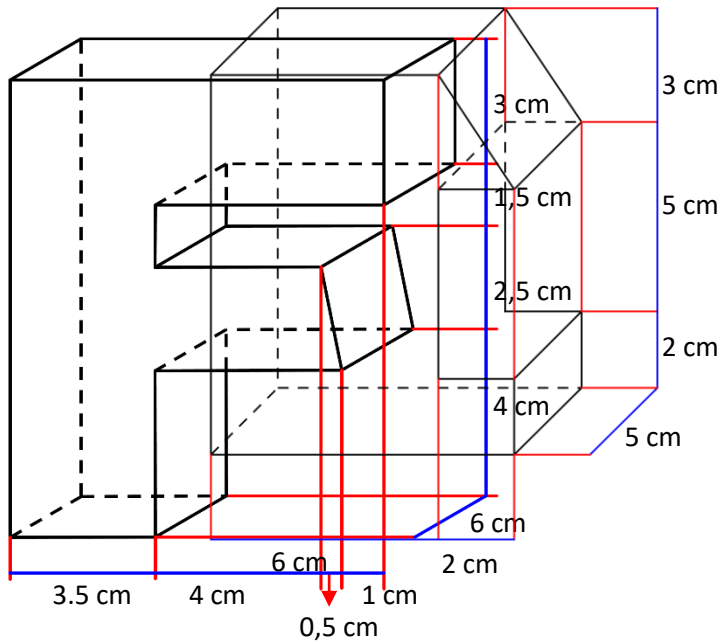
5) Diketahui Bidang segi-empat ABCD dengan koordinat titik A (2,2,1). Garis AB 6 cm // dengan sumbu o-y dan garis BC=7 cm sumbu o-z. Bidang ABCD semula seadengan bidang P3, kemudian diputar ke kanan dengan garis AB sebagai sumbu putar hingga membentuk sudut 45° dengan bidang P1. Cari dan buat gambar stereometri serta gambar proyeksinya

8. Diketahui bentuk bangun di bawah ini, dengan ketentuan sebagai berikut:  
 Titik A terletak pada koordinat (3,2,1), garis AB sejajar dengan sumbu o-x dan bidang alas bangun (bidang ABCD) sejajar dengan bidang P<sup>2</sup>. Buatlah gambar proyeksinya!



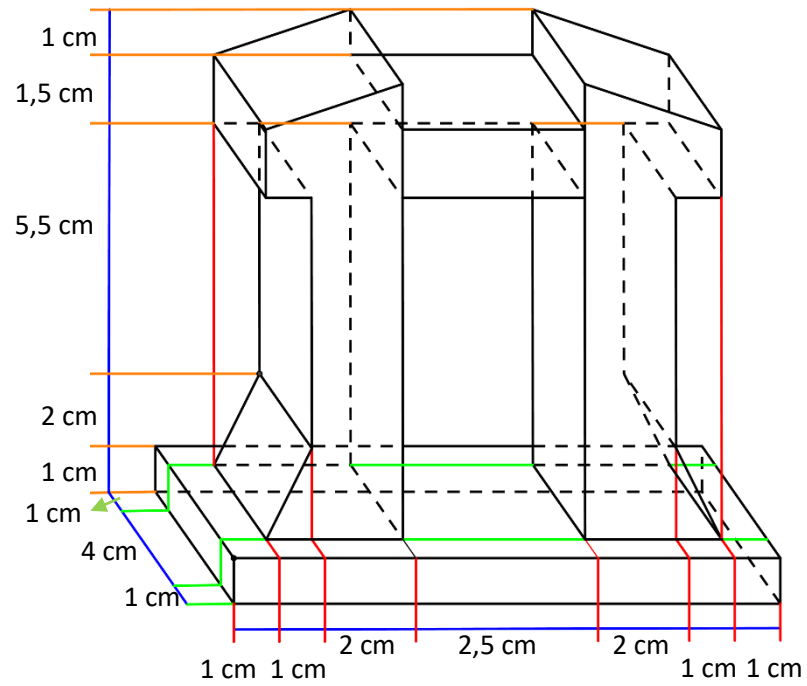
9. Diketahui bentuk bangun di bawah ini, dengan ketentuan sebagai berikut:

Titik A terletak pada koordinat  $(2,2,1)$ , garis AB sejajar dengan sumbu 0-x dan bidang alas bangun (bidang ABCD) sejajar dengan bidang P1. Buatlah gambar proyeksinya dan diarsir rapi dengan pensil tipis



10. Diketahui bentuk bangun di bawah ini, dengan ketentuan sebagai berikut

Titik A terletak pada koordinat  $(1,2,1)$ , garis AB sejajar dengan sumbu o-x dan bidang alas bangun (bidang ABCD) sejajar dengan bidang P<sup>2</sup>. Buatah gambar proyeksinya dan diarsir rapi dengan pensil tipis



**Ketentuan garis:**

Garis tepi: 0,8 mm tinta hitam

Garis sumbu : 0,6 mm tinta hitam

Garis gambar proyeksi: 0,8 mm tinta hitam

Garis konstruksi 0,1 mm tinta merah

### DAFTAR PUSTAKA

- Battista, M. (2001). Research-based perspective on teaching school geometry. In J. Brophy (Ed.), *Subject-specific instructional methods and activities* (pp. 73– 101). New York: JAI Press and Elsevier Science.
- Battista, M. (2002). Learning geometry in a dynamic computer environment. *Teaching Children Mathematics* 8(6), 333– 338.
- Church, A. E. 2012. *Elements of Descriptive Geometry, Part I, Orthographic Projections*. Published by HardPress Publishing
- Clements, D., & Battista, M. (1992). Geometry and spatial reasoning. In D. Grouws (Ed.), *Handbook of research on mathematics teaching and learning* (pp. 420– 464). Reston, VA: National Council of Teachers of Mathematics.
- Coxeter, H. S. M. 1962. *Introduction to Geometry*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Coxeter, F. R. S. H. S. M. 1969. *Introduction to Geometry, Second Edition*. New York: John Wiley & Sons, Inc.
- Gerome H. Bautista, Dominga C. Valtoribio. (2016). An Assessment of Grade 8 Geometry Teaching Guide of the K to 12 Basic Education Program Based on Van Hiele Model of Geometric Thinking and Department of Education's Standards. *American Journal of Educational Research*, 2016, Vol. 4, No. 18, 1281-1284
- Grand, H. E. 1952. *Practical Descriptive Geometry*. McGraw-Hill Book.
- Hambali, Y. 1986. *Geometri Analitik Ruang, Modul 1-6*: Jakarta: Universitas Terbuka
- Hawk, M. C. 1962. *Theory and Problem of Descriptive Geometry*. McGraw Hill.
- Higbee, F. G. 1938. *Drawing Board Geometry*. New York, NY: John Wiley & Sons, Inc.
- Iswadji, D. 1993. *Geometri Ruang*. Jakarta: Universitas Terbuka
- Johnson, Lewis O. 1953. *Elements of Descriptive Geometry*. Published by Prentice Hall
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. 2002. *Meaningful Assessment: A Manageable and Cooperative Process*. Boston: Allyn and Bacon.

- Karim, A. dan Goenara, Nr. 1953. Ilmu Ukur Melukis. Jakarta: J.B. Wolters.
- Larson, R. Boswell, L. & Stiff, L. 2004. Geometry. McDougal Little.
- Martin, G. K. 1982. An Introduction to Symmetry. California: Addison-Wesley Publishing.
- Miller, H. W. 1956. Descriptive Geometry. London: John Willey & Sons Inc.
- Prenowitz, Walter, Jordan, Meyer. 1961. Basic Concepts of Geometry. London: Blasdel Publishing Company.
- Rusefendi, E. T. 1979. Dasar-Dasar Matematika Modern. Bandung: Tarsito.
- Schumann, C. H. 1932. Descriptive Geometry. D. Van. Nostrand, Co.
- Serra, M. 2008. Discovering Geometry An Investigative Approach. USA: Key Curriculum Press.
- Suherman, M. 1986. Geometri Analitik Datar, Modul 1-6. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Susanah. 2014. Geometri Analitika. UNESA University Press
- Street, W. E. 1966. Technical Descriptive Geometry. D. Van. Nostrand, Co.
- Thomas, C. & Rich, B. 2017. Schaum's Outline of Geometry, Sixth Edition (Schaum's Outlines) 6th Edition. McGraw Hill.
- Travers, J., Dalton, C., & Layton, P. 1987. Geometry. USA: Illinois
- Warner, F. M., & McNeary, M. 1959. Applied Descriptive Geometry. McGraw-Hill
- Watts. 1946. Descriptive Geometry. Prentice Hall Inc.
- Wellman. 1957. Technical Descriptive Geometry. McGraw Hill