

BAB 7

Pelan dan Dongakan



Apakah yang akan anda pelajari?

7.1

Unjuran Ortogon

7.2

Pelan dan Dongakan

Kenapa Belajar Bab Ini?

- Lukisan pelan dan dongakan suatu objek membolehkan bentuk sebenar objek tersebut dapat dilihat dalam bentuk dua dimensi dari pelbagai arah pandangan.
- Pelan dan dongakan digunakan dalam bidang kejuruteraan, pembinaan perindustrian, rekaan grafik, arkitek, perkomputeraan dan sebagainya.

Setiap bangunan di Putrajaya mempunyai keunikan tersendiri. Bangunan Ibu Pejabat Suruhanjaya Tenaga Malaysia di Putrajaya yang dikenali sebagai Bangunan Berlian merupakan sebuah bangunan dengan reka bentuk yang unik dan sangat menarik. Bangunan Berlian telah menerima anugerah *ASEAN Energy Award* kerana struktur dan reka bentuk yang menggunakan cahaya matahari secara maksimum. Index Bangunan Hijau Malaysia dan Program *Green Mark* Singapura juga telah memberi pengiktirafan tahap platinum atas reka bentuk yang membolehkan pengumpulan dan penggunaan air hujan dengan kadar yang tinggi. Keunikan dan kekreatifan seni bina Bangunan Berlian ini terserlah apabila dilihat dari pelbagai arah pandangan. Pernahkah anda melawat Bangunan Berlian?





Eksplorasi Zaman

Mimar Sinan merupakan antara arkitek agung dan paling berpengaruh. Nama sebenar beliau ialah Sinan bin Abdulmennan bin Dogan Yusuf (1498-1588). Beliau berasal dari kawasan Anatolia di Agırnas, Kayseri yang berlatarbelakangkan dari keluarga Turki Kristian. Pada 1539 Sultan telah menganugerahkan pangkat Ketua Arkitek Uthmaniyyah kepada Sinan. Sejak itu, beliau digelar sebagai Mimar Sinan yang bermaksud Arkitek Sinan. Selepas Hagia Sophia dijadikan sebagai masjid, para arkitek Uthmaniyyah sering menjadikan Masjid Aya Sofya sebagai kayu ukur bagi mereka bentuk masjid-masjid yang lain. Disebabkan itulah, kita lihat kebanyakan masjid di Turki mempunyai reka bentuk yang hampir sama.



<http://yakini-pelajar.com/Eksplorasi%20Zaman/Bab%207/>

GERBANG KATA

- | | |
|-------------------|----------------------------|
| • asalan | • <i>origin</i> |
| • bentuk geometri | • <i>geometrical shape</i> |
| • dongakan | • <i>elevation</i> |
| • garis padu | • <i>solid line</i> |
| • garis sempang | • <i>dashed line</i> |
| • ortogon | • <i>orthogon</i> |
| • pelan | • <i>plan</i> |
| • skala | • <i>scale</i> |
| • sukuan | • <i>quadrant</i> |
| • unjuran | • <i>projection</i> |

7.1 Unjuran Ortogon

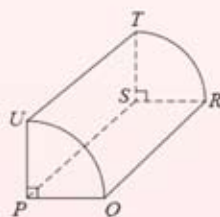
Apakah satah dan normal kepada satah?

Anda telah mempelajari objek dalam dua dimensi dan tiga dimensi. Setiap objek tersebut terdiri daripada permukaan rata atau permukaan melengkung atau kedua-duanya.



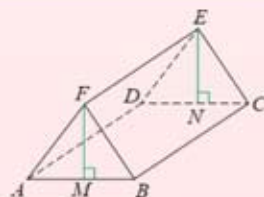
STANDARD PEMBELAJARAN
Melukis unjuran ortogon.

Rajah di sebelah menunjukkan suatu sukuan silinder tegak dengan tapak mengufuk $PQRS$. $PSTU$ dan $PQRS$ ialah satah mencancang dan $QRTU$ ialah permukaan melengkung.



Satah ialah permukaan rata pada suatu objek. Terdapat tiga jenis satah iaitu **satah mengufuk**, **satah mencancang** dan **satah condong**.

Rajah di sebelah menunjukkan suatu prisma tegak dengan $ABCD$ ialah satah mengufuk. ABF dan CDE ialah satah mencancang. $BCEF$ dan $ADEF$ ialah satah condong. Garis FM dan EN berserenjang dengan garis AB dan CD masing-masing. Garis FM dan EN juga dikenali sebagai normal kepada satah $ABCD$.



Normal kepada suatu satah ialah garis lurus yang berserenjang atau bersudut tegak dengan sebarang garis pada satah tersebut.

Contoh 1

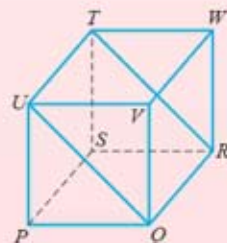
Rajah di sebelah menunjukkan kubus. Nyatakan normal kepada satah berikut.

- (a) $PQRS$ (b) $PSTU$ (c) $RSTW$ (d) $QRTU$

Penyelesaian:

- (a) UP, VQ, WR, TS
(b) QP, RS, WT, VU
(c) QR, PS, UT, VW
(d) PV, SW

Susunan huruf untuk menyatakan normal adalah penting. TS bermaksud garis TS berserenjang dengan satah $PQRS$ pada titik S .



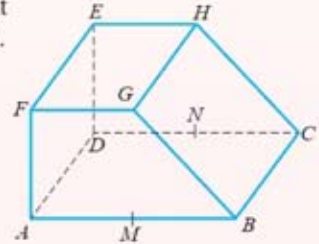
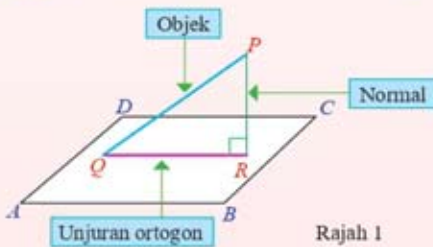
Contoh 2

Rajah di sebelah menunjukkan prisma tegak dengan tapak segi empat tepat $ABCD$. M dan N ialah titik tengah AB dan CD masing-masing. Diberi $FG = EH = DN = NC = AM = MB$. Nyatakan normal kepada satah berikut.

- (a) $ABCD$ (b) $ADEF$

Penyelesaian:

- (a) FA, GM, HN, ED (b) BA, CD, GF, HE


Apakah yang anda faham tentang unjuran ortogon?


Rajah 1

Dalam Rajah 1, PQ ialah satu garis lurus dengan keadaan titik Q berada pada satah mengufuk $ABCD$. PR ialah garis normal kepada satah $ABCD$. Garis lurus RQ yang terletak pada satah $ABCD$ ialah unjuran ortogon bagi garis lurus PQ pada satah $ABCD$.

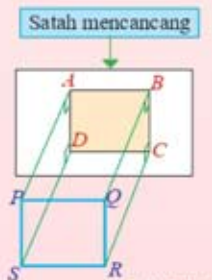


Rajah 2

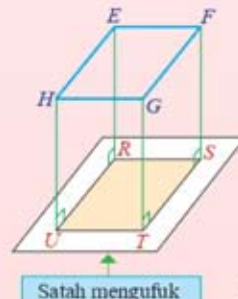
Dalam Rajah 2, garis PR dan QS adalah normal kepada satah $ABCD$. RS ialah unjuran ortogon bagi garis lurus PQ pada satah $ABCD$.

Unjuran ortogon ialah imej yang terbentuk pada suatu satah apabila unjuran garis dari objek berserenjang dengan satah tersebut.

Dalam Rajah 1 dan Rajah 2, kita telah melihat unjuran ortogon bagi satu garis. Seterusnya ialah unjuran ortogon bagi satah dua dimensi dan objek tiga dimensi.



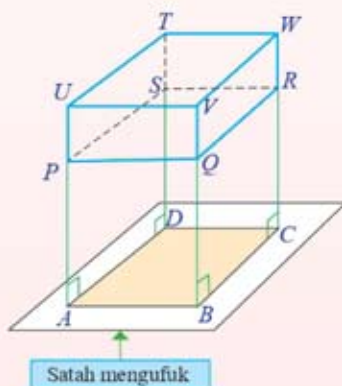
Rajah 3



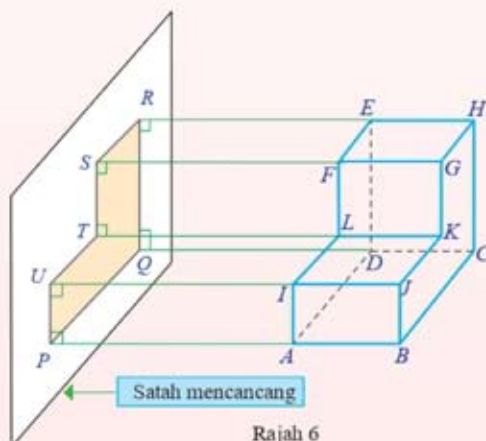
Rajah 4

Dalam Rajah 3, objek $PQRS$ diunjurkan kepada satah mencancang dan dalam Rajah 4 objek $EFGH$ diunjurkan kepada satah mengufuk.

Rajah	Objek	Normal kepada satah	Unjuran ortogon pada satah
Rajah 3	$PQRS$	PA, QB, RC, SD	$ABCD$
Rajah 4	$EFGH$	ER, FS, GT, HU	$RSTU$



Rajah 5



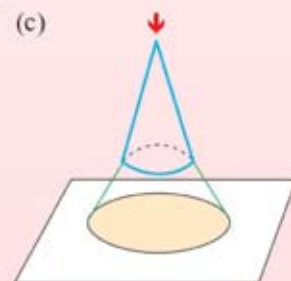
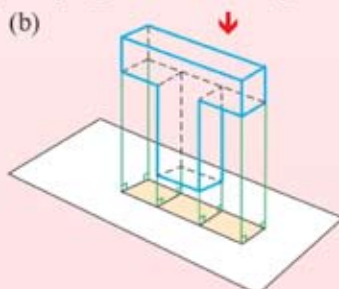
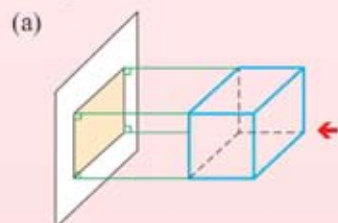
Rajah 6

Dalam Rajah 5, suatu kuboid diunjurkan kepada satah mengufuk dan dalam Rajah 6 suatu prisma tegak dengan permukaan $BCHGKJ$ sebagai keratan rentas seragamnya diunjurkan kepada satah mencancang.

Rajah	Objek	Normal kepada satah	Unjuran ortogon pada satah
Rajah 5	Kuboid	PA, QB, RC, SD	$ABCD$
Rajah 6	Prisma tegak	AP, IU, LT, DQ, FS, ER	$PQRSTU$

Contoh 3

Setiap rajah berikut menunjukkan unjuran suatu objek pada satah mencancang atau satah mengufuk. Tentukan sama ada unjuran yang terhasil ialah unjuran ortogon atau bukan.



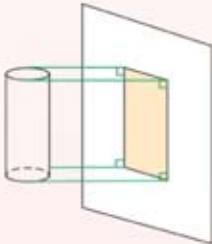
Penyelesaian:

- (a) Ya
 (b) Ya
 (c) Bukan kerana garis yang diunjurkan dari objek kepada satah **bukan normal**.

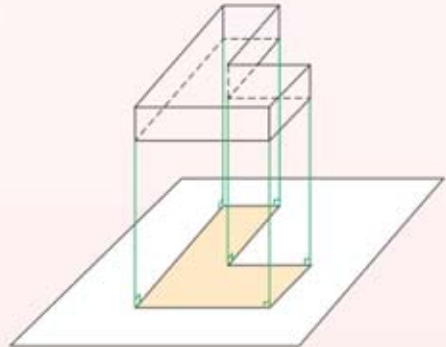
UJI MINDA 7.1a

1. Setiap rajah di bawah menunjukkan objek dan unjurannya kepada suatu satah. Tentukan sama ada unjuran itu ialah unjuran ortogon atau bukan.

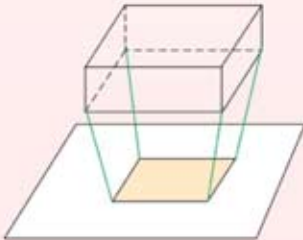
(a)



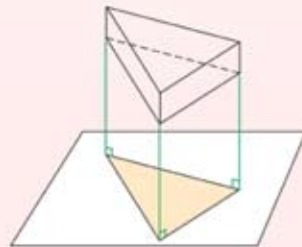
(b)



(c)



(d)



2. Seorang murid melihat objek berikut dari arah pandangan yang diberi. Antara kombinasi berikut yang manakah menunjukkan unjuran ortogon yang betul?

Objek	Unjuran ortogon
(a)	
(b)	

 Bagaimanakah anda melukis unjuran ortogon?

Anda boleh melukis unjuran ortogon suatu objek pada satah mengufuk atau satah mencancang dengan mengikuti langkah-langkah berikut.

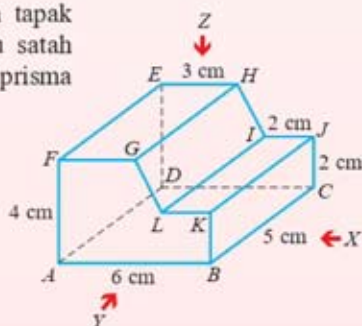
1. Kenal pasti jenis satah dan arah objek perlu diunjurkan.
2. Lukiskan garis normal daripada semua bucu objek tersebut kepada satah. Pastikan garis normal tersebut lurus dan tegak agar panjang sisi unjuran sama seperti panjang sisi objek.
3. Sambungkan titik-titik persilangan normal dengan satah untuk melukis bentuk unjuran ortogon.
4. Lukis semula unjuran ortogon tersebut dengan ukuran yang sebenar. Labelkan semua bucu dan panjang sisi.

Contoh 4

Rajah di sebelah menunjukkan sebuah prisma tegak dengan tapak berbentuk segi empat tepat $ABCD$ yang terletak pada suatu satah mengufuk. Permukaan $ABKLGF$ ialah keratan rentas seragam prisma tersebut. Sisi-sisi AF dan BK adalah tegak.

Lukis unjuran ortogon bagi objek tersebut pada

- (a) satah mengufuk sebagaimana dilihat dari arah Z.
(b) satah mencancang sebagaimana dilihat dari arah X.
(c) satah mencancang sebagaimana dilihat dari arah Y.



Penyelesaian:

Arah pandangan

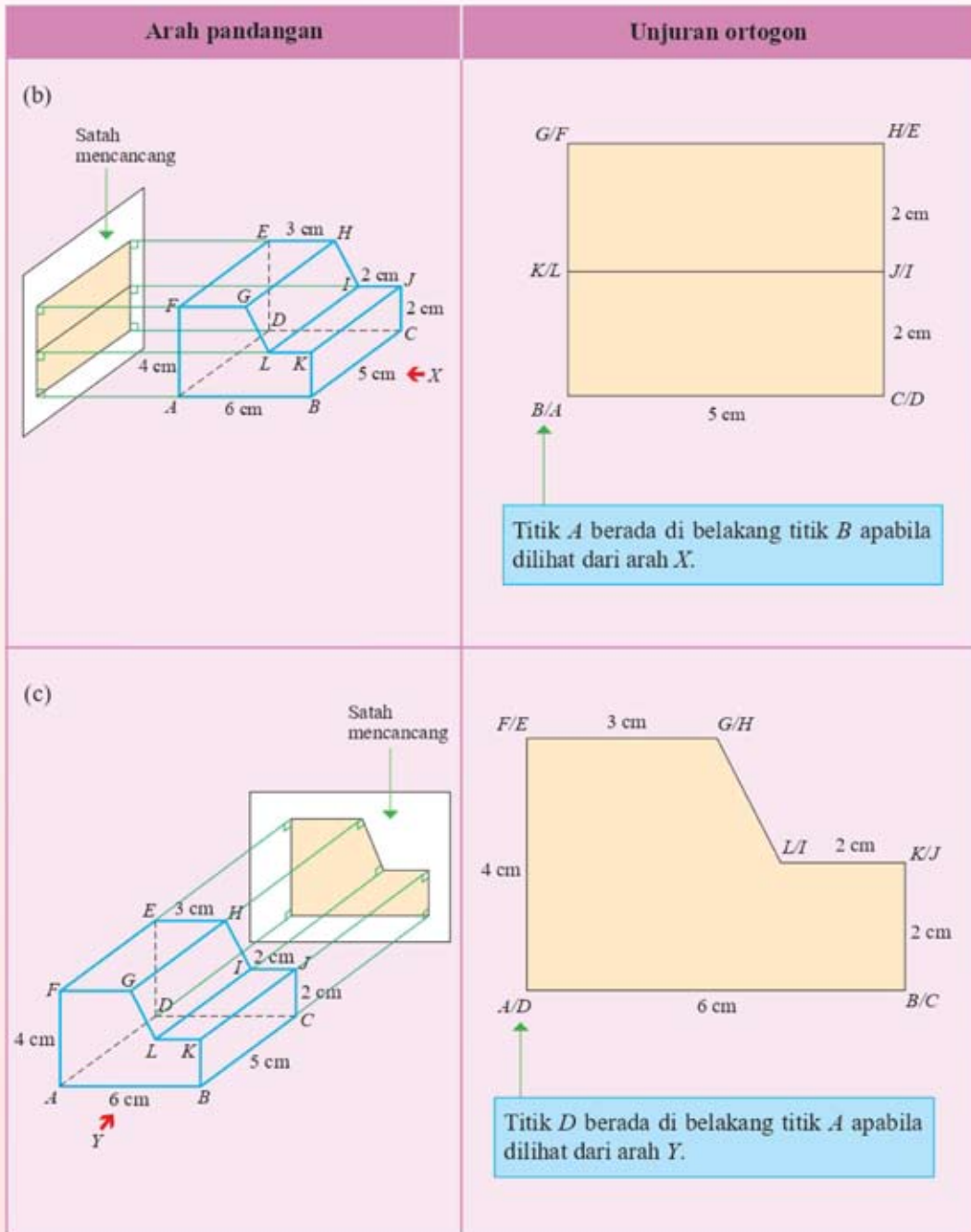
(a)

Isometric view of a mechanical part. Dimensions: 6 cm (width), 4 cm (height), 3 cm (top width), 2 cm (top depth), 5 cm (bottom depth). Vertices are labeled A through L. A viewing direction Z is indicated by a red arrow pointing down.

Unjuran ortogon

Susunan huruf adalah mengikut arah pandangan. Titik D berada di bawah titik E apabila dipandang dari arah Z.

Orthographic projection showing the front view (E/D) and top view (F/A) of the part. The front view shows a 5 cm high profile with a 3 cm wide top section. The top view shows a 6 cm wide base with a 3 cm wide top section. The viewing direction Z is indicated by a green arrow pointing down.

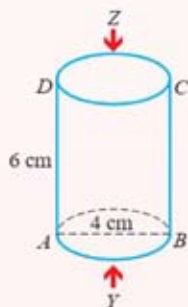


Contoh 5

Rajah di sebelah menunjukkan objek berbentuk silinder yang terletak pada suatu satah mengufuk. Diberi diameter silinder ialah 4 cm dan tingginya 6 cm.

Lukis unjuran ortogon objek silinder tersebut pada

- satah mengufuk sebagaimana dilihat dari arah Z.
- satah mencancang sebagaimana dilihat dari arah Y.



Penyelesaian:

Arah pandangan	Unjuran ortogon
(a)	
(b)	

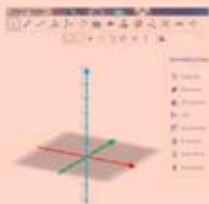
Cetusan Mindra 1 Berkumpulan

Tujuan: Menentukan unjuran ortogon suatu objek.

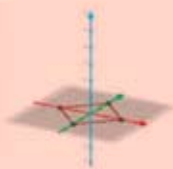
Bahan: Perisian dinamik, kertas lukisan.

Langkah:

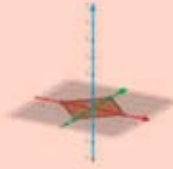
1. Buka pada *View*  dan pilih 3D *graphics*.
2. Pilih bentuk piramid .
3. Paparan asas terbentuk (Rajah 1).
4. Seret pengelonsor ke paparan dan pilih empat titik iaitu:
 - (a) Titik $(-2, 0)$ pada garisan merah.
 - (b) Titik $(-2, 0)$ pada garisan hijau.
 - (c) Titik $(2, 0)$ pada garisan merah.
 - (d) Titik $(2, 0)$ di garisan hijau dan sambungkan ke titik permulaan $(-2, 0)$ di garisan merah (Rajah 2).
5. Paparan akan menunjukkan bentuk berwarna coklat (Rajah 3).
6. Seretkan pengelonsor hingga ke atas pada garisan biru $(0, 4)$ (Rajah 4).
7. Pilih *icon rotate 3D*,  pilih *view in front of* .
8. Letakkan anak panah pada hujung atas garis biru untuk melihat unjuran ortogon pada satah mengufuk (Rajah 5).



Rajah 1



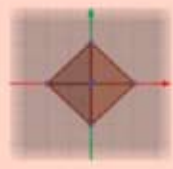
Rajah 2



Rajah 3



Rajah 4



Rajah 5

9. Ulangi langkah 8 pada garis merah dan garis hijau untuk melihat unjuran ortogon pada satah mencancang.
10. Lukiskan unjuran ortogon yang terhasil pada langkah 8 dan 9 dalam jadual yang diberi.
11. Pilih fail baru. Bina bentuk 3D lain dan lukiskan unjuran ortogon dari arah pandangan yang berlainan.



Hasil Dapatan

Piramid 	Unjuran ortogon
Pandangan pada satah mengufuk dilihat dari garis biru	
Pandangan pada satah mencancang dilihat dari garis merah	
Pandangan pada satah mencancang dilihat dari garis hijau	

Perbincangan:

Bincangkan bentuk unjuran ortogon yang terhasil berbanding bentuk sebenar objek.

Hasil daripada Cetusan Minda 1, didapati bahawa;

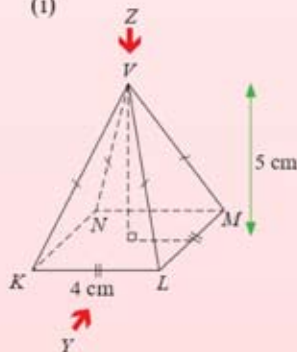
Piramid 	Unjuran ortogon
Pandangan pada satah mengufuk dilihat dari garis biru	
Pandangan pada satah mencancang dilihat dari garis merah	
Pandangan pada satah mencancang dilihat dari garis hijau	

UJI MINDA 7.1b

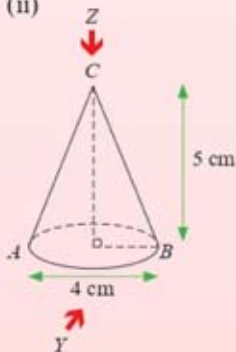
- Setiap objek di bawah terletak pada suatu satah mengufuk. Lukis unjuran ortogon bagi setiap objek tersebut pada

- satah mengufuk sebagaimana dilihat dari arah Z.
- satah mencancang sebagaimana dilihat dari arah Y.

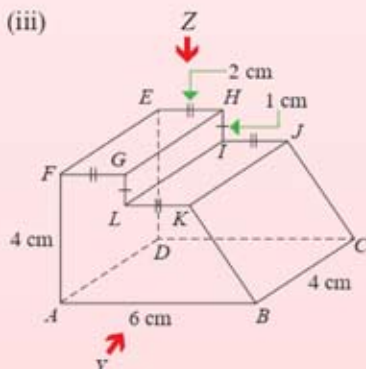
(i)



(ii)



(iii)



Bagaimanakah anda membanding dan membeza objek dengan unjurannya?

Cetusan Minda 2 Berkumpulan

STANDARD PEMBELAJARAN

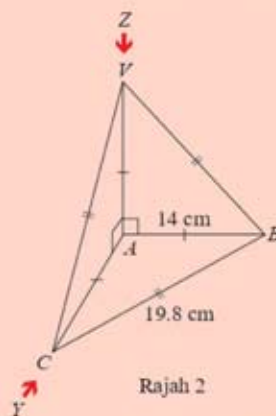
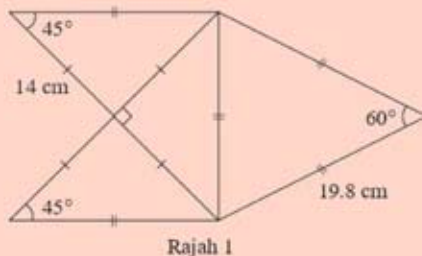
Membanding dan membeza antara objek dan unjuran ortogon yang sepadan.

Tujuan: Membanding dan membeza suatu objek dengan unjuran ortogon dari segi panjang sisi tepi dan saiz sudut.

Bahan: Kadbod, pensel, gunting, pelekat dan kertas lukisan.

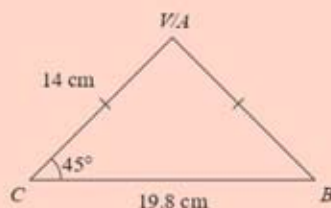
Langkah:

1. Lukis pada kadbod bentuk berikut mengikut ukuran yang diberi (Rajah 1).
2. Gunting bentuk pada Rajah 1 dan gunakan pita pelekat untuk membina prisma tegak (Rajah 2).

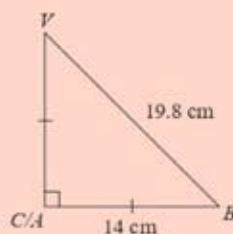


3. Lukis unjuran ortogon untuk bentuk prisma tegak yang anda bina pada satah mengufuk sebagaimana dilihat dari arah Z dan pada satah mencancang sebagaimana dilihat dari arah Y.
4. Hasil unjuran ortogon kepada satah mengufuk dan satah mencancang adalah seperti berikut:

Unjuran dari arah Z
(Satah mengufuk)



Unjuran dari arah Y
(Satah mencancang)



5. Ukur setiap panjang, sisi dan sudut bagi kedua-dua unjuran ortogon yang anda lukis. Lengkapkan jadual di bawah.

Panjang sisi	Objek	Unjuran dari arah Z	Sudut	Objek	Unjuran dari arah Z
AC	14 cm	14 cm	$\angle VCB$	60°	45°
AB			$\angle VBC$		
BC	19.8 cm	19.8 cm	$\angle BAC$	90°	90°
VC	19.8 cm	14 cm	$\angle CAB$		
VB					

Panjang sisi	Objek	Unjuran dari arah Y	Sudut	Objek	Unjuran dari arah Y
AV	14 cm	14 cm	$\angle VCB$	60°	90°
AB			$\angle VBC$	60°	45°
BC	19.8 cm	14 cm	$\angle CVB$		
VC			$\angle AVB$	45°	45°
VB	19.8 cm	19.8 cm			

Perbincangan:

Adakah semua panjang sisi dan saiz sudut unjuran ortogon sama seperti objek? Bincangkan.

Hasil daripada Cetusan Minda 2, didapati bahawa;

- Bagi unjuran ortogon pada satah mengufuk dari arah Z, panjang sisi AC , AB dan BC serta $\angle BAC$, $\angle ACB$ dan $\angle ABC$ tidak berubah.
- Bagi unjuran ortogon pada satah mencancang dari arah Y, panjang sisi AV , AB dan VB serta $\angle AVB$ dan $\angle ABV$ tidak berubah.

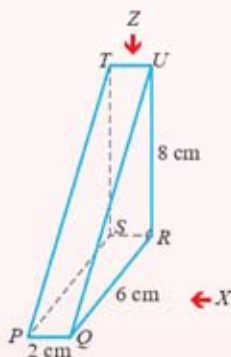
Secara generalisasi,

Panjang sisi dan saiz sudut pada unjuran ortogon suatu objek berbeza mengikut arah pandangan.

Contoh 6

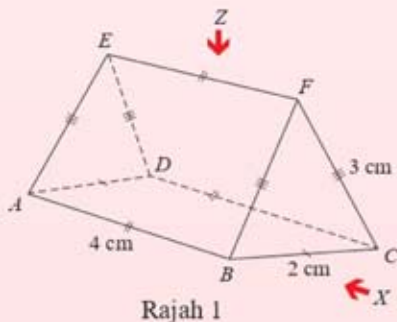
Rajah di sebelah menunjukkan prisma tegak dengan tapak segi empat tepat $PQRS$ terletak pada suatu satah mengufuk. Satah URQ ialah keratan rentas seragam objek.

- Lukiskan dengan skala penuh unjuran ortogon prisma itu pada
 - satah mengufuk sebagaimana dilihat dari arah Z .
 - satah mencancang sebagaimana dilihat dari arah X .
- Nyatakan kesimpulan anda tentang panjang sisi dan saiz sudut di antara objek dengan unjuran ortogon masing-masing. Jelaskan kesimpulan anda.

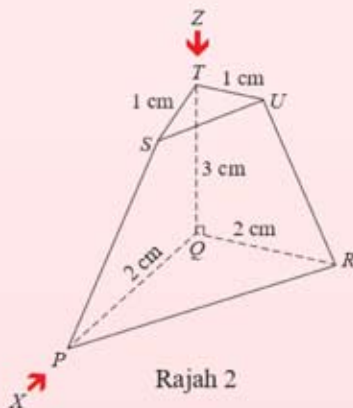

Penyelesaian:

- -

- Panjang sisi TU , SR , PQ , PS dan QR serta saiz sudut tegak tidak berubah pada unjuran ortogon sebagaimana dari arah Z . Panjang sisi TP dan UQ berubah.
 - Panjang sisi TP , UQ , PS , QR , TS dan UR serta saiz semua sudut tidak berubah pada unjuran ortogon sebagaimana dilihat dari arah X .

UJI MINDA 7.1c


Rajah 1



Rajah 2

- Rajah 1 dan Rajah 2 di atas menunjukkan dua prisma tegak yang terletak pada satah mengufuk. Lukiskan dengan skala penuh unjuran ortogon kedua-dua prisma tersebut pada
 - satah mengufuk sebagaimana dilihat dari arah Z .
 - satah mencancang sebagaimana dilihat dari arah X .
 - Nyatakan kesimpulan anda tentang panjang sisi dan saiz sudut antara objek dengan unjuran ortogon bagi Rajah 1 dan Rajah 2. Jelaskan kesimpulan anda.

Apakah itu pelan dan dongakan?

Anda telah pelajari bahawa unjuran ortogon suatu objek atau pepejal boleh dilukis pada satah mengufuk dan satah mencancang.

Unjuran ortogon pada **satah mengufuk** yang dilihat dari pandangan atas dikenali sebagai **pelan**. **Unjuran ortogon** pada **satah mencancang** yang dilihat dari pandangan sisi atau pandangan depan dikenali sebagai **dongakan**. Lukisan unjuran ortogon yang memberi maklumat tepat berkaitan reka bentuk dan saiz suatu objek.

STANDARD PEMBELAJARAN

Melukis pelan dan dongakan suatu objek mengikut skala.

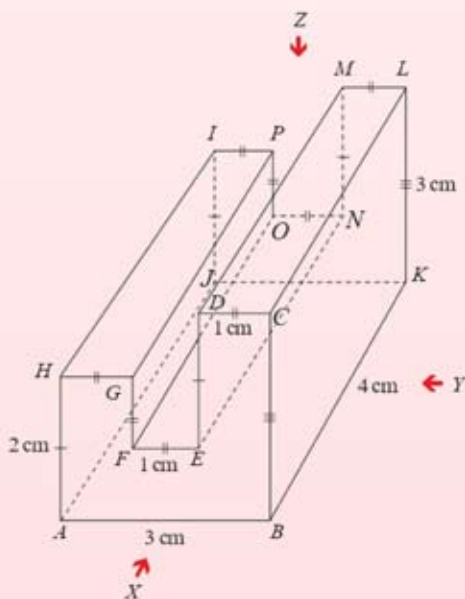
TIP

Skala penuh bermaksud ukuran sebenar.

Bagaimanakah anda melukis pelan dan dongakan suatu objek mengikut skala?

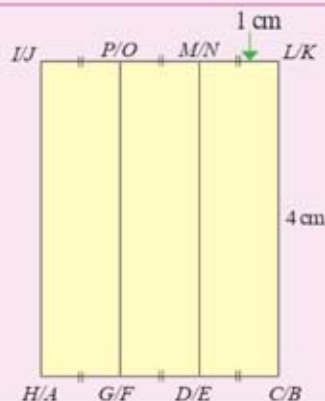
Rajah di bawah menunjukkan prisma tegak dengan tapak berbentuk segi empat tepat $ABKJ$ terletak pada suatu satah mengufuk. $ABCDEFGH$ ialah keratan rentas seragam prisma tersebut. Sisi AH , FG , ED dan BC adalah tegak. Pelan prisma tegak tersebut boleh dilukis seperti yang dilihat dari arah Z dan dongakan objek tersebut boleh dilukis seperti yang dilihat dari arah X dan arah Y . Lukisan pelan dan dongakan hendaklah dilukis mengikut skala penuh.

Prisma tegak (objek)



Pelan

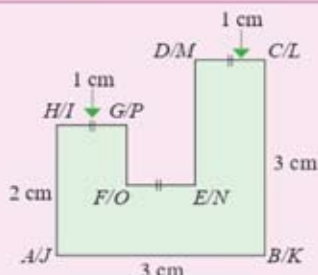
Sebagaimana dilihat dari arah Z iaitu pandangan dari atas.



Nota:

Semua sisi dilukis dengan **garis padu** kerana dapat dilihat dari pandangan atas.

Dongakan depan

 Sebagaimana dilihat dari arah X .


Nota:

 Semua sisi dilukis dengan **garis padu** kerana dapat dilihat dari pandangan mata sebagaimana dilihat dari arah X .

Dongakan sisi

 Sebagaimana dilihat dari arah Y .


Nota:

 Garis GP , HI , EN dan FO dilukis dengan **garis sempang** kerana sisi tersebut terlindung dari pandangan mata sebagaimana dilihat dari arah Y .

Lukisan pelan, dongakan depan dan dongakan sisi suatu objek juga boleh dilukis secara gabungan pada sehelai kertas yang dibahagikan kepada empat sukuan. Berikut adalah antara dua kaedah yang lazim digunakan.

Kaedah 1



Kaedah 2



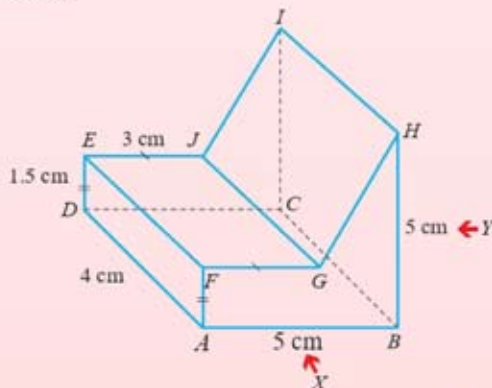
Kedudukan dongakan depan adalah pada bahagian atas pelan. Dongakan sisi dilukis pada bahagian kiri atau bahagian kanan dongakan depan, mengikut arah pandangan.

Dalam kaedah 1, pandangan sisi adalah dari kanan ke kiri seperti dalam contoh 7. Maka, kedudukan dongakan ini adalah di sebelah kiri dongakan depan seperti kaedah 1. Manakala dalam kaedah 2, pandangan sisi adalah dari kiri ke kanan seperti dalam contoh 8. Maka, kedudukan dongakan ini adalah di sebelah kanan dongakan depan seperti kaedah 2.

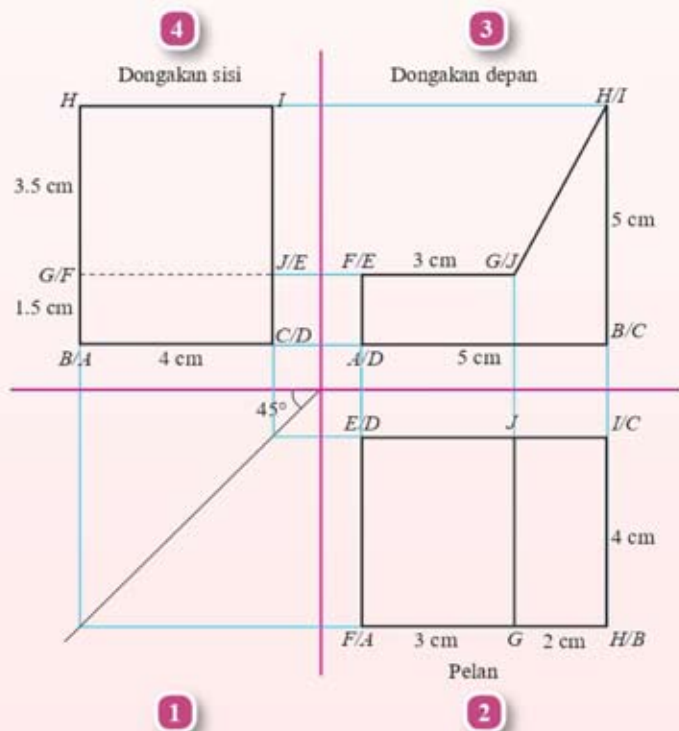
Contoh 7

Rajah di sebelah menunjukkan prisma tegak dengan tapak berbentuk segi empat tepat $ABCD$ terletak pada suatu satah mengufuk. $ABHG$ ialah keratan rentas seragam prisma tersebut. Sisi-sisi AF dan BH adalah tegak. Lukis dengan skala penuh

- pelan prisma.
- dongakan prisma dari arah X .
- dongakan prisma dari arah Y .



Penyelesaian:



Langkah-langkah:

1. Arah dongakan sisi (arah Y) adalah ke kiri, maka kedudukan dongakan sisi pada sukuan kedua.
2. Lukiskan pelan dengan skala penuh pada sukuan keempat.
3. Unjurkan sisi pelan dengan garis pada halus ke sukuan pertama sebagai panduan untuk melukis dongakan depan (arah X).
4. Unjurkan sisi unjuran depan dan pelan sehingga ke sukuan kedua untuk melukis dongakan sisi.

TIP

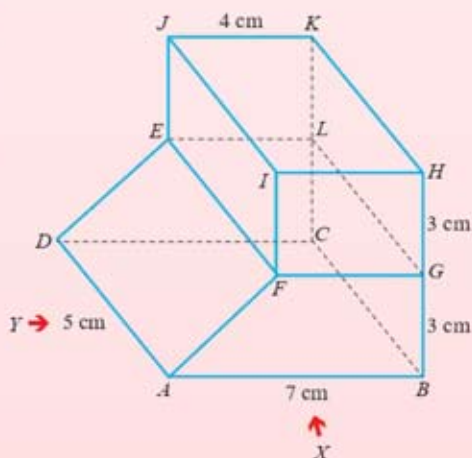
Panduan melukis pelan dan dongakan.

- ♦ Garis padu **tebal** untuk sisi yang nampak.
- ♦ Garis **sempang** untuk sisi terlindung.
- ♦ Garis padu **halus** untuk garis binaan.

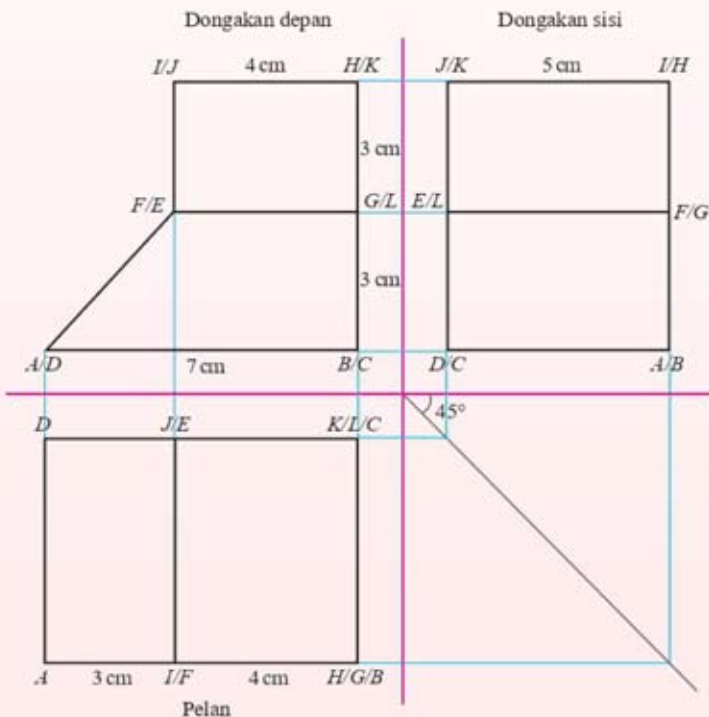
Contoh 8

Rajah di sebelah menunjukkan gabungan kuboid dan prisma tegak dengan tapak berbentuk segi empat tepat $ABCD$ yang terletak pada suatu satah mengufuk. $ABGHIF$ ialah keratan rentas seragam objek. Sisi-sisi BH dan FI adalah tegak. Lukis dengan skala penuh

- (a) pelan objek.
- (b) dongakan objek dari arah X .
- (c) dongakan objek dari arah Y .



Penyelesaian:



TIP

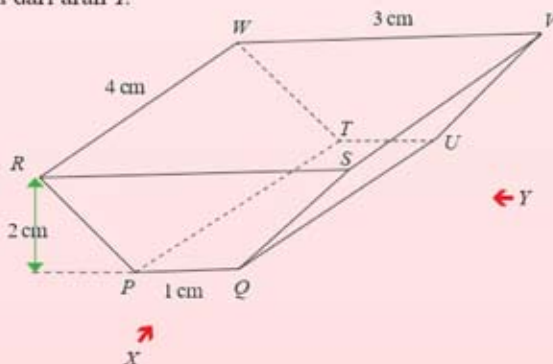
Arah dongakan sisi (arah Y) adalah dari kiri ke kanan, maka kedudukan dongakan sisi adalah pada sukuan pertama.

SUDUT DISKUSI

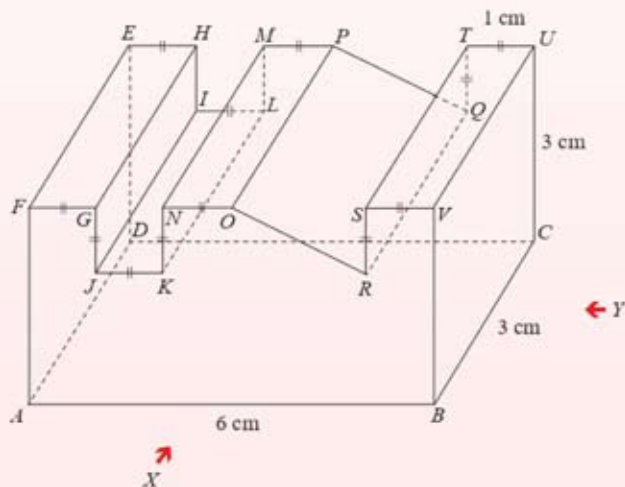
Dalam mata pelajaran Reka Bentuk dan Teknologi (RBT), pelan dan dongakan suatu objek dilukis dengan kaedah unjuran ortografik. Adakah kaedah tersebut sama dengan kaedah yang anda gunakan dalam bab ini? Bincangkan.

UJI MINDA 7.2a

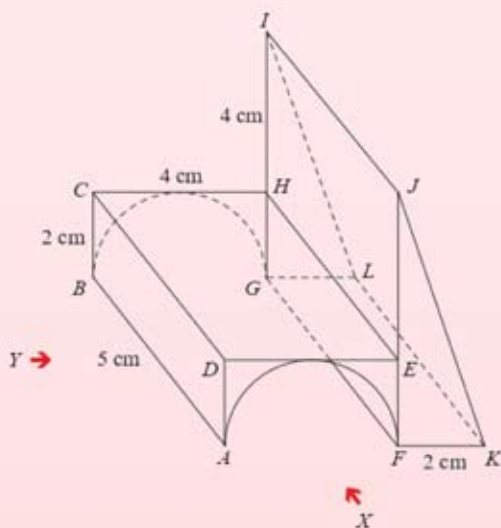
- Rajah di bawah menunjukkan prisma dengan tapak segi empat tepat $PQUT$ terletak pada suatu satah mengufuk. $PQSR$ ialah keratan rentas seragam prisma tersebut. Lukis dengan skala penuh
 - pelan prisma.
 - dongakan prisma dari arah X .
 - dongakan prisma dari arah Y .



2. Rajah di bawah menunjukkan suatu bongkah dengan tapak segi empat tepat $ABCD$ terletak pada suatu satah mengufuk. $ABVSRONKJGF$ ialah keratan rentas seragam bongkah tersebut. Sisi-sisi AF , JG , KN , RS dan BV adalah tegak. Lukis dengan skala penuh
- pelan objek.
 - dongakan objek dari arah X .
 - dongakan objek dari arah Y .



3. Rajah di bawah menunjukkan gabungan kuboid dan prisma tegak terletak pada suatu satah mengufuk. Sebuah semi silinder dikeluarkan dari kuboid tersebut. $ADEFKJ$ ialah keratan rentas seragam objek. Sisi-sisi AD dan FEJ adalah tegak. Lukis dengan skala penuh
- pelan objek.
 - dongakan objek dari arah X .
 - dongakan objek dari arah Y .



Bagaimanakah anda mensintesis pelan dan dongakan suatu objek dan melakar objek tersebut?

Lukisan pelan dan dongakan pada empat sukuan yang dihubungkan antara satu dengan lain boleh digunakan untuk melakar bentuk tiga dimensi objek tersebut dengan mudah.

STANDARD PEMBELAJARAN

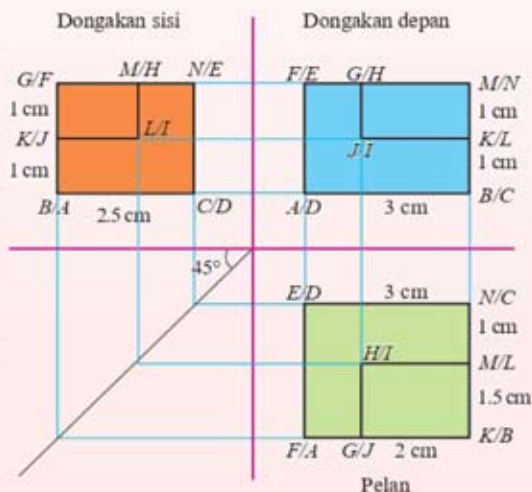
Mensintesis pelan dan dongakan suatu objek dan melakar objek tersebut.

Contoh 9

Rajah di sebelah menunjukkan pelan, dongakan depan dan dongakan sisi bagi sebuah prisma tegak dengan tapak berbentuk segi empat tepat. Suatu bongkah berbentuk kuboid telah dikeluarkan dari prisma tersebut. Lakar bentuk tiga dimensi prisma tersebut.

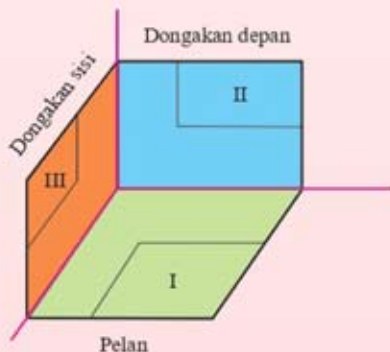
Penyelesaian:

Kedudukan dongakan sisi adalah di sukuan kedua. Maka, pandangan dongakan sisi adalah dari arah kanan.



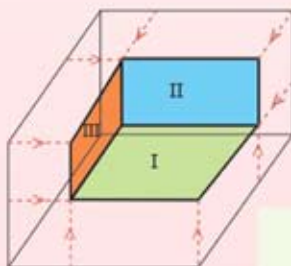
Langkah 1

Lakarkan ketiga-tiga unjuran ortogon yang diberi pada satah yang berkaitan dengan menggunakan ukuran sebenar. Permukaan yang bertanda I, II dan III adalah permukaan bongkah kuboid.



Langkah 2

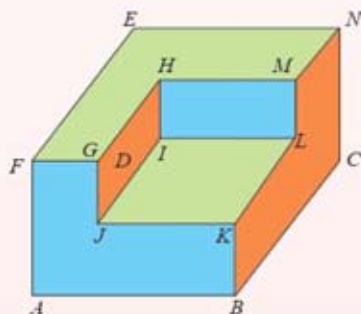
Unjurkan permukaan I, II dan III supaya bertemu seperti rajah di bawah.



Imbas QR Code atau layari <http://yakini-pelajar.com/Bab%207%video/> untuk menonton video tentang lukisan unjuran ortografik yang menggunakan perisian dinamik.

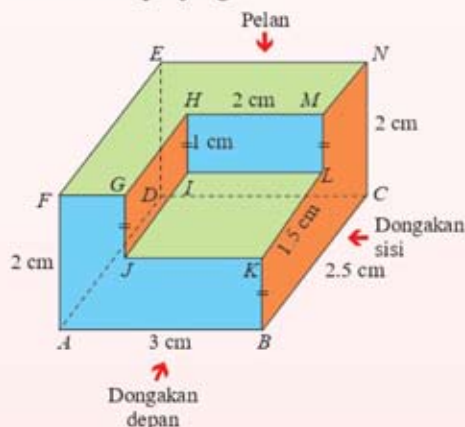
Langkah 3

Lakarkan objek dan labelkan bucu-bucu berkaitan dengan huruf dalam unjuran mengikut warna masing-masing.



Langkah 4

Lengkapkan lakaran objek dengan melabelkan panjang sisi.

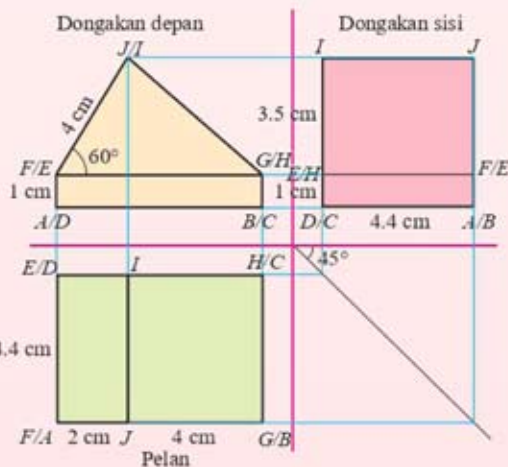


Contoh 10

Rajah di sebelah menunjukkan pelan, dongakan depan dan dongakan sisi bagi gabungan sebuah kuboid dan prisma tegak. Lakar bentuk tiga dimensi bagi objek tersebut.

Penyelesaian:

Kedudukan dongakan sisi adalah di sukuan pertama. Maka, pandangan dongakan sisi adalah dari kiri ke kanan.

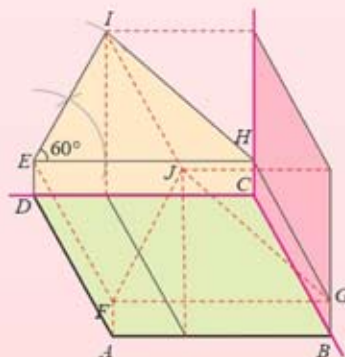


Langkah 1

Lakarkan ketiga-tiga unjuran ortogon yang diberi pada satah yang berkaitan dengan menggunakan ukuran yang sebenar. Soalan ini mengandungi sudut 60° pada permukaan berbentuk segi tiga. Maka, sudut 60° mesti dibina dengan kaedah yang betul.

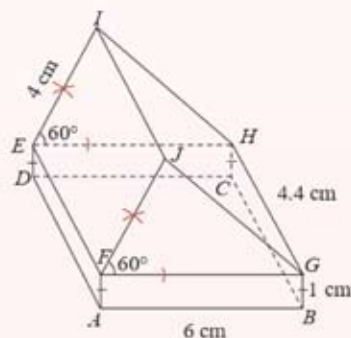
Langkah 2

Sambungkan bucu-bucu untuk menghasilkan objek gabungan. Labelkan bucu mengikut unjuran.



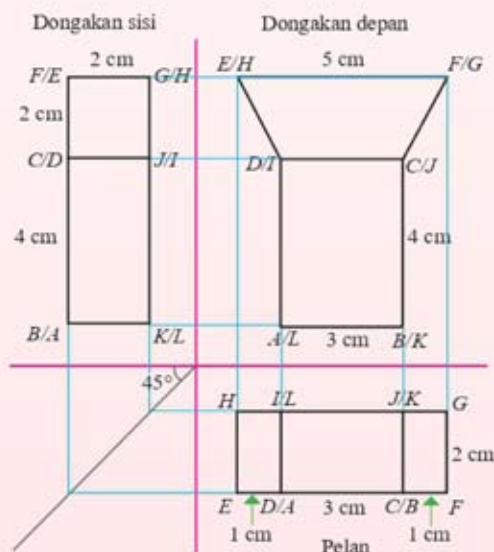
Langkah 3

Lukis gabungan objek dengan ukuran yang tepat dan labelkan bucu dan panjang sisi.

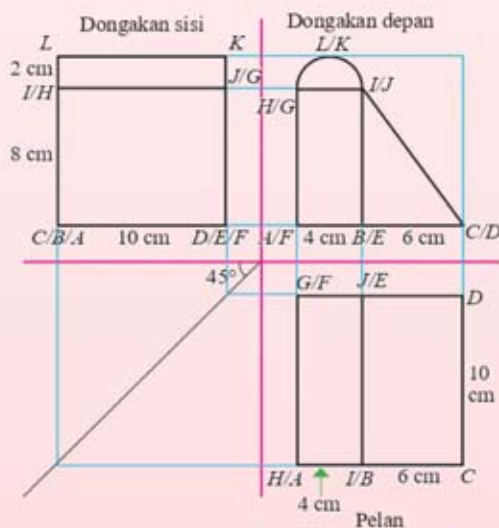


UJI MINDA 7.2b

- Rajah di sebelah menunjukkan pelan, dongakan depan dan dongakan sisi bagi gabungan sebuah kuboid dan prisma tegak. Lakar bentuk tiga dimensi gabungan objek tersebut.



- Rajah di sebelah menunjukkan pelan, dongakan depan dan dongakan sisi gabungan kuboid, prisma tegak dan semi silinder. Lakar bentuk tiga dimensi gabungan objek tersebut.



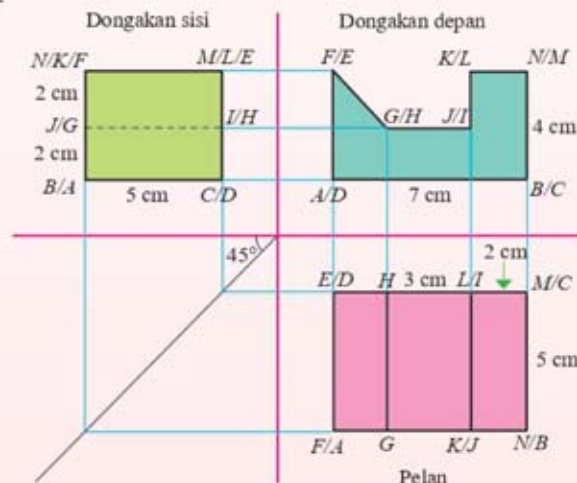
Bagaimanakah anda menyelesaikan masalah yang melibatkan pelan dan dongakan?

STANDARD PEMBELAJARAN

Menyelesaikan masalah yang melibatkan pelan dan dongakan.

Contoh 11

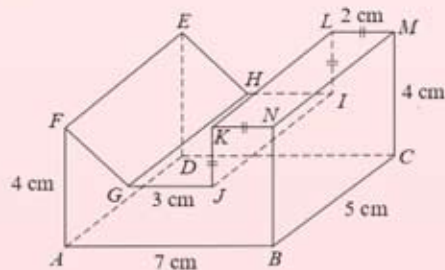
Rajah di bawah menunjukkan pelan, dongakan depan dan dongakan sisi suatu prisma tegak.



- Lukis dengan skala penuh prisma tegak tersebut.
- Nyatakan panjang sisi FG , dalam cm, betul kepada satu tempat perpuluhan.
- Pada asalnya, prisma tersebut merupakan sebuah kuboid dengan ukuran $7 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}$. Hitung isi padu prisma tegak $EFGHIJKL$, dalam cm^3 , yang telah dikeluarkan dari kuboid tersebut.
- Nyatakan nisbah isi padu prisma tegak yang dikeluarkan berbanding dengan prisma tegak yang anda lukis di dalam soalan (a).

Penyelesaian:

(a)



(b) $FG = 2.8 \text{ cm}$

(c) Isi padu prisma yang dikeluarkan

$$= \frac{1}{2}(2 \text{ cm})(3 + 5) \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \\ = 40 \text{ cm}^3$$

(d) Isi padu prisma tegak yang diunjurkan

$$= \text{Isi padu kuboid} - \text{isi padu prisma } EFGHIJKL \\ = (7 \text{ cm} \times 5 \text{ cm} \times 4 \text{ cm}) - 40 \text{ cm}^3 \\ = 140 \text{ cm}^3 - 40 \text{ cm}^3 \\ = 100 \text{ cm}^3$$

Maka, nisbah

$$40 : 100 \\ 2 : 5$$

- 

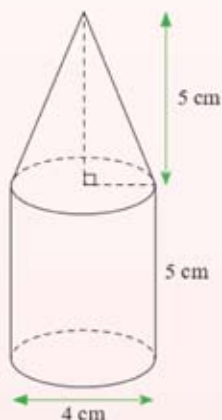
-

-

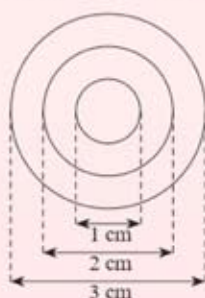
-

1. Rajah di sebelah menunjukkan gabungan silinder dan kon yang terletak pada suatu meja mengufuk. Nyatakan sama ada pernyataan berikut benar atau palsu berkaitan unjuran ortogon gabungan objek tersebut.

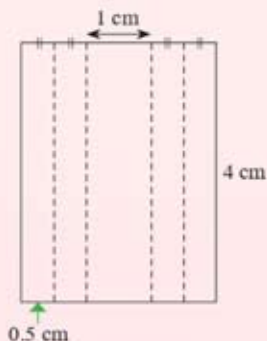
- Pelan berbentuk bulatan berdiameter 4 cm dengan satu titik di tengah bulatan tersebut.
- Unjuran ortogon dongakan adalah kongruen dari semua arah.
- Panjang sisi sendeng kon pada dongakan sisi adalah kurang daripada 5 cm.
- Tiada ada permukaan melengkung pada dongakan depan.



2. Rajah di bawah menunjukkan pelan dan dongakan bagi suatu objek gabungan. Huraikan reka bentuk asal objek gabungan tersebut.



Pelan

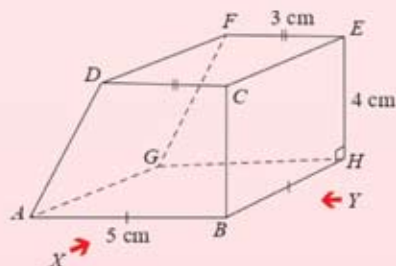


Dongakan

BAB 7

1. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah prisma tegak dengan tapak berbentuk segi empat sama $ABHG$ terletak pada suatu satah mengufuk. $ABCD$ ialah keratan rentas seragam prisma itu.

- (a) Lukiskan dengan skala penuh
 - (i) pelan prisma tersebut.
 - (ii) dongakan prisma dari arah X .
 - (iii) dongakan prisma dari arah Y .
- (b) Ukur panjang sisi AD dan $\angle ADC$ pada unjuran yang merupakan keratan rentas seragam prisma.

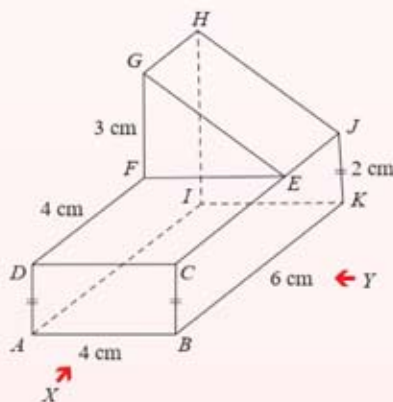


2. Rajah di sebelah menunjukkan gabungan prisma tegak dan kuboid terletak pada suatu satah mengufuk. Sisi-sisi AD , FG , BC dan KJ adalah tegak.

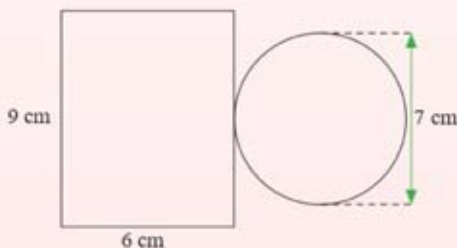
(a) Lukis dengan skala penuh

- (i) pelan objek.
- (ii) dongakan dari arah X .
- (iii) dongakan dari arah Y .

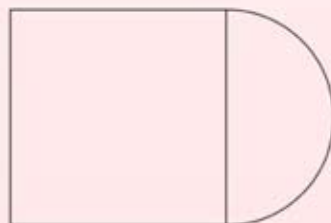
(b) Hitung isi padu, dalam cm^3 , gabungan pepejal tersebut.



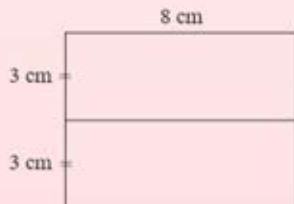
3. Rajah di sebelah menunjukkan pelan gabungan kuboid dan silinder tegak. Jika tinggi kuboid dan silinder ialah 5 cm, hitung isi padu gabungan pepejal dalam cm^3 .



4. Rajah di sebelah menunjukkan pelan bagi gabungan suatu kubus dan semi silinder. Diberi lilitan pelan semi silinder ialah 11 cm dan tinggi semi silinder adalah sama dengan panjang sisi kubus. Hitung isi padu gabungan pepejal tersebut, dalam cm^3 .



5. Rajah di bawah menunjukkan pelan dan dongakan depan suatu prisma. Hitung isi padu prisma tersebut dalam cm^3 .



Pelan

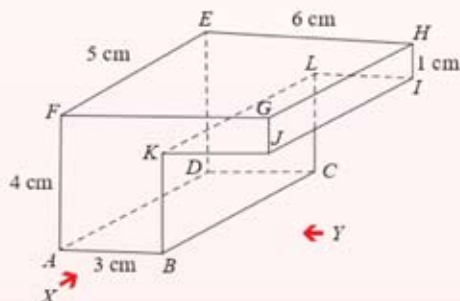


Dongakan depan

Masteri Kendiri



1. Rajah di sebelah menunjukkan sebuah prisma tegak dengan tapak segi empat tepat $ABCD$ terletak pada suatu satah mengufuk, sisi-sisi AF , BK dan JG adalah tegak.

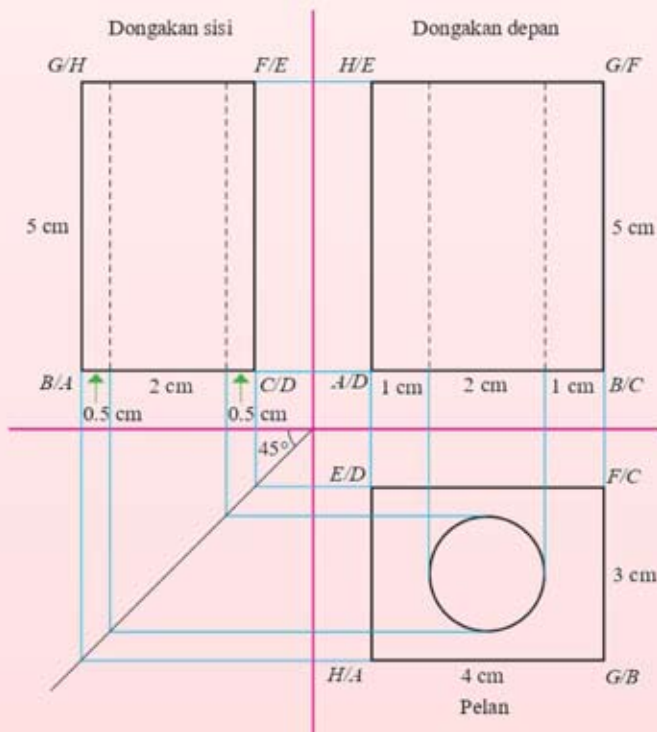


- (a) Lukis pada skala penuh
 - (i) pelan prisma tersebut.
 - (ii) dongakan pada satah mencancang selari dengan AB dari arah X .
 - (iii) dongakan pada satah mencancang selari dengan BC dari arah Y .
- (b) Objek tersebut perlu diperkukuh agar tapak objek sama dengan bentuk pelan. Berapakah isi padu objek baru yang perlu ditambah?
- (c) Jika kos 1 cm^3 objek baru ialah RM2.20, hitung jumlah kos untuk membina keseluruhan gabungan objek.



2. Rajah di bawah menunjukkan pelan, dongakan depan dan dongakan sisi bagi suatu kuboid yang berlubang. Lubang tersebut berbentuk silinder tegak.

- (a) Lakar bentuk tiga dimensi objek tersebut.
- (b) Hitung isi padu objek tersebut.



STEM

Tujuan: Membina pondok belajar.

Arahan:

1. Jalankan aktiviti ini secara berkumpulan.
2. Cadangkan pembinaan satu pondok belajar tertutup pada ruang $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$.
3. Cadangan anda perlulah mengambil kira perkara-perkara berikut:
 - (a) Penggunaan cahaya matahari maksimum pada waktu siang.
 - (b) Peredaran udara yang cukup.
 - (c) Mesra alam dan kondusif.
 - (d) Kos pembinaan yang minimum.
4. Buat laporan bergambar dengan menggunakan multimedia tentang cadangan kumpulan anda.



PROJEK

Rumah impian saya

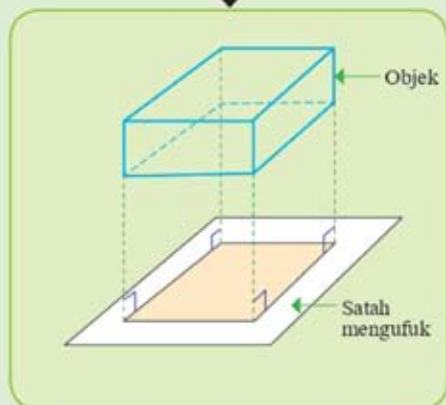
1. Lukis rumah impian anda dengan skala yang sesuai dengan menggunakan lukisan berskala yang telah anda pelajari.
2. Lukis pelan, dongakan depan dan dongakan sisi rumah tersebut.
3. Buat model rumah impian anda berpandukan lukisan berskala, pelan dan dongakan yang telah dilukis.
4. Dapatkan maklumat bahan-bahan binaan yang diperlukan daripada pelbagai sumber berdasarkan keluasan rumah yang ingin anda bina.
5. Hitung anggaran kos untuk membina rumah impian anda.
6. Pamerkan model rumah anda dan bentangkan kajian yang anda lakukan.



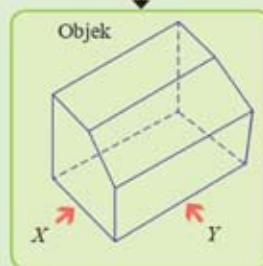
PETA KONSEP

Pelan dan dongakan

Unjuran ortogon



Pelan dan dongakan



IMBAS KENDIRI

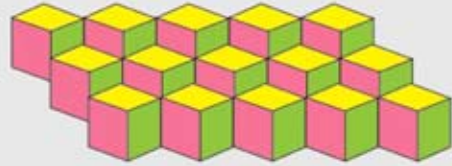
Pada akhir bab ini, saya dapat:



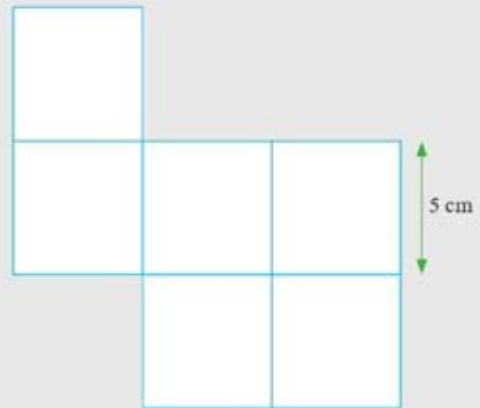
1.	Melukis unjuran ortogon.		
2.	Membanding dan membeza antara objek dan unjuran ortogon yang sepadan.		
3.	Melukis pelan dan dongakan suatu objek mengikut skala.		
4.	Mensintesis pelan dan dongakan suatu objek dan melakar objek tersebut.		
5.	Menyelesaikan masalah yang melibatkan pelan dan dongakan.		

JELAJAH MATEMATIK

1. Sediakan 15 buah kubus seperti pada rajah sebelah yang bersisi 5 cm (anda juga boleh menggunakan rubik kiub).



2. Bina gabungan kubus membentuk suatu binaan mengikut kreativiti anda.
3. Lukiskan pelan dan dongakan susunan bongkah tersebut.



4. Kumpulan yang berjaya membina gabungan kubus yang terbanyak dan paling kreatif adalah pemenangnya.