

## 7.0 Model Pepejal 3D

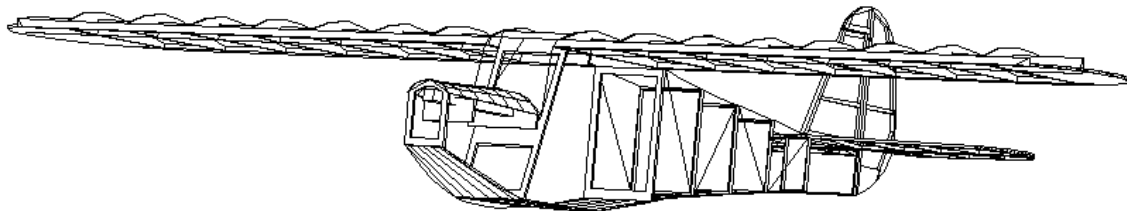
### 7.1 Pengenalan

Seperti yang telah dipelajari di dalam Bab 1 sistem koordinat di dalam AutoCAD mempunyai paksi koordinat ketiga iaitu paksi Z. Namun paksi Z tidak digunakan di dalam lukisan 2D walaupun paksi tersebut wujud. Lukisan 3D yang akan dipelajari ini akan menggunakan paksi Z selain dari paksi X dan Y. Ketiga-tiga paksi ini penting untuk menghasilkan lukisan 3D.

### 7.2 Okjektif mempelajari lukisan 3D

1. Mengenalinya semua alatan yang digunakan bagi membina model pepejal 3D.
2. Membina lukisan dari 2D sebagai tapak asas kepada model pepejal 3D.
3. Membina model pepejal dengan menggunakan semua alatan di dalam *Solid toolbar*.

Di dalam menghasilkan lukisan model pepejal 3D anda harus faham terdapat beberapa model pepejal yang perlu dihasilkan dan akhirnya digabungkan menjadi lengkap untuk menghasilkan lukisan seperti rangka kapal terbang seperti ditunjukkan di dalam Rajah 7.1.



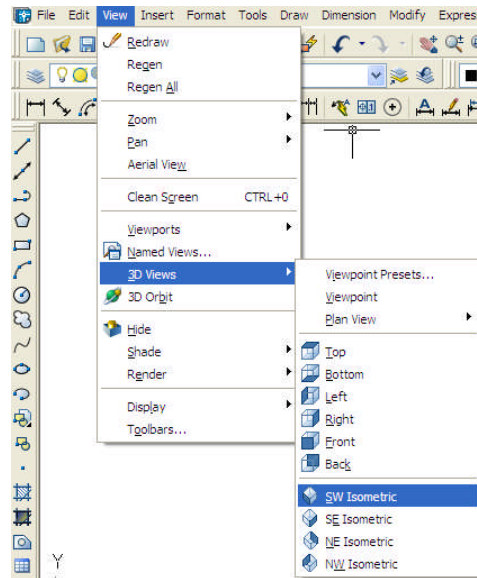
**Rajah 7.1 Beberapa model pepejal 3D telah digabungkan menjadi sebuah rangka kapal terbang.**

### 7.3 Lukisan 2D kepada 3D

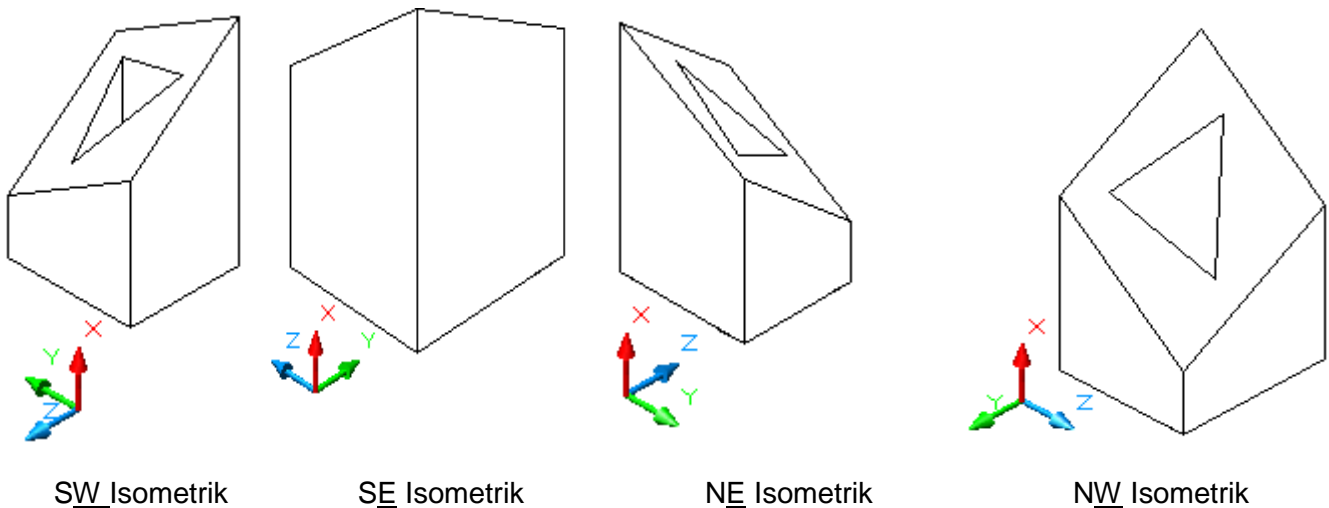
Perkara pertama yang perlu dipelajari ialah dengan kaedah menukarkan dari lukisan 2D kepada lukisan 3D. Berikut adalah langkah-langkah untuk menghasilkan lukisan 3D:

1. Pergi ke Menu bar dan klik *View*,
2. Klik *3D View*,
3. Klik *SW Isometrik*.

Di dalam *3D View* terdapat arahan lain yang dipaparkan seperti ditunjukkan dalam Rajah 7.2. Selain *SW Isometrik* terdapat tiga lagi arahan iaitu *SE Isometrik*, *NE Isometrik* dan *NW Isometrik*. Kesemua arahan ini merupakan arah pandangan yang dikehendaki seperti ditunjukkan dalam Rajah 7.3. Pandangan ini bukanlah pandangan utama untuk melukis 3D tetapi ianya bertujuan untuk melihat lukisan 3D secara keseluruhan melibatkan tiga paksi X, Y dan Z. Lukisan 3D boleh juga dilukis di dalam pandangan 2D tetapi paksi Z tidak kelihatan. Perkara kedua yang perlu dipelajari ialah *Toolbars* atau Alatan-alatan yang perlu difahami untuk melukis 3D.



Rajah 7.2 Arahan menggunakan SW Isometrik



Rajah 7.3 Paparan apabila menggunakan 3D View.

#### 7.4 Tools untuk melukis 3D

Terdapat pelbagai jenis alatan yang ada di dalam menghasilkan lukisan 3D tetapi hanya sebahagian sahaja yang perlu dipelajari bagi melukis model Pepejal 3D bagi tujuan permulaan. Contoh alatan-alatan yang digunakan seperti:

##### 1. Solid Toolbar



2. UCS Toolbar

















3. Solid Editing Toolbar



Tiga jenis alatan yang perlu dipelajari untuk melukis model pepejal 3D dan alatan ini perlu diletakkan di dalam ruang lukisan AutoCAD. Terdapat dua kaedah untuk memanggil alatan-alatan ini, kaedah pertama dengan menggunakan *Menu View* dan klik *Toolbars*. Kaedah kedua dengan tekan butang kanan tetikus pada mana-mana ikon dan cari tiga jenis alatan-alatan seperti di atas.

Tidak semua arahan di dalam alatan perlu dipelajari untuk menghasilkan lukisan 3D. Sebagai contoh, untuk melukis rangka kapal terbang seperti dalam Rajah 7.1 arahan yang digunakan ialah *Extrude* dalam *Solid Toolbar* dan *UCS Toolbar* sahaja yang digunakan.

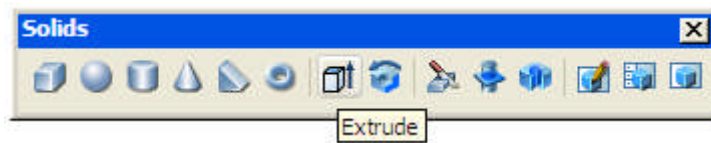
Format arahan kawalan *Solids* adalah seperti berikut:

Butang	Tool	Fungsi
	<b>Box</b>	Membina kotak pepejal.
	<b>Sphere</b>	Membina sfera pepejal .
	<b>Cylinder</b>	Membina silinder pepejal.
	<b>Cone</b>	Membina kon pepejal.
	<b>Wedge</b>	Membina bucu pepejal.
	<b>Torus</b>	Membina torus pepejal.
	<b>Extrude</b>	Penarikan pepejal dari profil 2D.
	<b>Revolve</b>	Putaran pada paksi yang diberikan pada profil 2D.
	<b>Slice</b>	Membenarkan anda potong objek pepejal pada satah yang diberikan.
	<b>Section</b>	Membina bahagian keratan objek pepejal pada satah intersection.
	<b>Interfere</b>	Membina pepejal 3D komposit berdasarkan pada isipadu dua atau lebih pepejal.
	<b>Setup Drawing</b>	Menggunakan teknik unjuran Ortografik untuk bentangkan pandangan dalam mode 3D.
	<b>Setup View</b>	Menghasilkan profil 2D dan keratan menggunakan arahan SOLVIEW
	<b>Setup Profile</b>	Menghasilkan pandangan profil untuk mode model 3D.

7.4.1 *Extrude* (Penarikan)

*Extrude* bermaksud penarikan satu bahagian pepejal menerusi paksi Z. Ikon *Extrude* berada di dalam *Solid Toolbar* seperti ditunjukkan dalam Rajah 7.4. Dengan menggunakan tetikus, klik

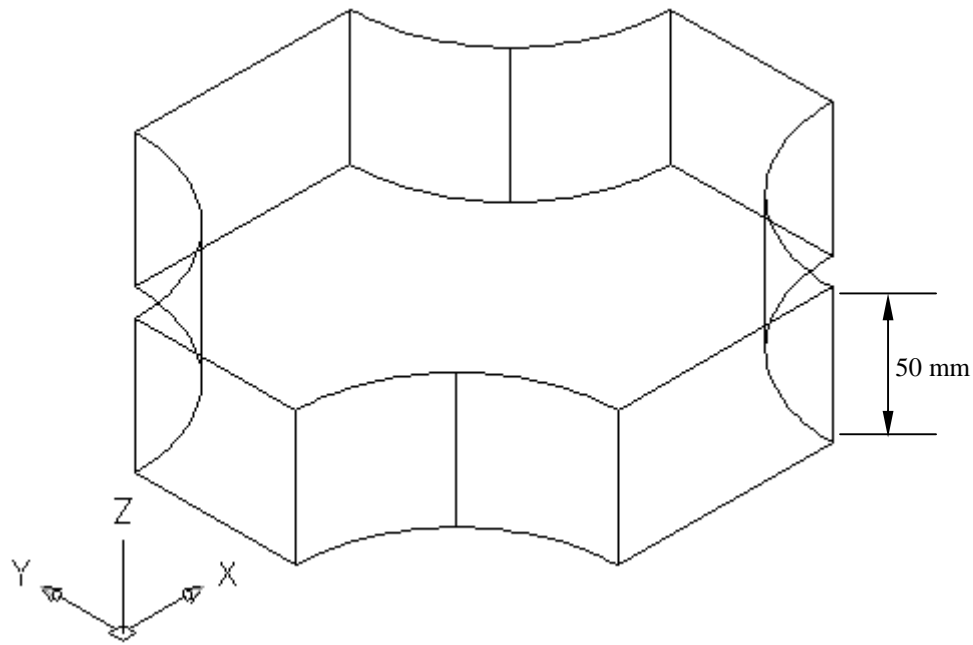
butang kiri pada ikon *Extrude* dan arahan seterusnya hendaklah dibaca di dalam *Comman Line*.



**Rajah 7.4 Ikon *Extrude*.**

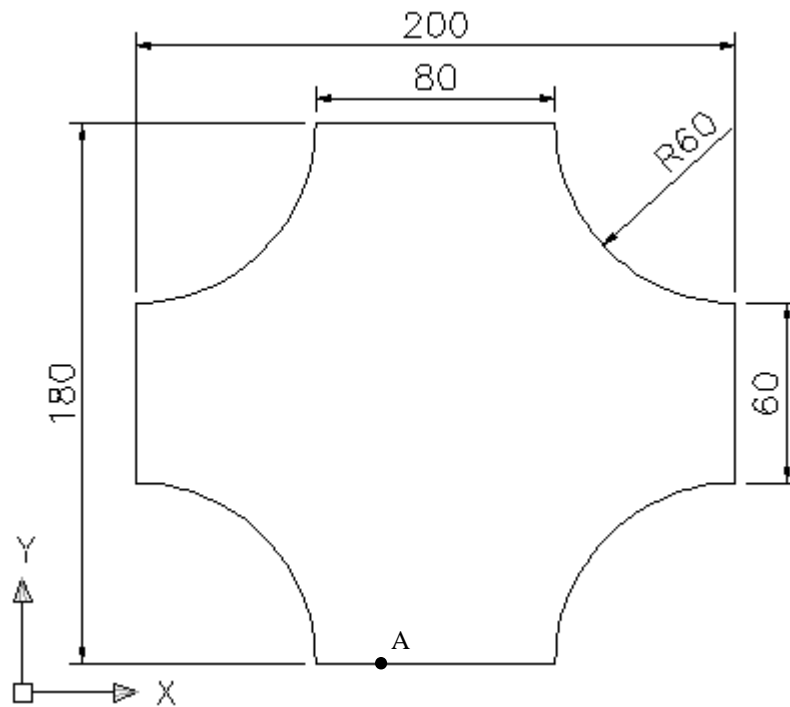
Bagi menghasilkan objek seperti di dalam Rajah 7.5 berikut adalah langkah-langkah yang perlu dilakukan;

1. Perlu menghasilkan lukisan Geometri yang telah dipelajari sebelum ini sebagai tapak asas bagi binaan model 3D. Tapak ini hendaklah dilukis di dalam satah X-Y sama ada menggunakan lukisan 2D atau 3D seperti yang telah dijelaskan dalam bahagian awal bab ini.

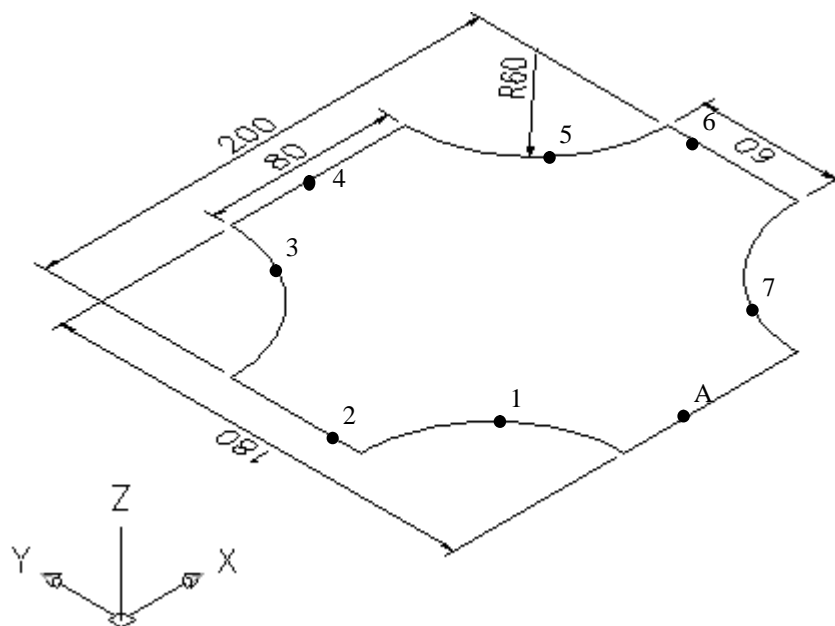


**Rajah 7.5 Bongkah pepejal atau model pepejal 3D menggunakan *Extrude* dengan ketinggian 50 mm dengan sudut kecondongan 0°.**

Model di atas terlebih dahulu dihasilkan dengan melukis tapak seperti Rajah 7.6 dalam satah X-Y samada menggunakan lukisan 2D atau 3D. Rajah seterusnya ditunjukkan lukisan 3D seperti Rajah 7.7.



Rajah 7.6 Lukisan Geometri dalam 2D.



Rajah 7.7 Lukisan Geometri dalam 3D.

2. Selepas lukisan geometri dihasilkan seterusnya gunakan arahan *PEDIT* (*Polyline Edit*) yang bermaksud menyambungkan satu garisan dengan garisan yang lain. Dalam *Command Line* taipkan *Pedit* dan tekan butang *enter*. Arahan seterusnya akan terpapar di dalam *Command Line*;

Taipkan **PEDIT** dan tekan butang *Enter*.

**Select polyline or [Multiple]** pilih satu garisan yang bertanda A.

**Do you want to turn it into one? <Y>** tekan butang *enter* untuk Yes

**Enter an option [Close/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype**

**gen/Undo]:** taip j untuk *join* iaitu sambung

**Select objects:** pilih salah satu garisan sahaja atau garisan 1

**Select objects:** pilih garisan ke-2

**Select objects:** pilih garisan ke-3

**Select objects:** pilih garisan ke-4

**Select objects:** pilih garisan ke-5

**Select objects:** pilih garisan ke-6

**Select objects:** pilih garisan ke-7

**Select objects:** pilih garisan terakhir iaitu titik A semula

**Select objects:** tekan butang *enter* kerana tiada lagi garisan hendak dipilih.

**7 segments added to polyline**

**Enter an option [Open/Join/Width/Edit vertex/Fit/Spline/Decurve/Ltype gen/Undo]:**

tekan butang *enter* dua kali.

3. Arahan seterusnya ialah klik ikon *Extrude*.

**Select objects:** klik pada garisan yang telah dihasilkan

**Select objects:** tekan butang *enter* bermaksud tiada lagi objek yang dipilih.

**Specify height of extrusion or [Path]:** masukkan ketinggian objek iaitu 50 mm.

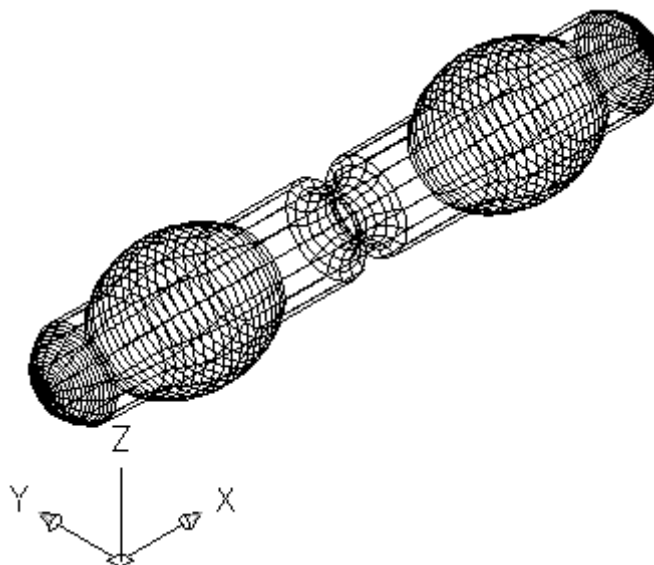
**Specify angle of taper for extrusion <0>:** tekan butang *enter*.

Dan akhirnya terbentuklah objek seperti Rajah 7.5.

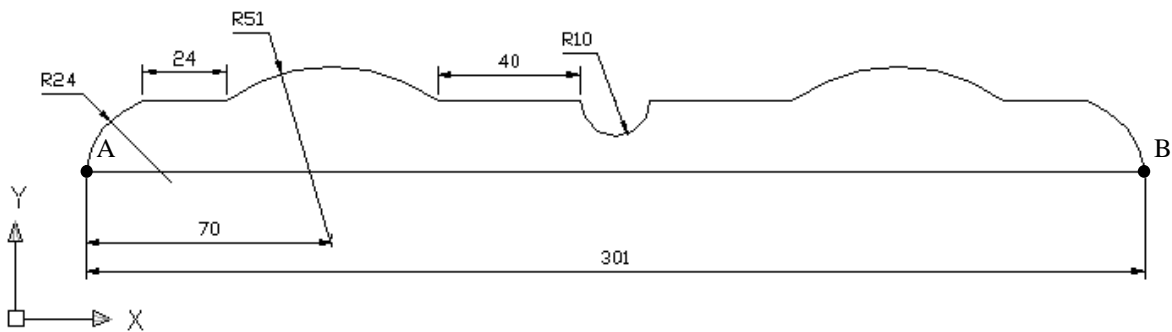
#### 7.4.2 Putaran (*Revolve*)

Arahan pepejal putaran bermaksud membentuk objek pepejal dengan membuat putaran pada paksi tertentu yang telah dikenal pasti. Seperti mana menghasilkan tapak bagi arahan *Extrude*, arahan *Revolve* memerlukan garis poli dalam keadaan tertutup dan tiada segmen yang bertindih di antara satu sama lain.

Bagi menghasilkan lukisan seperti Rajah 7.8 terlebih dahulu lukiskan bentuk geometri iaitu tapak pada satah X-Y seperti Rajah 7.9



Rajah 7.8 Objek yang mempunyai bentuk simetri sahaja boleh dihasilkan dengan arahan *Revolve*.



Rajah 7.9 Tapak asas bagi lukisan geometri sebelum melakukan arahan *PEDIT*.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan untuk menghasilkan lukisan di atas setelah melakukan arahan *Pedit* sama seperti langkah melakukan *Extrude*;

Setelah melakukan *Pedit*.

Klik ikon *Revolve* dan baca arahan di dalam *Command Line*;

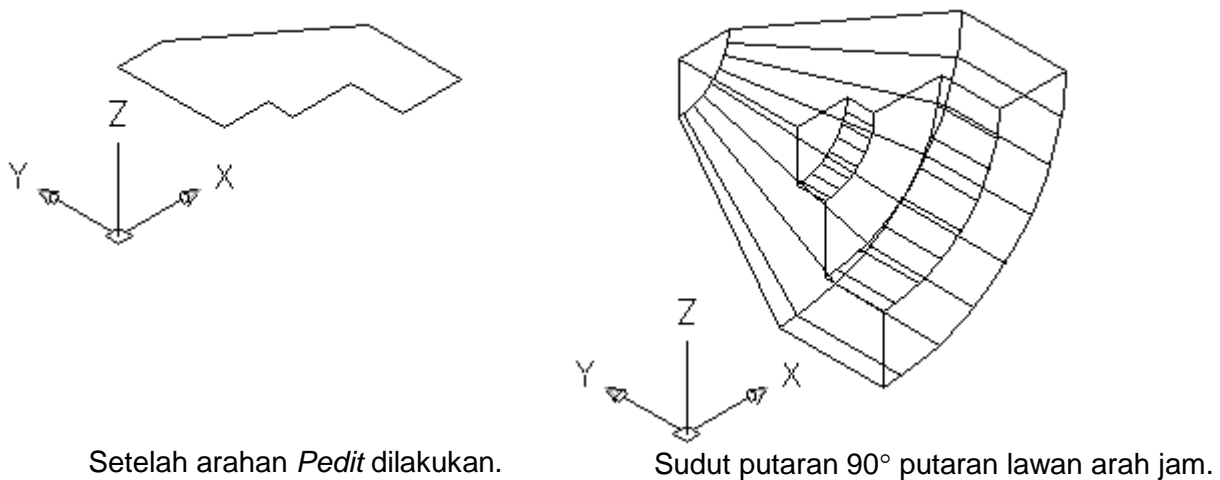
**Select objects:** klik pada garisan poli yang telah dihasilkan

**Select objects:** tekan butang *enter* bermaksud tiada lagi objek yang dipilih.

**Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]:** pilih satu titik yang bertanda A.

**Specify endpoint of axis:** pilih satu titik yang bertanda B

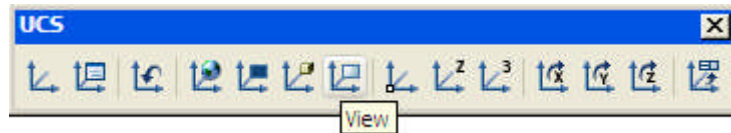
**Specify angle of revolution <360>:** tekan *enter*



Rajah 7.10 Arahan *Revolve* dengan sudut putaran 90°.

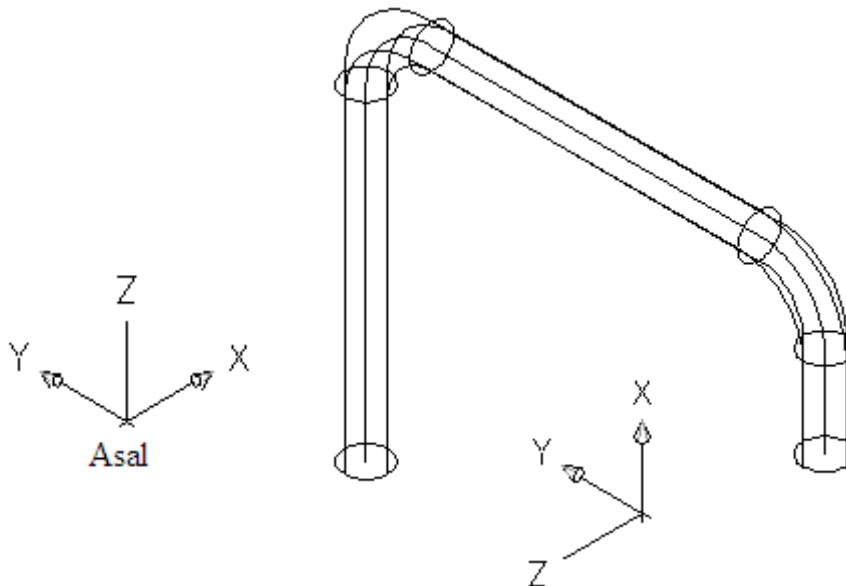
### 7.5 Sistem Koordinat Pengguna (*UCS – User Coordinate System*)

Sistem Koordinat Pengguna atau lebih mudah dikenali dengan *UCS* merupakan arahan untuk menentukan arah dan sudut putaran kordinat X-Y-Z. *UCS* mempunyai beberapa arahan lain yang lazim digunakan seperti *View*, *Origin*, *X Axis*, *Y Axis* dan *Z Axis* seperti di tunjukkan dalam Rajah 7.11 di bawah.



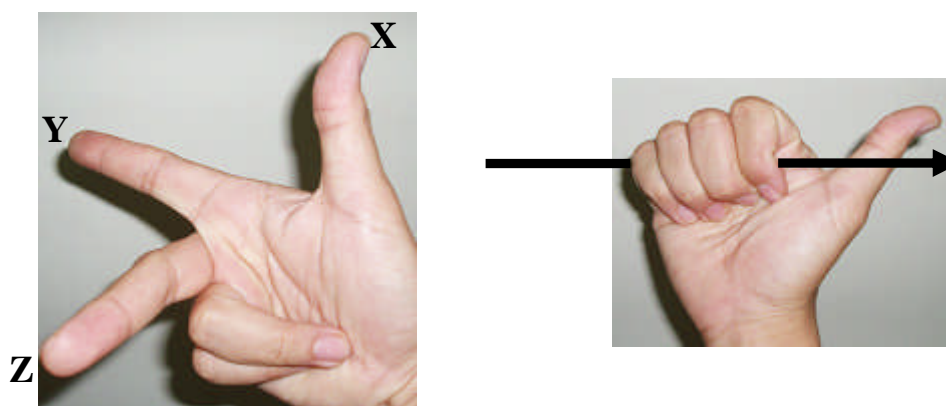
Rajah 7.11 Arahan View di dalam UCS Toolbar.

UCS amat penting di dalam menghasilkan lukisan 3D sebagai contoh untuk menggunakan arahan *Extrude* paksi Z digunakan sebagai panduan penarikan pepejal atau jarak ketinggian objek tersebut. Beberapa orientasi sistem kordinat ditunjukkan dalam Rajah 7.12.



Rajah 7.12 UCS telah diputar pada paksi Y dengan putaran  $-90^\circ$ .

Kedudukan Orientasi UCS boleh difahami dengan mudah bagi menentukan arah dan sudut putaran dengan menggunakan Hukum Tangan Kanan seperti dalam Rajah 7.13.



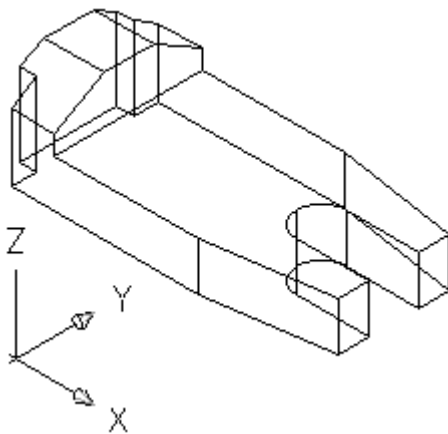
Arah paksi 3D

Arah Putaran positif

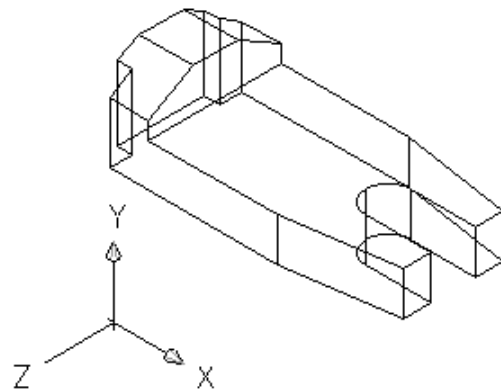
Rajah 7.13 Hukum tangan kanan untuk menentukan orientasi paksi dan putaran UCS.

UCS diperlukan dalam penggunaan *PEDIT* kerana untuk menyatukan sesuatu garisan arahan *PEDIT* hanya boleh dilakukan pada satah X-Y sahaja sebagai contoh lihat Rajah 7.14.



















Arahan *PEDIT* dapat dilakukan pada satah X-Y sahaja



Putarkan *UCS* pada paksi X 90° iaitu arah lawan jam menggunakan Hukum Tangan Kanan sebelum arahan *PEDIT* pada bahagian setelah diputar.

**Rajah 7.14 UCS diputar mengikut Hukum Tangan Kanan.**

Format arahan kawalan *UCS* adalah seperti berikut:

Butang	Alatan	Fungsi
	<b>UCS</b>	Aktifkan arahan <i>UCS</i> di dalam kawassann <i>Command Prompt</i> .
	<b>Named UCS</b>	Aktifkan kotak dialog <i>UCS</i> .
	<b>Previous UCS</b>	Sediakan system kordinat yang difinasikan untuk penggunaan.
	<b>World</b>	Setkan sistem kordinat pengguna tersedia sama seperti <i>World Coordinate System</i> .
	<b>Object</b>	Membina <i>UCS</i> berpandukan objek yang dipilih.
	<b>Face UCS</b>	Membina <i>UCS</i> berpandukan permukaan pada objek pepejal.
	<b>View</b>	Tetapkan satu sistem kordinat baru dengan paksi Z selari dengan arah pandangan tersedia.
	<b>Origin</b>	Ubahkan asalan system kordinat tersedia.
	<b>Z Axis Vector</b>	Membina asas <i>UCS</i> baru pada dua titik yang mewakili paksi Z.
	<b>3 Point</b>	Membina <i>UCS</i> baru dengan mengambil tiga titik.
	<b>X</b>	Putarkan <i>UCS</i> pada paksi X.
	<b>Y</b>	Putarkan <i>UCS</i> pada paksi Y.
	<b>Z</b>	Putarkan <i>UCS</i> pada paksi Z.
	<b>Apply</b>	Set <i>UCS</i> pada pandangan spesifik.

### 7.6 Operasi *Boolean*

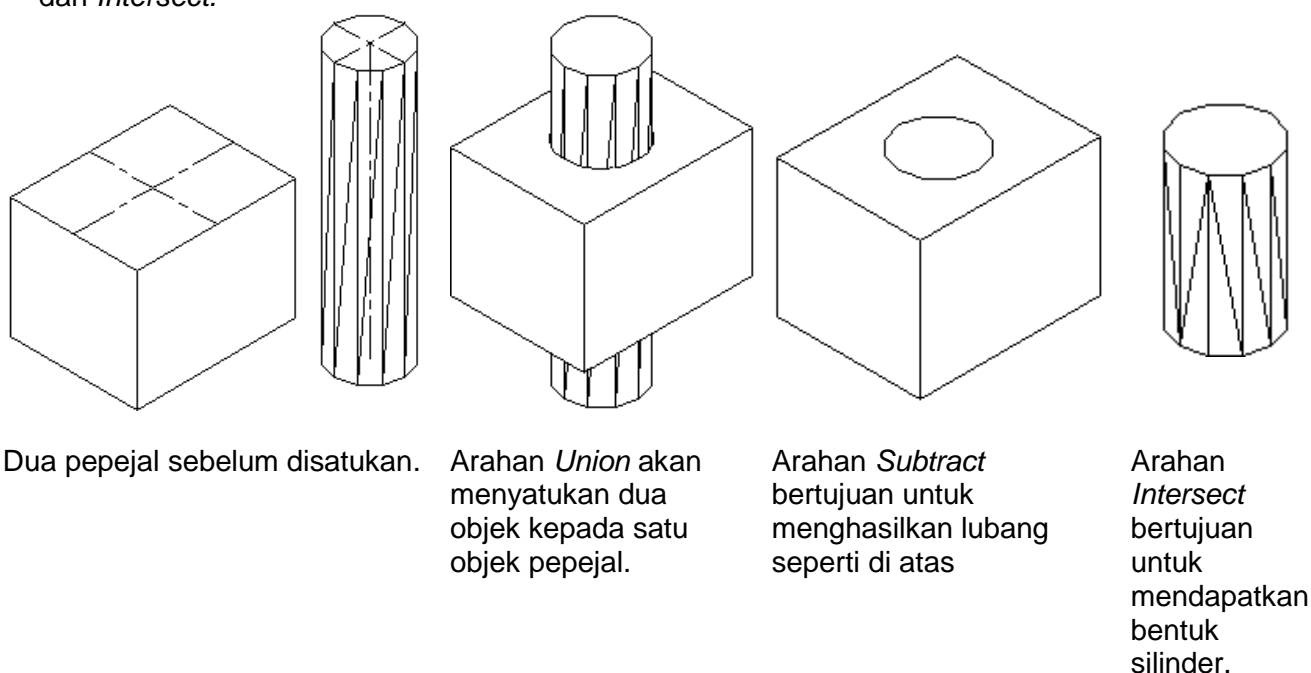
Untuk menggabungkan dua atau lebih objek primitif bagi membentuk sebuah pepejal yang lengkap memerlukan operasi *Boolean*. Operasi *Boolean* berfungsi sekurang-kurangnya memerlukan dua objek primitif pepejal. Arahan *Boolean* ini boleh diperolehi dalam *Modify menu* di bawah *Solid Editing*. Juga boleh diperolehi melalui *Solid Editing Toolbars*. Operasi *Boolean*

membenarkan anda menambah dua atau lebih objek bercantum bersama yang lebih dikenali sebagai *Union*. Operasi *Boolean* juga membenarkan anda membuang objek yang besar seperti menebuk lubang pada objek pepejal dengan menggunakan arahan *Subtract*. Akhir sekali operasi *Boolean* ini boleh mengasingkan dua objek yang bercantum dengan menggunakan arahan *Intersect*. Rajah 7.15 menunjukkan operasi *Boolean* bagi arahan *Union* dicapai melalui *Solid Editing*.



Rajah 7.15 Arahan Union dengan klik ikon *Union*.

Di dalam imej di bawah iaitu Rajah 7.16 menerangkan proses menggunakan *Union*, *Subtract* dan *Intersect*.



Dua pepejal sebelum disatukan.

Arahan *Union* akan menyatukan dua objek kepada satu objek pepejal.

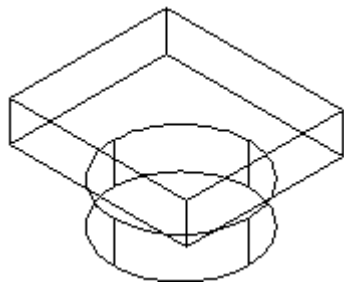
Arahan *Subtract* bertujuan untuk menghasilkan lubang seperti di atas

Arahan *Intersect* bertujuan untuk mendapatkan bentuk silinder.

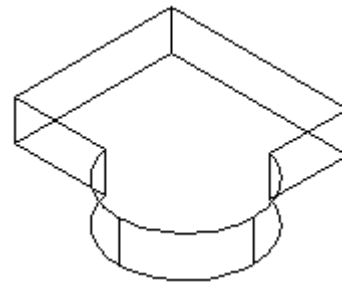
Rajah 7.16 Penggunaan *Union*, *Subtract* dan *Intersect*.

### 7.6.1 Penyatuan (*Union*)

Arahan penyatuan pepejal digunakan untuk menyatukan beberapa objek pepejal untuk membentuk objek pepejal gabungan.



Gabungkan dua objek pepejal seperti di atas, pastikan objek tersebut sebaris.



Selepas melakukan arahan *Union*.

### Rajah 7.18 Pembentukan model pepejal menggunakan arahan *Union*.

Arahan:

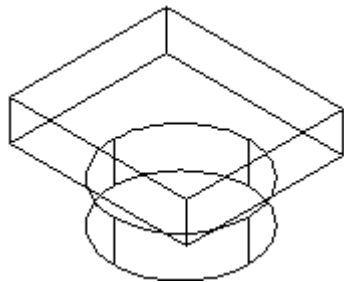
Klik ikon *Union*

**Select objects:** pilih objek pertama kemudian pilih objek kedua.

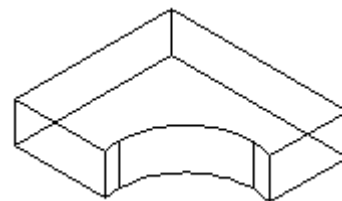
**Select objects:** tekan *enter* untuk menghasilkan *Union*

### 7.6.2 Penyingkiran (*Subtract*)

Arahan *Subtract* bertujuan untuk melakukan penyingkiran pepejal seperti menghasilkan lubang yang berbentuk silinder atau membuang bahagian yang tidak diperlukan.



Gabungkan dua objek pepejal seperti di atas pastikan objek tersebut sebaris.



Selepas melakukan arahan *Subtract*.

### Rajah 7.19 Pembentukan model pepejal menggunakan arahan *Subtract*.

Arahan:

Klik ikon *Subtract*

**Select objects:** pilih objek pertama iaitu objek yang paling besar dahulu.

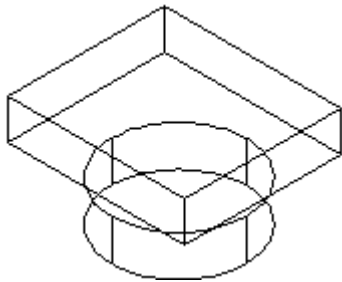
**Select objects:** tekan *enter*

**Select objects:** pilih objek yang kedua iaitu objek paling kecil

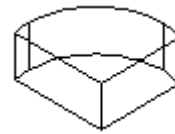
**Select objects:** tekan *enter* dan terbentuklah objek yang telah melalui arahan penolakan.

### 7.6.3 Penyilangan (*Intersect*)

Arahan pembentukan penyilangan adalah untuk menghasilkan persilangan pepejal daripada percantuman beberapa objek pepejal yang lain.



Gabungkan dua objek pepejal seperti di atas, pastikan objek tersebut sebaris.



Selepas melakukan arahan *Intersect*.

**Rajah 7.20 Pembentukan model pepejal menggunakan arahan *Intersect*.**

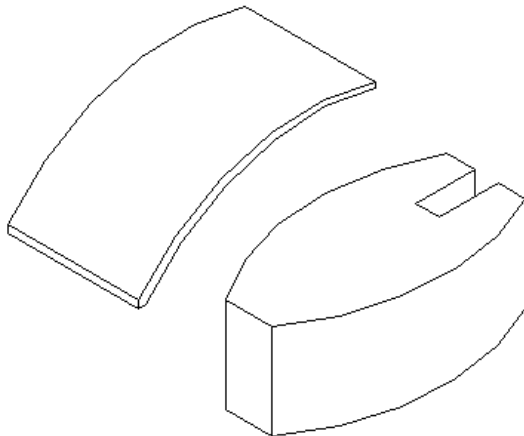
Arahan:

Klik ikon *Intersect*

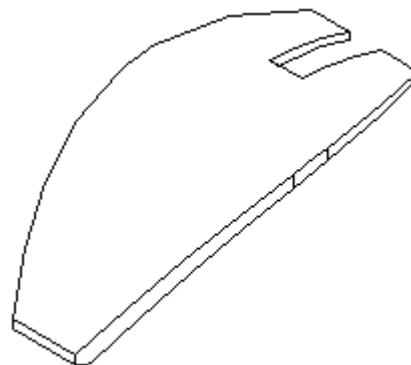
**Select objects:** pilih objek pertama kemudian pilih objek kedua.

**Select objects:** tekan *enter* untuk menghasilkan *Intersect*.

Apa yang menariknya tentang arahan *Intersect* ialah bentuk 3D yang melengkung dapat dihasilkan seperti yang di tunjukkan dalam Rajah 7.21 di bawah.



Sebelum arahan *Intersect*, dua objek pepejal dihasilkan seperti di atas.



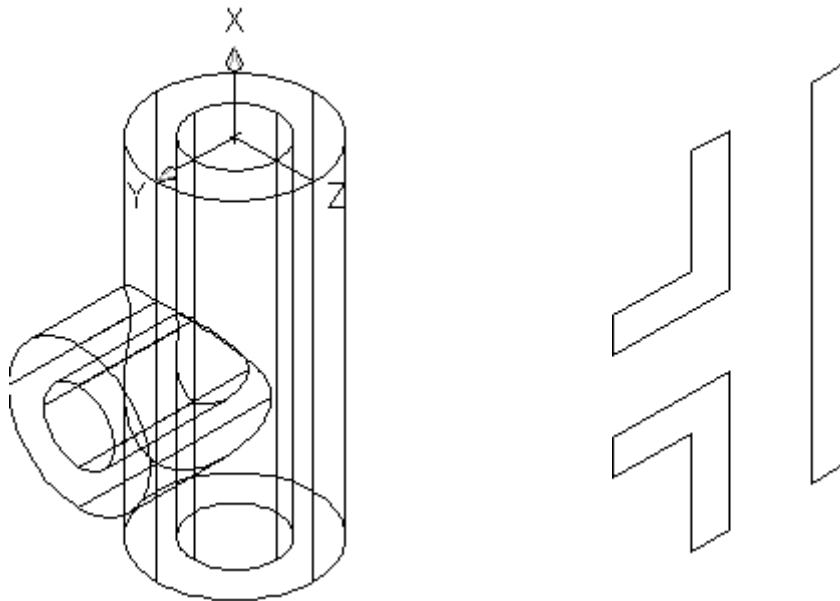
Selepas melakukan arahan *Intersect*.

**Rajah 7.21 Arahan *Intersect*.**

### 7.7 Arahan keratan (*Section*)

Pembentukan keratan pepejal atau *solid section* digunakan untuk mendapatkan keratan rentas 2D secara automatik. Penentuan keratan rentas diambil dari persilangan antara satah pembinaan antara satah pembinaan yang merujuk kepada satah XY pada *UCS* semasa dan objek pepejal yang dipilih. Oleh itu kedudukan *UCS* adalah amat penting untuk menentukan satah keratan yang dikehendaki. Pilih arahan *section* dari tiga jenis arahan seperti di bawah:

- i. Dari *Solid Toolbar*
- ii. Dari *Pull-down Menu* (*Draw > Solids > Section*)
- iii. Dengan menggunakan *keyboard* (*sec* atau *section*)



Sebelum arahan *Section*, pastikan *UCS* berada dalam kedudukan paksi keratan iaitu *XY* seperti di atas.

Selesai sahaja dialihkan objek pepejal maka keratan terhasil

**Rajah 7.22 Arahan *Section* bertujuan untuk menghasilkan keratan.**

Arahan:

Klik ikon *Section*

**Select objects:** pilih objek pepejal.

**Select objects:** tekan *enter*

**Specify first point on Section plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points]**

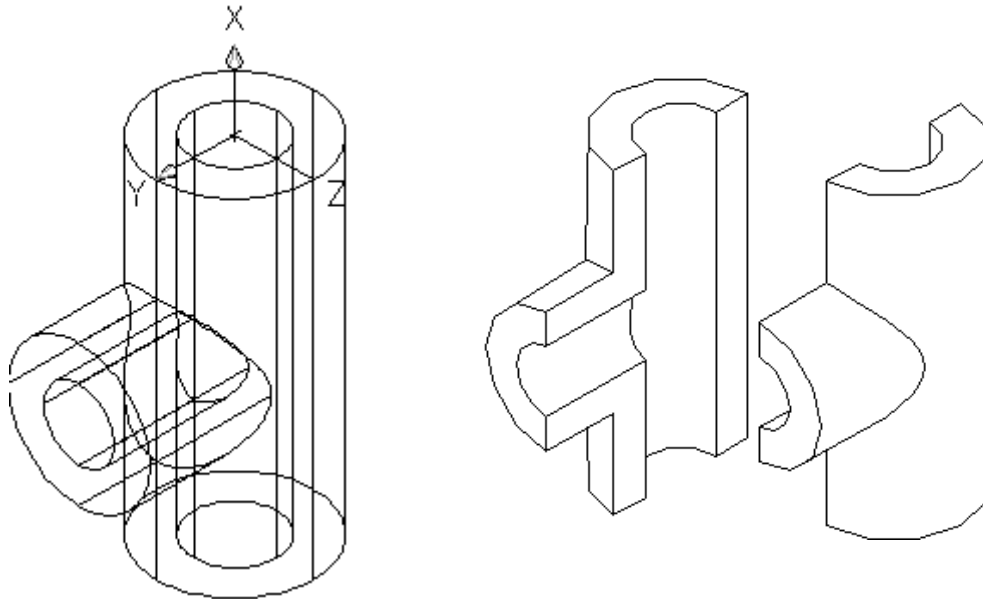
**<3points>:** taipkan *xy*

**Select objects:** tekan *enter* bermaksud setuju dengan *default* yang diberikan.

### 7.8 Arahan Kerat (*Slice*)

Arahan ini digunakan untuk mengerat atau pemotongan komponen pepejal menjadi dua bahagian berasingan. Satah keratan ditentukan dahulu berdasarkan kedudukan *UCS*. Bentuk bongkah yang dikerat ditunjukkan dalam Rajah 7.23. Pilih arahan *slice* dari tiga jenis arahan seperti di bawah:

- i. Dari *Solid Toolbar*
- ii. Dari *Pull-down Menu* (*Draw > Solids > Slice*)
- iii. Dengan menggunakan *keyboard* (*sl* atau *section*)



Sebelum arahan *Slice*, pastikan *UCS* berada dalam kedudukan paksi keratan iaitu *XY* seperti di atas.

Selesai sahaja dialihkan objek pepejal maka pemotongan terhasil

**Rajah 7.23 Arahan *Slice* bertujuan untuk keret pepejal kepada dua bahagian.**

Arahan:

Klik ikon *Slice*

**Select objects:** pilih objek pepejal.

**Select objects:** tekan *enter*

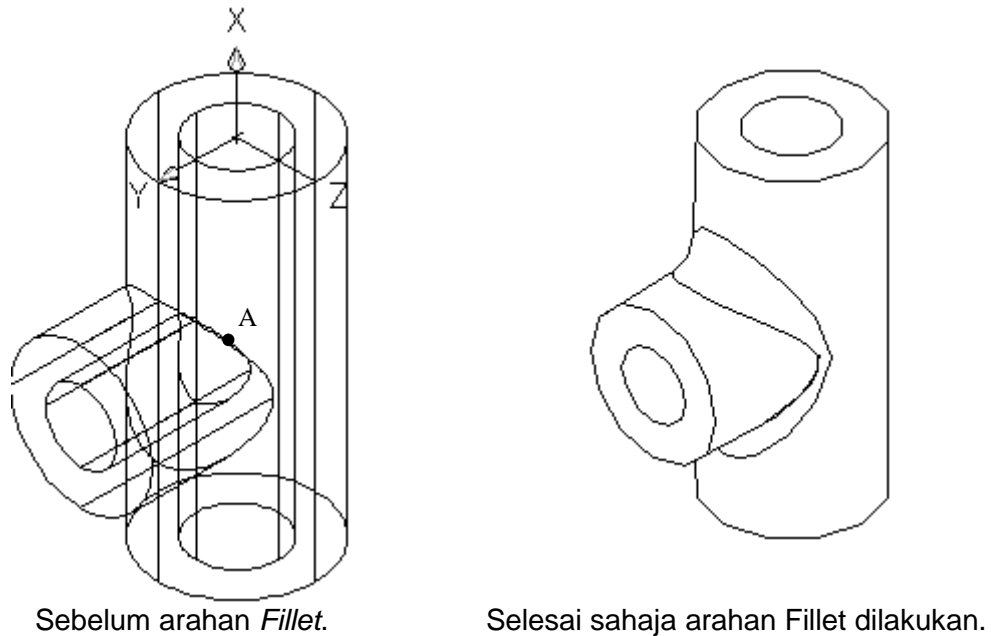
**Specify first point on slicing plane by [Object/Zaxis/View/XY/YZ/ZX/3points]**

**<3points>:** taipkan *xy*

**Specify a point on the XY-plane <0,0,0>:** tekan *enter* bermaksud setuju dengan *default* yang diberikan.

### 7.9 Arahan Kambi (Fillet)

Arahan kambi pepejal atau dikenali sebagai *solid fillet* digunakan untuk membentuk kambi pada tepian atau bucu yang tajam atau yang mempunyai bucu bersudut 90°. Arahan ini memerlukan pemilihan tepi objek dan jejari kambi.



**Rajah 7.24 Arahan kambi atau *fillet*.**

Arahan:

Klik ikon *Fillet*

**Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:** pilih r untuk jejari

**Specify fillet radius <0>:** masukkan 5 sebagai jejari bergantung kepada saiz objek.

**Select first object or [Undo/Polyline/Radius/Trim/Multiple]:** pilih titik A sebagai *edge*

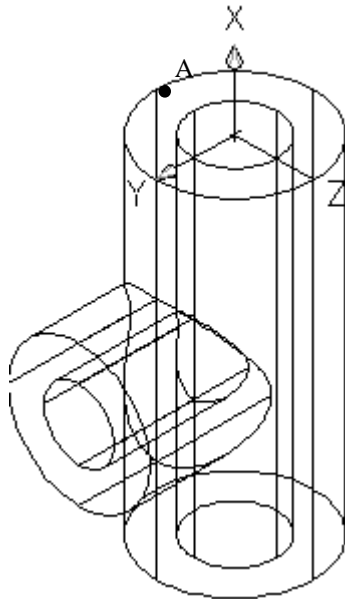
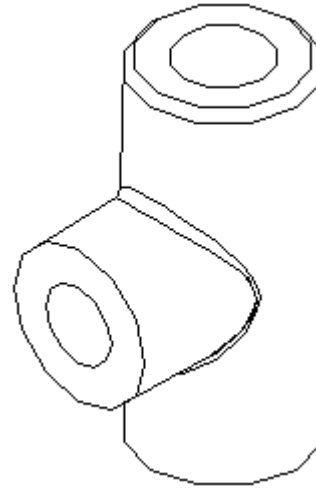
**Enter fillet radius <5>:** tekan *enter* sebagai setuju

**Select an edge or [Chain/Radius]:** tekan *enter* sebagai setuju juga

**1 edge(s) selected for fillet.**

### 7.10 Arahan Serongan (*Chamfer*)

Arahan serongan sama seperti arahan *fillet* iaitu untuk menghasilkan serongan pada bucu tajam. Serongan ini bersudut 45°.

Sebelum arahan *Chamfer*Arahan *Chamfer* telah dilakukan.**Rajah 7.24 Arahan serongan atau *chamfer*.**

Arahan:

Klik ikon *Chamfer*

**Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:** taipkan *d* untuk *distance*

**Specify first chamfer distance <>:** masukkan *distance* 5 bergantung kepada saiz objek

**Specify second chamfer distance <>:** masukkan *distance* lagi satu iaitu 5

**Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:** pilih titik A

**Enter surface selection option [Next/OK (current)] <OK>:** tekan *enter*

**Specify base surface chamfer distance <5>:** tekan *enter*

**Specify other surface chamfer distance <5>:** tekan *enter*

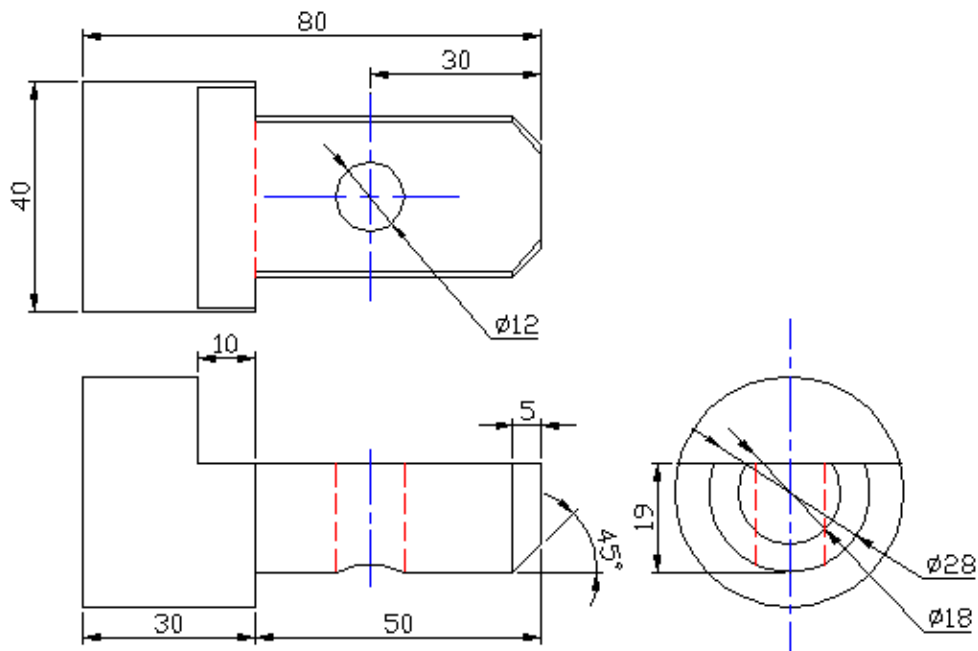
**Select an edge or [Loop]:** taipkan */* bermaksud *Loop*

**Select an edge loop or [Edge]:** pilih titik A sekali lagi

**Select an edge loop or [Edge]:** tekan *enter*



**7.11 Contoh Latihan**



**Rajah 7.25**

**Arahan kepada soalan latihan**

Hasilkan lukisan 3D dari soalan Ortografik di atas.

**Formatkan lukisan anda terlebih dahulu**

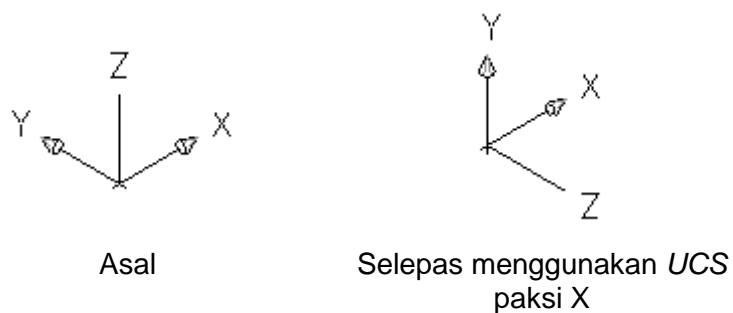
Dengan menggunakan *Drawing unit dialog box*, setkan unit kepada *decimal*.

**Cadangan arahan**

Mulakan dengan melukis bentuk silinder yang besar dahulu dengan menggunakan ikon silinder atau dengan menggunakan *pedit* pada bulatan seperti yang ditunjukkan di bawah ini.

**Langkah 1**

Untuk melukis di dalam pandangan 3D terlebih dahulu tukarkan pandangan kepada *SW Isometric*. Tukarkan *UCS* menggunakan paksi X dengan sudut putaran seperti di dalam Rajah 7.26.



**Rajah 7.26**

## Langkah 2

Buatkan silinder berdiameter 40 mm dengan panjang 30 mm.

Klik ikon *Circle*

**Specify radius of circle or [Diameter] <20>:** masukkan jejari atau radius 20 dan *enter*.

Klik ikon *Extrude*

**Select objects:** pilih bulatan pertama

**Select objects:** tekan *enter*

**Specify height of extrusion or [Path]:** masukkan 30 dan *enter*

**Specify angle of taper for extrusion <0>:** *enter* bermaksud tiada kecerunan

## Langkah 3

Buat silinder yang kedua dengan diameter 28 pada pusat yang sama dengan silinder pertama.

Klik ikon *circle*

**Specify radius of circle or [Diameter] <20>:** masukkan jejari atau *radius* 14 dan *enter*.

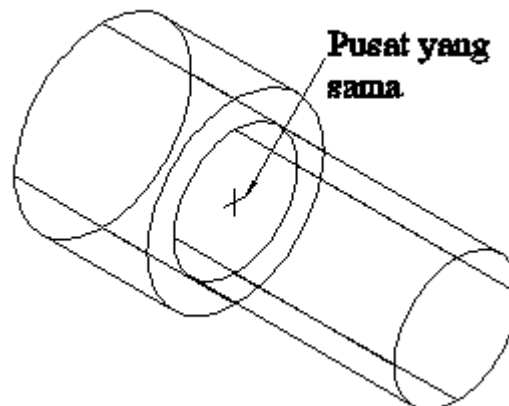
Klik ikon *Extrude*

**Select objects:** pilih bulatan kedua

**Select objects:** tekan *enter*

**Specify height of extrusion or [Path]:** masukkan 50 dan *enter*

**Specify angle of taper for extrusion <0>:** *enter* bermaksud tiada kecerunan



Rajah 7.27

## Langkan 4

Lakukan arahan *Chamfer* dengan jarak 5.

Klik ikon *Chamfer*

**Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:** taibkan d untuk *distance*

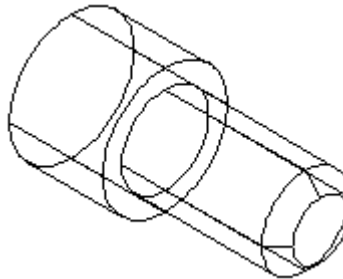
**Specify first chamfer distance <0>:** masukkan *distance* 5

**Specify second chamfer distance <0>:** masukkan *distance* lagi satu iaitu 5

**Select first line or [Undo/Polyline/Distance/Angle/Trim/mEthod/Multiple]:** pilih bucu untuk *Chamfer*

**Enter surface selection option [Next/OK (current)] <OK>:** tekan *enter*

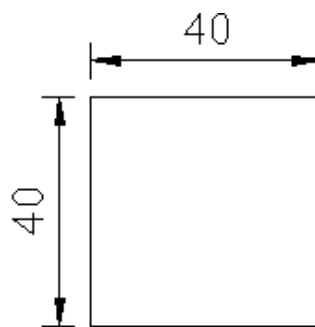
**Specify base surface chamfer distance <5>:** tekan *enter*  
**Specify other surface chamfer distance <5>:** tekan *enter*  
**Select an edge or [Loop]:** taipkan / bermaksud *Loop*  
**Select an edge loop or [Edge]:** pilih bucu sekali lagi  
**Select an edge loop or [Edge]:** tekan *enter*



Rajah 7.28

### Langkah 5

Buatkan sebuah segi empat sama seperti di bawah dengan menggunakan arahan *Rectangle*.



Rajah 7.29

Lakukan arahan *Extrude*

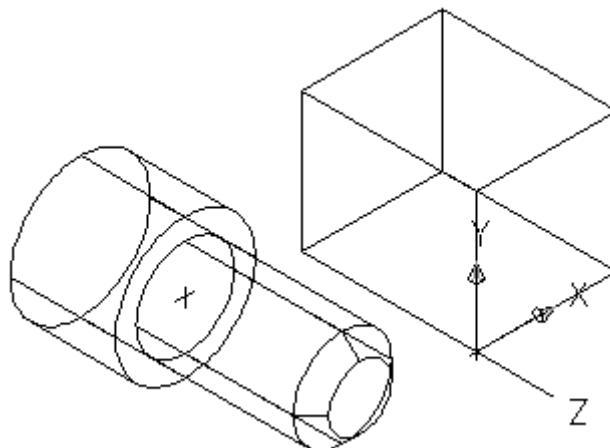
Klik ikon *Extrude*

**Select objects:** klik pada garisan segi empat sama yang telah dihasilkan

**Select objects:** tekan butang *enter* bermaksud tiada lagi objek yang dipilih.

**Specify height of extrusion or [Path]:** masukkan ketinggian objek iaitu 60 mm.

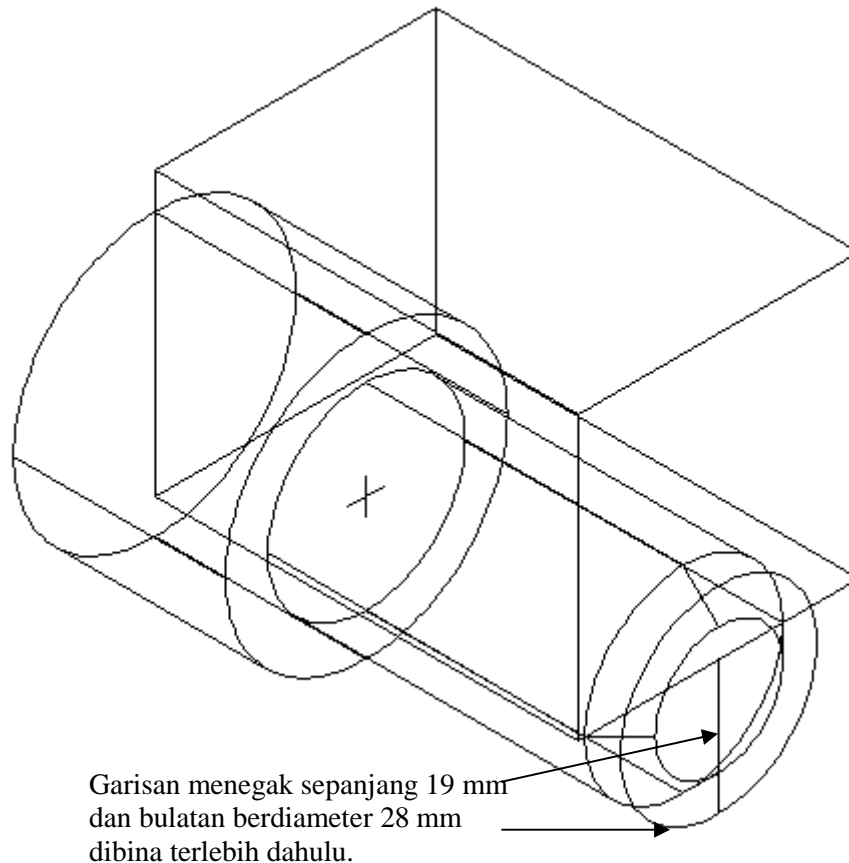
**Specify angle of taper for extrusion <0>:** tekan butang *enter*



Rajah 7.30

### Langkah 6

Langkah 6 bertujuan untuk meletakkan kubah tersebut ke dalam silinder yang telah dihasilkan. Seperti dalam Rajah 7.31 di bawah. Sebelum menggunakan arahan *Remove*, buatlah garis rujukan sebagai titik tangkap semasa diletakkan bungkah tersebut.



**Rajah 7.31**

### Langkah 7

Arahan *Subtract* untuk membuang bahagian atas yang tidak diperlukan.

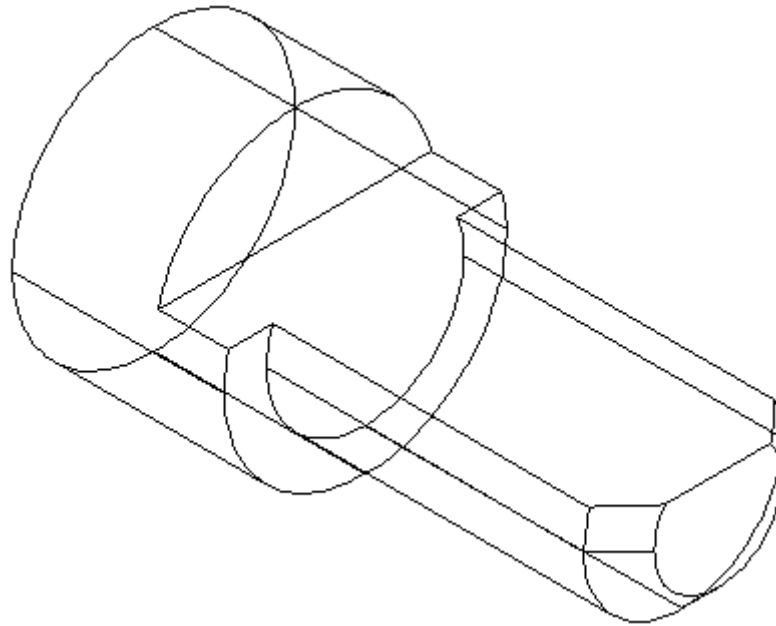
Klik ikon *Subtract*

**Select objects:** pilih silinder pertama dan kedua.

**Select objects:** tekan *enter*

**Select objects:** pilih kubah

**Select objects:** tekan *enter* dan terbentuklah objek yang telah melalui arahan penyingkiran seperti Rajah 7.32.



Rajah 7.32

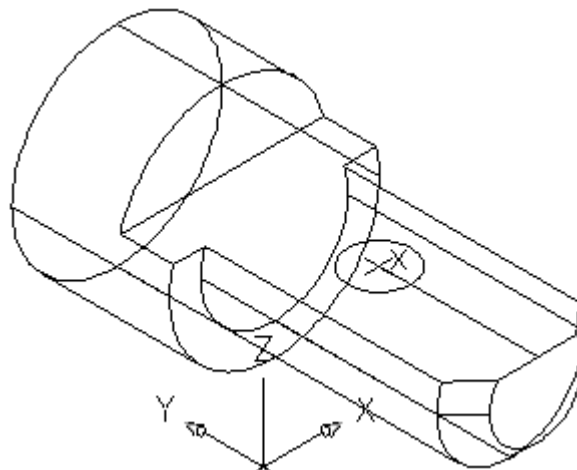
### Langkah 8

Langkah untuk menebuk lubang tembus pada bahagian tengah iaitu pada jarak 30 mm dari permukaan dalam Rajah 7.33 dan buatkan garis lurus panjang 30 mm. sebelum itu tukarkan UCS pada paksi X dengan sudut putaran  $-90^\circ$ . Tetapi sebelum itu tukarkan UCS seperti di tunjukkan dalam Rajah 7.33 di bawah.

Arahan *Line*

**Command:** `_line` Specify first point: pilih titik mula

**Specify next point or [Undo]:** taipkan `@30<90` dan `enter`.



Rajah 7.33

Klik ikon *Circle*

**Command:** `_circle` Specify center point for circle or `[3P/2P/Ttr (tan tan radius)]`: pilih titik X  
**Specify radius of circle or [Diameter] <14>**: masukkan jejari 6 dan `enter`

Klik ikon *Extrude*

**Select objects:** klik pada bulatan yang telah dihasilkan

**Select objects:** tekan butang *enter* bermaksud tiada lagi objek yang dipilih.

**Specify height of extrusion or [Path]:** masukkan ketinggian objek iaitu -19 mm kerana berlawanan arah dengan paksi Z

**Specify angle of taper for extrusion <0>:** tekan butang *enter*

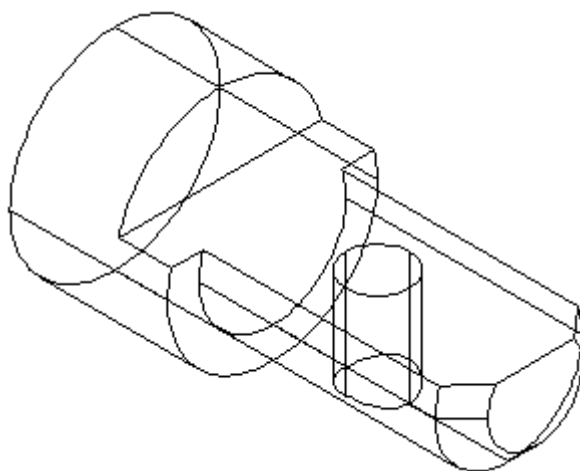
Klik ikon *Subtract*

**Select objects:** pilih silinder yang besar

**Select objects:** tekan *enter*

**Select objects:** pilih silinder yang kecil

**Select objects:** tekan *enter* dan terbentuklah objek yang telah melalui arahan penyingkiran seperti Rajah 7.34.



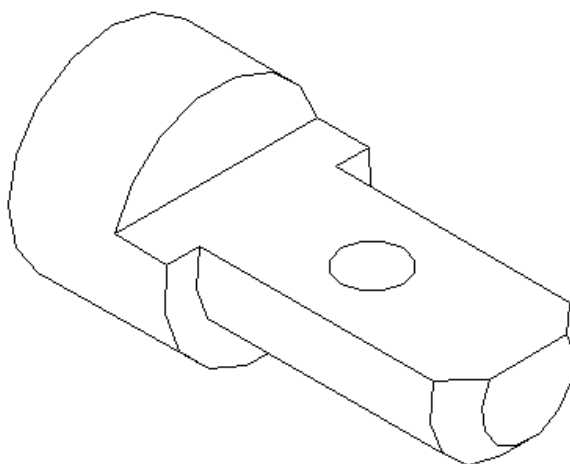
Rajah 7.34

Untuk mendapatkan bentuk seperti Rajah 7.35 di bawah;

Taipkan arahan *DISPSILH* dan enter

**Enter new value for DISPSILH <0>:** taipkan 1 dan enter.

Pergi ke *Pull-down menu* (*View > Hide*).



Rajah 7.35

## 7.11 Mengubah lukisan 3D kepada pandangan Ortografik

Apabila lukisan 3D telah dihasilkan maka dengan mudah sekali anda dapat menghasilkan lukisan ortografik secara terperinci tanpa tertinggal sebarang garisan atau garisan tersembunyi. Arahan-arahan yang digunakan adalah seperti *solprof*. Beberapa unjuran lukisan 2D boleh dihasilkan dengan hanya melukis objek 3D. Ia secara tidak langsung dapat mempercepatkan lukisan 2D dengan terperinci.

### 7.11.1 Arahan Solprof.

Arahan ini bermaksud susukan pepejal untuk membentuk imej objek pepejal 3D kepada 2D. Arahan ini dapat membantu menghasilkan lukisan orthografik dan isometrik dengan mudah. Arahan ini hanya boleh dilakukan pada *paper space* sahaja. Pindahkan ke ruang pemodelan dengan menaip arahan *mview* atau pergi kepada *menu* dan pilih *viewports* kemudian ikut arahannya seperti diberikan dibawah:

Di dalam ruang *paper space*

Taipkan *mview* dan tekan *enter*

**Specify corner of viewport or**

**[ON/OFF/Fit/Shadeplot/Lock/Object/Polygonal/Restore/2/3/4] <Fit>:** pilih 4

**Specify first corner or [Fit] <Fit>:** tekan *enter* bermaksud setuju

Taipkan *mspace* dan *enter*

Kemudian taipkan *solprof* dan *enter*

**Select objects:** pilih objek yang telah dihasilkan

**Select objects:** tekan *enter*

**Display hidden profile lines on separate layer? [Yes/No] <Y>:** tekan *enter*

**Project profile lines onto a plane? [Yes/No] <Y>:** tekan *enter*

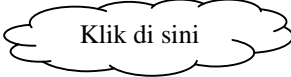
**Delete tangential edges? [Yes/No] <Y>:** tekan *enter*

**Enter an option [?/Freeze/Thaw/Reset/Newfrz/Vpvisdflt]:**

**Command:**

**One solid selected.**

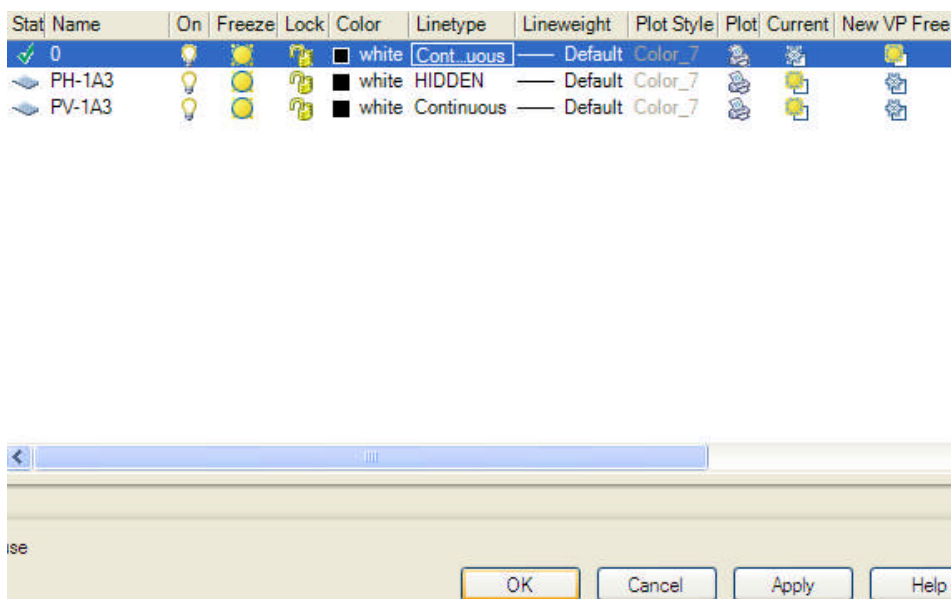
Kemudian buka bahagian *Layer properties manager* dan wujudnya PH. dan PV. seperti ditunjukkan dalam Rajah 7.36.



Stat	Name	On	Freeze	Lock	Color	Linetype	Lineweight	Plot Style	Plot	Cur	Ne
✓	0				white	Continuous	Default	Color_7			
	PH-1A3				white	Continuous	Default	Color_7			
	PV-1A3				white	Continuous	Default	Color_7			

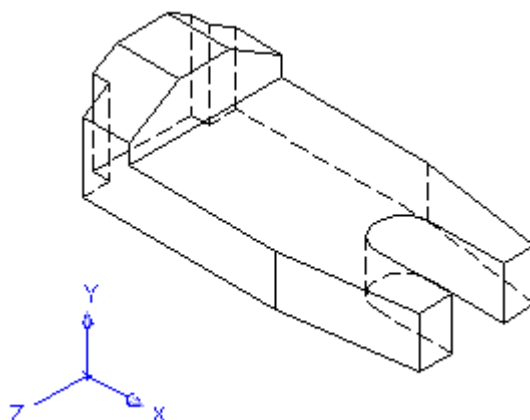
Rajah 7.36

Seterusnya anda harus klik pada bahagian *Cur* (*Current*) seperti di dalam Rajah 7.37 dan seterusnya tekan butang OK.



Rajah 7.37

Anda akan dapati lukisan telah menghasilkan garis putus-putus pada bahagian tersembunyi dengan syarat pada PH-1A3 (PH dengan H bermaksud *hidden*) garisan *Continuous* telah ditukar kepada garisan *Hidden*.



Rajah 7.38

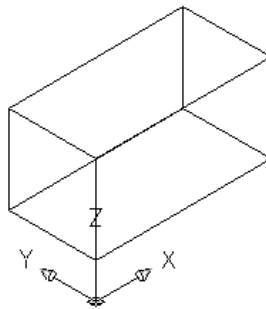
## 7.12 Binaan Pepejal 3D Asas

Model pepejal 3D telah dipelajari pada bahagian awal di dalam bab ini seperti penggunaan arahan *PEDIT* untuk menghasilkan bungkah segi empat misalnya. Walau begitu masih ada kaedah yang lebih mudah untuk menghasilkan bungkah segi empat iaitu dengan menggunakan arahan *Box*. Tujuan bahagian ini diterangkan kemudian adalah untuk memberi laluan atau penjelasan awal kepada penggunaan arahan *PEDIT*. Terdapat enam jenis arahan iaitu *Box*, *Sphere*, *Cylinder*, *Cone*, *Wedge* dan *Torus*.

### 7.12.1 Arahan *Box*

Gunakan arahan *Box* untuk menghasilkan model pepejal 3D bungkah segi empat.



Rajah 7.39 Model pepejal *box*.

• A

Klik ikon *Box*.

**Specify corner of box or [Enter] <0,0,0>**: masukkan kordinat 20,20 pada titik A dan *enter*

**Specify corner or [Cube/Length]**: L (untuk panjang kotak) dan *enter*

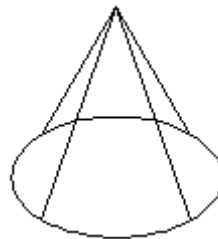
**Specify length**: 100 (arah X) dan *enter*

**Specify width**: 50 (arah Y) dan *enter*

**Specify height**: 50 (arah Z) dan *enter*

### 7.12.2 Arahan *Cone*

Model pepejal kon dihasilkan dengan melukis bulatan atau bentuk elips terlebih dahulu.



Rajah 7.39 Model pepejal kon.

Klik ikon *Cone*

**Current wire frame density: ISOLINES=4**

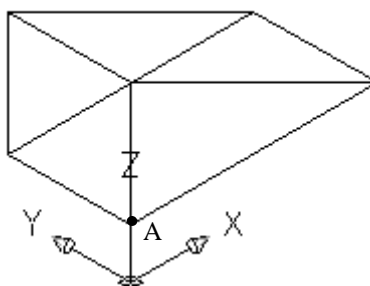
**Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>**: masukkan koordinat awal atau dengan menggunakan *mouse* klik pada mana-mana kawasan di dalam *drawing area*.

**Specify radius for base of cone or [Diameter]**: 30 (jejari) dan *enter*

**Specify height of cone or [Apex]**: 60 (tinggi) dan *enter*

### 7.12.3 Arahan *Wedge*

Arahan *wedge* sama dengan arahan *Box*.

Rajah 7.40 Model pepejal *wedge*.

Klik ikon *Box*.

**Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>**: masukkan koordinat 20,20 pada titik A dan *enter*

**Specify corner or [Cube/Length]**: L (untuk panjang kotak) dan *enter*

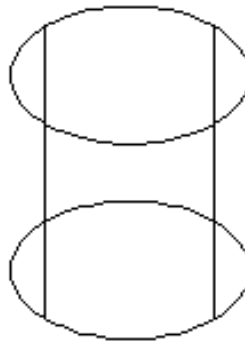
**Specify length**: 100 (arah X) dan *enter*

**Specify width**: 50 (arah Y) dan *enter*

**Specify height**: 50 (arah Z) dan *enter*

#### 7.12.4 Arahan *Cylinder*

Arahan *Cylinder* sama dengan arahan *Cone*



Rajah 7.41 Model pepejal silinder.

Klik ikon *Cylinder*

**Current wire frame density: ISOLINES=4**

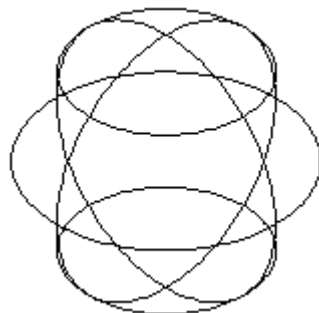
**Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>**: masukkan koordinat awal atau dengan menggunakan tetikus klik pada mana-mana kawasan di dalam *drawing area*.

**Specify radius for base of cone or [Diameter]**: 30 (jejari) dan *enter*

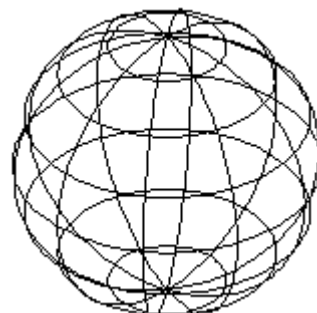
**Specify height of cylinder or [Apex]**: 60 (tinggi) dan *enter*

#### 7.12.5 Arahan *Sphere*

Arahan ini digunakan untuk membina pepejal sfera dengan mengenal pasti pusat sfera dan juga jejari atau diameter sfera.



Isolines = 4



Menggunakan Isolines = 10

Rajah 7.42 Model pepejal sfera.

Klik ikon *Sphere*

**Current wire frame density: ISOLINES=4**

**Specify center of sphere <0,0,0>:** masukkan koordinat atau hanya klik pada mana-mana *drawing area*.

**Specify radius of sphere or [Diameter]:** d (sebagai diameter) dan *enter*

**Specify diameter:** 60 dan *enter*

Dalam rajah sebelah kiri bentuk sfera yang dilukis tidak kelihatan seperti sfera kerana hanya ada 4 garisan iso atau *isolines* = 4. *Isolines* harus ditukar kepada 8 atau 10 supaya kelihatan seperti sfera.

Sebelum itu

Taipkan *isolines* dan *enter*

**Enter new value for ISOLINES <4>:** masukkan 10 *enter*

Klik ikon *Sphere*

**Current wire frame density: ISOLINES=10**

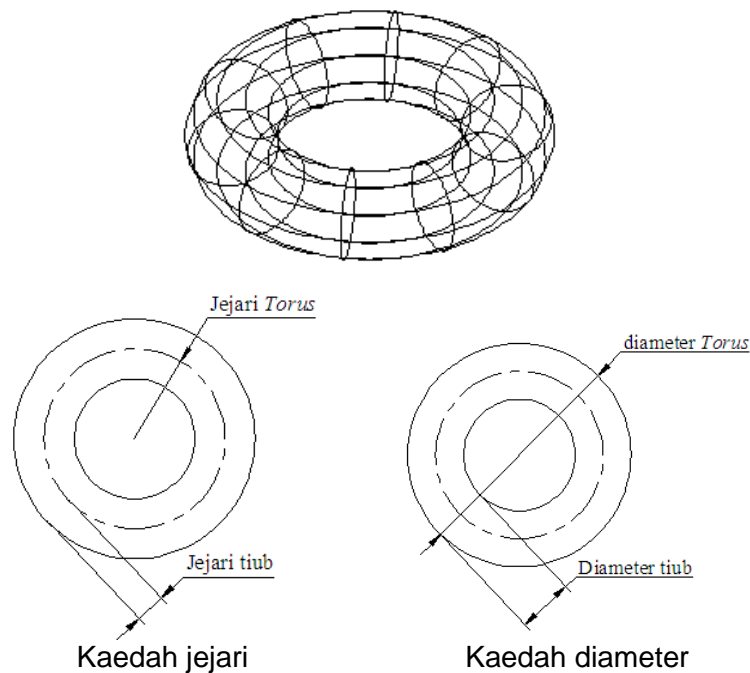
**Specify center of sphere <0,0,0>:** masukkan koordinat atau hanya klik pada mana-mana *drawing area*.

**Specify radius of sphere or [Diameter]:** d dan *enter*

**Specify diameter:** 60 dan *enter*

### 7.12.6 Arahan *Torus*

*Torus* terbentuk dari bulatan kemudian diputar pada pusatnya. Bentuknya hampir kepada donut 3D. *Torus* dibina melalui keadah jejari atau keadah diameter.



**Rajah 7.43 Perbezaan keadah jejari dan diameter.**

Arahan menggunakan keadah jejari

Klik ikon *Torus*

**Current wire frame density: ISOLINES=10**

**Specify center of torus <0,0,0>:** masukkan koordinat atau hanya klik pada mana-mana *drawing area*.

**Specify radius of torus or [Diameter]:** r untuk jejari dan *enter*

**Requires numeric distance, second point, or option keyword.**

**Specify radius of torus or [Diameter]:** 60 dan *enter*

**Specify radius of tube or [Diameter]:** 20 dan *enter*

Arahan menggunakan kaedah diameter

Klik ikon *Torus*

**Current wire frame density: ISOLINES=10**

**Specify center of torus <0,0,0>:** masukkan koordinat atau hanya klik pada mana-mana *drawing area*.

**Specify radius of torus or [Diameter]:** d untuk diameter dan *enter*

**Specify diameter:** 120 dan *enter*

**Specify radius of tube or [Diameter]:** d untuk diameter dan *enter*

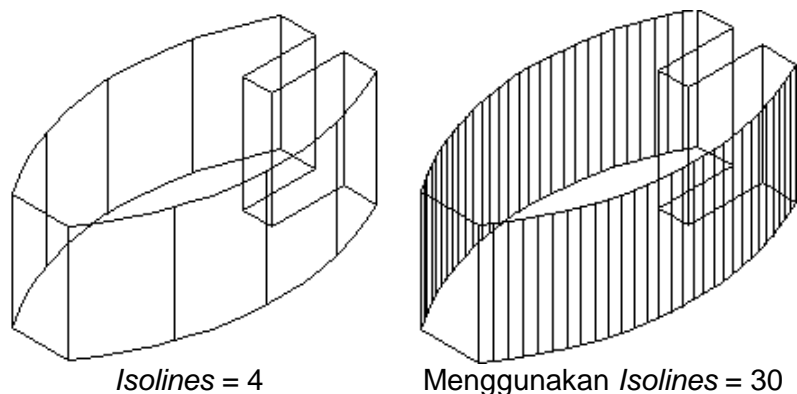
**Specify diameter:** 40 dan *enter*

## 7.13 Kawalan Paparan

Kawalan paparan digunakan untuk mendapatkan paparan model pepejal lebih jelas atau objek yang dihasilkan nampak lebih menarik. Terdapat tiga kaedah kawalan paparan iaitu *Isolines*, *facetres* dan *Dispsilh*.

### 7.13.1 Kawalan *Isolines*

Menentukan bilangan garisan per permukaan bagi bentuk model pepejal 3D. Sistem AutoCAD telah mempunyai nilai *Isolines* = 4 iaitu nilai asas telah ditetapkan.



**Rajah 7.44 Penentuan garis isometrik objek pepejal.**

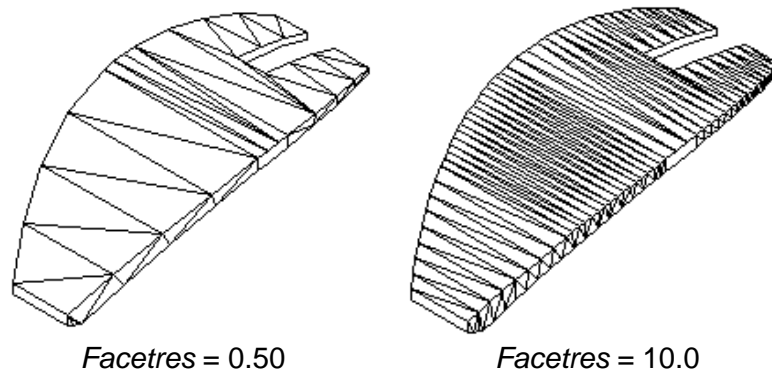
Taipkan arahan *Isolines*

**Enter new value for ISOLINES <4>:** 30 (masukkan nilai 30) dan *enter*

Selepas itu gunakan arahan atau taipkan *regen* untuk melihat perubahan selepas arahan tersebut.

### 7.13.2 Kawalan *Facetres*

Untuk mengawal keamatan permukaan. Nilai yang akan diubah mempengaruhi kelicinan permukaan model. Nilai yang perlu dimasukkan di antara 0.50 hingga 10.0.



Rajah 7.45 Perbezaan kualiti keamatan permukaan.

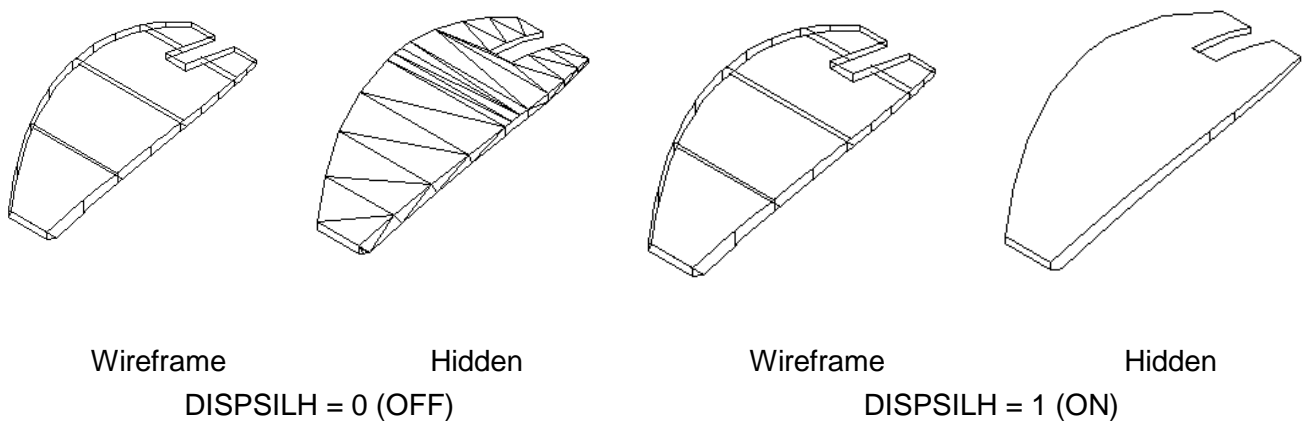
Taipkan arahan *Facetres*

**Enter new value for FACETRES <0.5000>:** 2 dan *enter*

Selepas itu gunakan arahan *Hide* untuk melihat perubahan selepas arahan tersebut.

### 7.13.3 Kawalan *Dispsilh*

Untuk mengawal paparan garisan menjadi paparan isometrik dengan menghilangkan garisan dawai. Nilai awalan yang disetkan ialah 0 bermaksud *Off* dan 1 bermaksud *On*.



Rajah 7.46 Kawalan paparan permukaan pepejal.

Taipkan arahan *dispsilh*

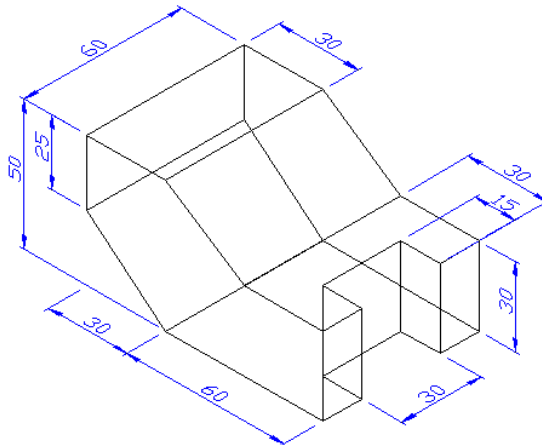
**Enter new value for DISPSILH <0>:** 1 untuk *On*

Selepas itu gunakan arahan *Hide* untuk melihat perubahan selepas arahan tersebut.

### 7.14 Mengubah Objek Pepejal 3D kepada Pandangan Ortografik (Pelan, Hadapan dan Sisi)

Objek pepejal 3D yang dihasilkan melalui lukisan AutoCAD boleh diubah bentuk kepada pandangan Ortografik dengan memahami beberapa kaedah yang akan dijelaskan selepas ini.

Terdapat beberapa kaedah yang berbeza bergantung kepada versi perisian AutoCAD yang digunakan. Walaubagaimanapun secara keseluruhannya konsep yang digunakan untuk mengubah pepejal 3D kepada pandangan ortografik adalah sama secara amnya. Sebelum melakukan proses ini, terlebih dahulu objek pepejal 3D hendaklah dilukis seperti Rajah 7.47 di bawah tanpa dimensi.

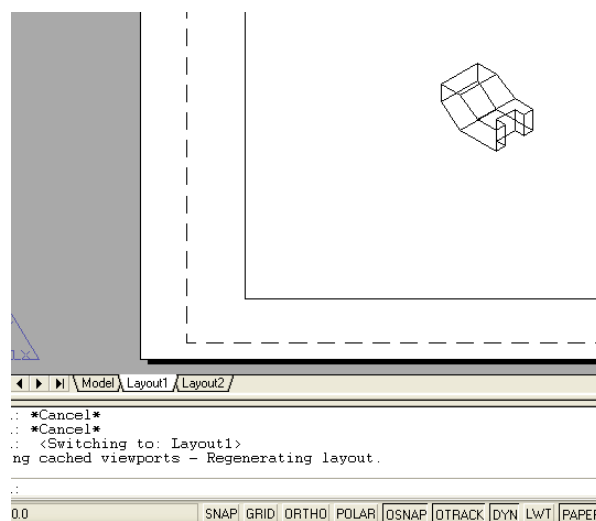


Rajah 7.47 Objek pepejal 3D.

Apabila selesai melukis objek pepejal 3D tukarkan pandangan dari *Model* kepada *Layout 1* seperti ditunjukkan dalam Rajah 7.48. Sila ikuti beberapa langkah yang perlu dilakukan sebagai proses menukar objek pepejal 3D kepada Ortografik.

#### Langkah 1.

Tukar pandangan dari *Model* kepada *Layout 1*

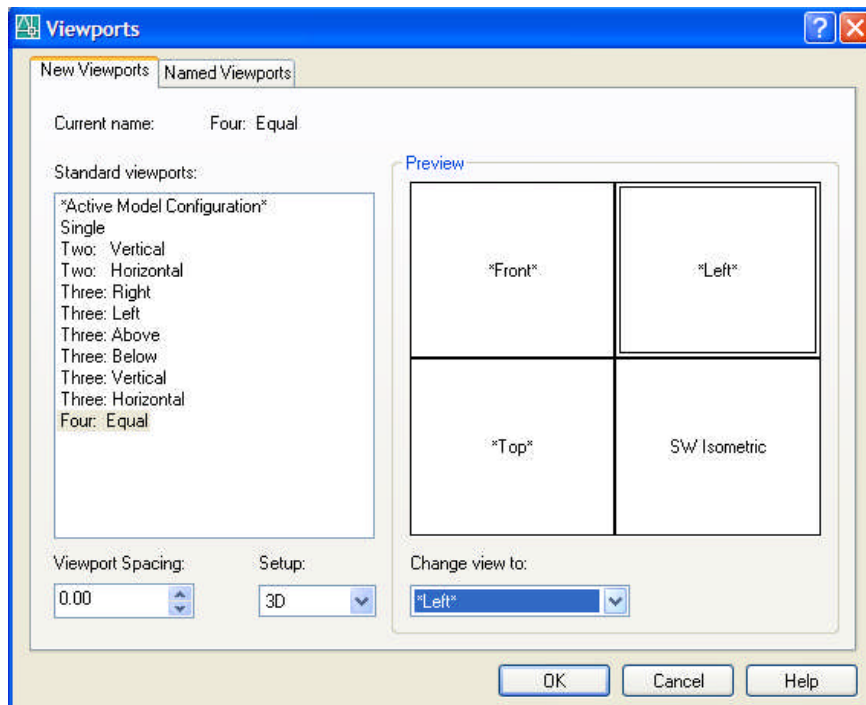


Rajah 7.48 Tukar dari *Model* kepada *Layout 1*.

Pandangan *Layout* bertujuan untuk mengubah lukisan 3D kepada pandangan Ortografik.

## Langkah 2

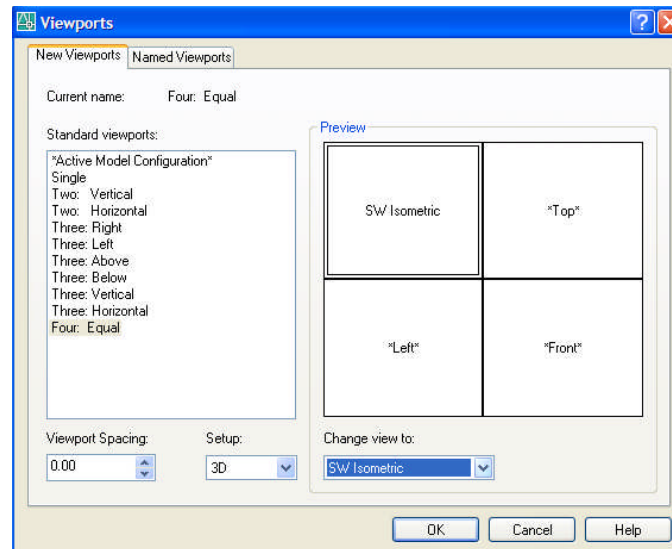
Dari *pulldown menu* klik *View* dan selepas itu cari *Viewports* dan klik *Names Viewports*. Satu *Dialogue Box Viewports* akan tertera. Di dalam *Dialogue Box* tersebut tukarkan dari *Names Viewports* kepada *New Viewports*, kemudian klik *Four: Equal* di dalam *Standard Viewports*. Di dalam *Setup* pastikan ia 3D. Masih di dalam *Dialogue Box* tersebut untuk menghasilkan unjuran sudut pertama atau unjuran sudut ketiga arahan seterusnya hendaklah diikuti. Sebagai contoh untuk menghasilkan unjuran sudut pertama di mana pandangan hadapan berada di sebelah kiri atas kotak, oleh itu perlu dibuat perubahan terhadap kotak atas sebelah kiri kepada *Front*. Arahan untuk mengubah kepada *Front* terdapat pada *Change view to*; seterusnya lakukan pandangan pelan dan sisi seperti ditunjukkan dalam Rajah 7.49.



**Rajah 7.49 Arahan untuk menghasilkan unjuran sudut pertama.**

Selepas itu klik butang OK. AutoCAD akan meminta untuk anda melakukan arahan seterusnya iaitu *Fit*, anda hanya perlu tekan *Enter* sahaja bermaksud menerima arahan tersebut.

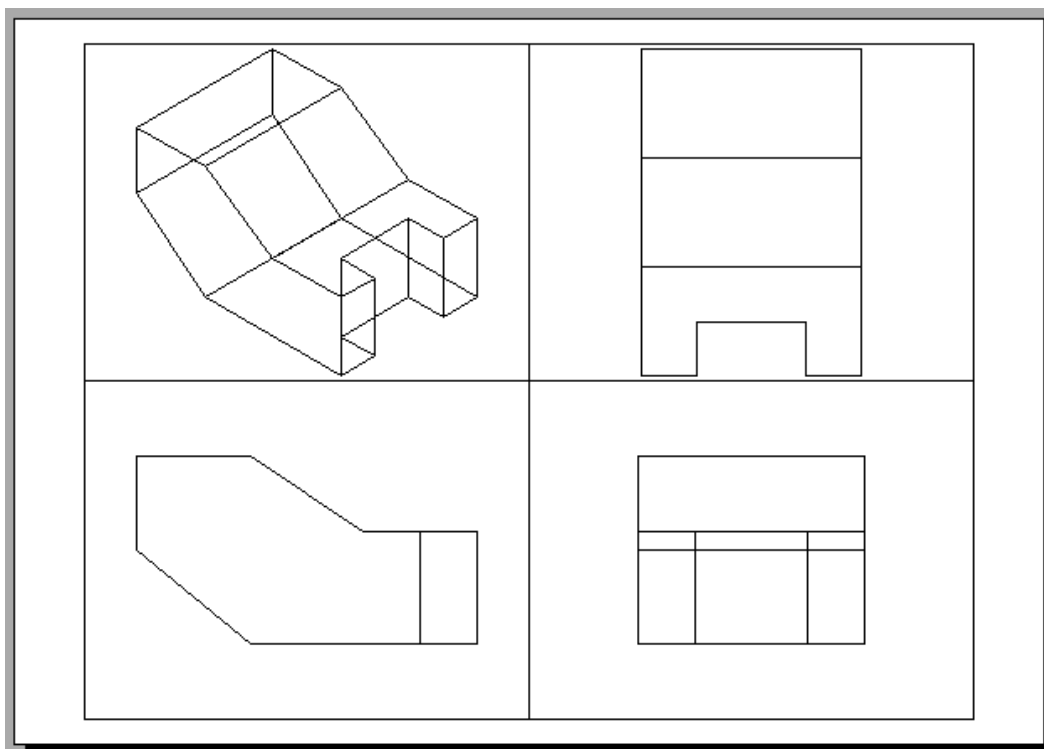
Untuk menghasilkan unjuran sudut ketiga dengan pandangan hadapan seperti ditunjukkan dalam Rajah 7.50 di bawah.



Rajah 7.50 Arahan untuk menghasilkan unjuran sudut ketiga.

### Langkah 3

Pastikan hanya tinggal empat pandangan sahaja dengan pandangan ditengah telah dibuang seperti Rajah 7.51. Anda boleh mengubah saiz setiap satu objek di dalam kotak tersebut dengan *double click* salah satu kotak yang hendak diubah seperti dalam Rajah di atas.



Rajah 7.51



#### Langkah 4

Double click pada pandangan *isometric*. Kemudian klik ikon *Profile* seperti dalam Rajah 7.52 di bawah.



Rajah 7.52 Ikon *Profile* di dalam *Solids tool bar*.

Ikut arahan seperti di bawah:

Klik ikon *Profile*

**Command:** `_solprof`

**Select objects:** pilih objek

**Select objects:** tekan *enter*

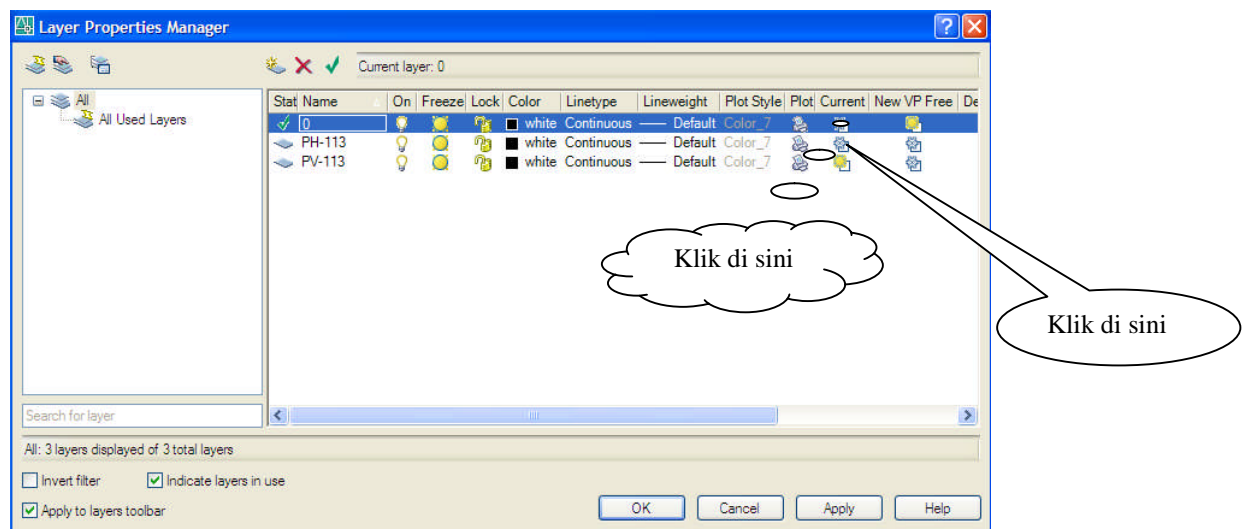
**Display hidden profile lines on separate layer? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

**Project profile lines onto a plane? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

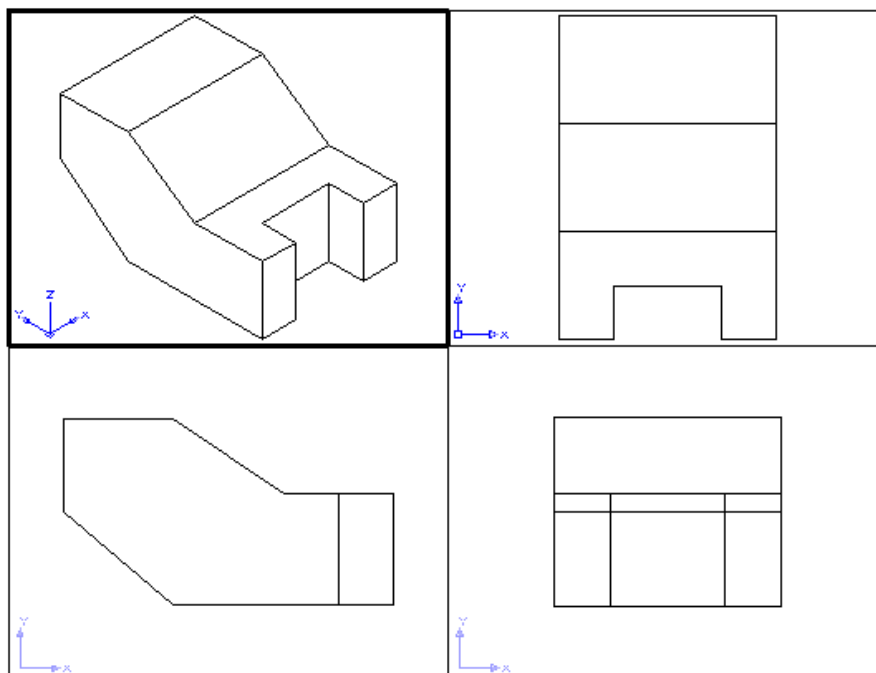
**Delete tangential edges? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

Seterusnya AutoCAD akan memproses arahan tersebut.

Kemudian klik *Layer Properties Manager*, seterusnya setkan pada bahagian *Current* iaitu pada bahagian 0 dan PH-113 (PH-113 dan PV-113 akan berlainan nilainya jika anda menggunakan PC sendiri) seperti dalam Rajah 7.53. Apabila selesai dan tekan Enter, objek ISOMETRIK telah bertukar menjadi seperti Rajah 7.54.



Rajah 7.53



Rajah 7.54

### Langkah 5

Ulang Proses yang sama bagi pandangan seterusnya seperti Pandangan Sisi, Hadapan dan Pelan cuma perbezaannya hanyalah garisan dapan PH hendaklah ditukar kepada *Hidden Line*.

### Pandangan Sisi

*Double click* pada pandangan hadapan.

Klik ikon *Profile*

**Command:** `_solprof`

**Select objects:** pilih objek

**Select objects:** tekan *enter*

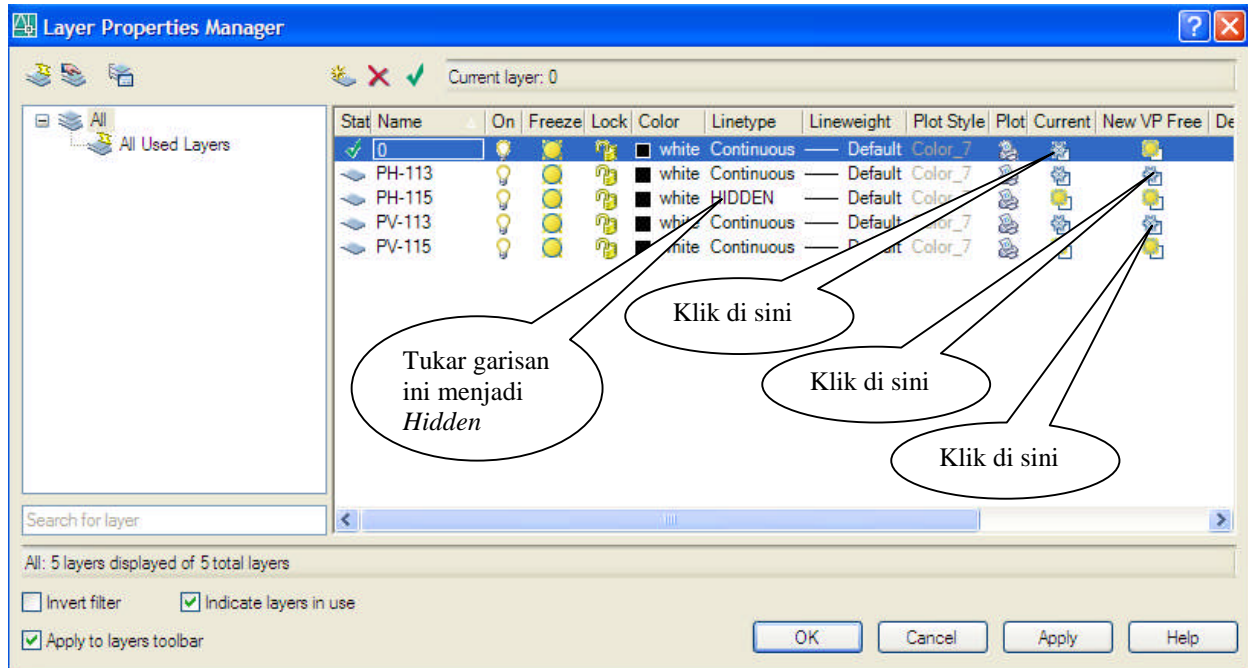
**Display hidden profile lines on separate layer? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

**Project profile lines onto a plane? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

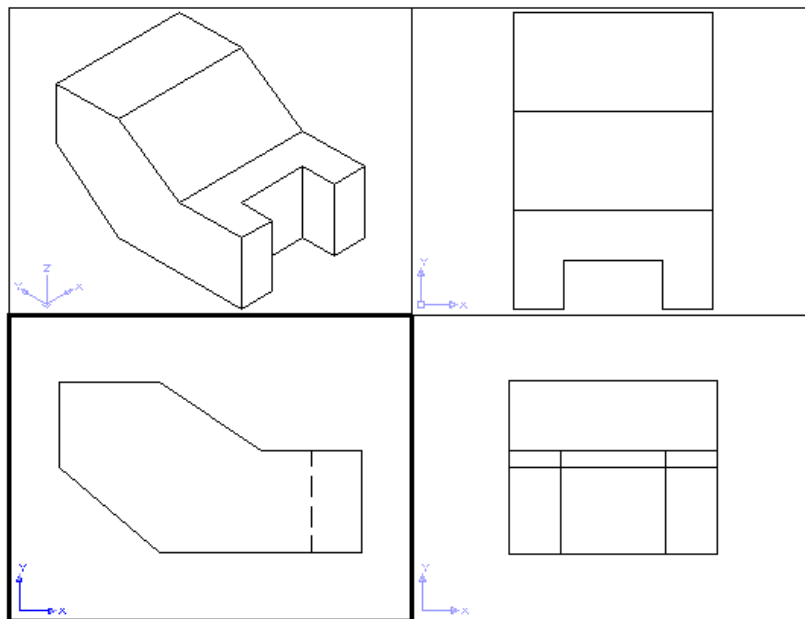
**Delete tangential edges? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

Seterusnya AutoCAD akan memproses arahan tersebut.

Kemudian klik *Layer Propertise Manager*, seterusnya setkan pada bahagian *Current* iaitu pada bahagian 0 dan PH-115 dan juga PV-115 (PH-115 dan PV-115 akan berlainan nilainya jika anda menggunakan PC sendiri) seperti dalam Rajah 7.55. Apabila selesai dan tekan *Enter*, objek ISOMETRIK telah bertukar menjadi seperti Rajah 7.56.



Rajah 7.55



Rajah 7.56

**Langkah 6**

Ulang Proses yang sama bagi pandangan seterusnya seperti Pandangan Hadapan dan Pelan cuma perbezaannya hanyalah garisan dapan PH hendaklah ditukar kepada *Hidden Line*.

**Pandangan Hadapan**

*Double click* pada pandangan hadapan.

Klik ikon *Profile*

**Command:** `_solprof`

**Select objects:** pilih objek

**Select objects:** tekan *enter*

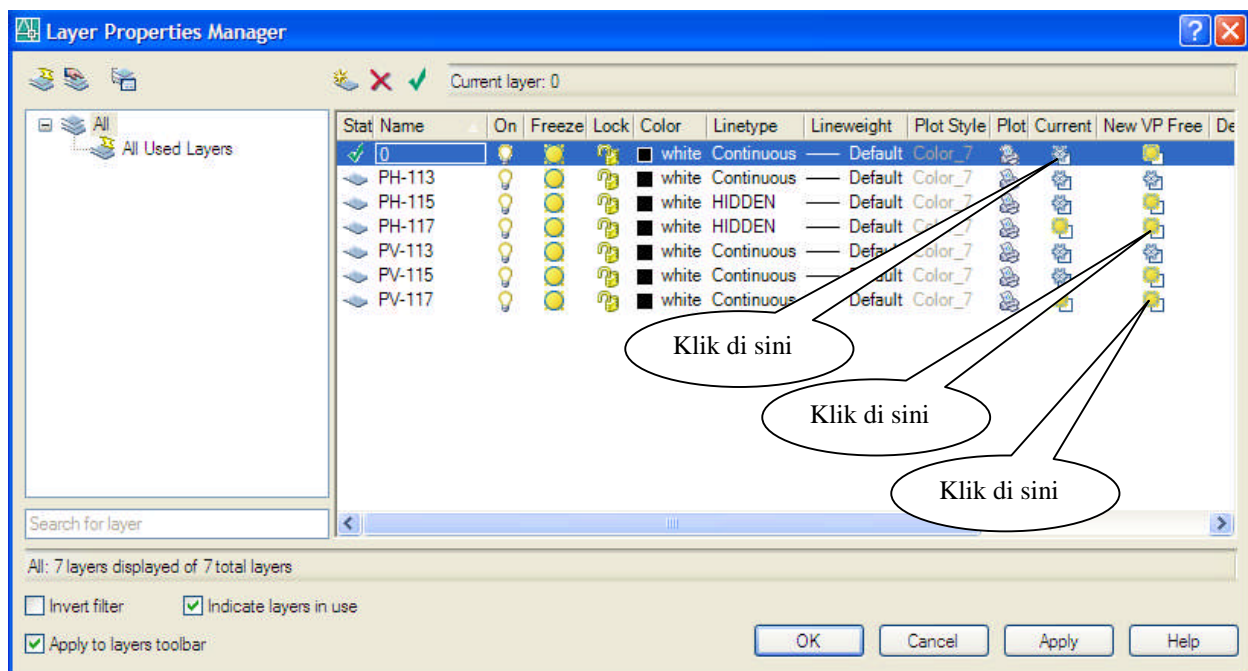
**Display hidden profile lines on separate layer? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

**Project profile lines onto a plane? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

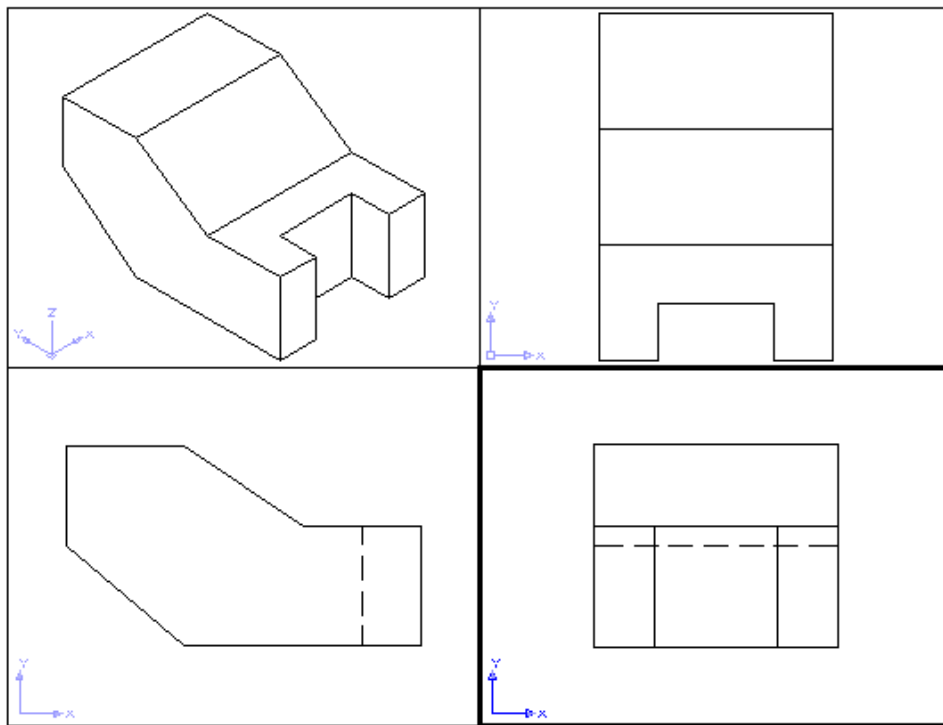
**Delete tangential edges? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

Seterusnya AutoCAD akan memproses arahan tersebut.

Kemudian klik *Layer Properties Manager*, seterusnya setkan pada bahagian *Current* iaitu pada bahagian 0 dan PH-117 dan juga PV-117 (PH-117 dan PV-117 akan berlainan nilainya jika anda menggunakan PC sendiri) seperti dalam Rajah 7.57. Apabila selesai dan tekan *Enter*, objek ISOMETRIK telah bertukar menjadi seperti Rajah 7.58.



Rajah 7.57



Rajah 7.59

### Langkah 7

Ulang Proses yang sama bagi pandangan seterusnya seperti Pandangan Pelan cuma perbezaannya hanyalah garisan dapan PH hendaklah ditukar kepada *Hidden Line*.

### Pandangan Pelan

*Double click* pada pandangan hadapan.

Klik ikon *Profile*

**Command:** `_solprof`

**Select objects:** pilih objek

**Select objects:** tekan *enter*

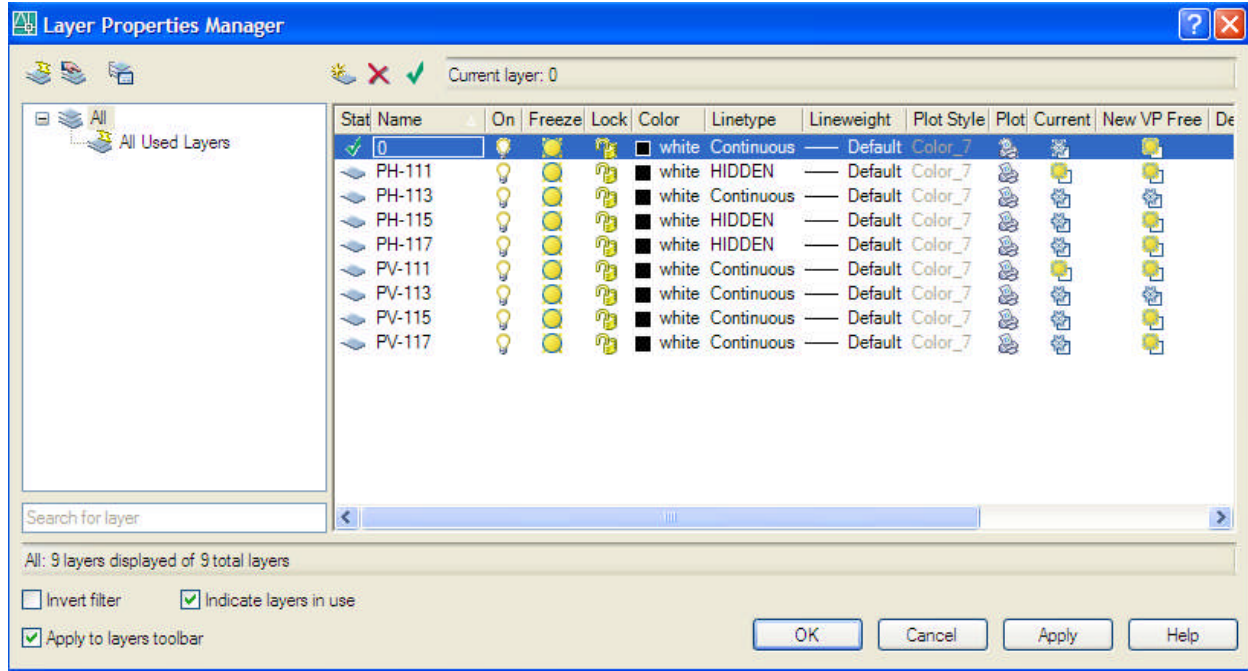
**Display hidden profile lines on separate layer? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

**Project profile lines onto a plane? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

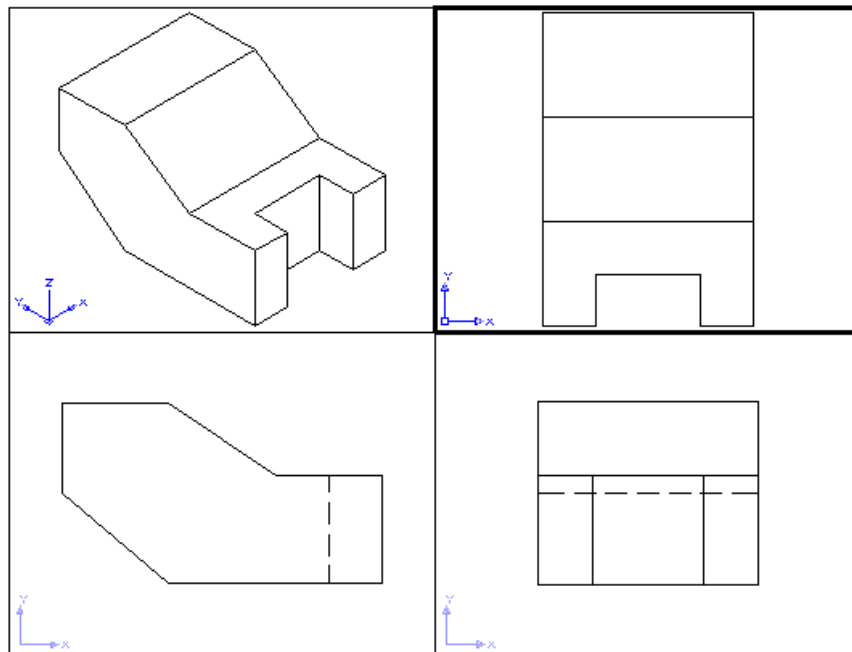
**Delete tangential edges? [Yes/No] <Y>:** pilih Y bermaksud setuju

Seterusnya AutoCAD akan memproses arahan tersebut.

Kemudian klik *Layer Propertise Manager*, seterusnya setkan pada bahagian *Current* iaitu pada bahagian 0 dan PH-111 dan juga PV-111 (PH-111 dan PV-111 akan berlainan nilainya jika anda menggunakan PC sendiri) seperti dalam Rajah 7.60. Apabila selesai dan tekan *Enter*, objek ISOMETRIK telah bertukar menjadi seperti Rajah 7.61.



Rajah 7.60



Rajah 7.61

**Langkah 8**

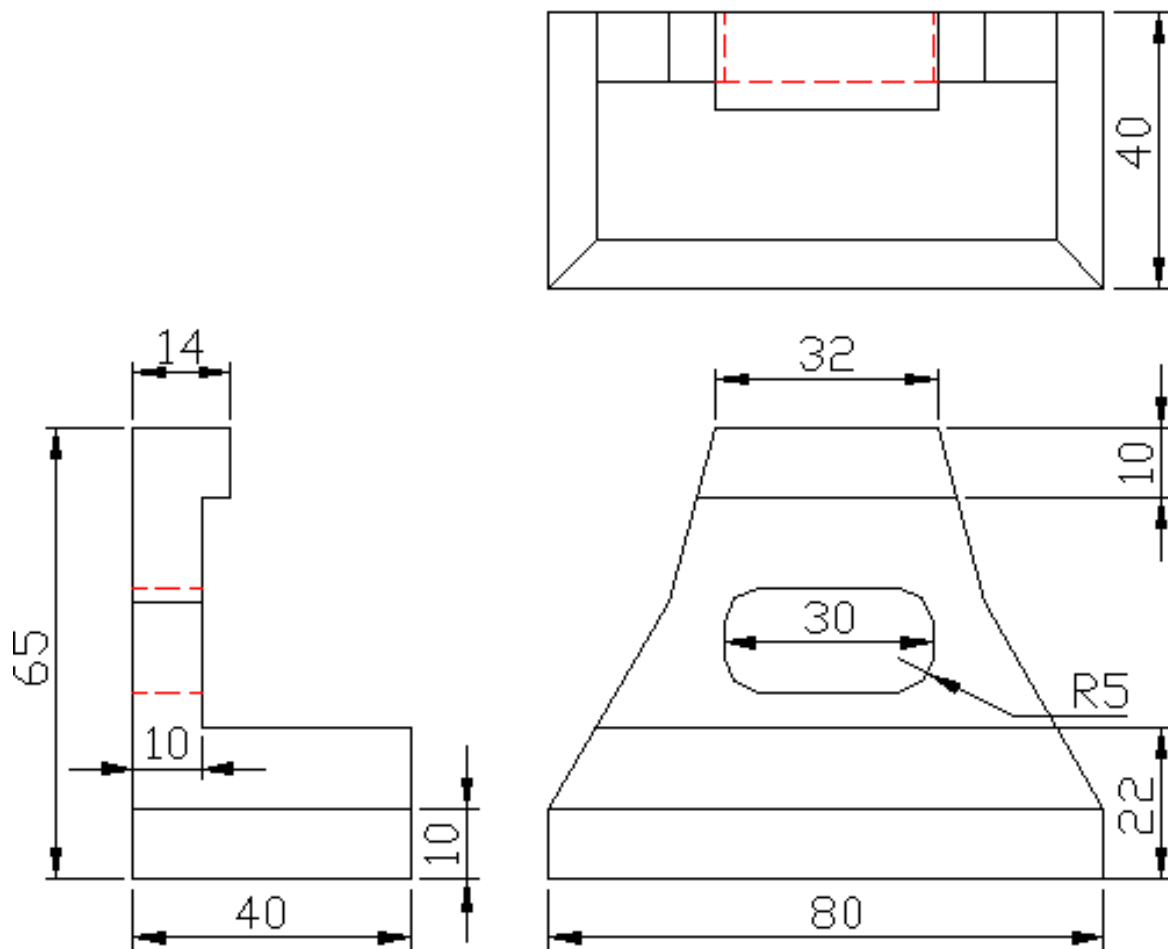
Setelah semua arahan di atas telah dilaksanakan, anda boleh masukkan dimensi ke atas lukisan anda.

**Soalan Latihan**

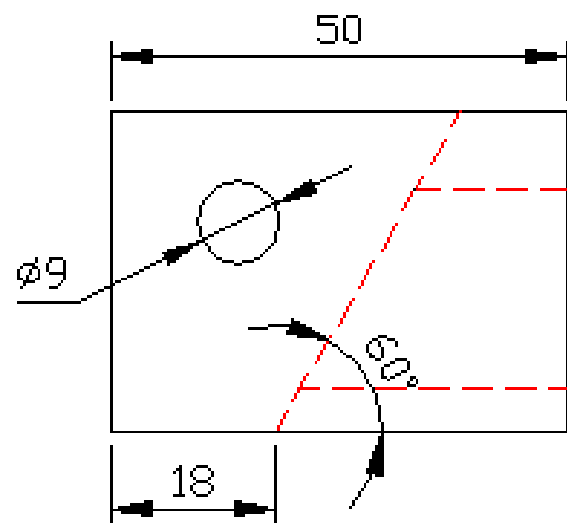
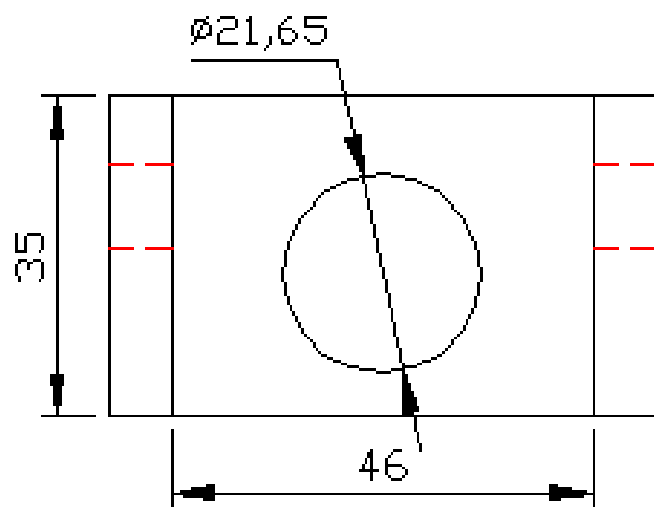
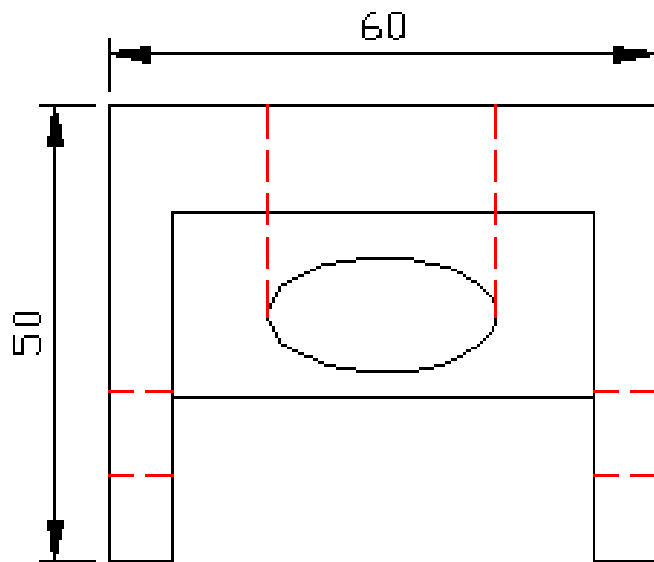
**Latihan 1**

Arahan bagi latihan 1 – 2

Bina sebuah pepejal 3D dari pandangan ortografik yang diberikan. Semua unit dalam mm.



## Latihan 2

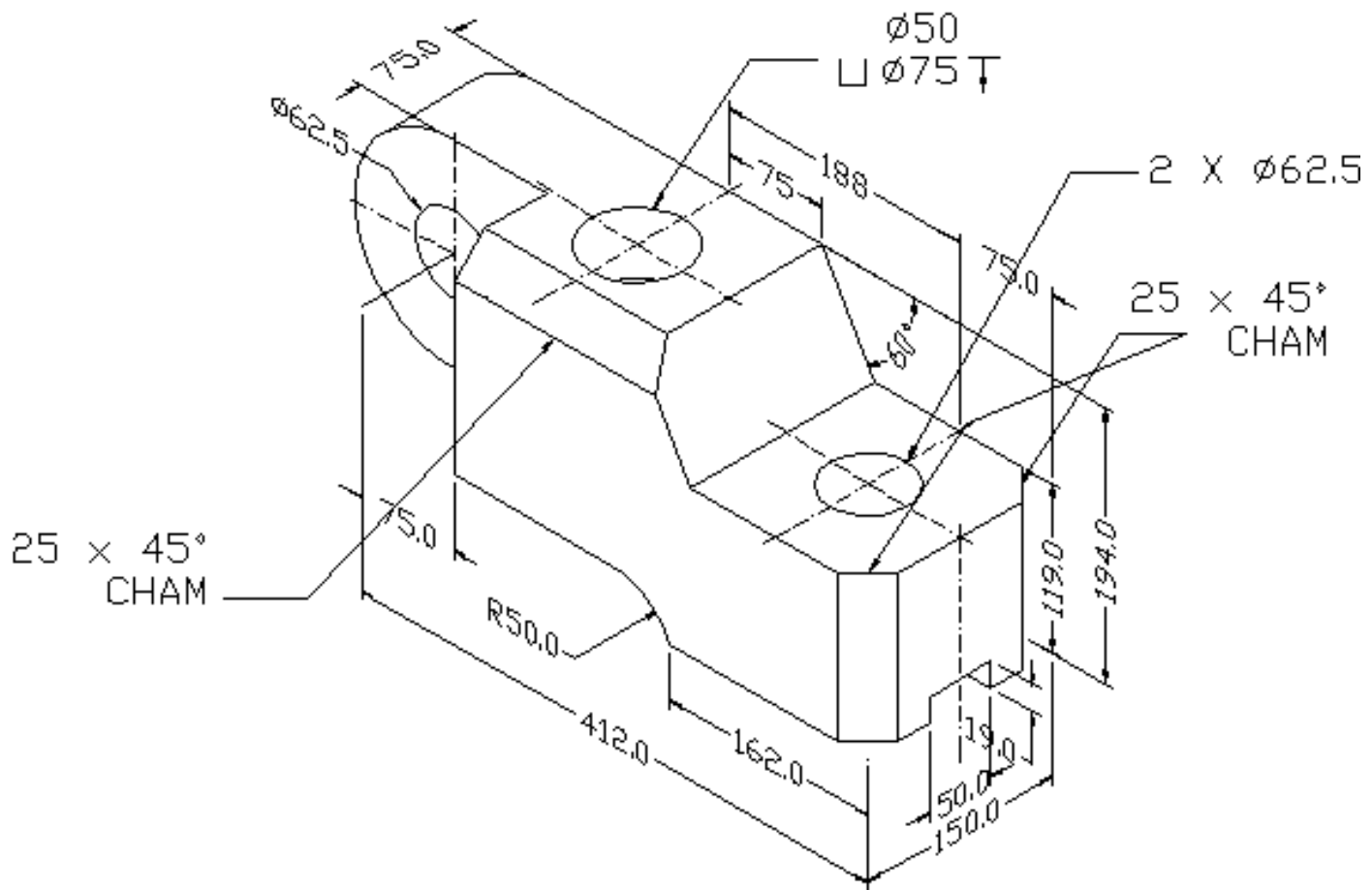




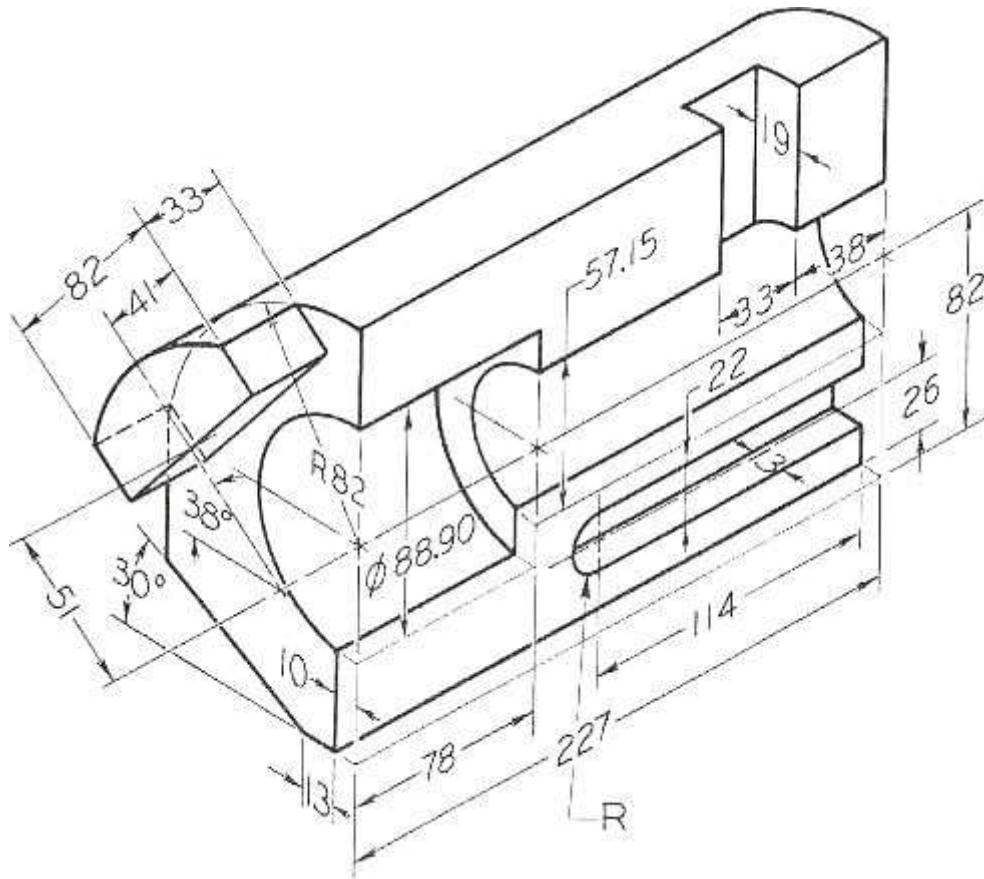
**Latihan 3**

Arahan bagi latihan 3 – 14

Bina sebuah pepejal 3D bagi setiap objek yang diberikan. Semua unit dalam mm.

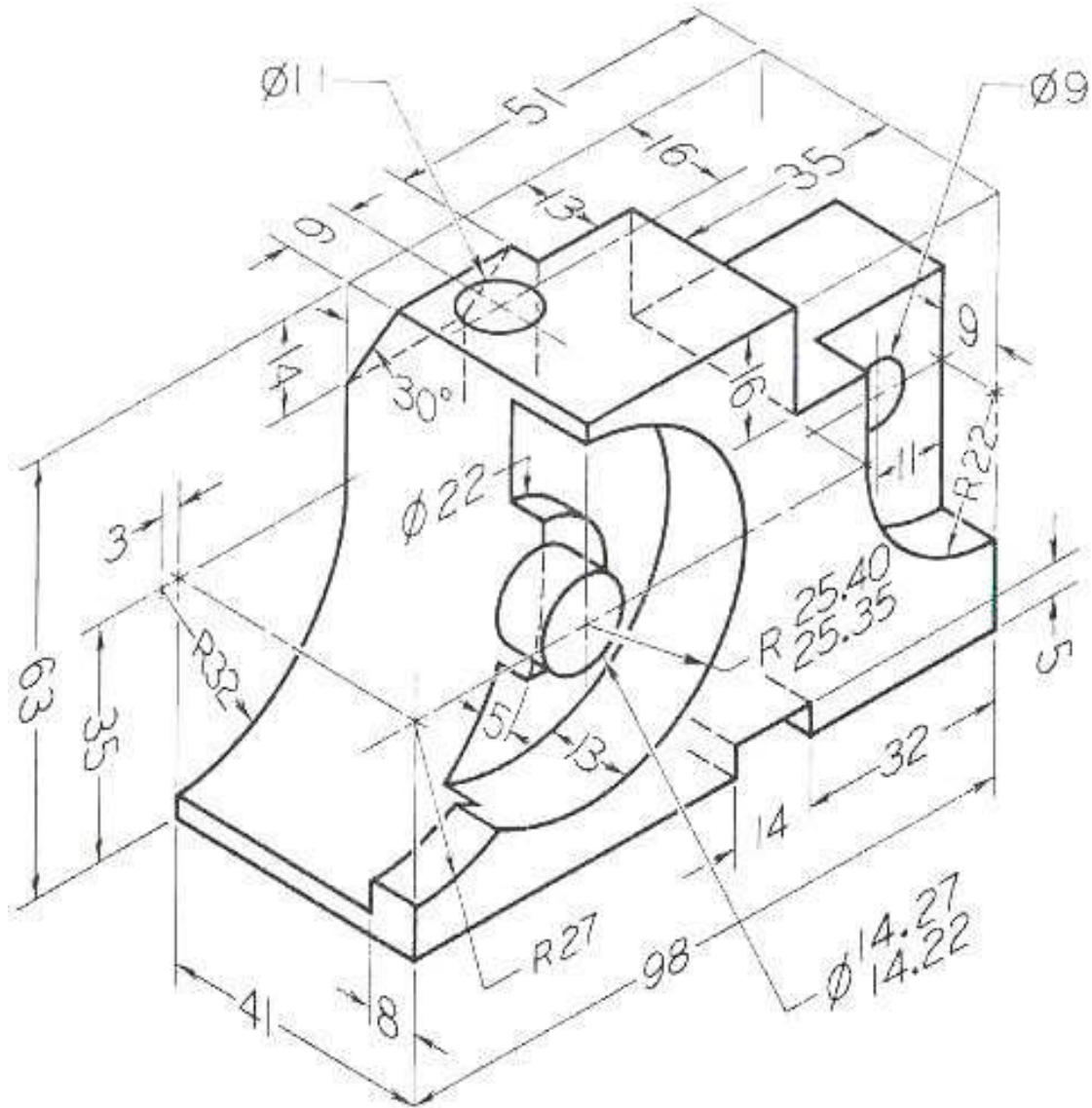


## Latihan 4

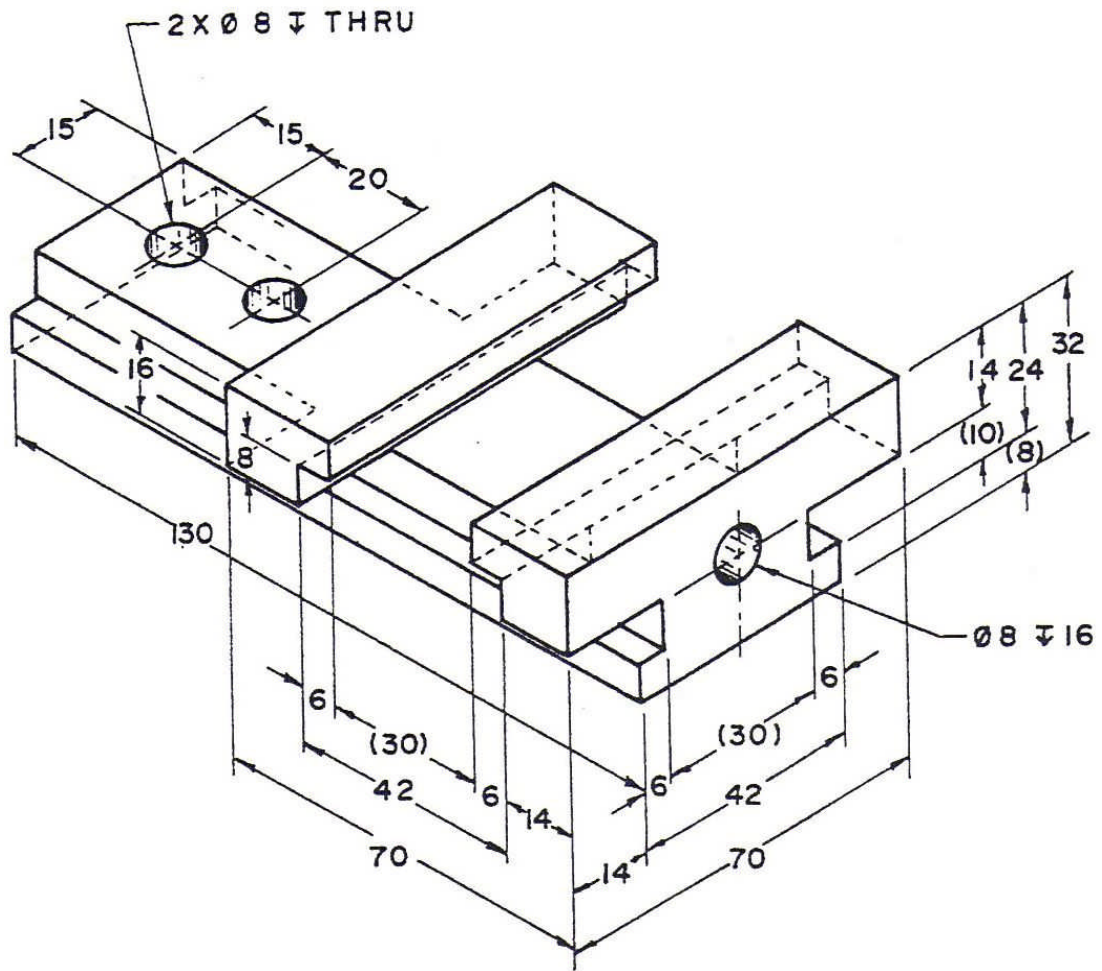




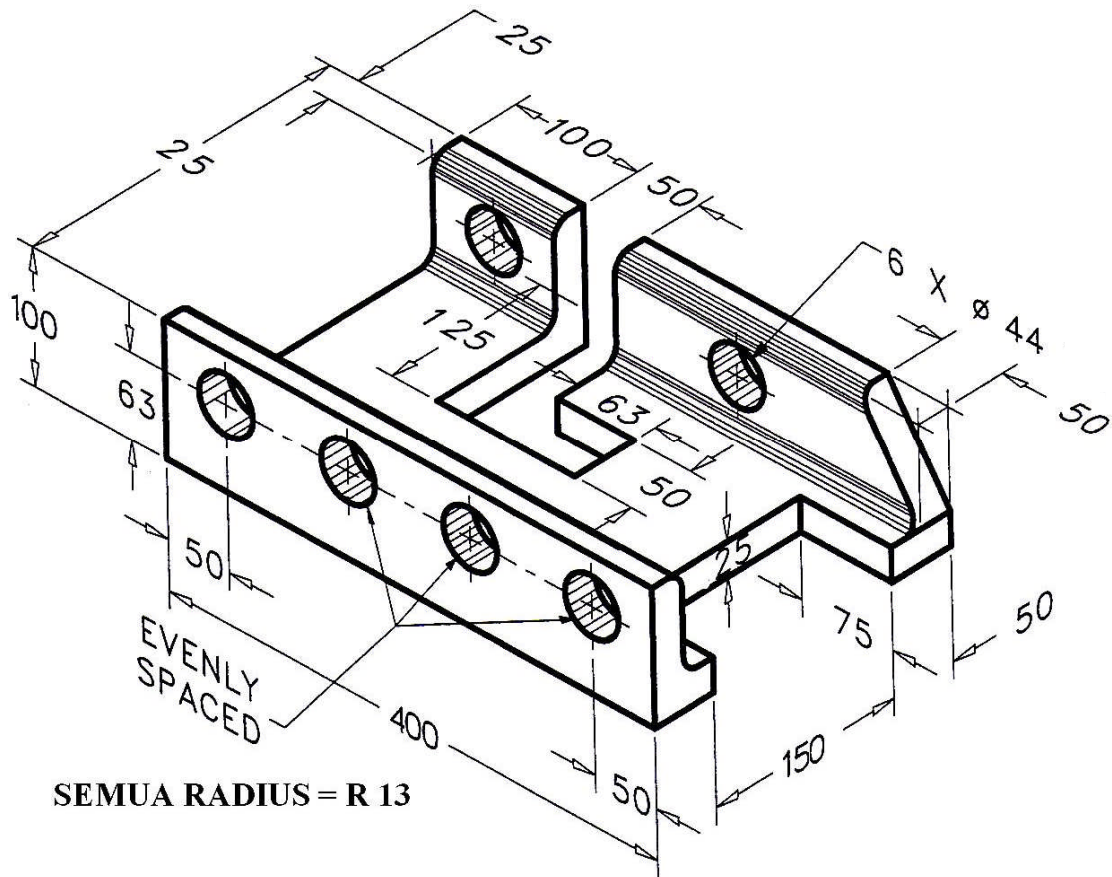
## Latihan 6



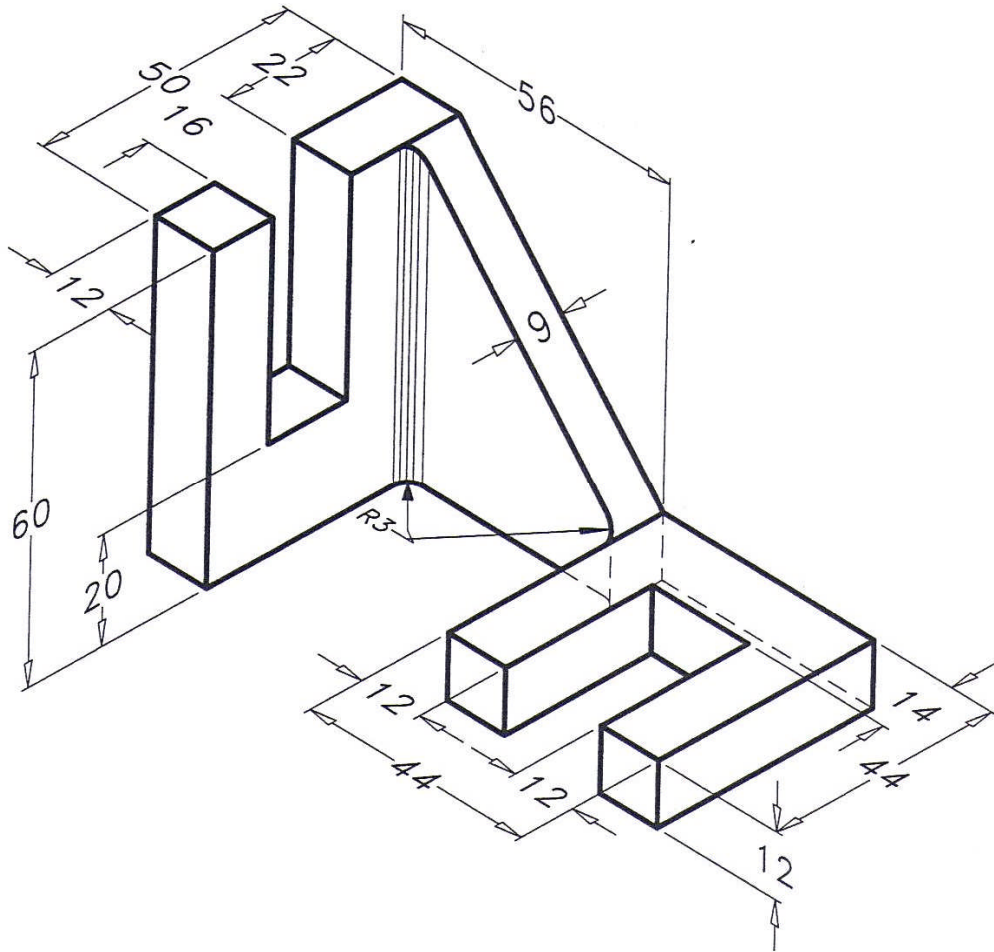
Latihan 7



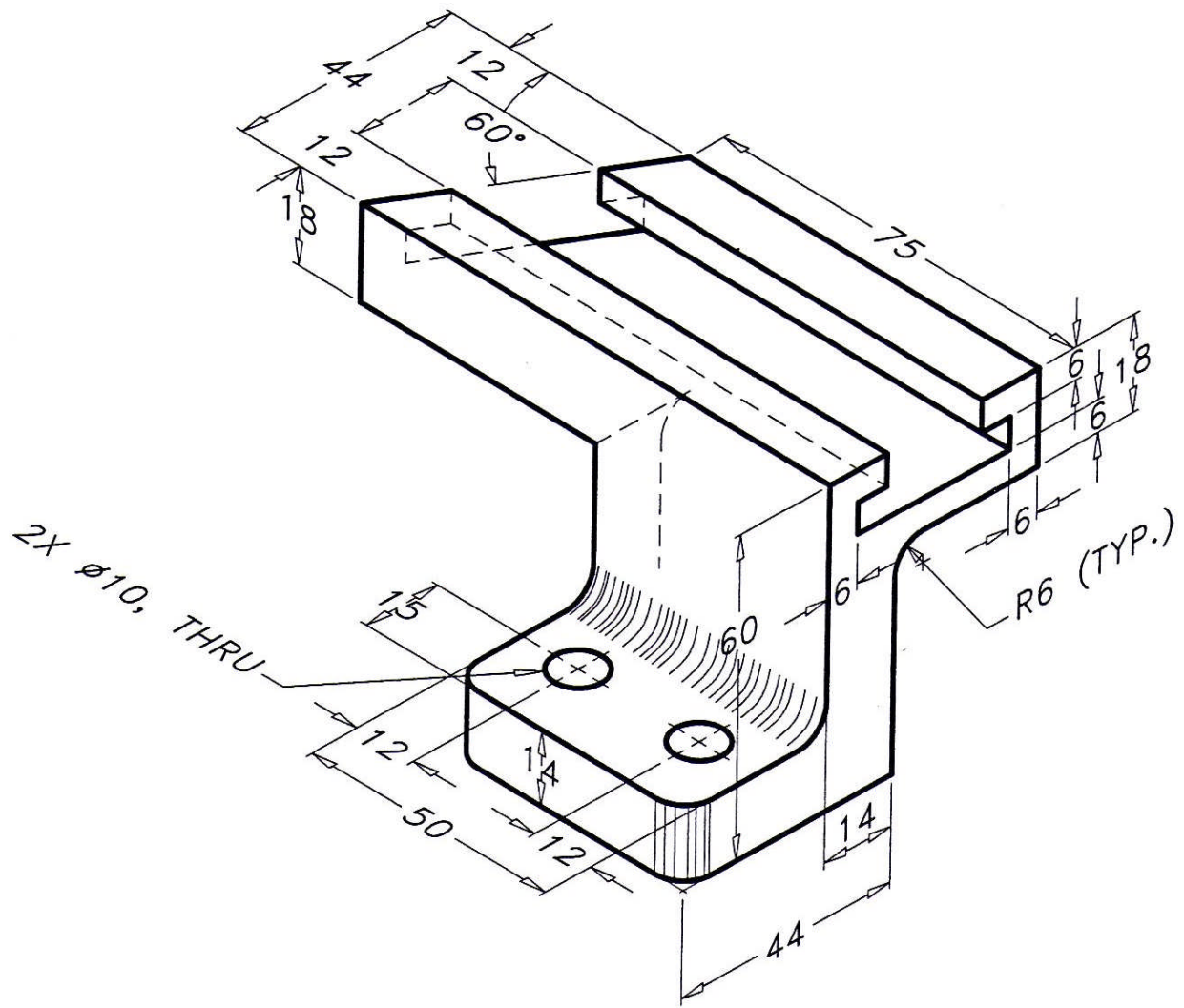
## Latihan 8



Latihan 9

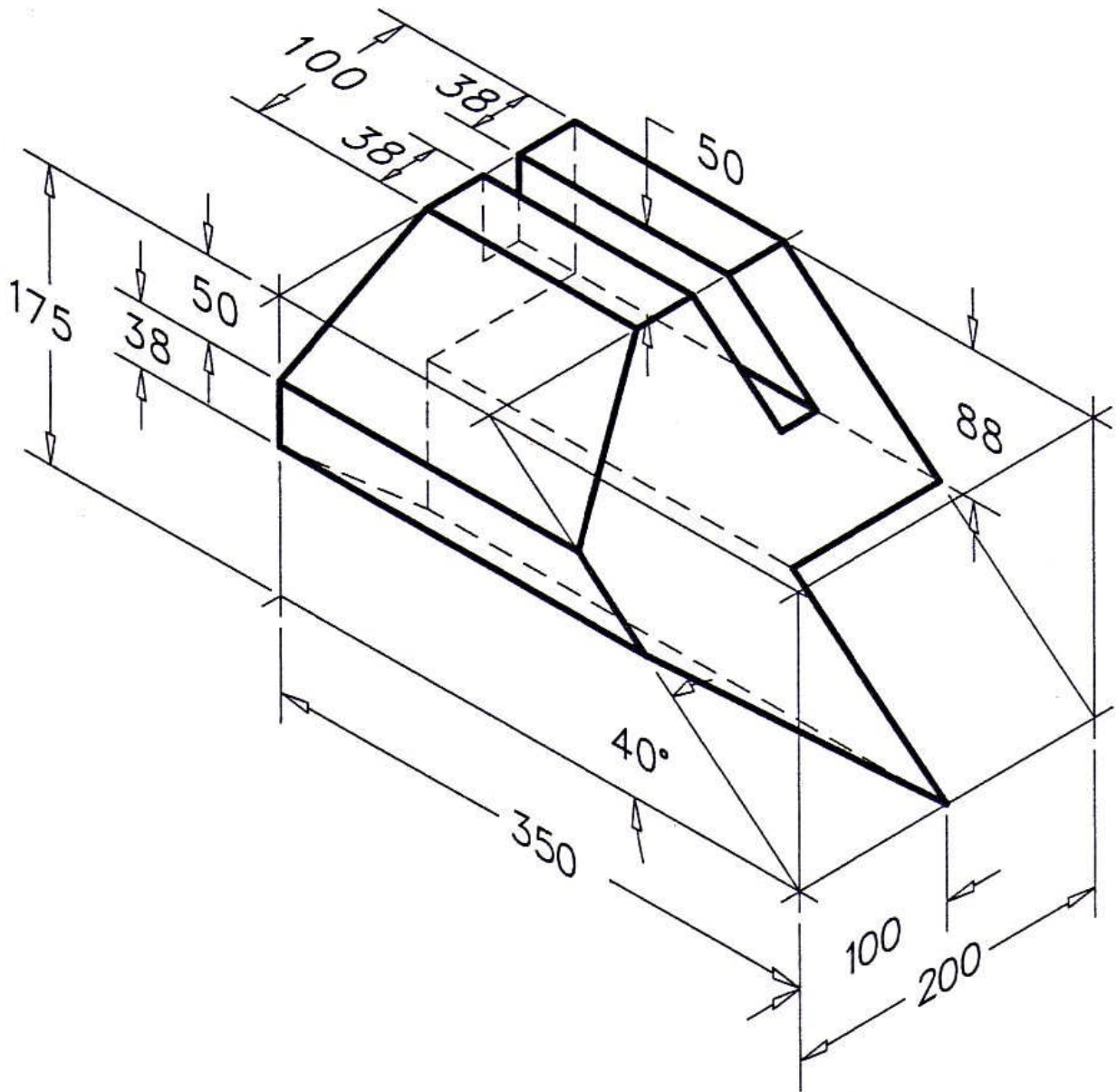


Latihan 10

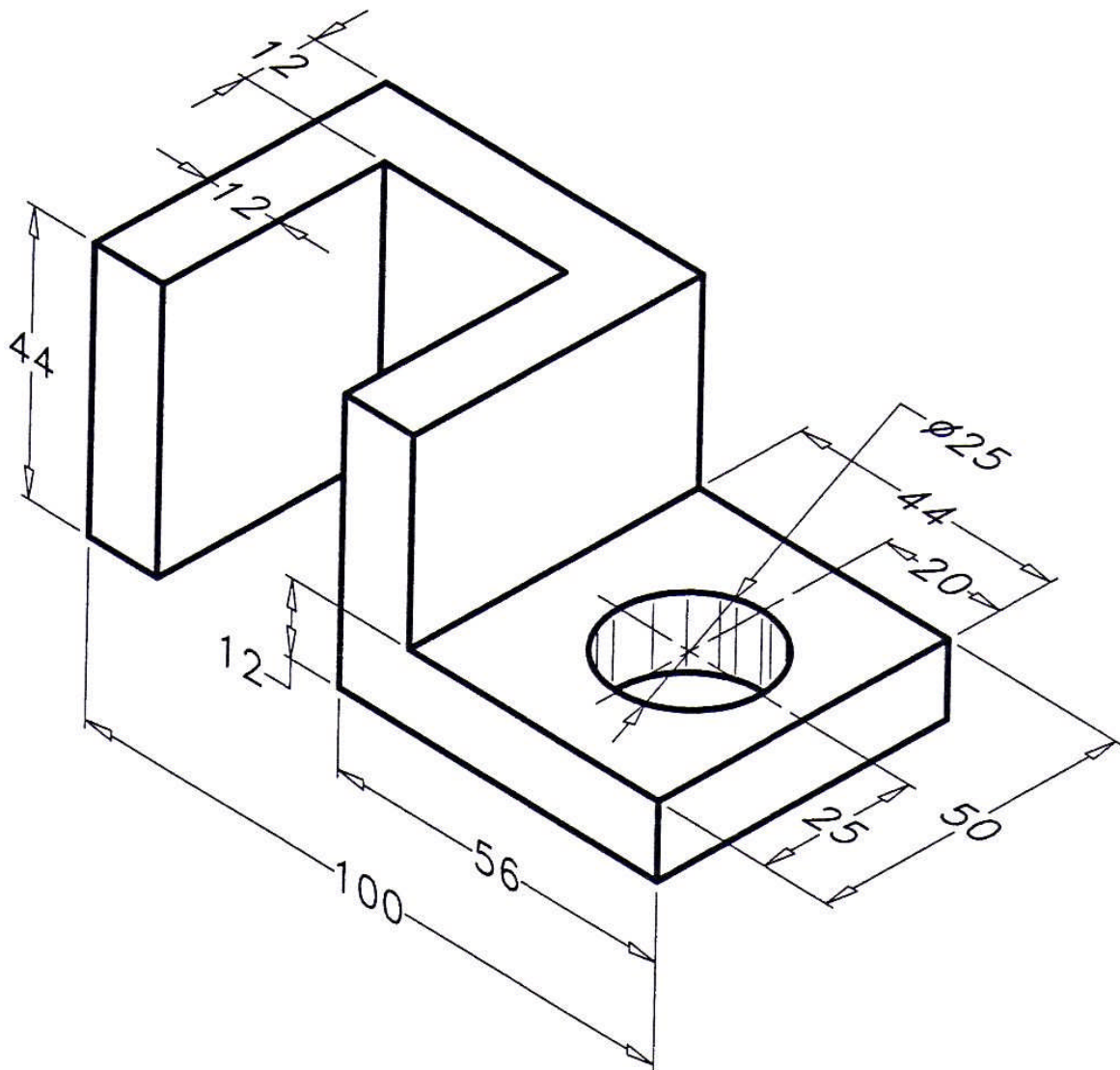




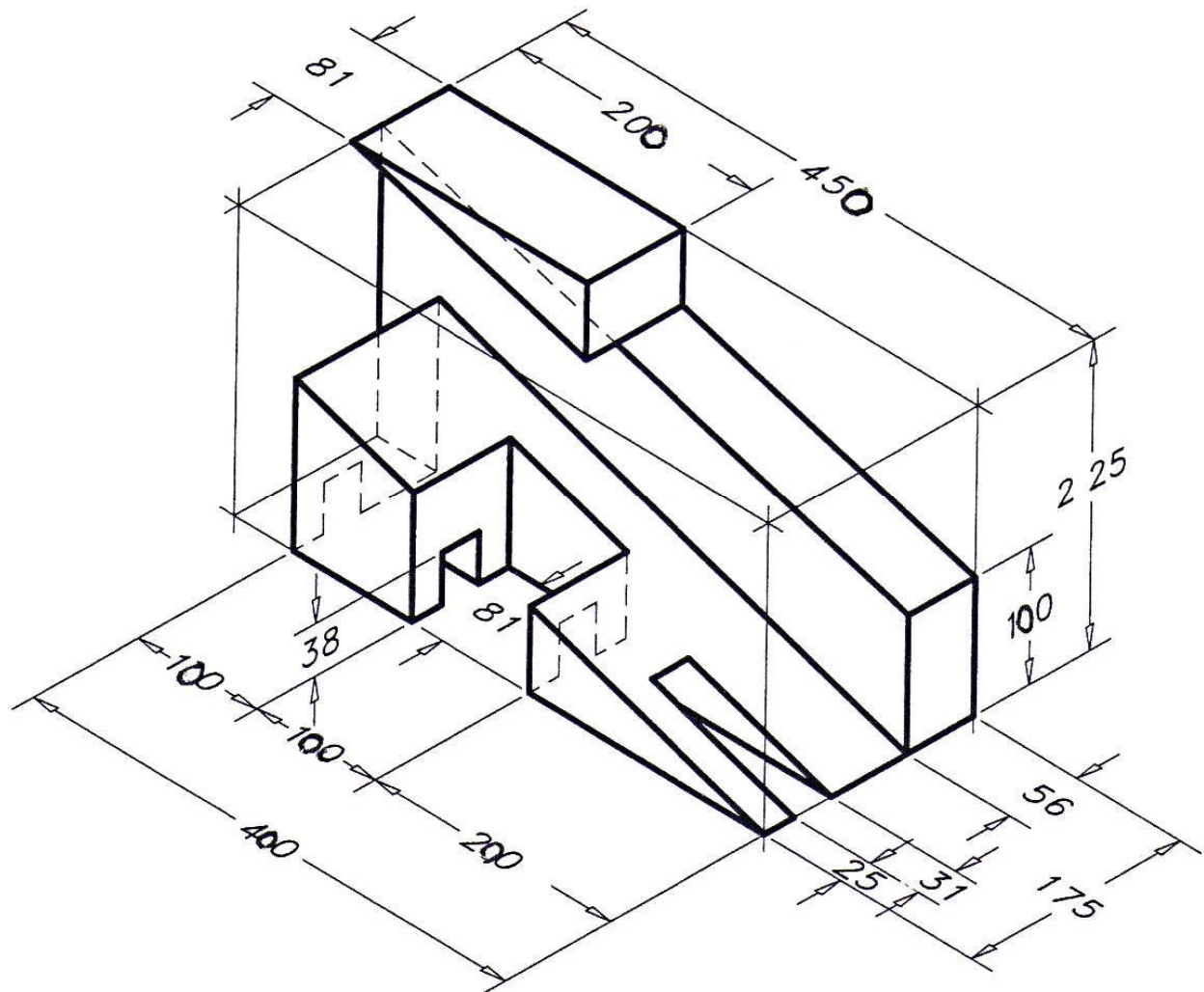
**Latihan 11**



## Latihan 12



Latihan 13



## Latihan 14

