

MATA PELAJARAN APLIKASI PERANGKAT LUNAK DAN PERANCANGAN INTERIOR GEDUNG

Identitas Mata Pelajaran

Kompetensi Keahlian : Desain Pemodelan dan Informasi Bangunan

Deskripsi Mata Pelajaran : Mata pelajaran ini adalah mata pelajaran kompetensi keahlian pada kelompok C3.

PERTEMUAN KE-1: MEMAHAMI PRINSIP DASAR GAMBAR 3D

A. Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan pembelajaran yang akan dicapai adalah sebagai berikut:

Dengan kegiatan pembelajaran kelompok dalam pembelajaran Aplikasi Perangkat Lunak dan Perancangan Interior Gedung ini diharapkan peserta didik terlibat aktif dan disiplin dalam kegiatan pembelajaran dan mampu bekerja sama serta toleran dalam kelompok serta bertanggung jawab dalam menyampaikan pendapat, menyampaikan pertanyaan, memberi saran dan kritik serta dapat:

1. Menjelaskan prinsip dasar gambar 3D
2. Mencontohkan prinsip dasar gambar 3D
3. Menyajikan hasil-hasil gambar 3D

B. Uraian Materi

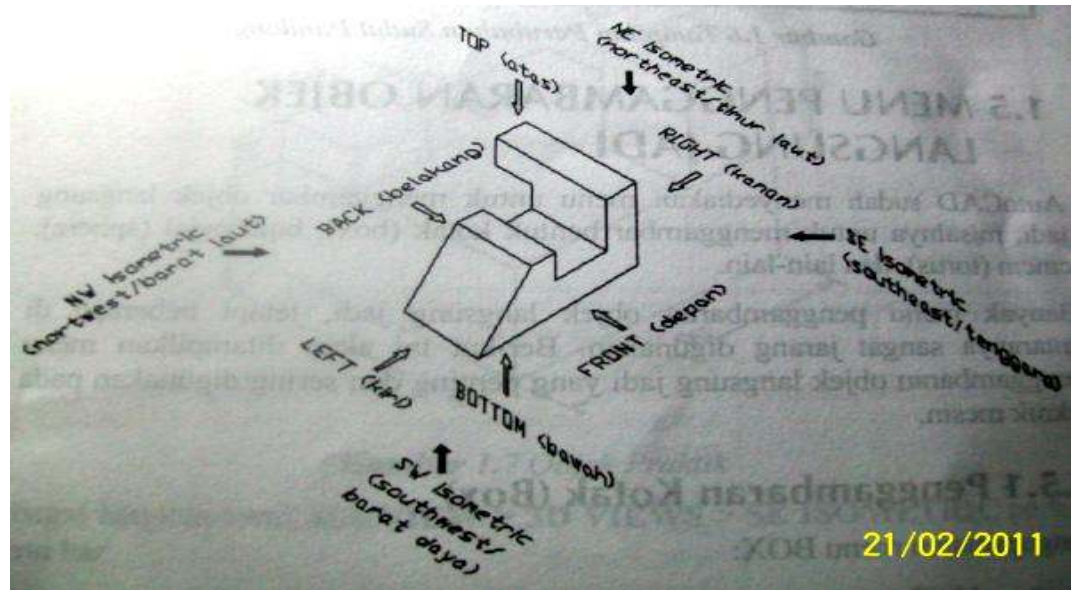
1. Toolbar 3D

Autocad 3D merupakan tahapan selanjutnya yang harus dikuasai ketika peserta didik telah selesai dalam mempelajari Autocad 2 dimensi. Mengapa demikian? karena fungsi dari 3D sendiri adalah untuk memberikan gambaran dengan lebih jelas mengenai objek yang dibuat dan bahkan bisa lebih terlihat realistis sebelum objek tersebut benar-benar di produksi. Untuk menguasai Autocad 3 dimensi, Inilah dasar dari perintah-perintah 3D yang perlu dikuasai, diantaranya:

TAMPILAN PADA 3 DIMENSI

- a). View 3 Dimensi:

Pada dasarnya AutoCAD memiliki 10 pilihan sudut pandang, yaitu : TOP (atas), BOTTOM (bawah), LEFT (kiri), RIGHT (kanan), FRONT (depan), BACK (belakang), SW isometric (barat daya), SE isometric (tenggara), NE isometric (timur laut), dan NW isometric (barat laut).



Kita dapat mengaktifkan ke sepuluh sudut pandang tersebut dengan cara: Pada menu bar, klik VIEW → klik 3D VIEWS, kemudian pilih sudut pandang yang ingin ditampilkan. Dapat juga semua VIEW (sudut pandang) ditampilkan di-menu bar.



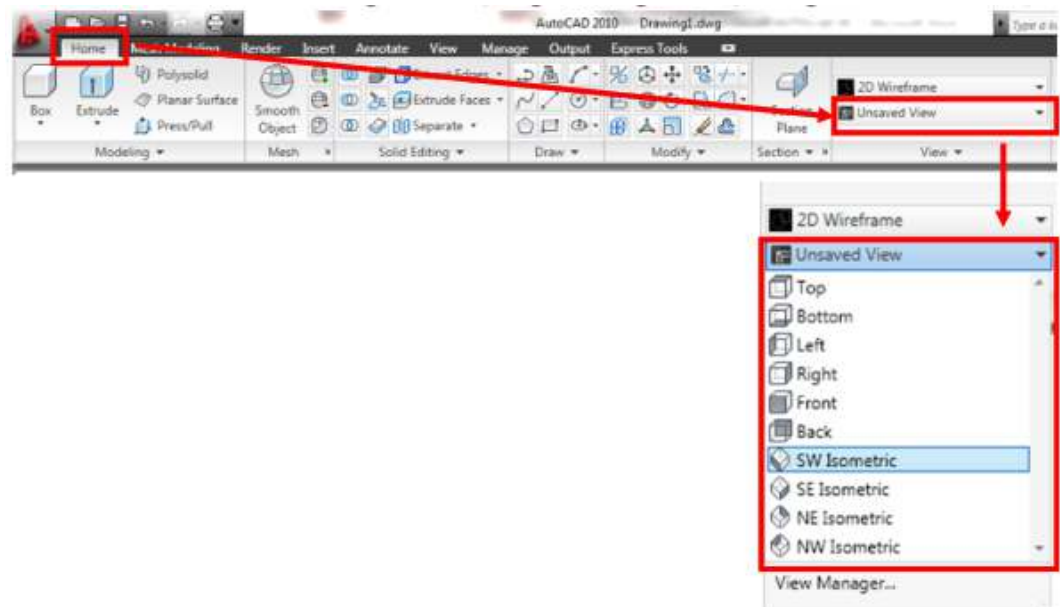
- 1). Top View = adalah cara pandang tegak lurus dari atas benda.
- 2). Bottom View = adalah cara pandang tegak lurus dari bawah benda.
- 3). Left View = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah kiri benda.
- 4). Right View = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah kanan benda.
- 5). Front View = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah depan benda.
- 6). Back View = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah belakang benda.
- 7). SW Isometric = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah selatan barat benda.
- 8). SE Isometric = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah selatan timur benda.
- 9). NE Isometric = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah utara timur benda.
- 10). NW Isometric = adalah cara pandang tegak lurus dari sebelah utara barat benda.

b). Perintah UCS View:

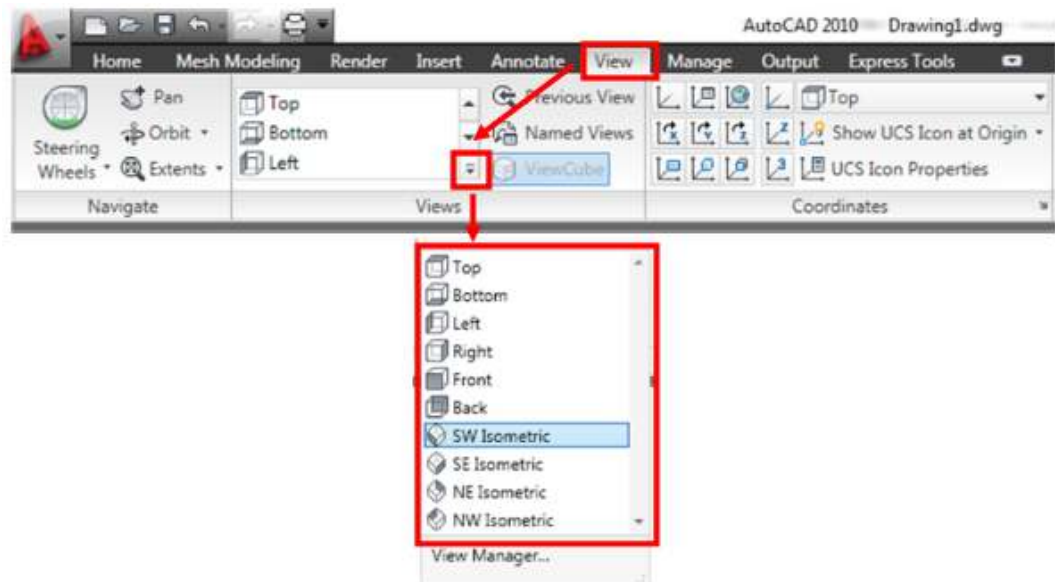
- 1). Fungsi : Untuk memunculkan tampilan objek secara 3D

2). Shortcut keyboard : -- (tidak ada)

3). Menubar 1 : Klik menu Home, ribbon View, ganti Unsaved View dengan view yang kita inginkan (lihat gambar di bawah)



4). Menubar 2 : Klik menu View, ribbon Views, klik view yang kita inginkan (lihat gambar di bawah)

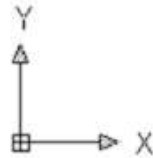


5). Cara kerja:

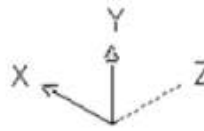
- UCS (Universal Coordinates System) merupakan sumbu utama dari AutoCAD, dalam posisi 2D UCS secara otomatis dalam posisi sumbu XY, namun dalam posisi 3D posisi sumbu bisa kita atur sesuai dengan yang kita inginkan.
- Secara umum ada 2 view default yang bisa kita pilih yaitu view 2D (Top, Bottom, Left, Right, Front, dan Back) dan view 3D (SW, SE, NE, dan NW)

Isometric). Yang membedakan dari masing-masing view tersebut adalah posisi dari sumbu X, Y dan Z. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar di bawah ini.

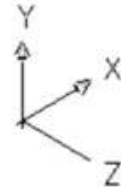
View 2D



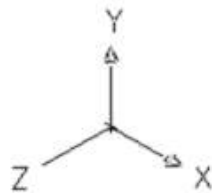
View SW Isometric^A



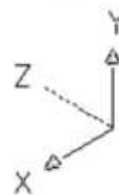
View SE Isometric^A



View NE Isometric^A



View NW Isometric^A

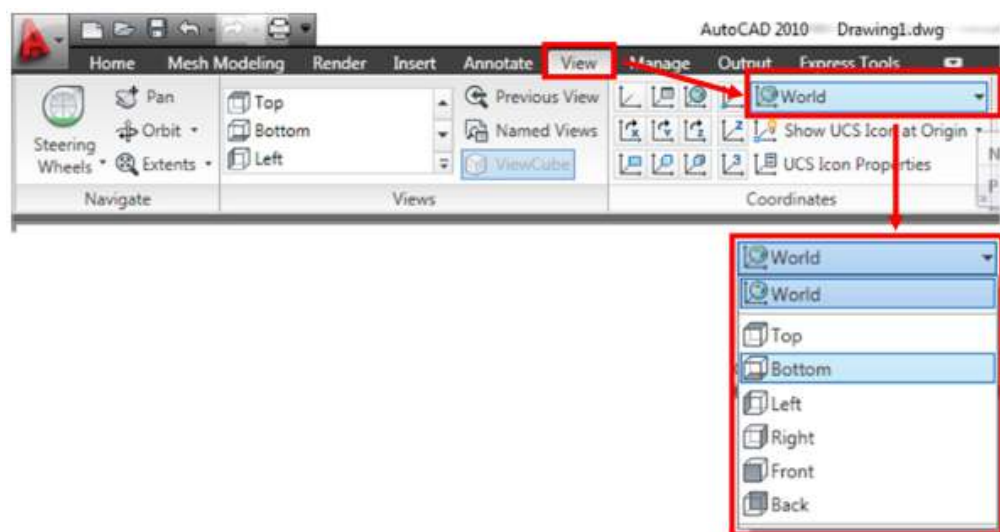


Keterangan:

^A : Tampilan sumbu UCS untuk view 3D bisa berubah-ubah sesuai dengan view 2D terakhir yang digunakan.

c). Perintah UCS Coordinate

- 1). Fungsi : Untuk mengatur pergerakan kursor pada tampilan view 3D
- 2). Shortcut keyboard : -- (*tidak ada*)
- 3). Menubar : Klik menu View, ribbon Coordinates, ganti World dengan arah yang kita inginkan (lihat gambar di bawah)

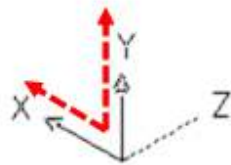


4). Cara kerja:

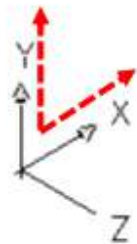
- Pada pengaturan UCS, selain UCS View juga terdapat pengaturan UCS Coordinates. Penggunaan UCS Coordinates dalam pembuatan objek 3D

pada view 3D menjadi sangat penting karena perlu diketahui, meskipun kita sudah menggunakan view 3D (SW, SE, NW, atau NE Isometric), kita hanya bisa melakukan pergerakan ke arah sumbu X dan Y. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini (arah panah tebal putus-putus menunjukkan arah pergerakan kursor yang bisa dilakukan).

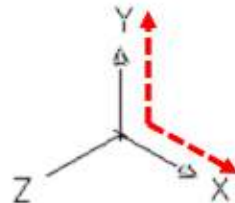
View SW Isometric



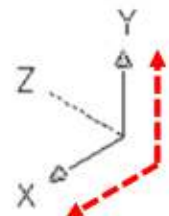
View SE Isometric



View NE Isometric

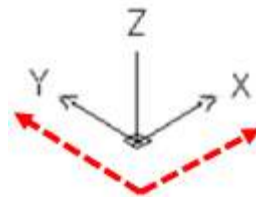


View NW Isometric



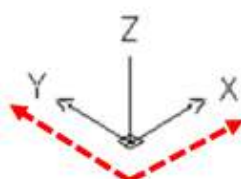
Keterangan : pergerakan kursor bisa ke arah sebaliknya.

- Bisa dilihat bahwa meskipun sudah dalam tampilan view 3D, pergerakan kursor masih sangat terbatas. Disinilah fungsi UCS Coordinates menjadi sangat penting, dengan cukup menggunakan satu view 3D saja, kita sudah bisa membuat kursor bergerak ke arah semua sumbu (X, Y, dan Z).
- Untuk membuktikannya, kita bisa langsung mencobanya.
- Ubah tampilan ke view Top, kemudian ubah ke view SW Isometric.

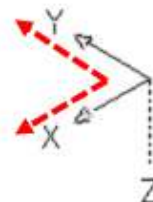


- Selanjutnya aktifkan UCS Coordinates dengan cara yang sudah disebutkan di atas, kemudian pilih arah pergerakan kursor yang diinginkan. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar di bawah ini.

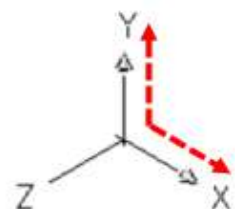
Posisi Top



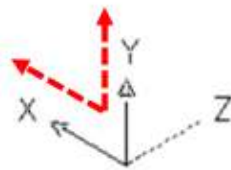
Posisi Bottom



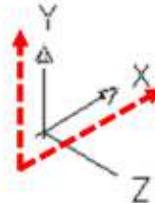
Posisi Left



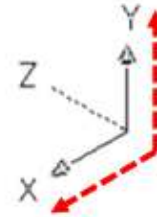
Posisi Right



Posisi Front



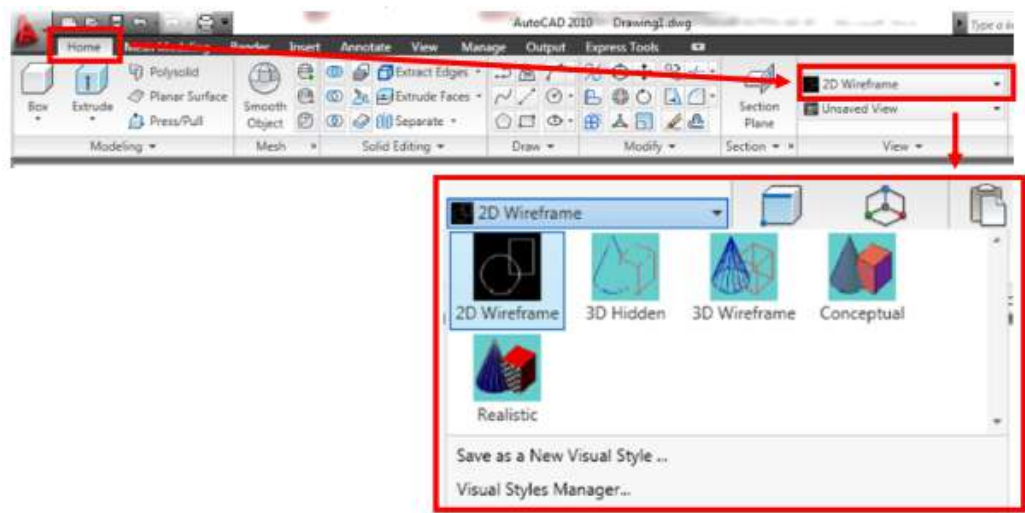
Posisi Back



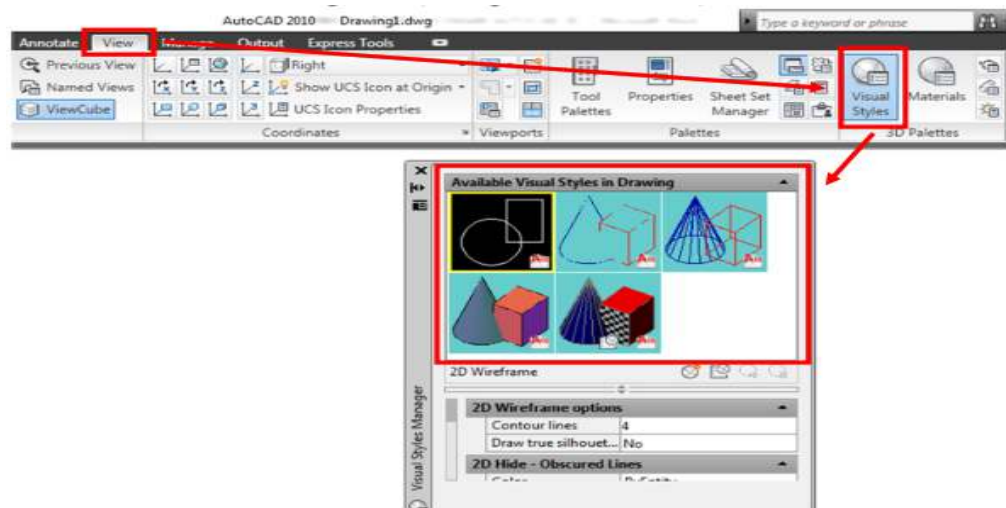
Keterangan : pergerakan kursor bisa ke arah sebaliknya.

d. Perintah Visual Style

- 1). Fungsi : Untuk mengatur tampilan obyek 3D
- 2). Shortcut keyboard : -- (tidak ada)
- 3). Menubar 1 : Klik menu Home, ribbon View, ganti 2D Wireframe dengan tampilan yang kita inginkan (lihat gambar di bawah)



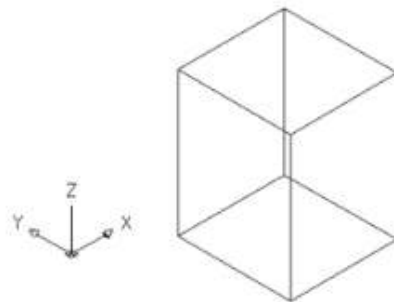
- 4). Menubar 2 : Klik menu View, ribbon 3D Palletes, klik Visual Style, muncul Visual Style Manager, klik 2 kali view yang kita inginkan (lihat gambar di bawah)



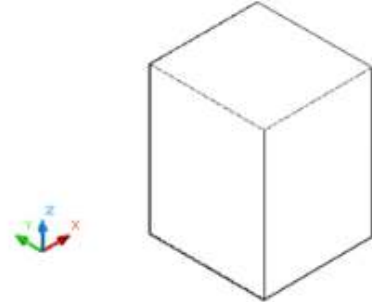
5). Cara kerja :

- Visual style merupakan pengaturan tampilan objek dalam AutoCAD, jadi bisa digunakan dalam tampilan 2D ataupun 3D. Namun dalam penggunaannya lebih sering dalam pembuatan objek 3D. Tampilan default visual style adalah 2D Wireframe
- Terdapat 5 visual style yang bisa kita pilih yaitu 2D Wireframe, 3D Hidden, 3D Wireframe, Conceptual, dan Realistic. Yang membedakan dari masing-masing visual style selain dari tampilan objek juga dari tampilan sumbu UCS. Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada gambar di bawah ini.

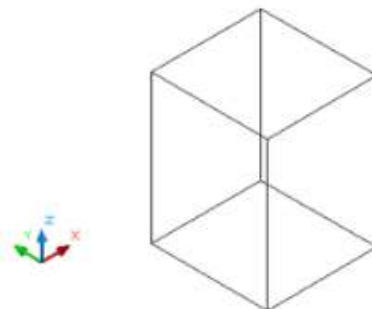
2D Wireframe



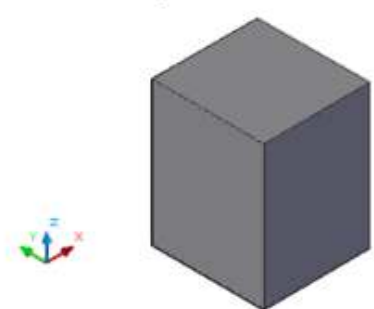
3D Hidden



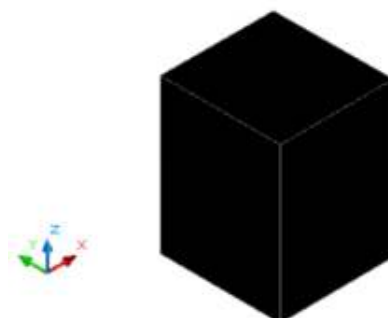
3D Wireframe



Conceptual



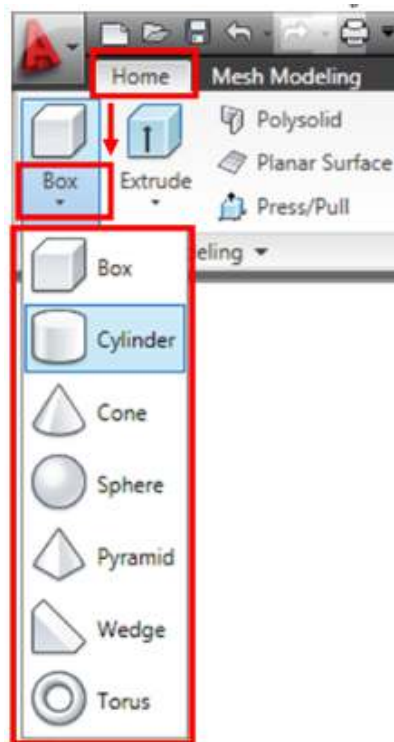
Realistic



MENU PENGAMBARAN OBYEK LANGSUNG JADI

a. Perintah 3D Solid

- 1). Fungsi : Untuk membuat obyek 3D standar
- 2). Shortcut keyboard : -- (*tidak ada*)
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Modeling, ganti Box dengan objek yang diinginkan (lihat gambar di bawah)



4). Cara kerja :

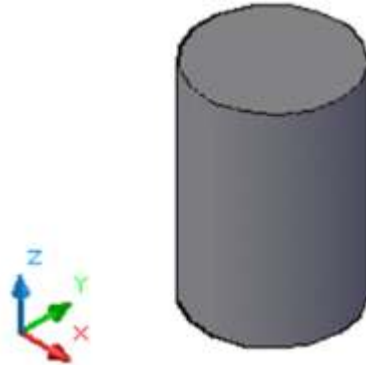
- Seperti yang terlihat pada gambar di atas, objek 3D standar yang bisa dibuat dengan menggunakan perintah 3D Solid adalah objek Box, Cylinder, Cone, Sphere, Pyramid, Wedge, dan Torus.
- Untuk membuat objek 3D standar, aktifkan perintah 3D Solid dengan cara di atas, pilih salah satu objek yang ingin dibuat. Misal pilih objek Cylinder.
- Selanjutnya klik area gambar sebagai titik base point.
- Langkah selanjutnya adalah memasukkan dimensi objek 3D sesuai dengan permintaan yang muncul di command line.
- Karena kita akan membuat Cylinder, maka di command line akan muncul:

```
Command:
Command: _cylinder
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:
Specify base radius or [Diameter] <500.0000>:
```

- Maka masukkan radius lingkaran yang diinginkan, misal isi dengan radius 100 kemudian enter. Maka di command line akan muncul:

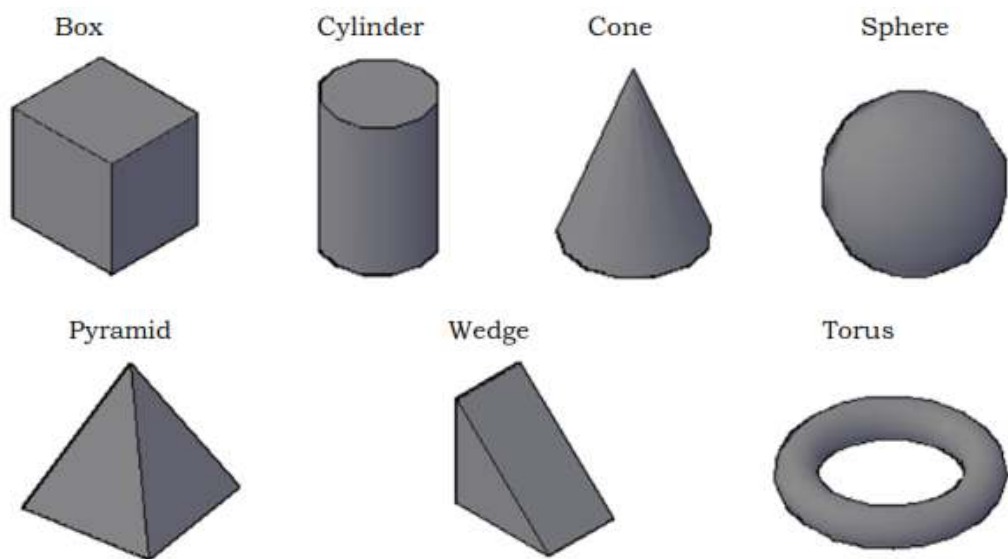
```
Command: _cylinder
Specify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]:
Specify base radius or [Diameter] <500.0000>: 100
Specify height or [2Point/Axis endpoint] <100.0000>:
46458.5862, 24415.2839, 0.0000
```

- Misal isikan 300 kemudian tekan enter. Maka hasilnya adalah sebuah silinder dengan radius lingkaran alas 100 dengan tinggi 300, seperti pada gambar di bawah ini.



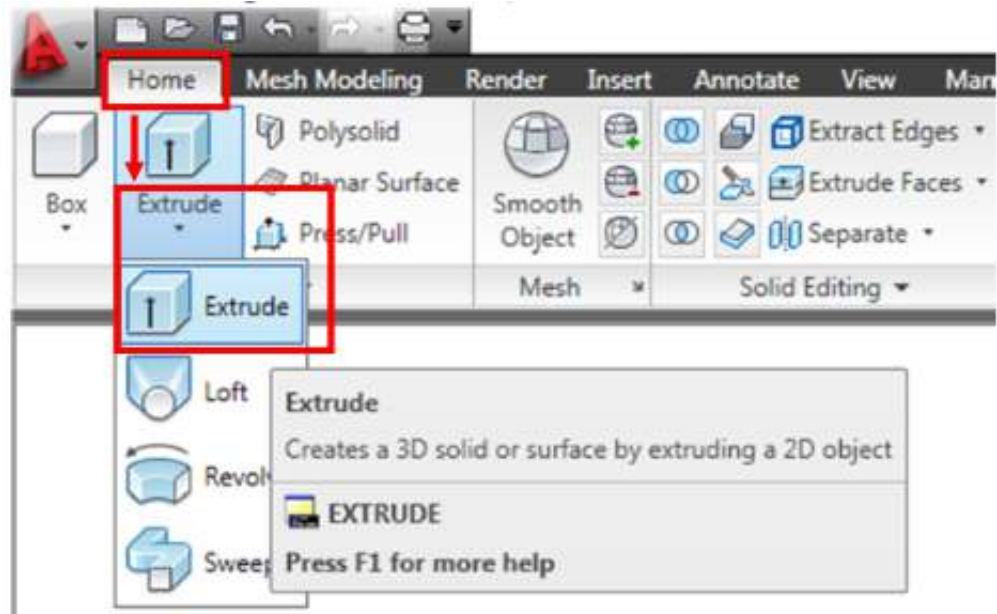
- Selesai.

Berikut merupakan hasil pembuatan objek-objek menggunakan perintah 3D Solid.



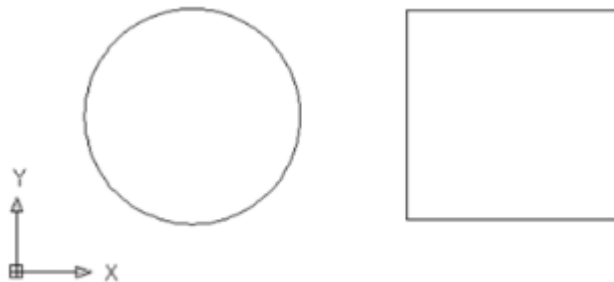
b. Perintah Extrude

- 1). Fungsi : Untuk memberi ketebalan langsung pada objek 2D
- 2). Shortcut keyboard : EXT ↵
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Modeling, klik Extrude (lihat gambar di bawah)

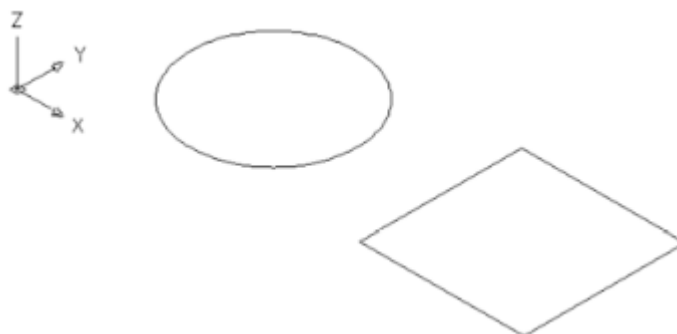


4). Cara kerja :

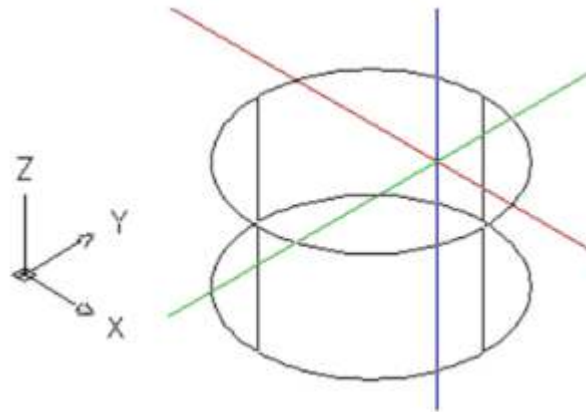
- Buatlah dua buah objek 2D polyline pada posisi UCS view Top (misal sebuah lingkaran dan sebuah segi empat).



- Ubah posisi UCS ke view SE Isometric.

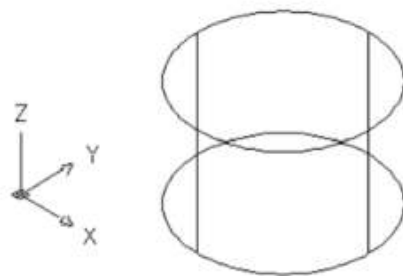


- Aktifkan perintah extrude dengan salah satu cara di atas.
- Kemudian pilih objek yang akan diberi ketebalan, misal klik objek lingkaran dan tekan enter. Maka tampilan pada objek lingkaran akan seperti di bawah ini.

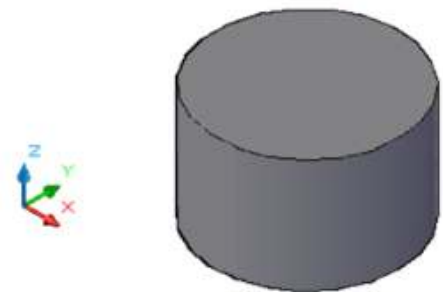


- Selanjutnya langsung masukkan ketinggian objek yang diinginkan, hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.

Tampilan 2D Wireframe

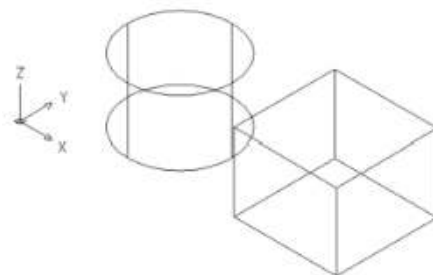


Tampilan Conceptual

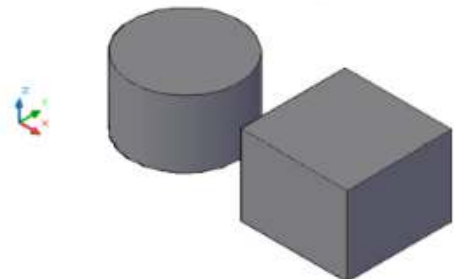


- Dengan cara yang sama berilah ketebalan pada objek segi empat, hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.

Tampilan 2D Wireframe



Tampilan Conceptual



- Selesai.

c. Perintah “Extrude + Path”

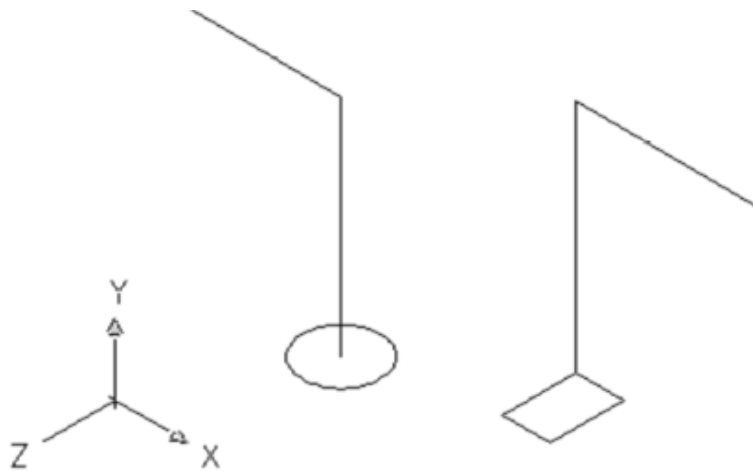
Penggunaan perintah extrude selain dengan memasukkan angka ketinggian langsung, bisa juga menggunakan path dan taper angle. Extrude + path berfungsi untuk memberi ketebalan dengan menggunakan jalur berupa garis polyline yang tegak lurus bidang 2D yang akan diberi ketebalan. Extrude + taper angle berfungsi untuk memberi ketebalan secara langsung namun dengan kemiringan sudut. Pada bagian ini kita akan belajar bersama perintah Extrude + Path.

Cara kerja perintah Extrude + Path :

- 1). Ubah posisi UCS ke View → SE Isometric.
- 2). Buatlah 2 buah objek polyline berupa lingkaran dan segi empat

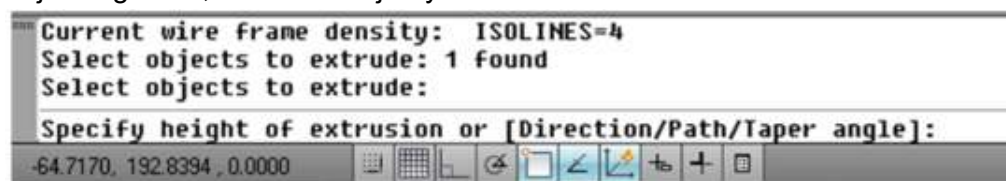


- 3). Selanjutnya buatlah sebuah objek garis polyline (PL + enter) yang arahnya tegak lurus bidang 2D (lihat gambar di bawah ini).

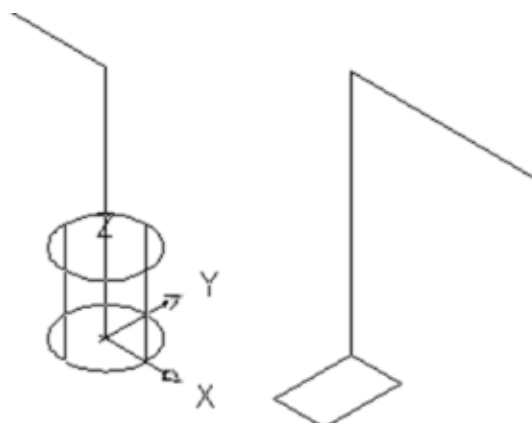


Gunakan pengaturan UCS Coordinates untuk bisa menghasilkan gambar seperti di atas.

- 4). Aktifkan perintah extrude dengan salah satu cara di atas, kemudian seleksi objek lingkaran, enter. Selanjutnya di command line akan muncul:

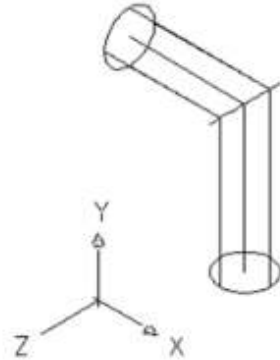


Sedangkan pada objek lingkaran yang sudah diseleksi akan menjadi seperti gambar di bawah ini:

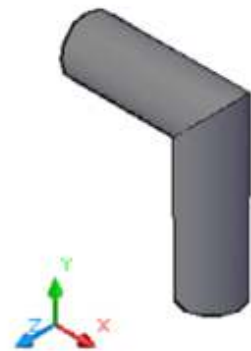


- 5). Selanjutnya aktifkan fungsi Path dengan cara ketik P + enter. Kemudian klik objek polyline yang merupakan path dari objek 2D lingkaran. Maka hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.

Tampilan 2D Wireframe

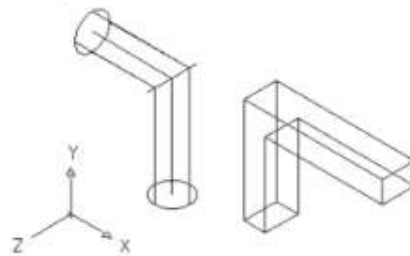


Tampilan Conceptual

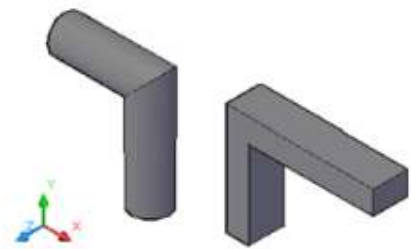


- 6). Dengan cara yang sama berilah ketebalan pada objek segi empat, hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.

Tampilan 2D Wireframe



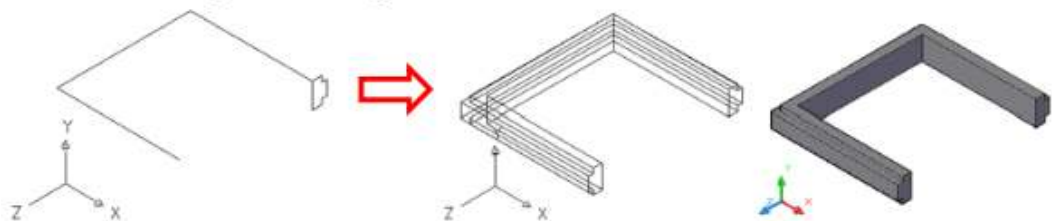
Tampilan Conceptual



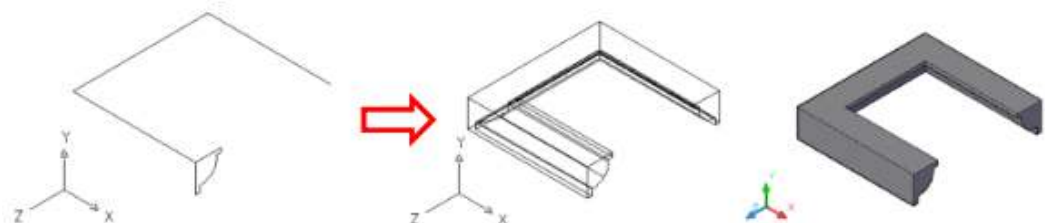
- 7). Selesai

Beberapa contoh penggunaan perintah Extrude + path dalam pembuatan objek 3D

Pembuatan list profil dinding



Pembuatan list plafond

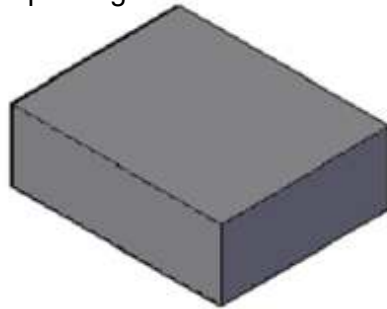


- d. Perintah “Extrude + Taper”

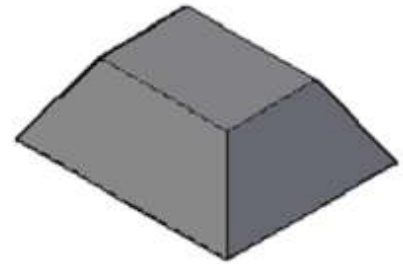
Penggunaan perintah extrude selain dengan memasukkan angka ketinggian langsung, bisa juga menggunakan path dan taper angle. Extrude + path berfungsi untuk memberi ketebalan dengan menggunakan jalur berupa garis

polyline yang tegak lurus bidang 2D yang akan diberi ketebalan. Extrude + taper angle berfungsi untuk memberi ketebalan secara langsung namun dengan kemiringan sudut. Pada bagian ini kita akan belajar bersama perintah Extrude + taper angle.

Berikut ini merupakan perbedaan antara perintah Extrude dengan Extrude + Taper angle:

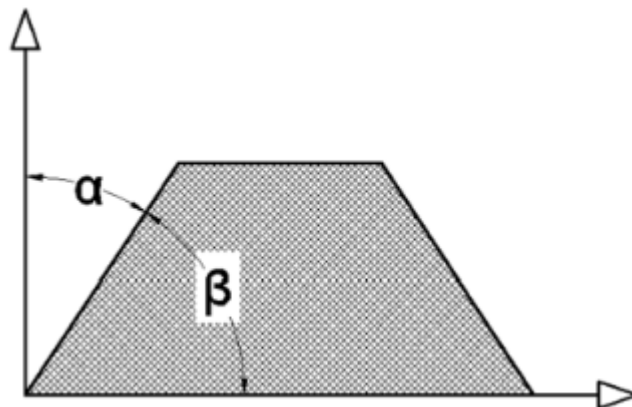


Extrude



Extrude + Taper angle

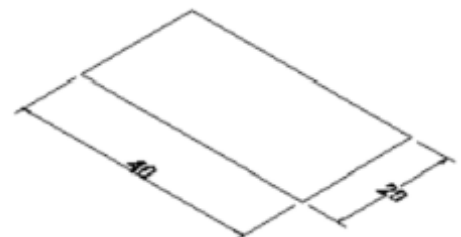
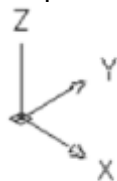
Sudut yang dimasukkan ke dalam perintah Extrude + Taper angle adalah sudut terhadap sumbu vertikal. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.



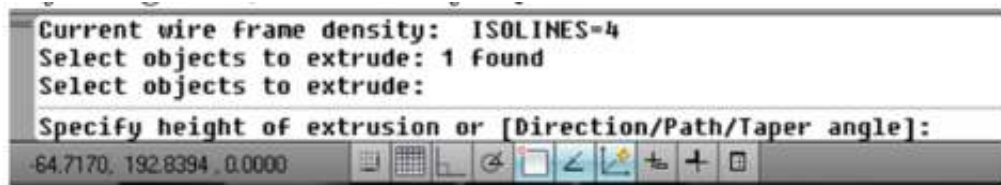
Berdasarkan gambar di atas, untuk membuat objek trapesium dengan sudut kemiringan β , maka yang harus dimasukkan ke perintah Extrude + Taper angle adalah sudut α .

Cara kerja perintah Extrude + Taper angle :

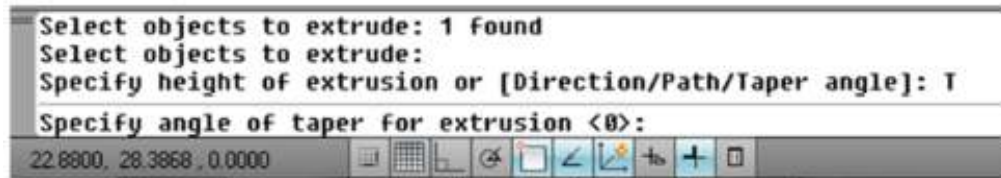
- 1). Ubah posisi UCS ke view Top kemudian ubah ke view SE Isometric.
- 2). Buatlah 2 buah objek polyline berupa lingkaran dengan radius 100 dan segi empat dengan ukuran 400x200.



- 3). Aktifkan perintah extrude dengan salah satu cara di atas, kemudian seleksi objek lingkaran, enter. Selanjutnya di command line akan muncul:

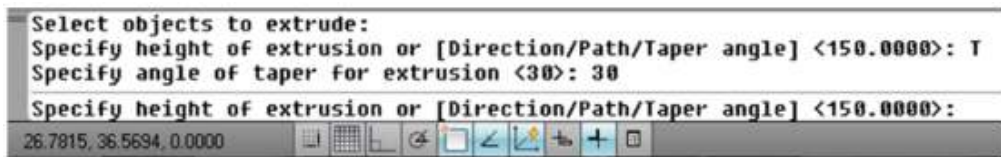


- 4). Selanjutnya aktifkan fungsi Taper angle dengan cara ketik T + enter. Maka di command line akan muncul:



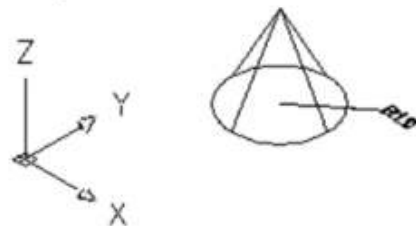
- 5). Selanjutnya masukkan sudut kemiringan yang dikehendaki. Ingat bahwa sudut yang dimasukkan adalah sudut yang dibentuk antara sumbu vertikal dengan sisi miring. Misal sudut kemiringan yang dibentuk adalah 60° terhadap sisi horisontal (sudut β), sehingga sudut yang harus dimasukkan adalah $(90^\circ - \beta = 90^\circ - 60^\circ = 30^\circ)$, masukkan sudut tersebut dengan cara ketik 30 + enter.

- 6). Maka di command line akan muncul:



- 7). Selanjutnya masukkan ketinggian yang diinginkan, misal ketinggiannya 30, maka ketik 30 + enter. Maka hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.

Tampilan 2D Wireframe

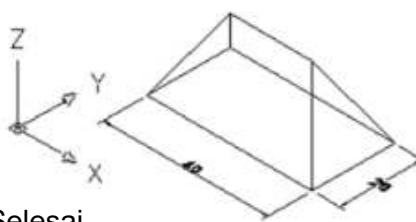


Tampilan Conceptual

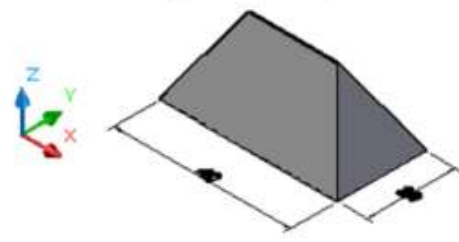


- 8). Dengan cara yang sama berilah ketebalan pada objek segi empat, hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.

Tampilan 2D Wireframe



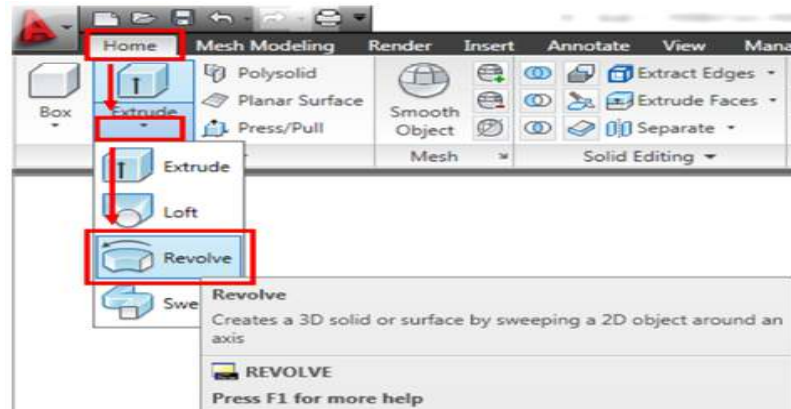
Tampilan Conceptual



- 9). Selesai

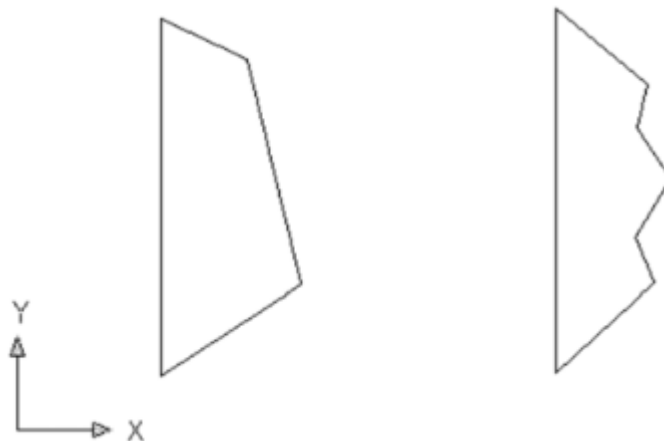
e. Perintah “Revolve”

- 1). Fungsi : Untuk memberi ketebalan pada objek 2D dengan cara merotasi bidang 2D terhadap salah satu sumbu yang sejajar bidang 2D tersebut.
- 2). Shortcut keyboard : REV ↵
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Modeling, klik Revolve (lihat gambar di bawah)



4). Cara kerja :

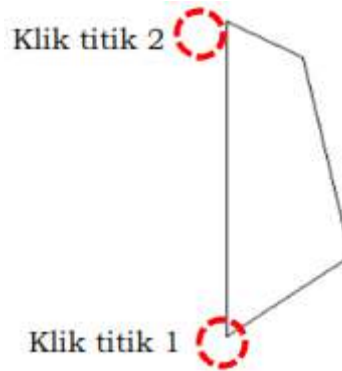
- Buatlah dua buah objek 2D polyline tidak beraturan pada posisi UCS view Front. Bentuknya kurang lebih seperti pada gambar di bawah ini.



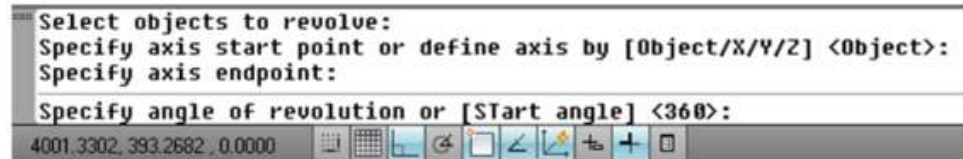
- Aktifkan perintah Revolve dengan salah satu cara di atas. Kemudian klik objek pertama, enter, maka di command line akan muncul:

```
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects to revolve: 1 found
Select objects to revolve:
Specify axis start point or define axis by [Object/X/Y/Z] <Object>: |
4552.9023, 1063.3080, 0.0000
```

- Langkah selanjutnya adalah kita akan memilih sumbu yang digunakan sebagai pusat perputaran.
- Misal kita akan memutar objek 2D terhadap sumbu Y, maka klik dua titik pada garis yang sejajar dengan sumbu Y. Untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini.

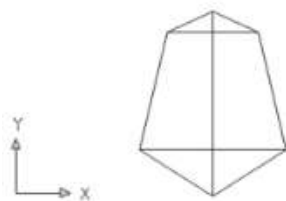


- Setelah klik titik 2, maka di command line akan muncul:

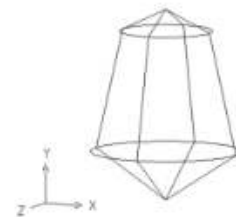


- Langkah selanjutnya adalah kita mengisi berapa sudut putaran yang kita inginkan, untuk menghasilkan objek 3D penuh, gunakan sudut 360°. Masukkan angka 360 kemudian tekan enter.
- Hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.

View Front



View SE Isometric (2D Wireframe)



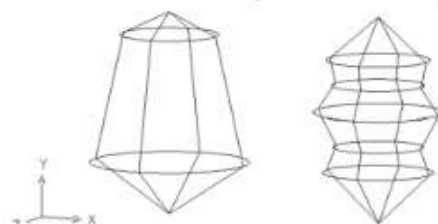
View SE Isometric (Conceptual)



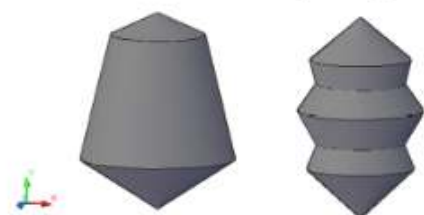
Keterangan : untuk merotasi objek 3D, gunakan perintah 3DO + enter.

- Dengan cara yang sama, buatlah objek 2D kedua menjadi objek 3D. Hasilnya seperti gambar di bawah ini.

View SE Isometric (2D Wireframe)

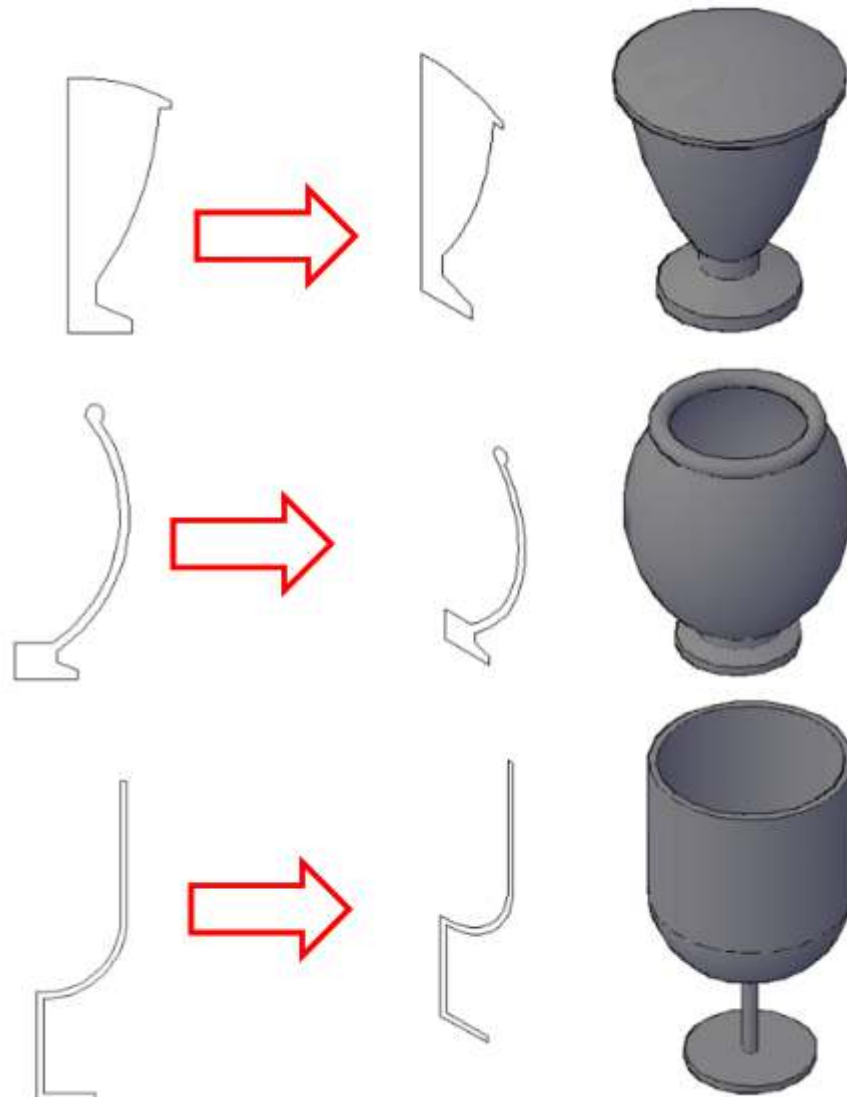


View SE Isometric (Conceptual)



- Selesai.

Beberapa contoh penggunaan perintah Revolve dalam pembuatan objek 3D.



MODIFY (Solid Editing)

a. Union

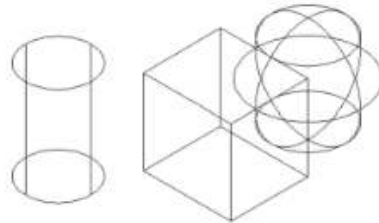
- 1). Fungsi : Untuk menggabungkan dua atau lebih objek 3D menjadi satu kesatuan objek 3D.
- 2). Shortcut keyboard : UNI ↵
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Solid Editing, klik icon Union, (lihat gambar di bawah)



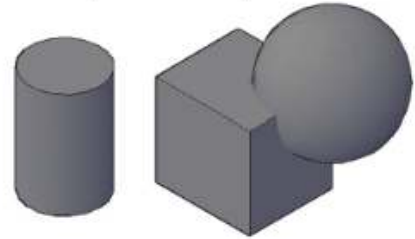
4). Cara kerja :

- Buatlah objek 3D Box, Cylinder dan Sphere dengan ukuran sembarang (lihat gambar di bawah ini).

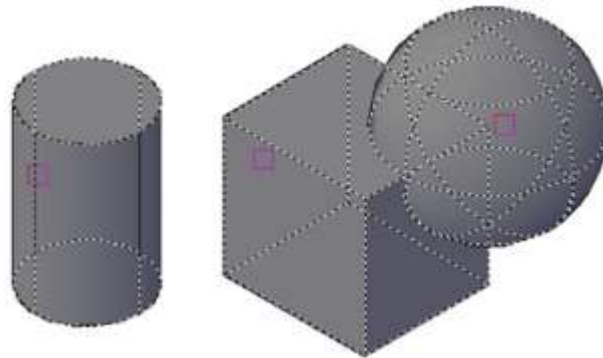
Tampilan 2D Wireframe



Tampilan Conceptual



- Aktifkan perintah Union dengan salah satu cara di atas. Kemudian seleksi objek-objek yang akan digabungkan. Misal seleksi ketiga objek 3D tersebut.



- Tekan enter, maka secara otomatis ketiga objek 3D tersebut akan menjadi satu kesatuan objek 3D.
- Selesai.

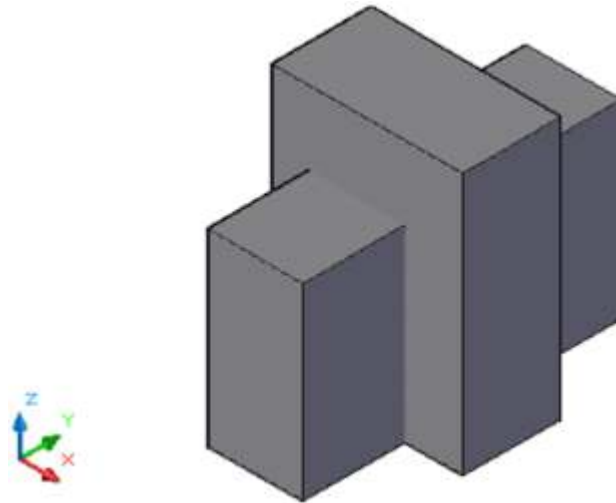
b. Perintah “Subtract”

- 1). Fungsi : Untuk membuat lubang pada objek 3D asal yang berpotongan dengan objek 3D pelubang.
- 2). Shortcut keyboard : SU ↵
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Solid Editing, klik icon Subtract, (lihat gambar di bawah)

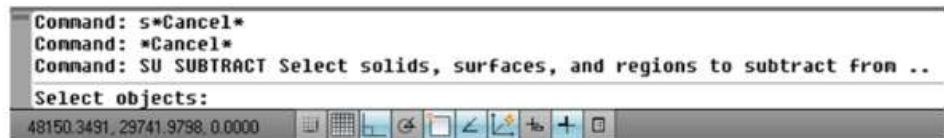


4). Cara kerja :

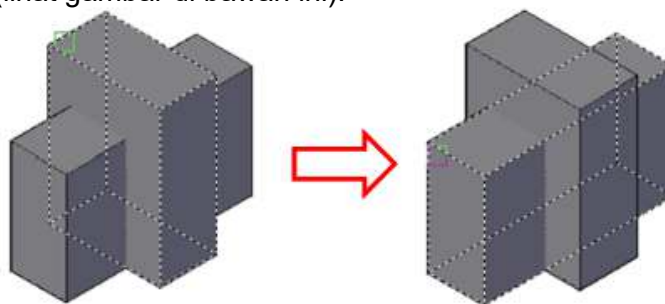
- Buatlah dua buah objek 3D Box dengan ukuran sembarang, kedua objek tersebut harus saling berpotongan (lihat gambar di bawah ini).



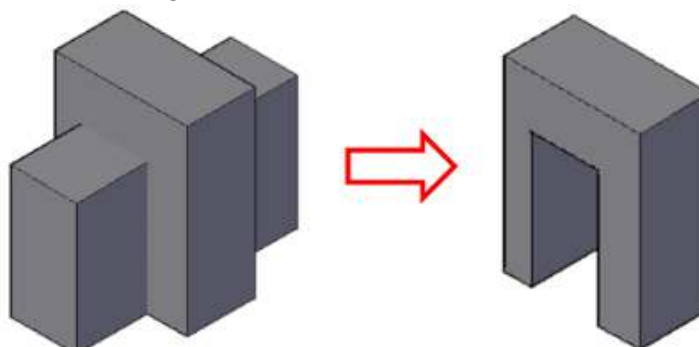
- Gandakan objek tersebut menjadi dua dengan menggunakan perintah Copy (CO + enter).
- Aktifkan perintah Subtract dengan salah satu cara di atas. Maka di command line akan muncul:



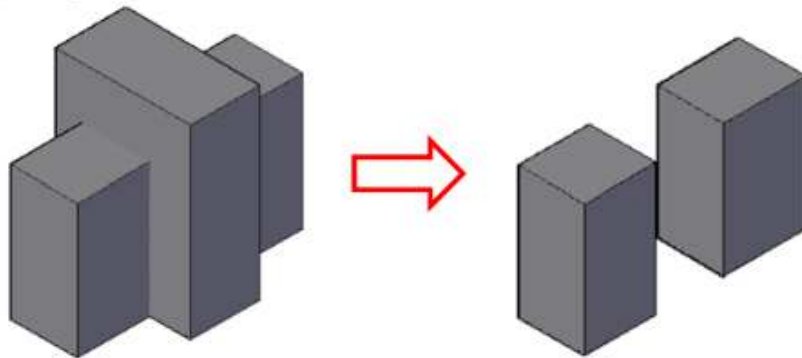
- Langkah selanjutnya adalah seleksi objek 3D yang akan dilubangi, tekan enter, kemudian klik objek 3D yang akan melubangi dan tekan enter.
- Misal kita akan melubangi objek Box besar terhadap objek 3D Box kecil, maka yang kita klik pertama adalah Box besar, enter, kemudian klik Box kecil, enter (lihat gambar di bawah ini).



- Hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.



- Dengan cara yang sama, lakukan perintah Subtract pada objek kedua namun dengan seleksi objek yang berkebalikan. Objek pertama yang diseleksi adalah Box kecil, enter, kemudian klik Box besar, enter. Hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.



- Selesai.

c. Perintah “Intersect”

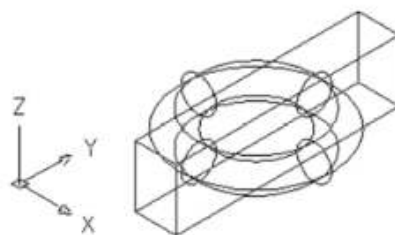
- 1). Fungsi : Untuk membuat objek baru dari dua buah objek 3D yang saling berpotongan.
- 2). Shortcut keyboard : INTERSECT ↵
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Solid Editing, klik icon Intersect, (lihat gambar di bawah)



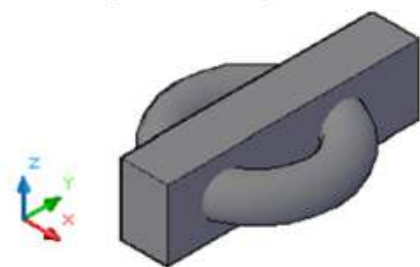
4). Cara kerja :

- Buatlah objek 3D Torus dan Box dengan ukuran sembarang, kedua objek tersebut harus saling berpotongan (lihat gambar di bawah ini).

Tampilan 2D Wireframe



Tampilan Conceptual



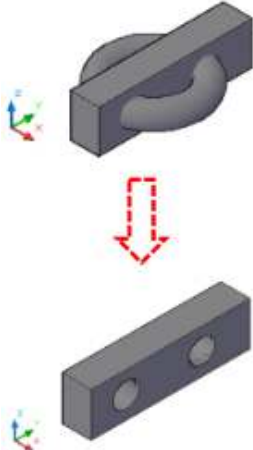
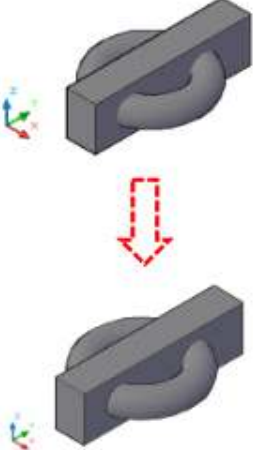
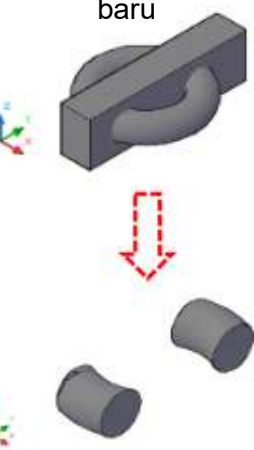
- Aktifkan perintah Intersect dengan salah satu cara di atas, kemudian seleksi kedua objek 3D tersebut, kemudian tekan enter. Maka hasilnya akan seperti gambar di bawah ini.



Dapat dilihat bahwa objek 3D yang terbentuk berasal dari perpotongan objek 3D Torus dan Box.

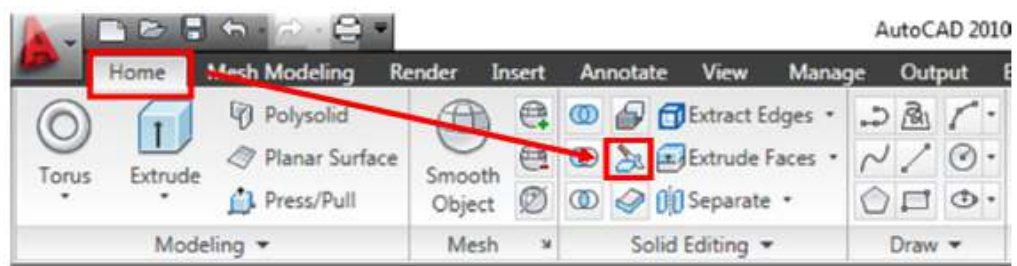
- Selesai.

Perbedaan Mendasar antara Subtract, Union, dan Intersect

Subtract	Union	Intersect
Perpotongan dua objek 3D akan menjadi lubang 	Objek 3D akan menjadi satu kesatuan 	Perpotongan dua objek 3D akan menjadi objek 3D baru 

d. Perintah "Slice"

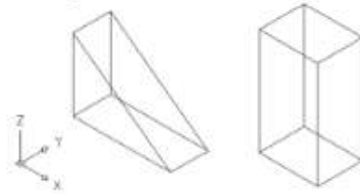
- 1). Fungsi : Untuk memotong objek 3D menjadi dua bagian.
- 2). Shortcut keyboard : SL ↵
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Solid Editing, klik icon Slice, (lihat gambar di bawah)



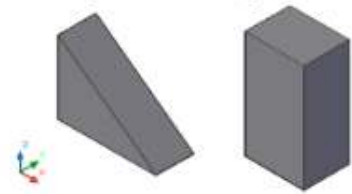
4). Cara kerja :

- Buatlah objek 3D Wedge dan Box dengan ukuran sembarang (lihat gambar di bawah ini).

Tampilan 2D Wireframe



Tampilan Conceptual



- Aktifkan perintah Slice dengan salah satu cara di atas. Maka di command line akan muncul:

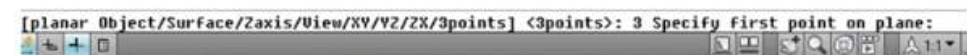


- Klik objek 3D yang akan dipotong, misal klik objek 3D Wedge, kemudian tekan enter. Maka di command line akan muncul:

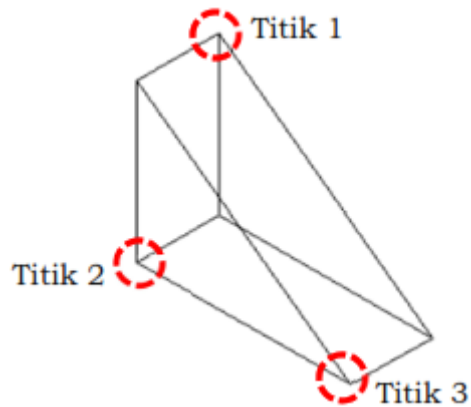


Dapat dilihat bahwa terdapat banyak pilihan yang bisa kita gunakan, mulai dari planar Object hingga 3points. Namun pada kesempatan ini kita hanya akan menggunakan satu pilihan saja, yaitu pilihan 3points. Dengan pilihan 3points maka kita harus mengklik tiga titik pada objek 3D yang akan dipotong, ketiga titik tersebut akan membentuk bidang perpotongan objek 3D.

- Aktifkan pilihan 3points dengan cara ketik 3 kemudian tekan enter. Maka di command line akan muncul:



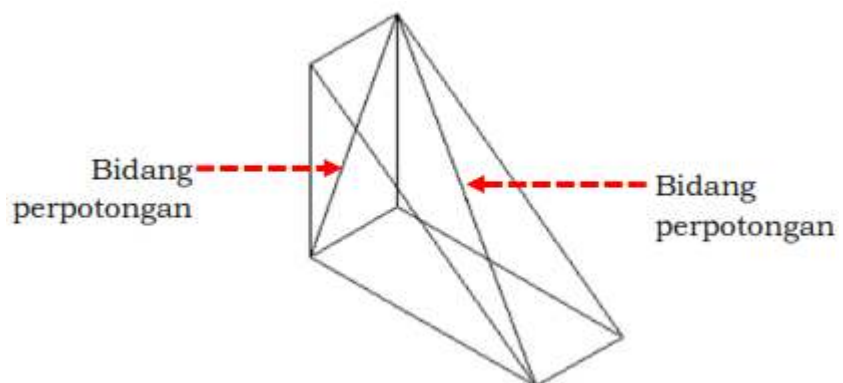
- Maka selanjutnya klik titik awal perpotongan, setelah itu klik titik kedua dan titik ketiga (lihat gambar di bawah ini).



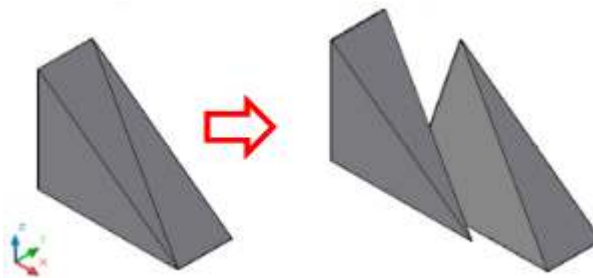
- Setelah mengklik titik ketiga maka di command line akan muncul:



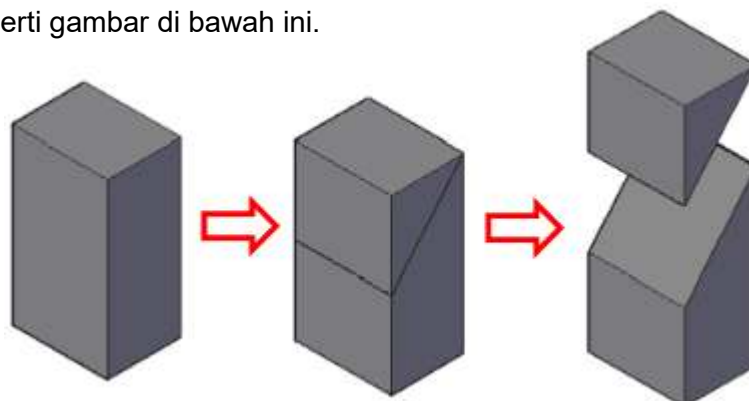
- Selanjutnya ketik B enter, maka hasilnya akan seperti gambar di bawah ini:

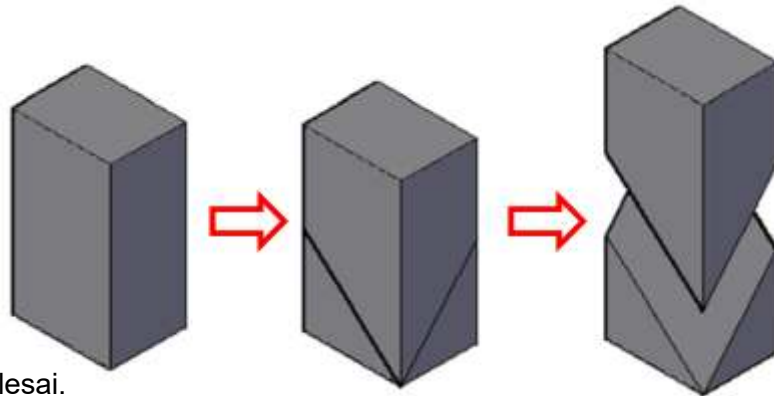


- Bisa dilihat objek 3D Wedge sudah terbagi menjadi dua bagian.



- Dengan cara yang sama, potong objek 3D Box menjadi dua bagian seperti gambar di bawah ini.

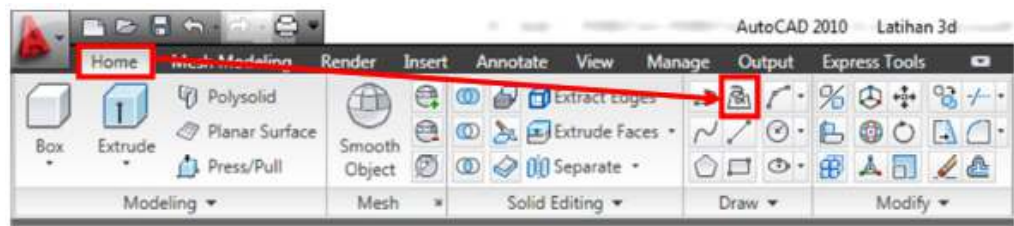




- Selesai.

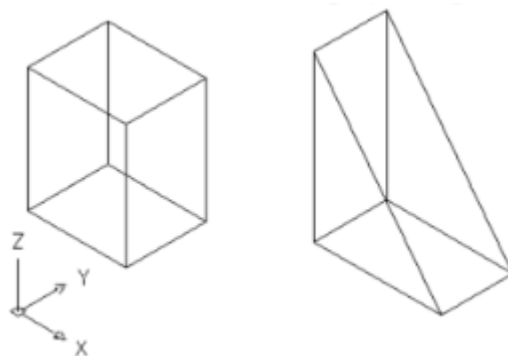
e. Perintah “3D Poly”

- 1). Fungsi : Untuk membuat objek garis polyline dalam posisi sumbu 3D.
- 2). Shortcut keyboard : 3DPOLY ↵
- 3). Menubar : Klik menu Home, ribbon Draw, klik icon 3D Polyline, (lihat gambar di bawah)

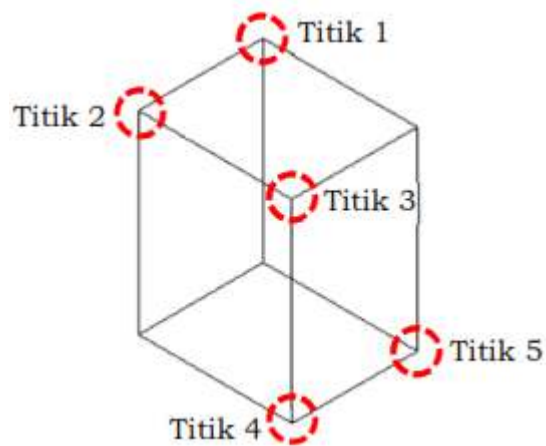


4). Cara kerja :

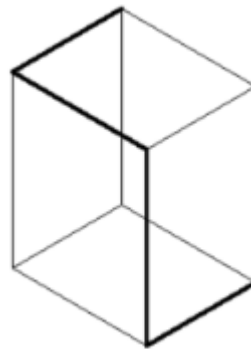
- Perintah 3D Polyline mempunyai fungsi yang sama dengan perintah Polyline (PL + enter), jika perintah Polyline hanya bisa digunakan dalam kondisi view 2D, maka perintah 3D Polyline dapat digunakan dalam kondisi view 3D.
- Aktifkan view 2D Top dan kemudian ubah ke view 3D SE Isometric.
- Buatlah sebuah objek 3D Box dan 3D Wedge (lihat gambar di bawah ini).



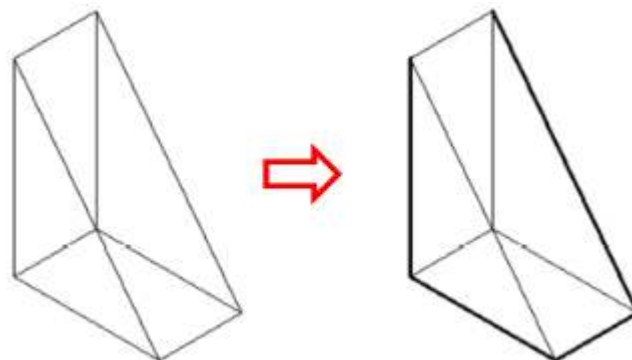
- Aktifkan perintah 3D Polyline dengan salah satu cara di atas.
- Buat garis polyline yang menghubungkan titik-titik sudut pada objek 3D Box (lihat gambar di bawah ini).



- Setelah selesai mengklik 5 titik sesuai dengan gambar di atas, maka akan terbentuk garis polyline yang menyambungkan titik-titik tersebut (lihat gambar di bawah ini).



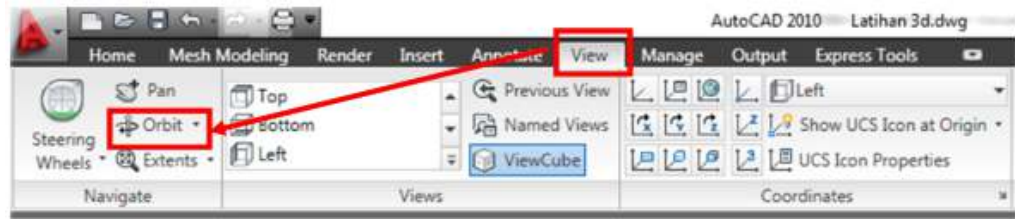
- Dengan cara yang sama, buatlah objek polyline di objek 3D Wedge (lihat gambar di bawah ini).



- Selesai.

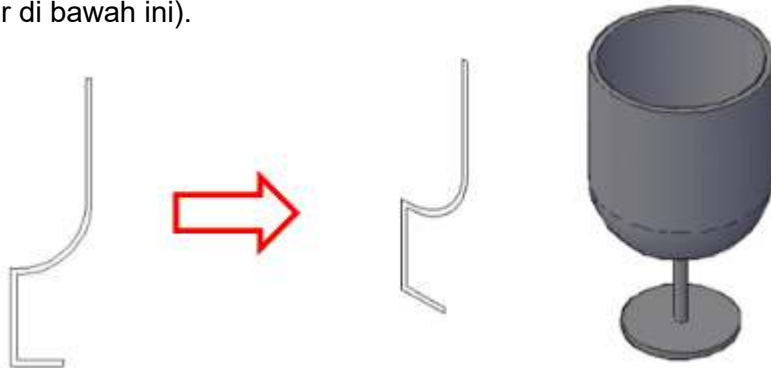
f. Perintah “3D Orbit”

- 1). Fungsi : Untuk memotong objek 3D menjadi dua bagian.
- 2). Shortcut keyboard : 3DO ←
- 3). Menubar : Klik menu View, ribbon Navigate, klik icon Orbit, (lihat gambar di bawah)



4). Cara kerja :

- Buatlah sebuah objek 3D berupa gelas dengan ukuran sembarang (lihat gambar di bawah ini).



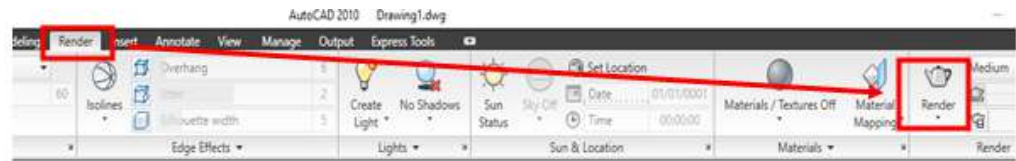
- Aktifkan perintah 3D Orbit dengan salah satu cara di atas. Maka tampilan di area gambar AutoCAD sudah bisa di rotasi sesuai dengan keinginan kita. Cara merotasi cukup dengan klik kiri mouse dan geser kursor ke arah yang kita kehendaki.
- Selesai.

g. Perintah “Rotate” dan “Mirror” di AutoCAD 3D

Untuk memutar (rotate) dan mencerminkan (mirror) objek 3D dapat menggunakan perintah rotate dan mirror di 2D (RO enter dan MI enter), langkah-langkahnya tetap sama, namun yang perlu diperhatikan adalah ketika objek 3D tersebut akan di rotasi atau dicerminkan, maka ubah view menjadi view 2D (Top, Bottom, Right, Left, Front, atau Back) sesuai dengan kebutuhan. Setelah view di ubah ke view 2D, perintah Rotate (RO enter) dan Mirror (MI enter) baru bisa digunakan.

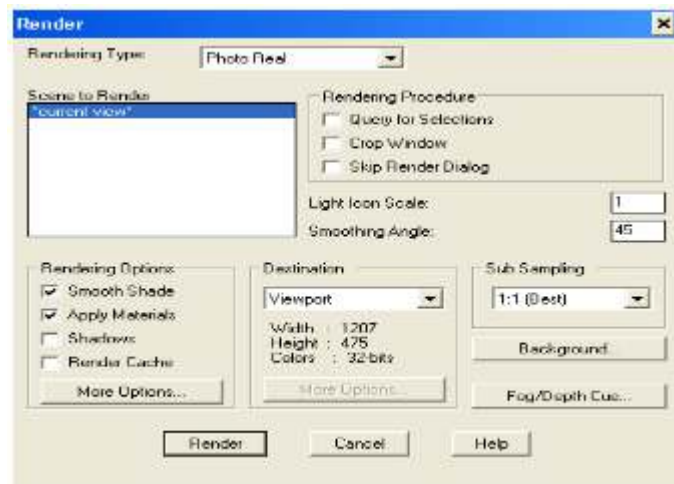
h. Perintah “Render”

- 1). Fungsi : Render berfungsi seperti shade, hanya saja render dapat menghasilkan efek light, shadows, dan lain-lain. Render juga dapat member efek material pada objek tertentu.
- 2). Shortcut keyboard : RENDER + R
- 3). Menubar : Klik menu View, ribbon Navigate, klik icon Orbit, (lihat gambar di bawah)



4). Cara kerja :

- Klik Render
- Maka muncul kotak dialog Render



- Pilih type Render:

Render, shadow dalam list render tidak berfungsi, yang dihasilkan hanya efek cahaya.

Photo Real, menghasilkan gambar dengan efek shadow dan permukaan objek menjadi lebih halus.

- Pilih Render Window pada kolom Destination
- Selanjutnya klik Render

i. Material

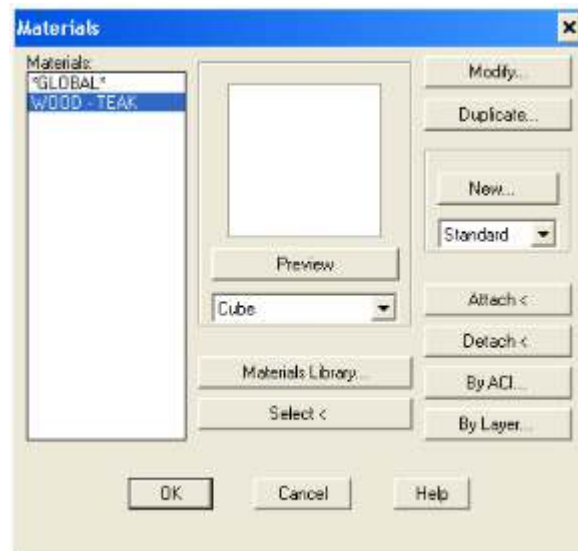
- 1). Fungsi : Untuk memberikan bahan atau material pada objek gambar yang telah dibuat, sehingga ketika dirender maka gambar itu akan terlihat lebih nyata.
- 2). Shortcut keyboard : -- (Tidak ada)
- 3). Menubar : (lihat gambar di bawah)



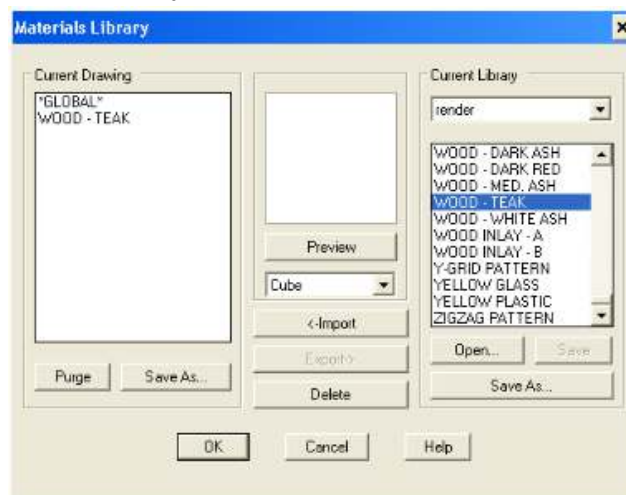
4). Cara kerja :

Mencari material atau bahan:

- Klik perintah material pada toolbar, maka akan muncul menu material seperti pada gambar.



- Klik kolom material library

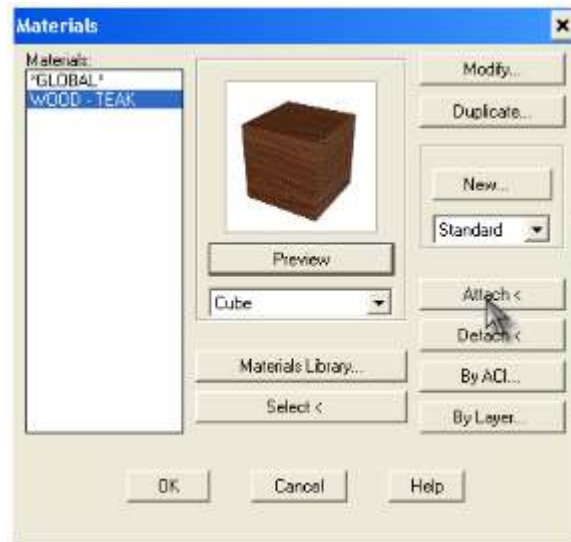


- Cari material yang diinginkan pada kolom current library dan klik, sebagai contoh kita pilih wood teak
- Klik import untuk memindahkan material tersebut ke kolom current drawing.
- Klik OK. Hasilnya bisa dilihat pada current drawing ada material Wood Teak.

Menerapkan material:

Setelah terdapat material wood teak sekarang tinggal menerapkannya ke gambar. Langkahnya adalah:

- Klik kolom preview untuk melihat hasil material
- Klik attach



- Klik gambar yang akan diberi material tekan enter
- Maka akan kembali ke table material.
- Klik OK.
- Klik render maka akan terlihat hasilnya seperti pada gambar dibawah ini.



Sebelum diberi material



setelah diberi material

j. Lights

- 1). Fungsi : Untuk memberikan fasilitas cahaya pada gambar yang telah dikerjakan.
- 2). Shortcut keyboard : -- (Tidak ada)
- 3). Menubar : (lihat gambar di bawah)



Lights dibagi menjadi 3 macam dilihat dari cara kerjanya:

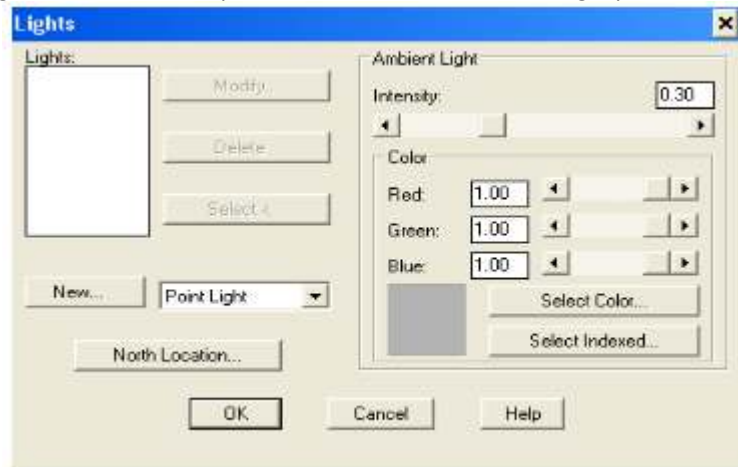
Point Light: adalah cahaya akan menyebar kesegala arah seperti lampu atau bohlam yang ada dirumah.

Distant Light: adalah seperti cahaya matahari, semakin jauh jarak gambar dengan posisi cahaya distant light akan semakin berkurang.

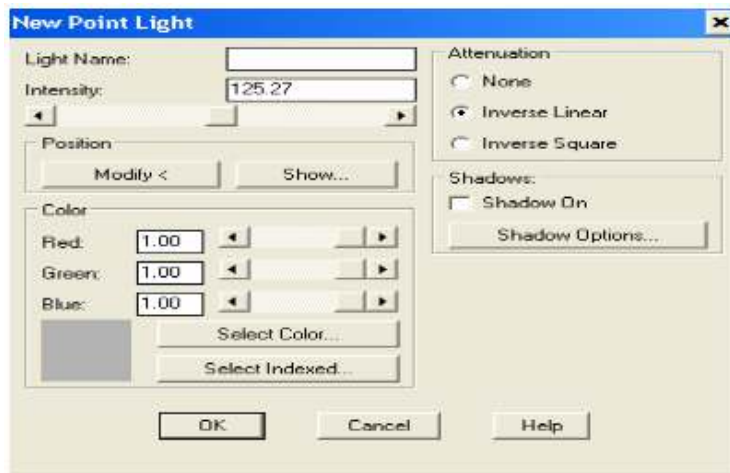
Spot Light: adalah menyerupai cahaya dari lampu senter.

4). Cara kerja Point Light:

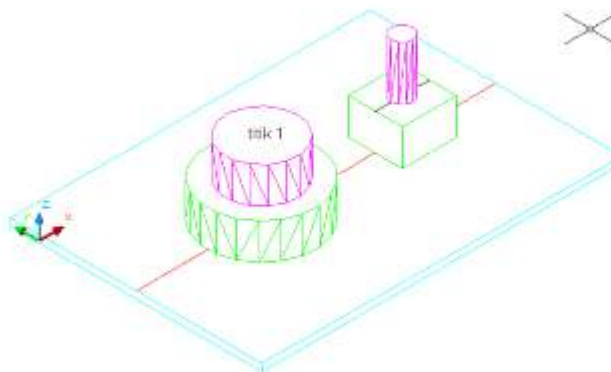
- Klik Light pada toolbar (maka akan muncul menu light)



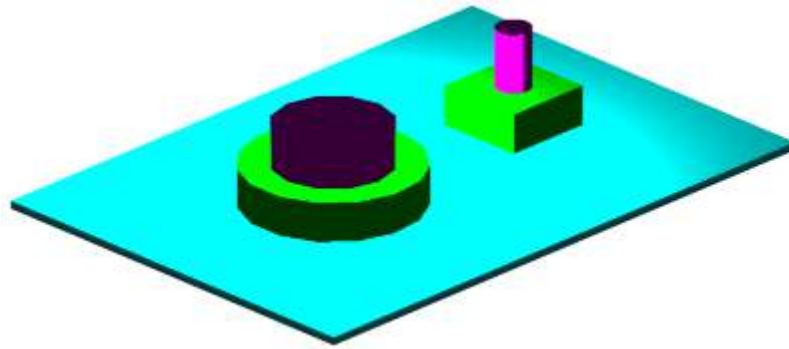
- Pilih point light, kemudian klik New, maka akan muncul menu new point light.



- Tulis nama lampu pada kolom light name, misalnya 1, kemudian klik kolom modify.
- Enter light location ; xy (klik titik 1)



- Klik OK maka akan kembali ke table modify light dan sudah ada lampu 1.
- Klik OK maka akan kembali ke kolom light.
- Klik Render maka akan terlihat cahaya point light seperti pada gambar.



2. Tipe pemodelan 3 Dimensi

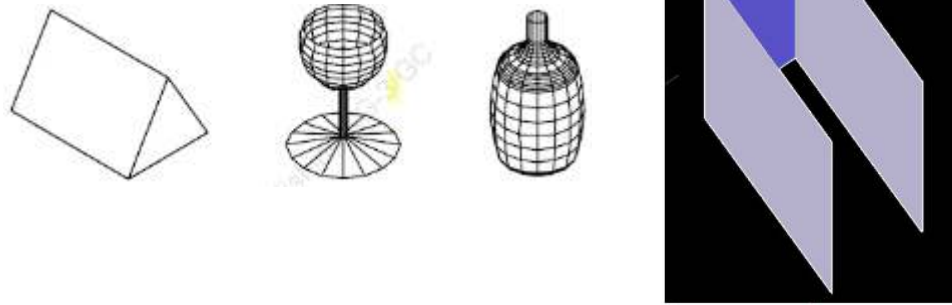
Sebuah gambar akan disebut dengan gambar 3D atau 3 Dimension adalah apabila gambar tersebut memiliki 3 arah dimensi atau memiliki 3 arah pandang, seperti kalimat 3D itu sendiri yakni 3 Dimensi, dimana arah pandang dimaksud adalah panjang, lebar dan tinggi. Dimana apabila sebuah gambar memiliki 3 unsur dimensi tersebut dalam satu bentuk yang utuh dan menjadi satu kesatuan bentuk maka gambar tersebut dinamakan gambar 3D.

Gambar dengan format 3D dalam AutoCAD memiliki jenis jenis yang berbeda beda, yang dikelompokkan menjadi 3 Jenis gambar AutoCAD 3D yaitu:

- a). 3D Solid: merupakan bentuk yang paling sempurna untuk sebuah gambar 3D baik saat pembuatan maupun pengeditan karena selain memiliki unsur yang disebutkan diatas (*Panjang x Lebar x Tinggi*), 3D solid juga berbentuk padat atau memiliki volume (ketebalan bidang) dalam setiap bentuk obyeknya. Tipe ini memungkinkan kita dapat menciptakan model 3D yang merupakan kombinasi dari beberapa solid 3D dan kita juga dapat menghitung luas serta volume suatu solid 3D (seperti pada contoh gambar toolbar 3D Solid).



- b). 3D Surface: memiliki karakter dan kemiripan bentuk dengan obyek 3D solid, yaitu memiliki unsur panjang, lebar dan tinggi, tetapi tidak memiliki volume ketebalan. Dengan kata lain, didalamnya kosong karena pada dasarnya 3D surface hanya berupa lembaran-lembaran yang disebut mesh polygon (seperti pada gambar dibawah ini).



- c). 3D Wireframe (rangka kawat): merupakan obyek yang hanya terdiri dari garis lurus dan garis lengkung tanpa permukaan tertutup. Tipe ini merupakan obyek 2D yang digambar pada ruang 3D. Dimana kita dapat membuatnya menggunakan perintah Line, Arc, Polyline, 3D Polyline dan Spline dengan orientasi yang berbeda-beda (seperti pada gambar dibawah ini).



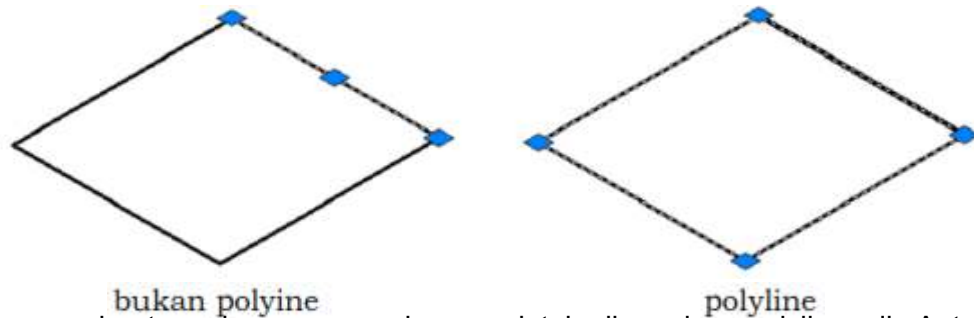
3. Parameter 3 Dmensi

Tiga parameter utama penggambaran objek 3D dalam AutoCAD adalah Elevation (elevasi), Thickness (ketebalan), dan Extrusion (proses pemberian ketebalan).

- Elevation (Elevasi): adalah jarak (ketinggian) suatu objek dari tanah. Jarak tersebut dihitung dari permukaan tanah sampai bagian bawah objek.
- Thickness (Ketebalan): adalah ketebalan suatu objek dalam arah sumbu Z. Di dalam AutoCAD 2D harga thickness adalah 0 (tidak mempunyai ketinggian), tetapi pada bidang 3D nilai Thickness bisa ditentukan sesuai dengan keperluan.
- Extrusion (Proses pemberian ketebalan): adalah proses pemberian ketebalan objek 3D. Pada saat penggambaran objek 3 dimensi (3D), AutoCAD akan langsung menerapkan ketebalan pada objek tersebut sesuai dengan harga Thickness aktif saat dilakukan Ekstrusi.

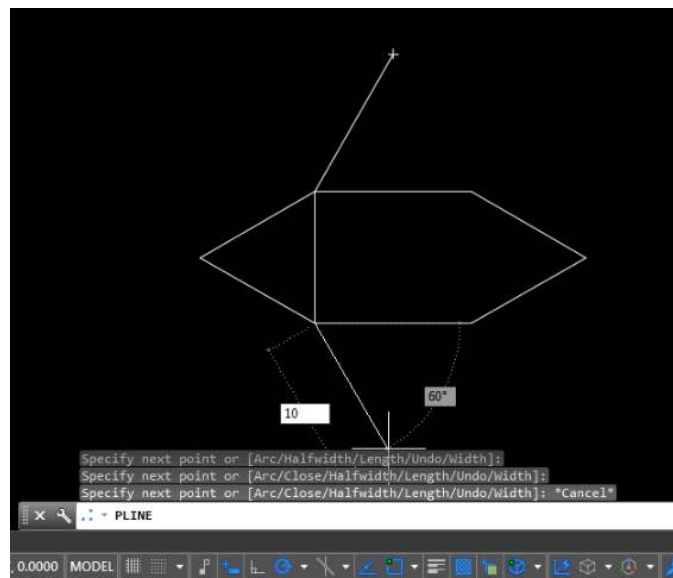
4. Ciri garis polyline

Perintah polyline yaitu untuk membuat segmen garis yang saling terhubung dalam satu objek tunggal. Garis segmen tersebut bisa berupa garis lurus ataupun kombinasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



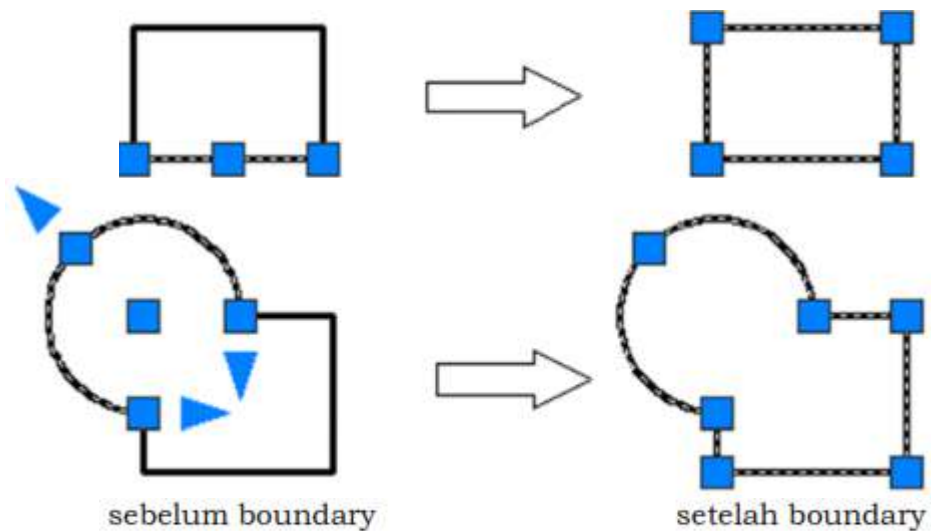
Untuk membuat garis menggunakan perintah line dan polyline di AutoCAD, digunakan langkah-langkah sebagai berikut:

- Jalankan perintah PL (PLINE) ↵
- Klik dimana saja sebagai titik awal gambar garis polyline
- Hasil seperti pada gambar



Sedangkan untuk membuat objek tidak polyline menjadi objek polyline dapat menggunakan perintah Boundary (BO enter). Caranya adalah ketik BO enter, klik Pick Points pada jendela Boundary Creation, kemudian klik di dalam area objek yang akan dibuat polyline, enter (lihat gambar di bawah ini).

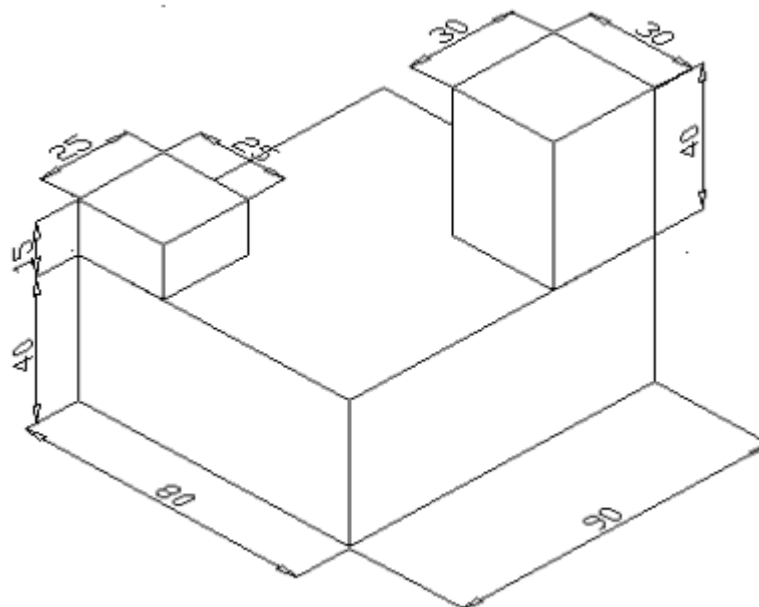




Setelah objek dalam bentuk polyline, baru selanjutnya bisa diberi ketebalan. Terdapat dua metode pemberian ketebalan dalam AutoCAD, yaitu metode pemberian ketebalan langsung (extrusion) dan metode rotasi terhadap salah satu sumbu (revolve).

C. Latihan Soal/Tugas

1. Buatlah sebuah kotak 3D seperti gambar dibawah ini menggunakan perintah "Box" !



Penyelesaian:

Sebagai langkah awal, klik VIEW → SE ISOMETRIC pada menu bar.

Kotak 1

Klik "BOX" pada toolbar SOLID atau ketik "BOX" ↵ pada command line, kemudian ikuti petunjuk berikut:

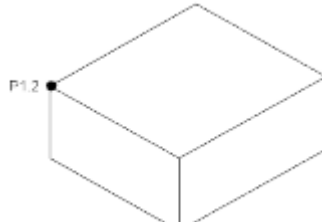
Specify corner of box or [Center] <0,0,0>: Klik pada bidang gambar

Specify corner or [Cube/Length]: @80,90,40 ↵

Kotak 2

Klik “BOX” pada toolbar SOLID atau ketik “BOX” <enter> pada command line, kemudian ikuti petunjuk berikut:

Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: klik P1.2 dengan bantuan osnap endpoint.

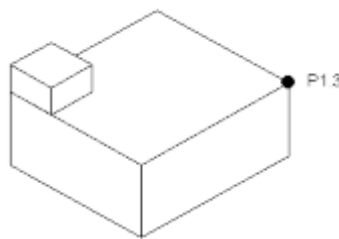


Specify corner or [Cube/Length]: @25,25,15 ↵

Kotak 3

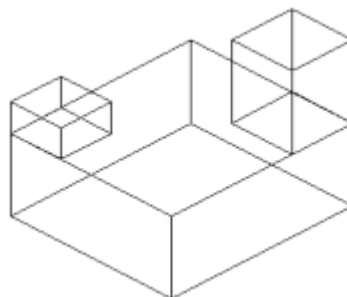
Klik “BOX” pada toolbar SOLID atau ketik “BOX” <enter> pada command line, kemudian ikuti petunjuk berikut :

Specify corner of box or [CEnter] <0,0,0>: klik P1.3 dengan bantuan osnap endpoint

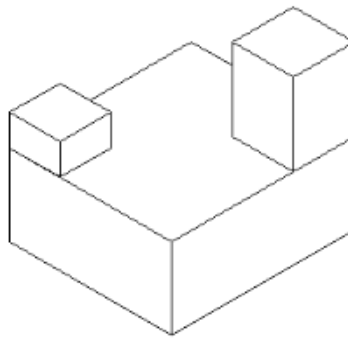


Specify corner or [Cube/Length]: @-30,-30,40 : ↵

X bertanda – (minus) karna arahnya ke kiri dan Y bertanda – (minus) karna arahnya mundur (berkebalikan dengan arah berputarnya UCS).

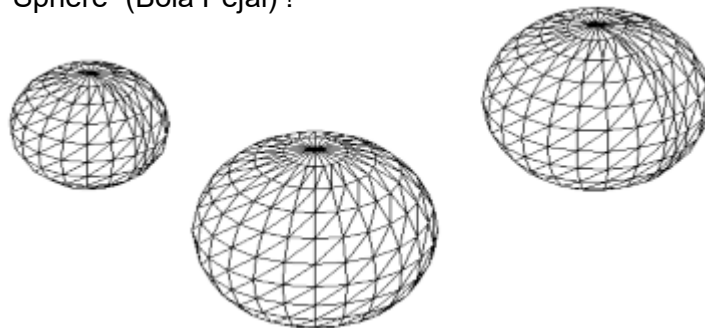


Tampilan objek yang dibuat masih kurang menarik karna kerangka pembentuk kotak masih terlihat, dan ini disebut sistem WIREFRAME. Kita dapat mengubahnya dengan Klik HIDDEN pada menu bar, sehingga tampilannya seperti yang terlihat pada gambar dibawah ini.

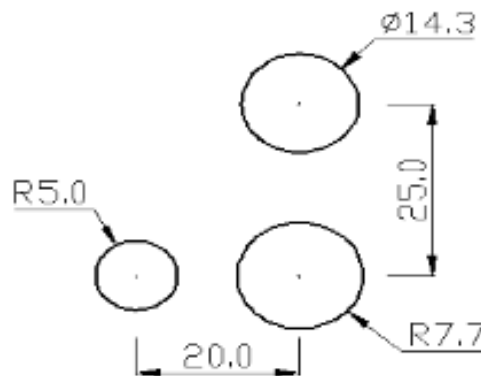


Dan kita dapat mengubahnya kembali tampilan tersebut menjadi WIREFRAME dengan cara: klik 3D WIREFRAME pada menu bar.

2. Gambarkanlah sebuah obyek 3D seperti pada gambar dibawah menggunakan perintah "Sphere" (Bola Pejal) !



Ukuran sebenarnya adalah sebagai berikut:



Penyelesaian:

Pembuatan bantuan

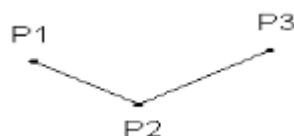
- a). Klik perintah line atau ketik line pada command line ↵

Pada command line tertulis:

Specify first point: Klik pada area gambar

Specify next point or [Undo]: Ketik @20,0,0 ↵

Specify next point or [Undo]: Ketik @0,25,0 ↵



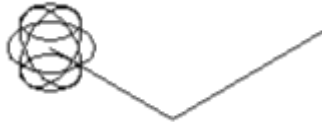
Pembuatan Sphere 1

- b). Ketik Sphere pada command line atau klik Sphere pada toolbar <enter>

Pada command line tertulis:

Specify center of sphere <0,0,0>: Klik P1 ↵

Specify radius of sphere or [Diameter]: Ketik 5 ↵



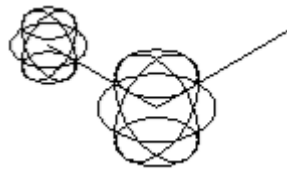
Pembuatan Sphere 2

- c). Ketik Sphere pada command line atau klik Sphere pada toolbar <enter>

Pada command line tertulis:

Specify center of sphere <0,0,0>: Klik P2 ↵

Specify radius of sphere or [Diameter]: Ketik 7.7 ↵



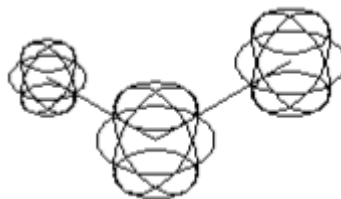
Pembuatan Sphere 3

- d). Ketik Sphere pada command line atau klik Sphere pada toolbar <enter>

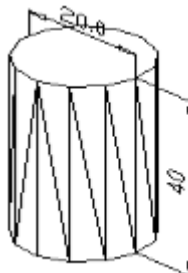
Pada command line tertulis:

Specify center of sphere <0,0,0>: Klik P3 ↵

Specify center of sphere <0,0,0>: Ketik d ↵, ketik 14,3 ↵



3. Gambarkanlah sebuah obyek 3D seperti pada gambar dibawah menggunakan perintah "Cylinder" !



Penyelesaian:

- a). Ketik cylinder pada command line atau klik perintah cylinder pada toolbar <enter>

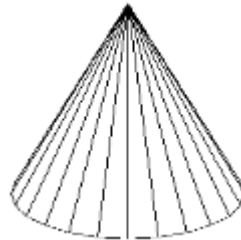
```
Command: _cylinder
Current wire frame density: ISOLINES=4
Specify center point for base of cylinder or [Elliptical] <0,0,0>:
Klik sembarang pada area gambar

Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: Ketik d ↵
(ketik d jika yang diminta ukuran diameter)

Specify diameter for base of cylinder: 20

Specify height of cylinder or [Center of other end]: 40 ↵
```

4. Gambarkanlah sebuah obyek 3D seperti pada gambar dibawah menggunakan perintah "Cone" !



Penyelesaian:

- a). Ketik Cone pada command atau klik perintah Cone pada toolbar <enter>

Pada command tertulis:

```
Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>:
Klik sembarang pada area gambar

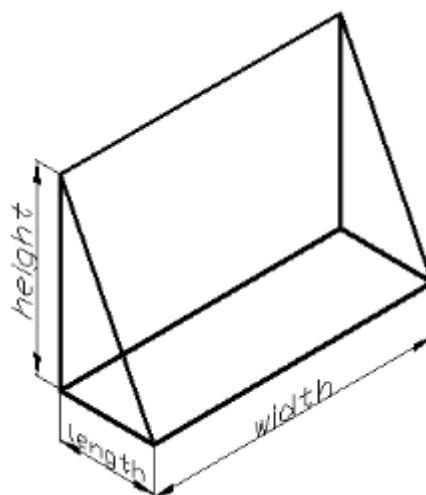
Specify radius for base of cone or [Diameter]: Ketik d ↵
(ketik d jika yang diminta ukuran diameter)

Specify diameter for base of cone: Ketik 10 ↵

Specify height of cone or [Apex]:
```

Ketik ukuran ketinggian (Z) yang diinginkan, misalnya 30 ↵

5. Gambarkanlah sebuah obyek 3D seperti pada gambar dibawah menggunakan perintah "Wedge" !



Penyelesaian:

- a). Ketik wedge pada command line atau klik perintah wedge pada toolbar <enter>

Pada command line tertulis:

Specify first corner of wedge or [CEnter] <0,0,0>:

Klik sembarang pada area gambar

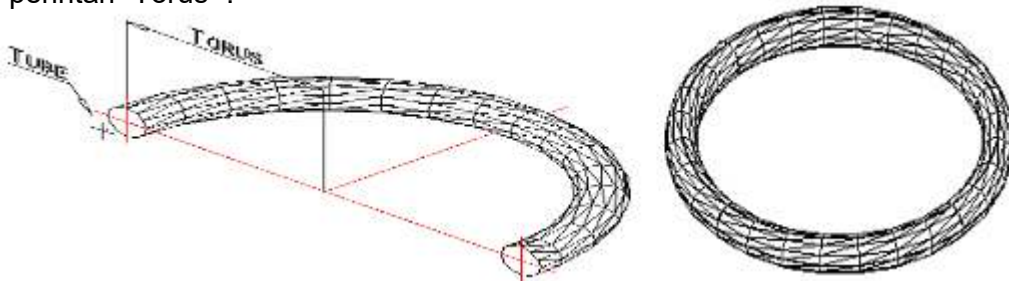
Specify corner or [Cube/Length]: Ketik L ↵

Specify length: 10 ↵ (Misalnya: Panjang 10)

Specify width: 20 ↵ (Misalnya: Lebar 20)

Specify height: 30 ↵ (Misalnya: Tinggi 30)

6. Gambarkanlah sebuah obyek 3D seperti pada gambar dibawah menggunakan perintah “Torus” !



Penyelesaian:

- a). Ketik torus pada command line atau klik perintah torus pada toolbar <enter>

Pada command line tertulis:

Specify center of torus <0,0,0>:

Klik sembarang pada area gambar

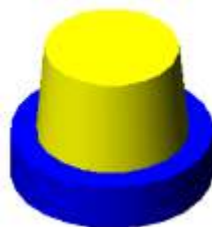
Specify radius of torus or [Diameter]: Ketik 100 ↵ (Misalkan: Diameter 100)

Specify diameter: 100 ↵

Specify radius of tube or [Diameter]: Ketik d ↵

Specify diameter: 10 ↵ (Misalkan: Diameter 10)

7. Gambarkanlah sebuah obyek 3D seperti pada gambar dibawah menggunakan perintah “Extrude” !



Penyelesaian:

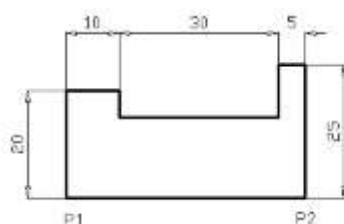
a). Me-Extrude lingkaran 1 (Warna Biru)

```
Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan
radius)]: Klik sembarang pada area gambar
Specify radius of circle or [Diameter] <15.0000>: d↵
Specify diameter of circle <30.0000>: 40↵
Command:
Command:
Command: _extrude↵
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: 1 found
Select objects: Klik obyek yang akan di ekstrude↵
Specify height of extrusion or [Path]: 10↵
Specify angle of taper for extrusion <0>: ↵
```

b). Me-Extrude lingkaran 2 (Warna Kuning)

```
Command: _circle Specify center point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan
radius)]: Klik sembarang pada area gambar
Specify radius of circle or [Diameter] <15.0000>: d↵
Specify diameter of circle <30.0000>: 30↵
Command:
Command:
Command: _extrude↵
Current wire frame density: ISOLINES=4
Select objects: 1 found
Select objects: Klik obyek yang akan di ekstrude
Specify height of extrusion or [Path]: 30↵
Specify angle of taper for extrusion <0>: 5↵
```

8. Gambarkanlah sebuah obyek 3D seperti pada gambar dibawah menggunakan perintah "Revolve" !



Gambar 1



Gambar 2

Penyelesaian:

- a). Buatlah gambar 1 terlebih dahulu sesuai dengan ukuran seperti pada gambar
- b). Klik perintah Revolve pada toolbar

Pada command line tertulis:

Select objects: Klik obyek yang akan di Revolve

Specify start point for axis of revolution or

define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: Klik titik 1 ↵

Specify endpoint of axis: Klik titik 2 ↵

Specify angle of revolution <360>: ↵

D. Daftar Pustaka

1. Modul AutoCAD 3D 2010. Listiyono Budi, S.Pd. BP Dikjur, Dinas Pendidikan Pemprov. Jateng, 2015.
2. <http://www.autocadtangerang.com/2014/07/3-jenis-gambar-autocad-3d.html>
3. <https://docplayer.info/43934717-Bab-2-penggambaran-3-dimensi-3d.html>
4. https://books.google.co.id/books?id=6RdQDwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=id&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false
5. <https://www.arsicad.id/cara-menggunakan-perintah-line-dan-polyline-di-autocad/>