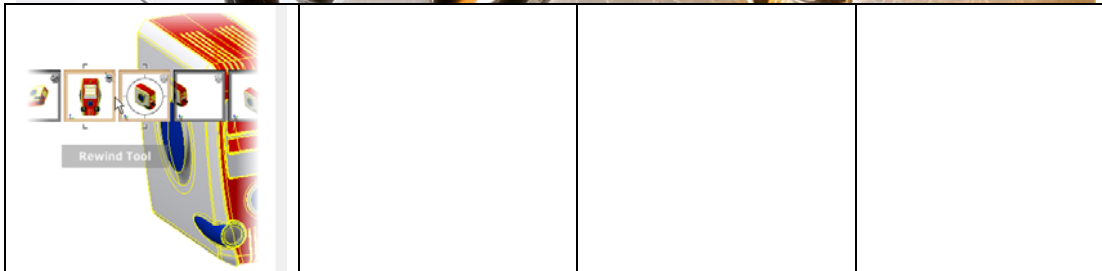


# MODUL PRAKTIKUM CAD-INVENTOR



Disusun oleh:  
Wahyudi, S.T., M.T.  
Sunardi, S.T., M.Eng.  
Fitroh Anugrah K.Y., S.T.  
Rela Adi H., S.T.

Prodi Teknik Mesin Fakultas Teknik  
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

2015



## DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL .....	1
KATA PENGANTAR .....	2
DAFTAR ISI .....	3
<b>BAB I PENGENALAN AUTODESK INVENTOR</b> .....	<b>4</b>
A. Tujuan .....	4
B. Teori .....	4
C. Memulai Autodesk Inventor .....	5
D. <i>Setting Sketch dan Part Applications Options</i> .....	8
E. Mengubah Satuan/ Unit .....	10
<b>BAB II SKECTH DESIGN</b> .....	<b>11</b>
A. Tujuan .....	11
B. Sketch Autodesk Inventor Professional 2015 .....	11
C. Latihan .....	19
<b>BAB III CONSTRAINT-MODIFY-NAVIGATE</b> .....	<b>20</b>
A. Tujuan .....	20
B. Toolbar Constraint .....	20
C. Toolbar Modify .....	24
D. Toolbar Pattern .....	27
E. Toolbar Navigate .....	29
F. Project Geometry .....	31
G. Soal Latihan .....	32
<b>BAB IV PART DESIGN</b> .....	<b>33</b>
A. Tujuan .....	33
B. Part Autodesk Inventor Professional 2015 .....	33
C. Soal Latihan .....	38
<b>BAB V ASSEMBLY DESIGN</b> .....	<b>39</b>
A. Tujuan .....	39
B. Inventor Assembly .....	39
C. Soal Latihan .....	43
<b>BAB VI INVENTOR DRAWING</b> .....	<b>44</b>
A. Tujuan .....	44
B. Teori Inventor Drawing .....	44
C. Mencetak Gambar .....	57
D. Soal latihan .....	58
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>59</b>

# MODUL I

## PENGENALAN AUTODESK INVENTOR

---

### A. Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

1. Memahami manfaat *Software* Autodesk Inventor 2015 di bidang desain Teknik Mesin.
2. Memulai Autodesk Inventor 2015.
3. Memilih template yang akan digunakan dalam desain gambar.
4. Memahami jendela kerja pada Autodesk Inventor Professional 2015.
5. Melakukan setting awal sebelum menggambar menggunakan Autodesk Inventor Professional 2015.

### B. Teori

Autodesk Inventor Professional 2015 merupakan salah satu *software* teknik dari produk Autodesk Corp. yang digunakan untuk keperluan *engineering design and drawing*. Autodesk Inventor merupakan produk pengembangan dari AutoCAD dan Autodesk Mechanical Desktop. Autodesk Inventor memiliki beberapa kelebihan seperti:

1. Kemampuan *design* dan pengeditan dalam bentuk *solid* model (*parametric solid modeling*) sehingga *engineer* dapat memodifikasi *design* tanpa harus melakukan *design* ulang.
2. Kemampuan menganimasikan *file assembly*.
3. Kemampuan *automatic create technical 2D drawing*.
4. Material yang disediakan memberikan tampilan suatu *part* lebih riil.
5. Kemampuan mensimulasikan analisis tegangan dari produk desain.

Dari kelebihan-kelebihan di atas, maka pemakaian *software* Inventor akan memberikan keuntungan dari segi efisiensi, efektifitas waktu dari produk yang kita

desain dapat dipercepat dan membantu mengurangi kesalahan dalam membuat desain karena sudah mensimulasikan terlebih dahulu produk desain di komputer sebelum masuk ke proses produksi massal.

### C. Memulai Autodesk Inventor Professional 2015

Setelah program Autodesk Inventor Professional 2015 ter-*install* di komputer, kita dapat memulai menggunakan Autodesk Inventor Profesional 2015, sebagai berikut :

1. Memulai Autodesk Inventor bisa dengan dua cara yaitu:

a. Melalui *icon* di *desktop*


Perhatikan Dekstop pada layar monitor, selanjutnya lakukan *double-clicking* pada *shortcut icon* Autodesk Inventor Professional 2015.

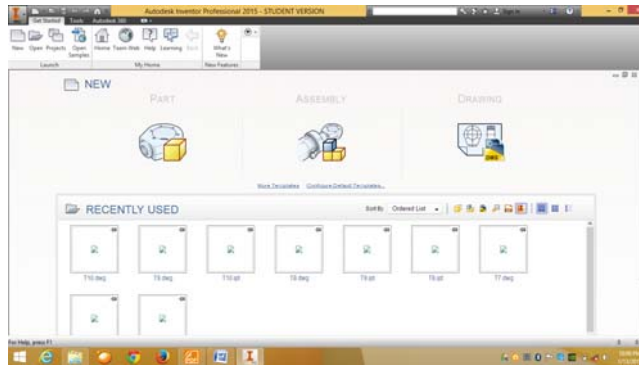


Gambar 1.1 Icon Autodesk Inventor pada layar komputer

b. Melalui tombol *start*

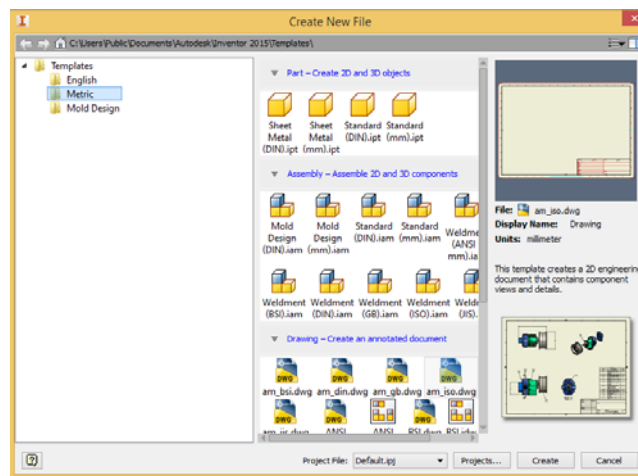
Klik **Start|Programs|Autodesk|Autodesk Inventor 2015|Autodesk Inventor Professional 2015.**

2. Setelah selesai proses, maka akan muncul tampilan jendela Autodesk Inventor Professional 2015, selanjutnya klik toolbar **New**  atau tekan **CTRL+N**.



Gambar 1.2 Tampilan awal Autodesk Inventor Professional 2015

3. Selanjutnya muncul dialog *New File*, pilihlah **tab English** (satuan inchi) atau **Metric** (satuan mm). Pilih salah satu *template* sesuai kebutuhan.



Gambar 1.3 Tampilan kotak dialog *New File*

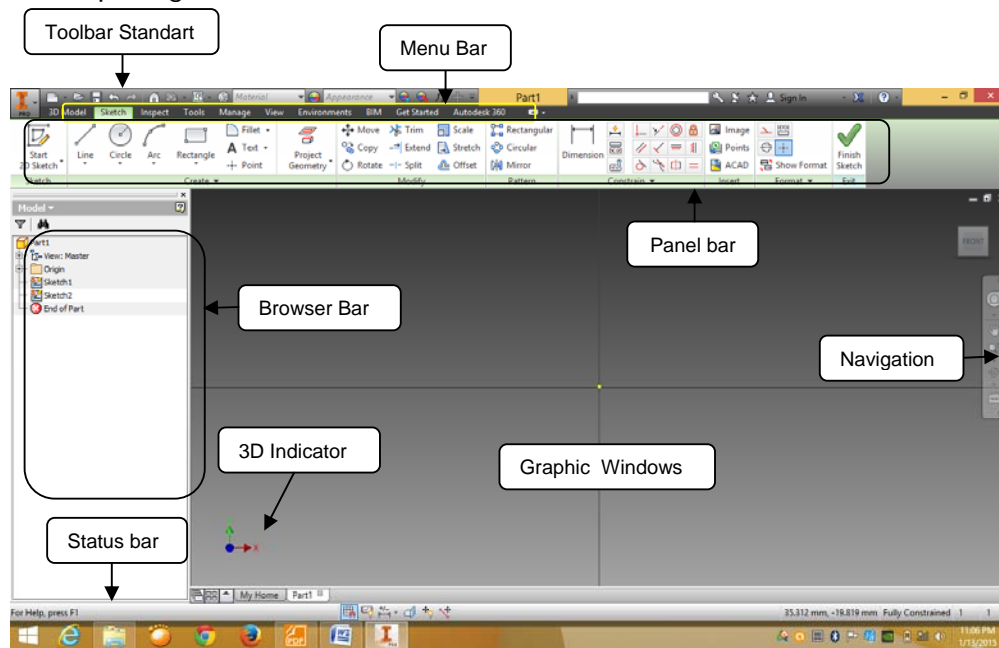
Macam-macam *template* pada kotak dialog *New File* antara lain:

- **Standard (mm).ipt** adalah *template* yang digunakan untuk pembuatan *part*.
- **Sheet Metal (mm).ipt** adalah *template* yang digunakan untuk pembuatan *part* berupa pelat.
- **Standart (mm).iam** adalah *template* yang digunakan untuk perakitan (*assembly*) beberapa *file*.

- **Weldment (ISO).iam** adalah *template* yang digunakan untuk *assembly* dengan proses pengelasan.
- **Standart (mm).ipn** adalah *template* yang digunakan untuk menguraikan *part assembly* serta dapat dianimasikan untuk presentasi proses *assembly* dan dapat disimpan dalam *file AVI*.
- **ISO.idw** adalah *template* yang digunakan untuk membuat gambar 2D secara otomatis.

Klik tempalte yang kita pilih, selanjutnya klik *tab Create*.

4. Tampilan selanjutnya akan muncul jendela kerja Autodesk Inventor Professional 2015 seperti gambar 1.4.



Gambar 1.4 Tampilan Jendela Kerja Autodesk Inventor Professional 2015

Keterangan:

- **Toolbar Standard** berisi perintah umum seperti *save, open, New, Undo, Redo* dan sebagainya.
- **Menu Bar** berisi semua perintah yang terdapat di Autodesk Inventor Professional 2015.

- **Panel Bar** berisi perintah khusus untuk menunjang dalam proses yang sedang berlangsung. Misalnya, kita membuat gambar dengan *template Sheet Metal.ipt*, maka pada *Panel Bar* secara otomatis akan muncul perintah khusus untuk *Sheet Metal*.
- **Browser Bar** berisi langkah-langkah kerja. Misalnya, kita membuat objek dengan *Extrude* dan *Revolve*, semua akan tercatat di *Browser Bar* untuk memudahkan kita melakukan *edit* ulang.
- **Graphic Windows** merupakan area bidang Kerja tempat menggambar *object*.
- **3D Indicator** merupakan tanda letak bidang gambar.
- **Navigation Bar** berfungsi untuk mengatur arah tampilan /pandangan.
- **Status Bar** menampilkan *teks* berupa pesan untuk mempermudah langkah dalam bekerja menggunakan Autodesk Inventor Professional 2015.

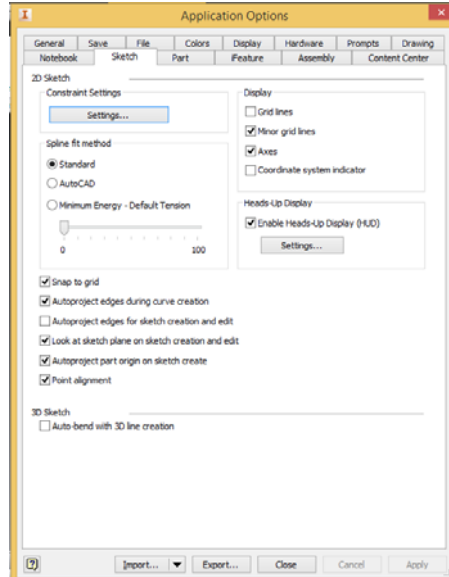
#### **D. Setting Sketch dan Part Applications Options**

Untuk mempermudah pada saat pembuatan komponen, maka sebelum membuat *sketch* terlebih dahulu kita *setting Sketch dan Part Applications Options*.

Langkah pengaturan *Sketch Option* :

1. Klik menu **Tools|Application Options**.
2. Klik tab **Sketch**, kemudian *check list* sesuai gambar 1.5.
3. Klik **Apply|Close**.

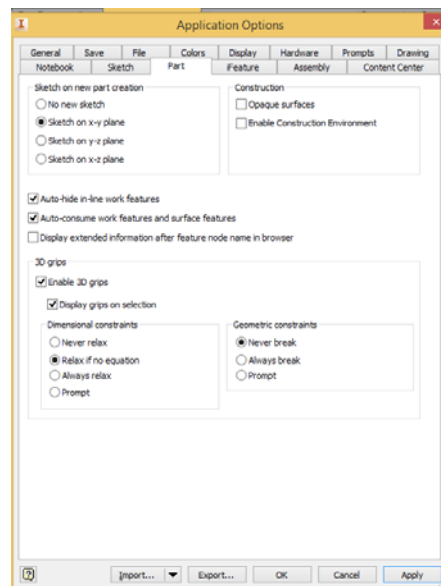




Gambar 1.5 Kotak Dialog *Application Option tab Skecth*

Langkah pengaturan *Part Option* :

1. Klik menu **Tools|Application Options**.
2. Klik tab **Part**, pilih *sketch on x-y plane*.
3. Klik **Apply|Close**.



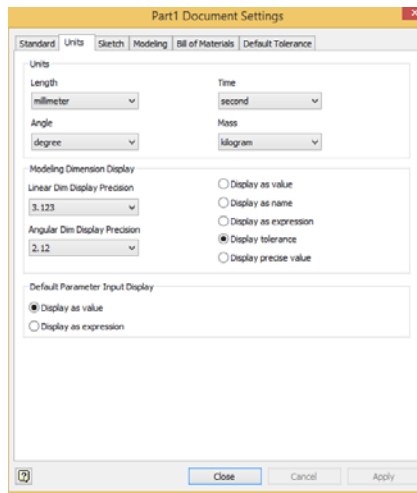
Gambar 1.6 Kotak Dialog *Application Option tab Part*

## E. Mengubah Satuan /Unit

Jenis satuan yang akan digunakan dapat kita atur sesuai kebutuhan untuk pembuatan *file part, assembly* maupun *drawing*.

Langkah mengubah jenis satuan sebagai berikut:

1. Klik menu **Tools|Document Settings**.
2. Klik tab **Unit**, pilih satuan yang akan digunakan dalam pembuatan gambar.
3. Klik **Apply|Close**.



Gambar 1.7 Kotak Dialog *Application Option tab Unit*

# MODUL II

## SKETCH DESIGN

---

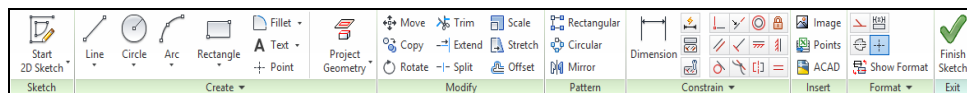
### A. Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

- Memahami jenis-jenis tool yang digunakan dalam pembuatan sketch.
- Menggunakan toolbar draw, dimension dalam pembuatan sketch.
- Membuat sketch.

### B. *Sketch* Autodesk Inventor Professional 2015

*Sketch* memiliki peranan penting karena merupakan proses awal/dasar dalam membuat gambar *3D Model*, *Orthogonal*, Presentasi dan *Assembly*. *Sketch* hanya terdiri dari gambar geometri.

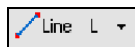


Gambar 2.1 Kelompok *Toolbar Sketch*

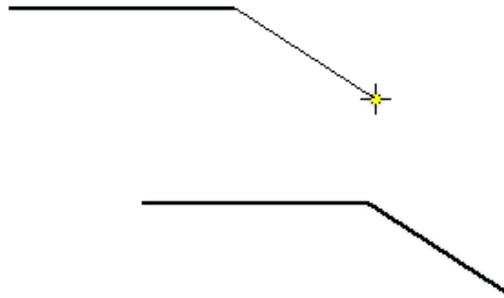
Dasar-dasar pembuatan *Sketch* di Autodesk Inventor 2015 sebagai berikut:

#### 1. *Toolbar Draw*

##### a. Membuat Garis



*Line* berfungsi membuat garis lurus berbagai arah baik secara vertikal, horizontal maupun dengan arah yang lain. Cara membuatnya dengan mengklik titik awal dan titik akhir.



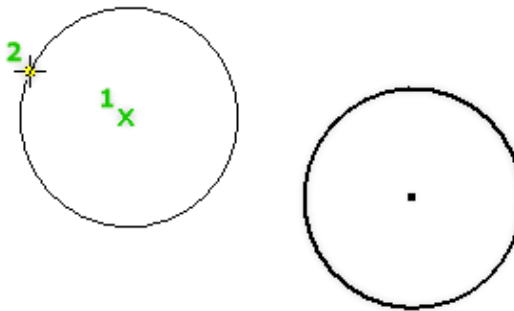
Gambar 2.2 Membuat Garis dengan *Toolbar Line*

### b. Membuat Lingkaran

Ada 2 cara untuk membuat lingkaran, yaitu *Center Point Circle* dan *Tangent Circle*.

- *Center Point Circle*  Center point circle Shift+C ▾

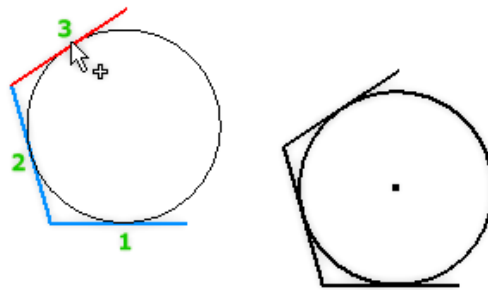
Tentukan center point dari circle kemudian secara dinamis tentukan radius circle dengan mengarahkan kursor dan mengkliknya seperti gambar 2.3.



Gambar 2.3 Membuat *Center Point Circle*

- *Tangent Circle* 

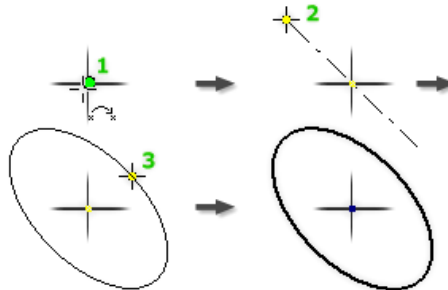
Tentukan tiga sisi untuk menentukan diameter circle seperti pada gambar 2.4



Gambar 2.4 Membuat *Tangent Circle*

- *Elipse* 

Tentukan center point elipse kemudian dengan menggeser kursor tentukan jarak sumbu pertama dari center point, selanjutnya tentukan jarak sumbu kedua dari center point.



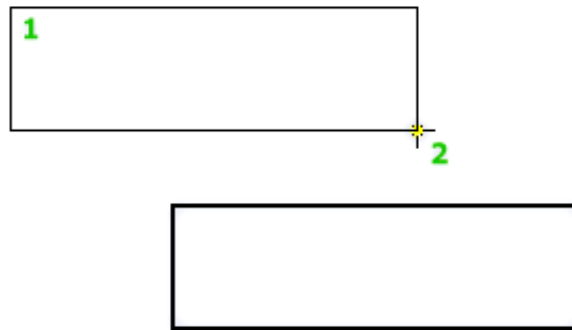
Gambar 2.5 Membuat *Elipse*

### c. Membuat Persegi Panjang

Fungsinya untuk membuat kotak persegi panjang atau bujur sangkar. Di sini terdapat 2 cara dalam membuat Rectangle, yaitu: Two Point Rectangle dan Three Point rectangle.

- *Two Point Rectangle* 

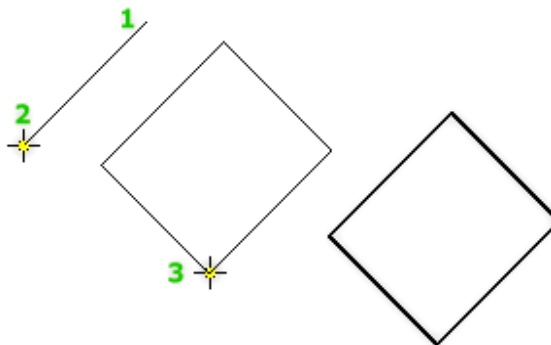
Tentukan titik pertama sebagai titik awal dari rectangle, kemudian tentukan titik kedua untuk menentukan panjang serta lebarnya, seperti terlihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 Membuat *Two Point Rectangle*

- *Three Point Rectangle* 

Tentukan titik pertama sebagai titik awal dari rectangle, kemudian tentukan titik kedua sebagai arah dan jarak untuk sisi pertama lalu tentukan titik ketiga untuk menentukan jarak.



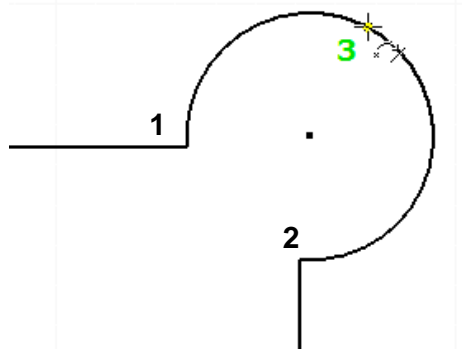
Gambar 2.7 Membuat *Three Point Rectangle*

#### d. Membuat Busur

*Toolbar Arc* dipergunakan untuk membuat busur, ada 3 cara pembuatan busur yaitu:

- *Three Point Arc* 

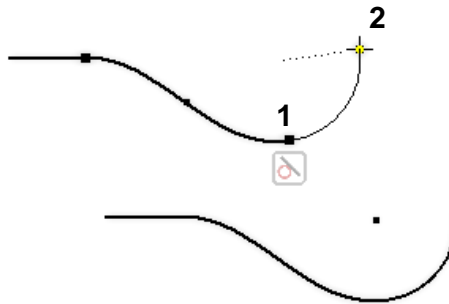
Membuat busur dengan tiga titik yaitu dengan klik titik awal lalu titik akhir kemudian tentukan radiusnya.



Gambar 2.8 Membuat *Three Point Arc*

- *Tangent Arc* 

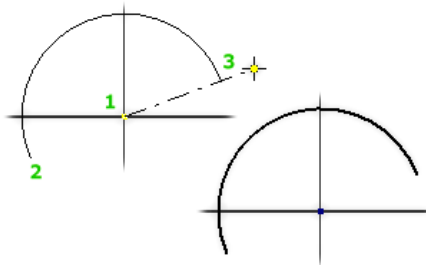
*Tangent Arc* digunakan untuk membuat busur yang tangensial terhadap suatu garis/kurva yang sebelumnya sudah ada pada sketsa, dengan titik akhir (*end point*) dari garis tersebut sebagai titik awal busur.



Gambar 2.9 Membuat *Tangent Arc*

- *Center Point Arc* 

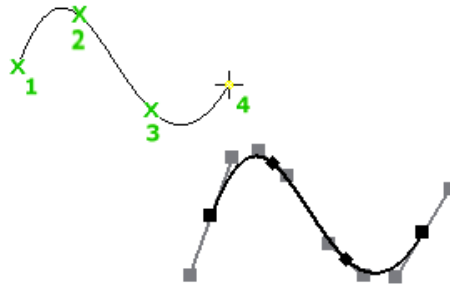
Tentukan *Center Point Arc* kemudian klik titik 2 dan 3 sehingga akan terbentuk busur.



Gambar 2.10 Membuat *Center Point Arc*

**e. Membuat Garis kurva (*Spline*)** 

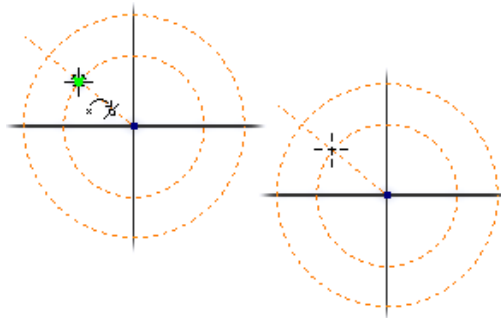
Langkahnya dengan menentukan titik awal untuk memulai membuat Spline, kemudian tentukan titik tambahan jika diperlukan. Untuk mengakhiri klik kanan dan pilih create.



Gambar 2.11 Membuat *Spline*

**f. Pembuatan Titik** 

Titik (*point, hole center*) digunakan sebagai titik acuan untuk geometri yang lain atau bisa digunakan sebagai titik pusat lingkaran dari hole feature yang akan dibuat.

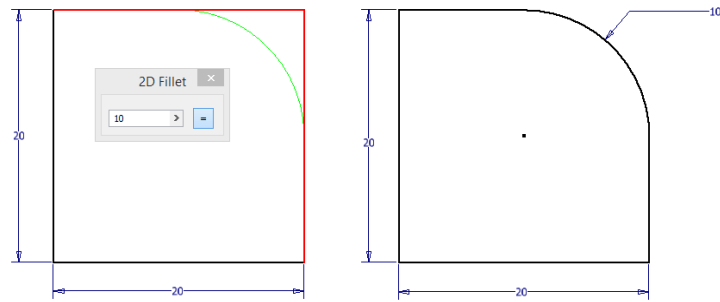


Gambar 2.12 Membuat *Point*

**g. Pembuatan Fillet** 

Toolbar fillet digunakan untuk membuat bentuk radius/setengah lingkaran pada sudut dari geometri. Tahapannya pilih garis pertama dan garis kedua atau klik pertemuan kedua garis tersebut.

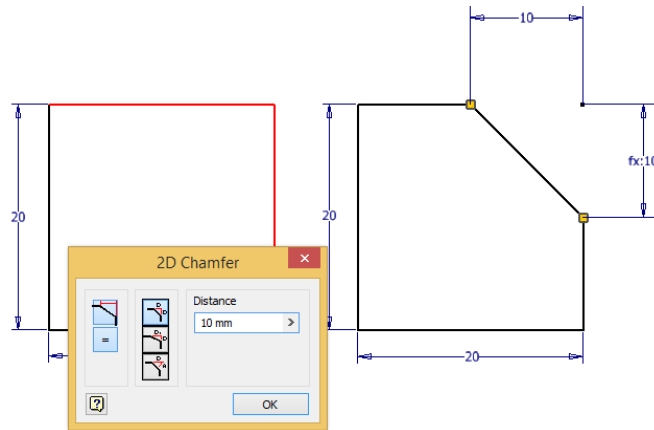




Gambar 2.13 Membuat Radius dengan *fillet*

#### h. Membuat Chamfer

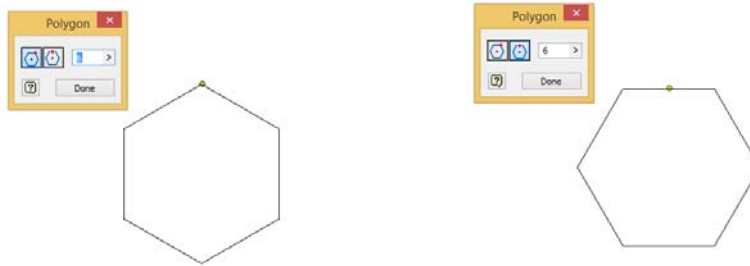
Chamfer digunakan pada sudut dari sebuah profil untuk membuat sudut tersebut patah dengan jarak tertentu. Chamfer hanya bisa diterapkan pada sudut yang terbentuk dari garis lurus saja.



Gambar 2.14 Membuat *Chamfer*

#### i. Membuat Polygon

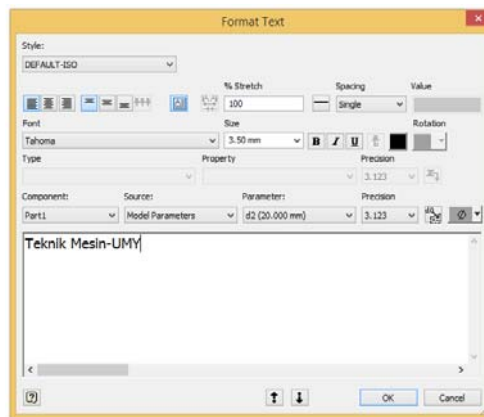
Toolbar polygon dapat membuat sampai 120 sisi, langkahnya dengan menentukan jumlah sisi polygon dan creation method, circumscribed atau inscribed. Selanjutnya gunakan dua titik untuk menentukan center polygon dan luas polygon.



Gambar 2.15 Membuat Polygon *circumscribed* atau *inscribed*

## j. Membuat Text

Toolbar Text digunakan untuk menyisipkan teks pada gambar.




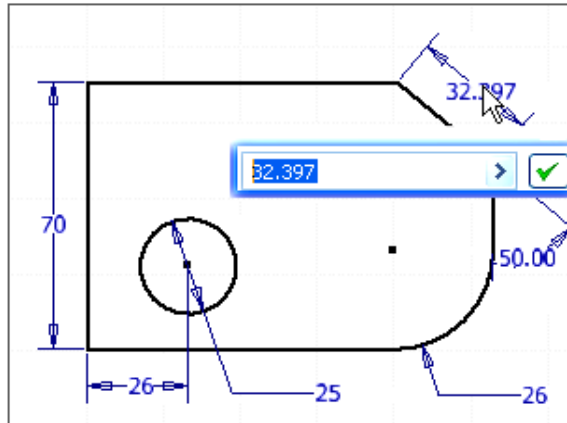
Gambar 2.16 Membuat *Text* dengan *Toolbar Text*

## 2. *Toolbar General Dimension*

*Toolbar* ini berfungsi untuk memberikan ukuran/dimensi pada sketch seperti *linier*, *angular*, *radius*, *diameter*, maupun *aligned*.

Tahapan membuat *dimension* :

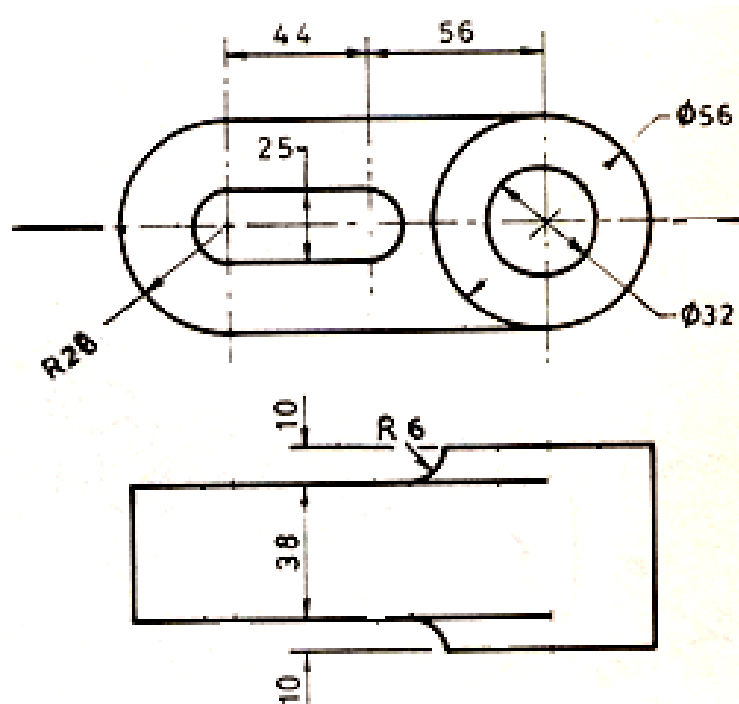
1. Klik menu **General Dimension** .
2. Klik garis yang ingin diberikan ukuran, klik titik ke titik, atau titik ke garis.
3. Selanjutnya masukkan besar ukuran|Klik **Apply**|**Close**.



Gambar 2.17 Memberi Ukuran Menggunakan *General Dimension*

### C. Soal Latihan

Buatlah 2D sketch dari gambar berikut.



# MODUL III

## *CONSTRAINT-MODIFY-NAVIGATE*

---

### A. Tujuan

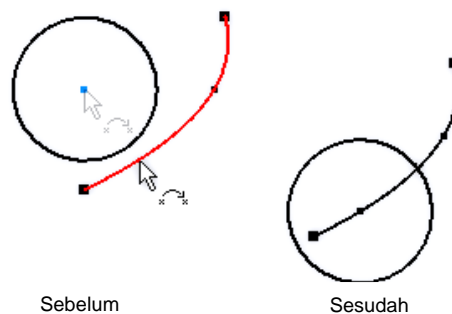
Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

- Memahami jenis-jenis tool yang digunakan dalam pembuatan sketch.
- Menggunakan toolbar constraint, modify, pattern dalam pembuatan sketch.
- Membuat dan mengedit sketch.
- Menggunakan toolbar navigasi untuk menampilkan pandangan benda kerja.

### B. *Toolbar Constraint*

#### a. *Coincident Constraint*

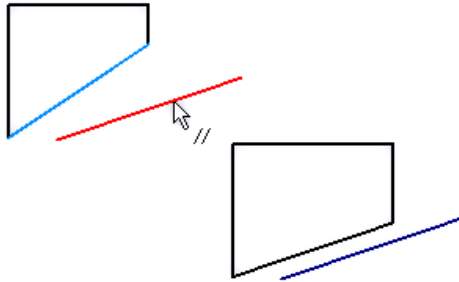
*Coincident Constraint* berfungsi untuk memindahkan /menempelkan 2 obyek dengan menggabungkan kedua titik dari kedua obyek tersebut



Gambar 3.1 Contoh Penggunaan *Toolbar Coincident Constraint*

**b. Parallel Constraint** 

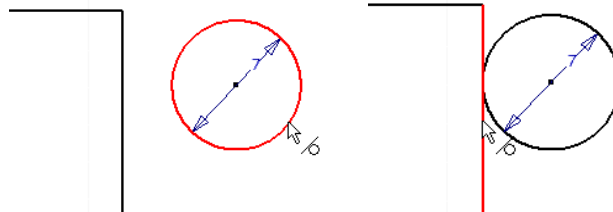
*Parallel Constraint* berfungsi untuk mensejajarkan sebuah garis terhadap obyek lain.



Gambar 3.2 Contoh Penggunaan *Toolbar Parallel Constraint*

**c. Tangent Constraint** 

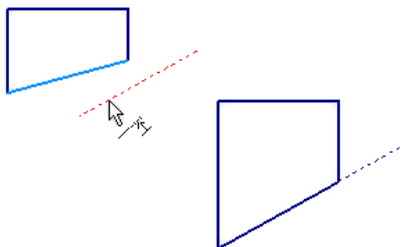
*Tangent Constraint* fungsinya untuk menyinggungkan 2 buah obyek lingkaran dengan lingkaran atau lingkaran dengan garis.



Gambar 3.3 Contoh Penggunaan *Toolbar Tangent Constraint*

**d. Collinear Constraint** 

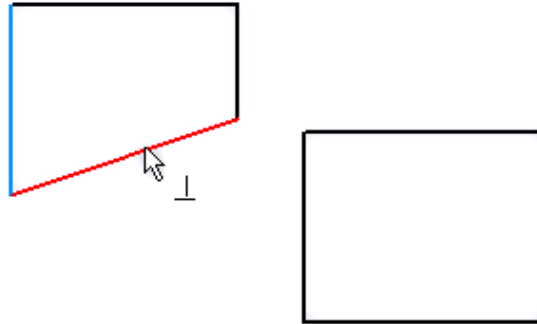
*Collinear Constraint* berfungsi untuk menempelkan atau meratakan 2 buah garis.



Gambar 3.4 Contoh Penggunaan *Toolbar Collinear Constraint*

**e. Perpendicular Constraint** 

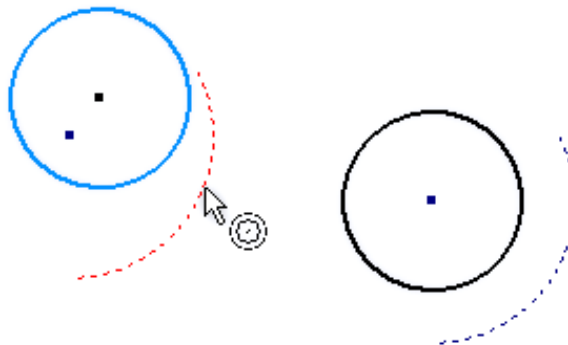
*Perpendicular Constraint* fungsinya untuk membuat 2 garis menjadi saling tegak lurus.



Gambar 3.5 Contoh Penggunaan *Toolbar Perpendicular Constraint*

**f. Concentric Constraint** 

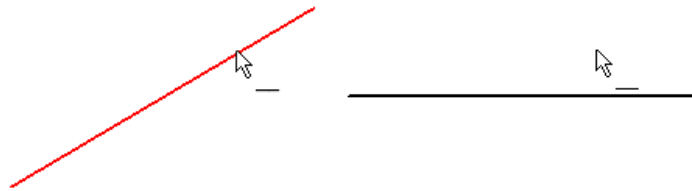
*Concentric Constraint* fungsinya untuk membuat 2 lingkaran atau Arc menjadi 1 titik pusat.



Gambar 3.6 Contoh Penggunaan *Toolbar Concentric Constraint*

**g. Horizontal Constraint** 

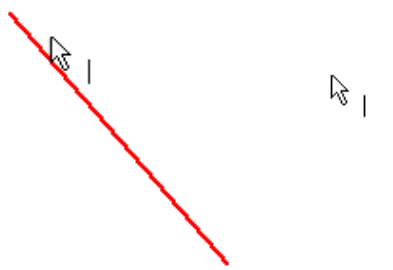
Toolbar ini fungsinya untuk membuat garis menjadi horizontal atau sejajar dengan sumbu x.



Gambar 3.7 Contoh Penggunaan *Toolbar Horizontal Constraint*

**h. Vertical Constraint** 

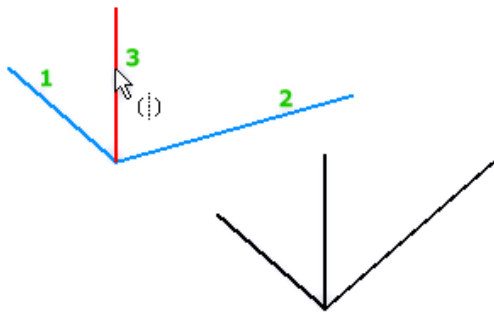
*Vertical Constraint* fungsinya untuk membuat garis menjadi vertikal atau sejajar dengan sumbu Y



Gambar 3.8 Contoh Penggunaan *Toolbar Vertical Constraint*

**i. Symmetric Constraint** 

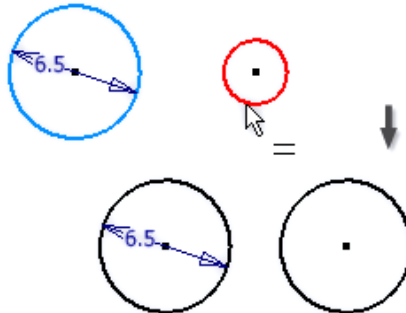
*Symmetric Constraint* fungsinya untuk mensimetrikan 2 buah lingkaran atau 2 buah garis.



Gambar 3.9 Contoh Penggunaan *Toolbar Symmetric Constraint*

j. **Equal Constraint** 

*Equal Constraint* fungsinya untuk menyamakan obyek.



Gambar 3.10 Contoh Penggunaan *Toolbar Equal*

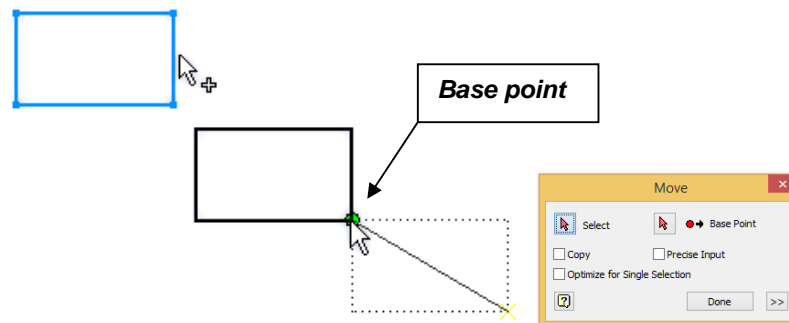
C. **Toolbar Modify**

a. **Move** 

Fungsinya untuk memindahkan objek ke posisi yang diinginkan.

Penggunaan *toolbar move*:

- Klik *toolbar move*
- Dari tampilan kotak dialog *move*, pilihlah *select* : klik obyek yang akan dipindah, selanjutnya pilihlah *base point* klik *base point* dari obyek.



Gambar 3.11 Tampilan Penggunaan *Toolbar Move*

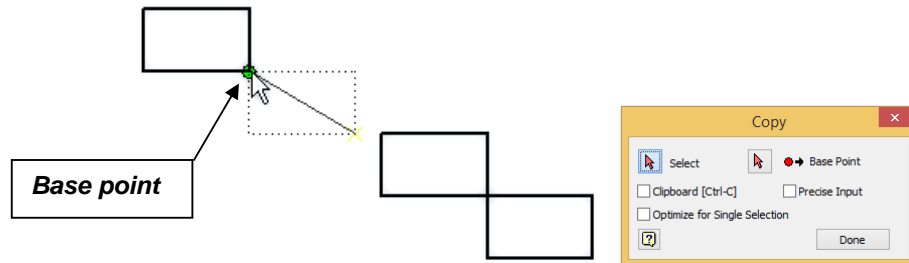
b. **Copy** 

Fungsinya untuk menduplikat objek.

Penggunaan *toolbar copy* :



- Klik *toolbar copy*.
- Dari tampilan kotak dialog *copy*, pilihlah *select*: klik obyek yang akan dicopy, pada pilihan *base point*: klik *base point* dari obyek.



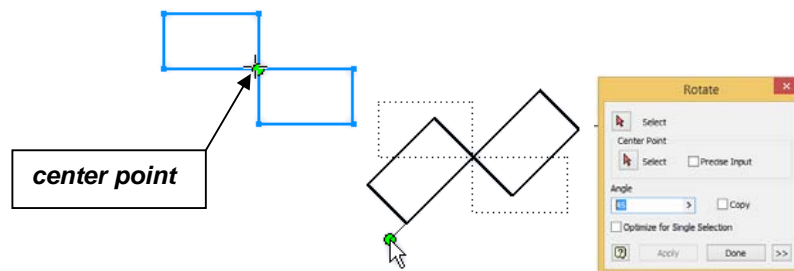
Gambar 3.12 Tampilan Penggunaan *Toolbar Copy*

c. **Rotate** 

Fungsinya untuk memutar objek ke posisi yang diinginkan.

Penggunaan *toolbar rotate* :

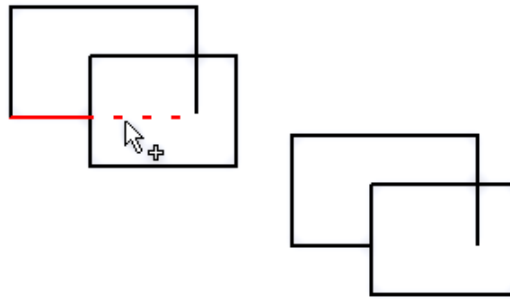
- Klik *toolbar rotate*.
- Dari tampilan kotak dialog *rotate*, pilihlah *select*: klik obyek yang akan dirotate, pada pilihan *center point* : klik *center point* dari obyek yang akan diputar. Selanjutnya masukkan besar sudut perputaran pada kotak *angle*.



Gambar 3.13 Tampilan Penggunaan *Toolbar Rotate*

d. **Trim** 

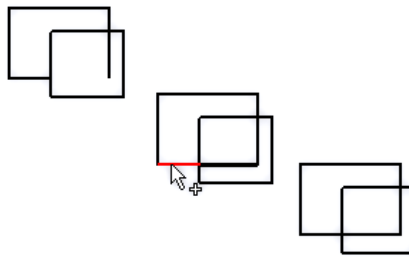
Fungsinya untuk memotong *Line*, *Arc*, dan *Spline* pada objek yang saling berpotongan, dengan cara klik bagian yang akan dipotong.



Gambar 3.14 Tampilan Penggunaan *Toolbar Trim*

e. **Extend** 

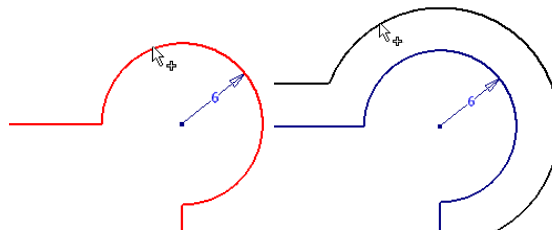
Fungsinya untuk menutup dan menyambung *Line*, *Arc*, *Spline*, pada *sketch* yang terbuka, dengan cara klik obyek yang akan diperpanjang.



Gambar 3.15 Tampilan Penggunaan *Toolbar Extend*

f. **Offset** 

Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan hasil lebih besar atau lebih kecil dari objek asli dengan jarak sama pada semua sisi, dengan cara klik obyek yang akan di*offset* selanjutnya klik bagian dalam atau luar obyek.



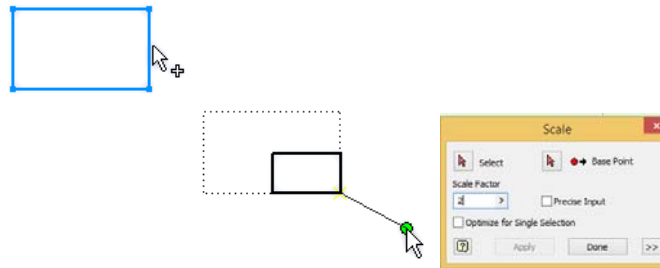
Gambar 3.16 Tampilan Penggunaan *Toolbar Offset*

g. **Scale** 

Fungsinya untuk membuat skala objek menjadi lebih besar atau lebih kecil.

Penggunaan *toolbar scale* :

- Klik *toolbar scale*.
- Dari tampilan kotak dialog *scale*, pilihlah *select*: klik obyek yang akan discale, pada pilihlah *base point* : klik *base point* dari obyek yang akan discale. Selanjutnya masukkan perbandingan pada kotak *scale factor*.

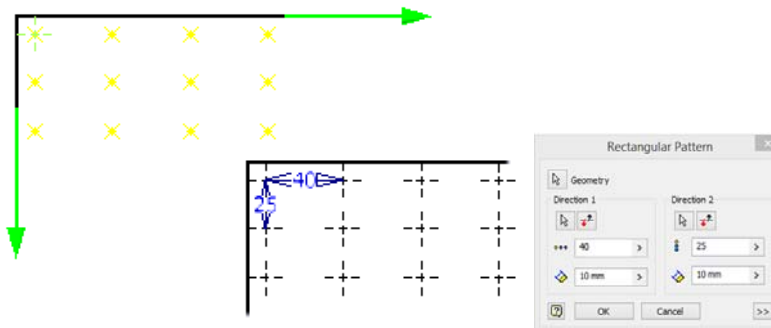


Gambar 3.17 Tampilan Penggunaan *Toolbar Scale*

#### D. *Toolbar Pattern*

##### a. *Rectangular*

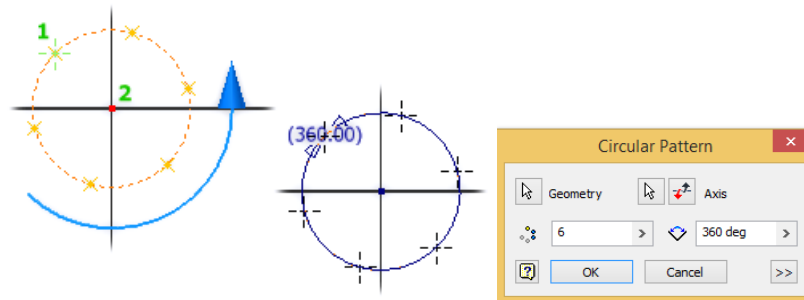
Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan pola lurus. Dengan Rectangular Patern kita akan lebih menghemat waktu tanpa membuat objek satu persatu.



Gambar 3.18 Tampilan Penggunaan *Toolbar Rectangular*

b. **Circular** 

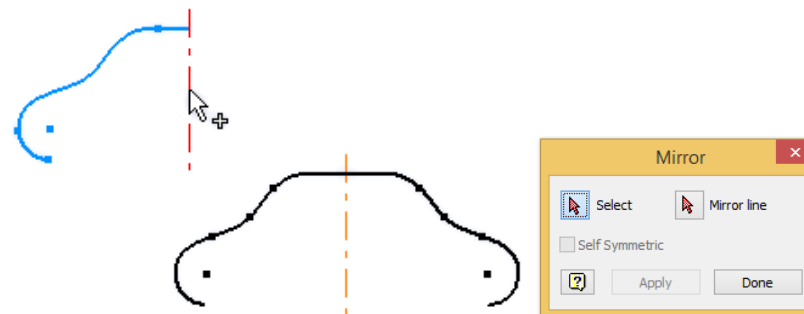
Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan pola melingkar. *Circular Pattern* biasanya digunakan untuk membuat lubang baut.



Gambar 3.19 Tampilan Penggunaan *Toolbar Circular*

c. **Mirror** 

Fungsinya untuk membuat duplikat objek dengan referensi garis cermin. Hasil objek *Mirror* simetris terhadap objek aslinya.



Gambar 3.20 Tampilan Penggunaan *Toolbar Mirror*

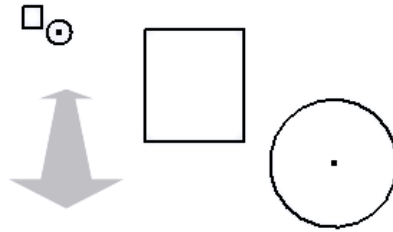
d. **Finish Sketch** 

Berfungsi untuk mengakhiri pembuatan sketch.

## E. *Toolbar Navigate*

### a. *Zoom*

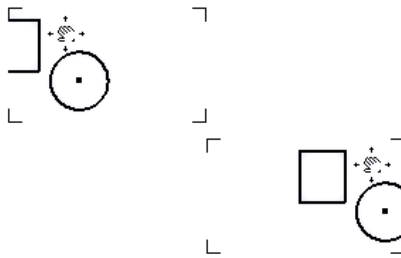
Fungsinya untuk memperbesar gambar pada tampilan bidang kerja. Klik *zoom* lalu klik pada bidang kerja dan geser kursor ke atas atau ke bawah. Kemudian, klik untuk mendapatkan tampilan yang diinginkan.



Gambar 3.21 Tampilan Penggunaan *Toolbar Zoom*

### b. *Pan*

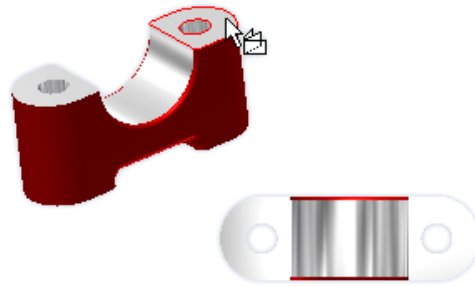
Fungsinya untuk menggeser tampilan bidang kerja. Klik *pan* lalu klik pada bidang kerja. Selanjutnya, geserlah kursor pada tempat yang diinginkan.



Gambar 3.22 Tampilan Penggunaan *Toolbar Pan*

### c. *View Face*

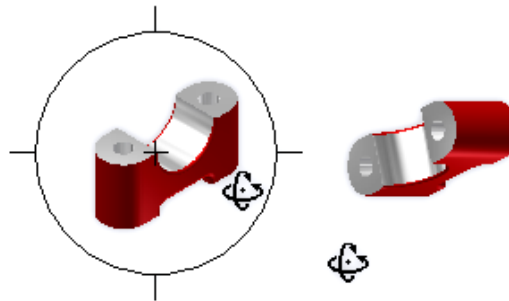
Fungsinya untuk memposisikan permukaan obyek sehingga sejajar dengan layar kerja. Caranya klik *view face*, lalu klik pada permukaan yang akan dilihat.



Gambar 3.23 Tampilan Penggunaan *Toolbar Pan*

**d. Free Orbit** 

Fungsinya untuk memutar objek pada bidang kerja. Klik *free orbit*, lalu klik pada bidang kerja. Selanjutnya, putar objek sampai memperoleh tampilan yang diinginkan.



Gambar 3.24 Tampilan Penggunaan *Toolbar Free Orbit*

**e. View Cube** 

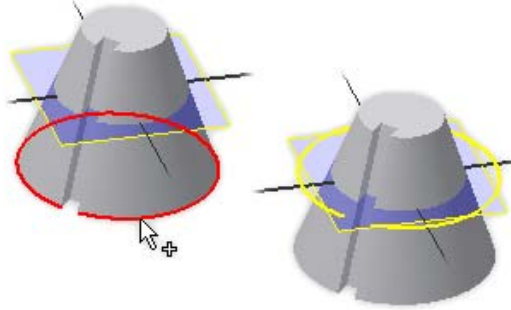
Fungsinya untuk mengatur arah yang akan ditentukan seperti front, top, left dan lain-lain. Caranya klik salah satu sisi *view cube*.



Gambar 3.25 Tampilan Penggunaan *Toolbar View Cube*

## F. Project Geometry

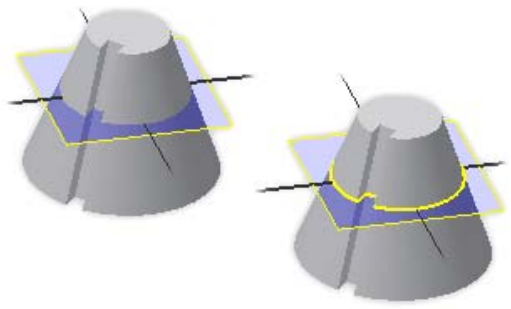
Toolbar *Project Geometry* berfungsi menampilkan *edge*, *vertex*, *work geometry* atau *sketch geometry* sehingga mempermudah proses pembuatan objek 3D.



Gambar 3.26 Menggunakan *Toolbar Project Geometry*

## Project Cut Geometry

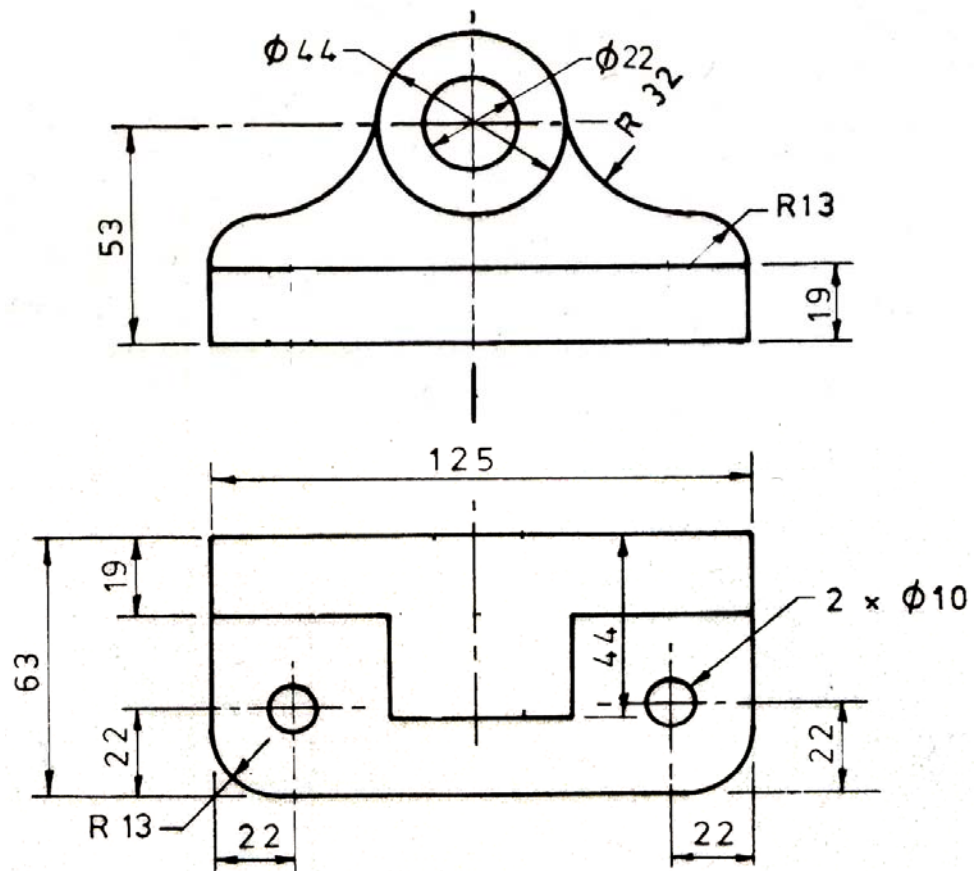
Project Cut Geometry menampilkan sisi/garis ke dalam *sketch plane* yang aktif dari sebuah komponen.



Gambar 3.27 Menggunakan *Toolbar Project Cut Geometry*

**G. Soal Latihan**

Buatlah 2D sketch dari gambar berikut.





# MODUL IV

## PART DESIGN

### A. Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

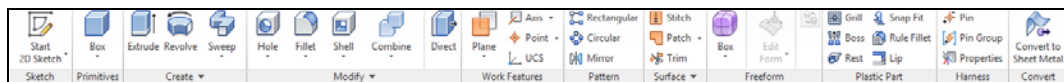
- a. Memahami part dan jenis-jenisnya.
- b. Memahami tool-tool yang digunakan dalam pembuatan part.
- c. Menggunakan tool *extrude*, *revolve*, *hole*, *shell*, *sweep*, *loft*, *ribs*, *coil* dalam pembuatan part.
- d. Membuat bidang kerja baru pada part.

### B. Part Autodesk Inventor Professional 2015

Part (profil 3D) merupakan kelanjutan Sketch (profil 2D), pada Autodesk Inventor 2015 gambar Part dibedakan menjadi 2 macam, yaitu:

- Solid, yaitu objek yang padat.
- Surface, yaitu obyek hanya berupa kulit.

Tidak semua proses dalam membuat Part dapat menggunakan bentuk Solid. Beberapa kasus Part yang rumit akan membutuhkan bantuan bentuk Surface.

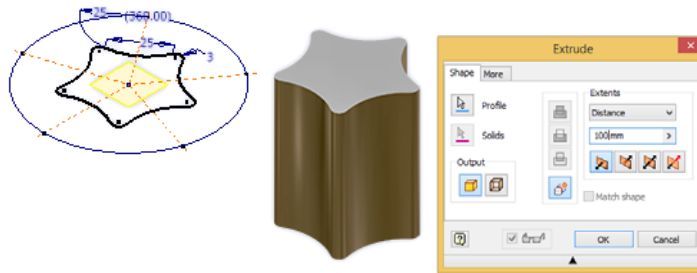


Gambar 4.1 Kelompok *Toolbar Model*

Beberapa tool untuk membuat Part adalah sebagai berikut:

#### 1. Extrude

Extrude berfungsi untuk memberikan tinggi, tebal atau kedalaman dari sebuah profil 2D sehingga menjadikan profil tersebut menjadi bentuk 3D dengan ukuran tertentu.



Gambar 4.2 Penggunaan *Toolbar Model Extrude*

## 2. Revolve

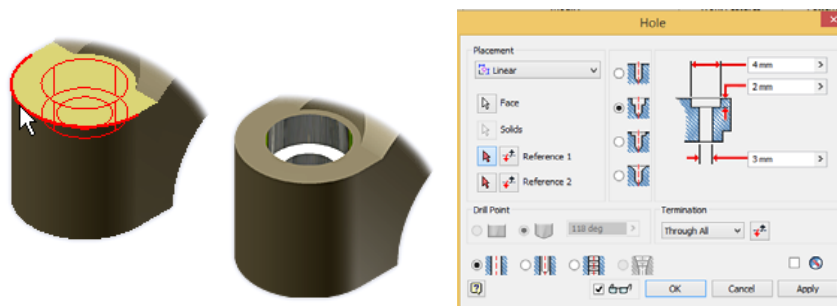
Digunakan untuk membuat bentuk-bentuk silindris dengan cara memutar suatu bentuk profil terhadap sumbu yang ditentukan.



Gambar 4.3 Penggunaan *Toolbar Model Revolve*

## 3. Hole

Fitur ini digunakan untuk membuat fitur lubang yang parametrik berbentuk lubang bor, counterbore, countersink atau lubang ulir.



Gambar 4.4 Penggunaan *Toolbar Model Hole*

#### 4. Shell

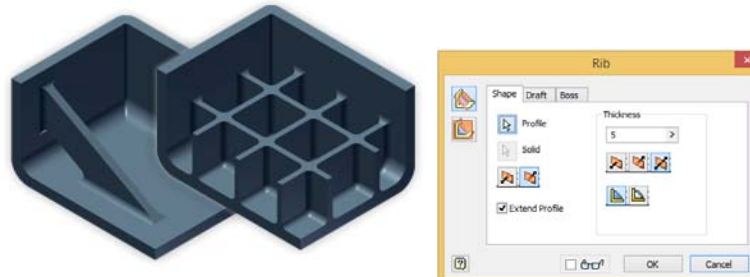
Fungsinya untuk memotong material sisi dalam, sisi luar, dan kedua sisi dengan ketebalan tertentu.



Gambar 4.5 Penggunaan *Toolbar Model Shell*

#### 5. Ribs

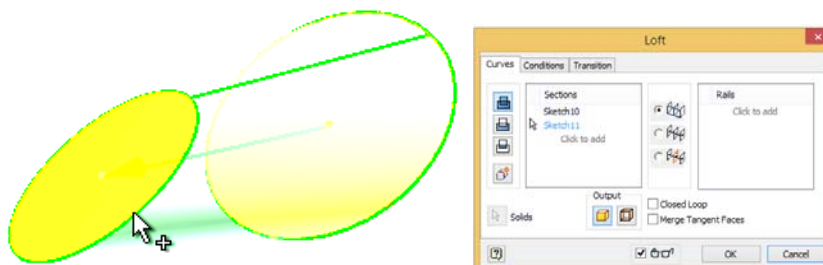
Berfungsi untuk membuat sirip sebagai penguat Part.



Gambar 4.6 Penggunaan *Toolbar Model Ribs*

#### 6. Loft

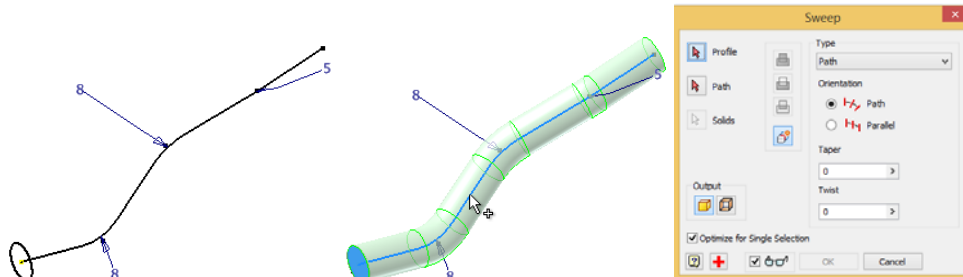
Fungsinya untuk membuat objek dengan perpaduan beberapa bentuk atau potongan yang berbeda.



Gambar 4.7 Penggunaan *Toolbar Model Loft*

## 7. Sweep

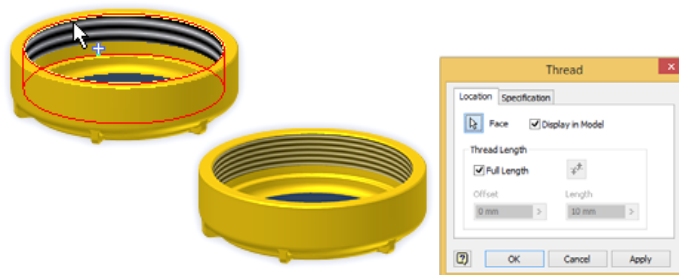
Fungsinya untuk membuat objek yang terbentuk dari Sketch atau Profile melalui garis edar (Path).



Gambar 4.8 Penggunaan *Toolbar Model Sweep*

## 8. Thread

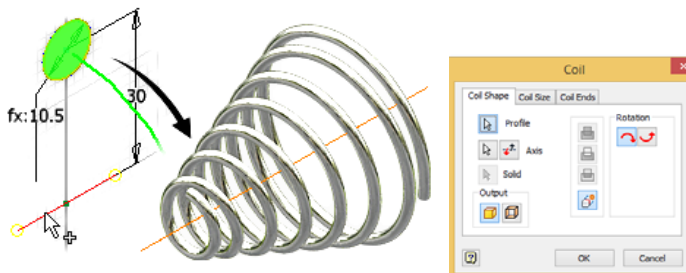
Fungsinya untuk membuat ulir pada lubang atau silinder seperti poros dan mur-baut.



Gambar 4.9 Penggunaan *Toolbar Model Thread*

## 9. Coil

Fungsinya untuk membuat objek melingkar seperti pegas.



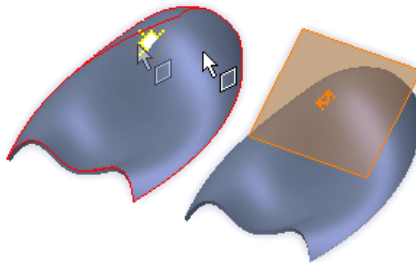
Gambar 4.10 Penggunaan *Toolbar Model Coil*

## 10. Bend Part

Fungsinya untuk menekuk Part menjadi 2 bagian dengan referensi garis tekuk pada sketch.

## 11. Work Plane

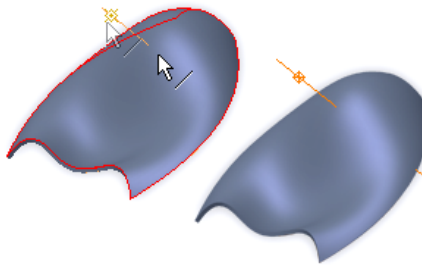
Fungsinya untuk membuat bidang kerja baru. Dalam prakteknya kita mungkin memerlukan bidang baru yang tidak sejajar dengan bidang kerja lainnya.



Gambar 4.11 Penggunaan *Work Plane*

## 12. Work Axis

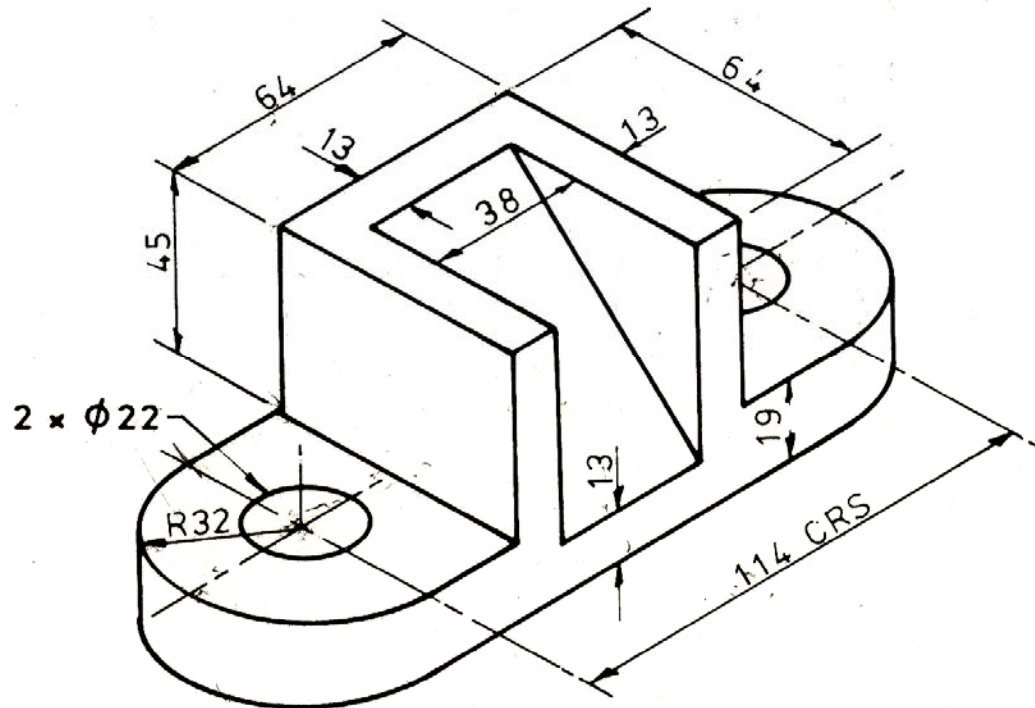
Fungsinya sebagai referensi saat kita akan membuat *Sketch* ataupun saat *Assembly Part*.



Gambar 4.12 Penggunaan *Work Axis*

### C. Soal Latihan

Buatlah 3D - Feature dari gambar berikut



# MODUL V

## ASSEMBLY DESIGN

### A. Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

- Memahami jenis-jenis assembly modelling dan assembly constrain.
- Membuat assembly dari beberapa part modelling.

### B. Inventor Assembly

Ketika mendesain sebuah mesin atau produk yang terdiri atas berbagai macam Part, kita akan membutuhkan Assembly sebagai tema untuk merakit. Di dalam Assembly, kita dapat melakukan berbagai macam pekerjaan, seperti melakukan modifikasi Part, simulasi fungsi alat, sampai berbagai macam analisis lainnya. Dengan demikian, pekerjaan kita dalam mendesain akan lebih mudah.



Gambar 5.1 Toolbar Assembly

Beberapa Tool penting di dalam Assembly adalah sebagai berikut:

#### 1. Place Component

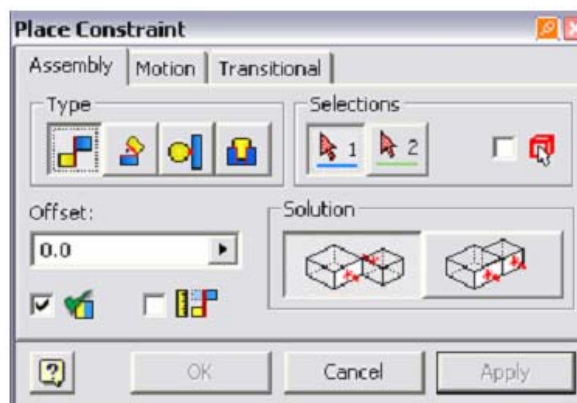
Fungsinya untuk memasukkan File komponen ke dalam File Assembly. Kita dapat memasukkan beberapa komponen sekaligus ke dalam Assembly. Komponen pertama yang diletakan dalam lingkungan assembly secara otomatis akan ditempatkan pada origin point (0,0,0) dalam keadaan grounded. Kita dapat menaruh lebih dari satu komponen yang sama dengan mengklik di lokasi yang berbeda dalam *graphic window*. Disamping kita dapat menggunakan *geometry part* dari aplikasi Autodesk Inventor, kita dapat menggunakan geometry dari aplikasi lain sebagai part di

dalam assembly yang kita buat. Di bawah ini terdapat daftar list tipe file yang dapat anda gunakan dalam Autodesk Inventor:

- Autodesk Inventor parts and assemblies (\*.ipt, \*.iam)
- Autodesk Mechanical Desktop (\*.dwg)
- Autodesk Autocad (\*.dwg)
- file SAT(ACIS/ShapeManager) (\*.sat)
- file IGES (\*.igs, \*.ige, \*.iges)
- file STEP (\*.stp, \*.ste, \*.step)
- Pro Engineer (\*.prt, \*.afm)

## 2. Assembly Constraint

Kita menggunakan assembly constraints untuk menciptakan hubungan parametris antara tiap komponen dalam tiap assembly. Sebagaimana kita menggunakan *2D constraint* untuk mengontrol geometri 2D, menggunakan 3D assembly constrain dalam sebuah assembly untuk mengatur posisi sebuah komponen dalam hubungannya dengan komponen yang lain. *Basic assembly constraint* terdiri dari empat macam yang akan dijelaskan sebagai berikut:



Gambar 5.2 Tampilan *Place Constrain Dialog Box*



- **Mate/Flush Constraint**

*Mate Constraint* digunakan untuk meluruskan part feature seperti permukaan rusuk atau sumbu suatu part ke part yang lain.



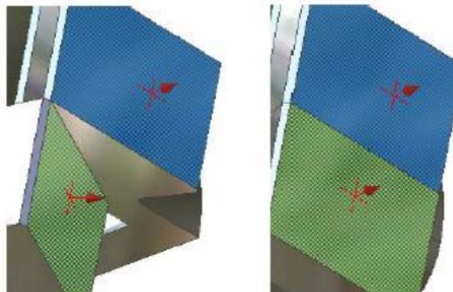
Gambar 5.3 Penggunaan *Mate Constraint*



Gambar 5.4 Penggunaan *Flush Constraint*

- **Angle Constraint**

*Angle Constraint* digunakan untuk memberikan sudut antara dua buah part bisa diaplikasikan ke permukaan datar, garis rusuk yang datar atau sumbu-sumbu.



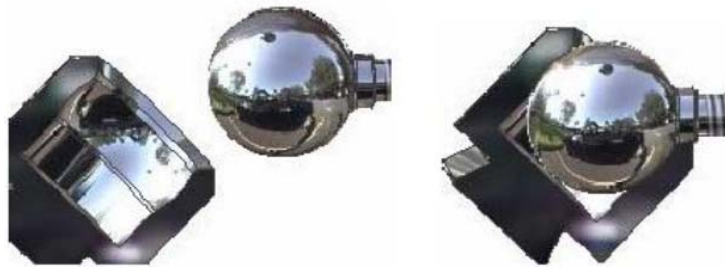
Gambar 5.5 Penggunaan *Angle Constraint*

- **Tangent Constraint**

*Tangent Constraint* digunakan untuk membuat sebuah hubungan tangensial antara permukaan dari dua buah part. Salah satu part tersebut harus merupakan permukaan lengkung.



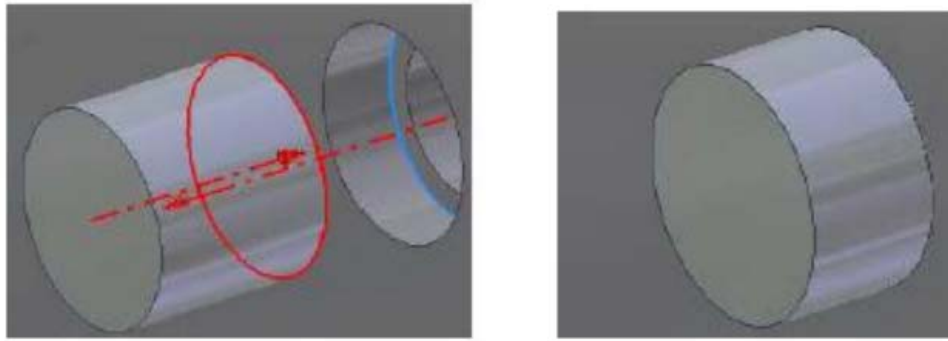
Gambar 5.6 Penggunaan *Tangent Constraint* dengan *Solusi Inside*



Gambar 5.7 Penggunaan *Tangent Constraint* dengan *Solusi Outside*

- **Insert Constraint**

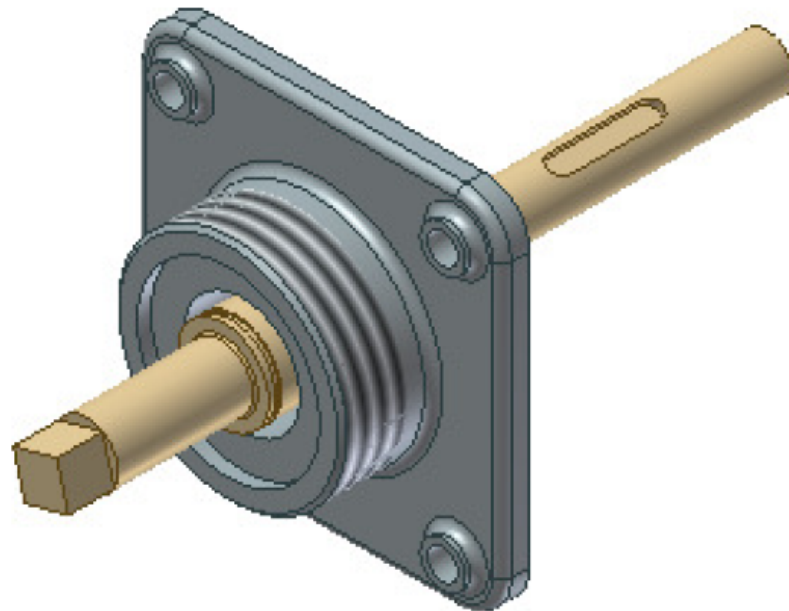
*Insert Constraint* digunakan untuk memasukkan sebuah komponen ke komponen lain seperti baut poros dan lain-lain ke dalam lubang pasangannya pada komponen lain. Konstrain ini mengkombinasikan sebuah *mate constraint* antara dua sumbu dan sebuah *mate constraint* antara dua permukaan datar. Konstrain ini diterapkan dengan memilih *edge circular* pada tiap part.



Gambar 5.8 Penggunaan *Insert Constraint*

### C. Soal Latihan

Rangkai part-part yang tersedia menjadi gambar berikut



# MODUL VI

## INVENTOR DRAWING

### A. Tujuan

Setelah menyelesaikan modul ini diharapkan mahasiswa mampu:

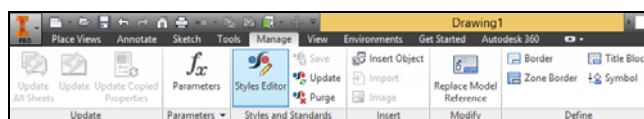
- Memahami Inventor Drawing.
- Membuat tahapan persiapan dalam pembuatan gambar kerja di Inventor Drawing.
- Mengubah style and standard editor, ukuran kertas dan title block
- Membuat dan memberi ukuran pada gambar orthogonal.
- Mencetak hasil gambar.

### B. Teori Inventor Drawing

Gambar kerja merupakan alat komunikasi antara perancang dengan pelaksana dalam pembuatan produk sehingga sesuai baik bentuk dan ukurannya. Autodesk Inventor 2015 menerapkan beberapa standard gambar kerja, seperti ISO, JIS, DIN, dan ANSI. Kemudian, teknik gambar kerja seperti tebal tipis garis, proyeksi, dan satuan, akan diatur secara otomatis setelah kita memilih salah satu jenis standard gambar kerja yang akan dipakai. Kita masih dapat mengubah beberapa hasil setting otomatis untuk disesuaikan dengan kebutuhan menggunakan fasilitas inventor drawing.

#### 1. Style dan Standard Editor

Tahapan setelah membuka Autodesk Inventor Drawing (template ISO.idw) adalah melakukan setting style and standard editor dengan cara klik **Manage|Styles Editor**

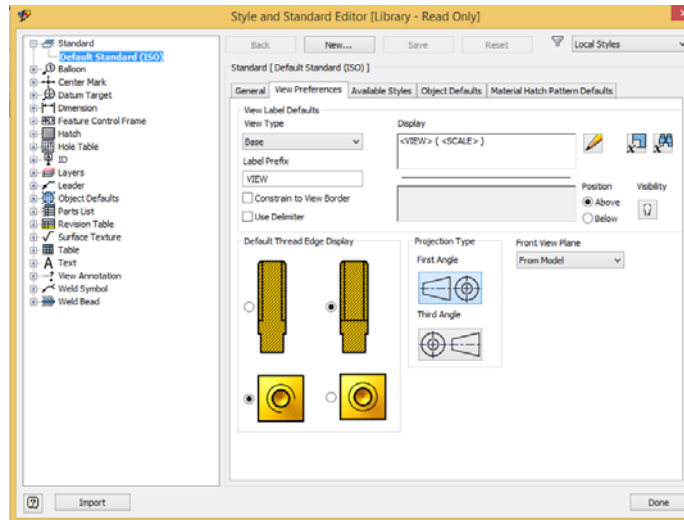


Gambar 6.1 Tampilan Toolbar Pegaturan Styles Editor

Langkah-langkah Setting dalam style and standard editor sebagai berikut:

### a. Mengatur Jenis Proyeksi

- Klik **Option Standard | default Standart (ISO) | tab View Preferences**
- Pada kotak Projection Type pilihlah proyeksi yang diinginkan



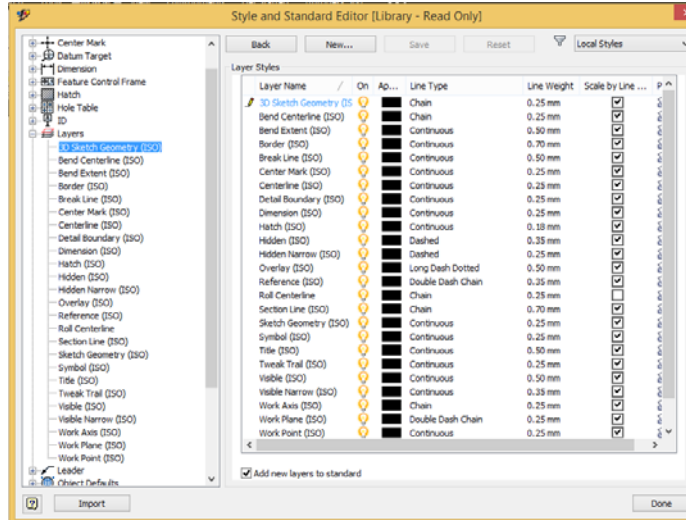
Gambar 6.2 Tampilan Pegaturan Jenis Proyeksi

Keterangan:

- First Angle : Proyeksi Eropa
- Third Angle: Proyeksi Amerika

### b. Mengatur Layer

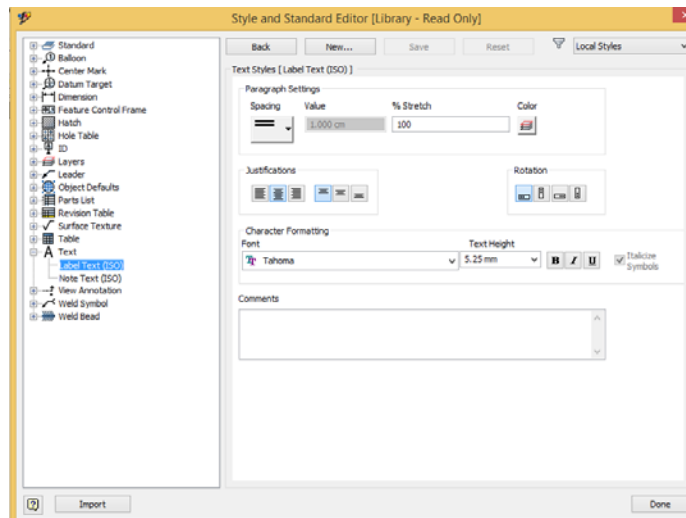
- Klik **option layers | 3D Sketch Geometry (ISO)**
- Pada kotak dialog layers lakukan setting *layer name, color, line type, line weight*.



Gambar 6.3 Tampilan Pegaturan Layer

### c. Mengatur Text

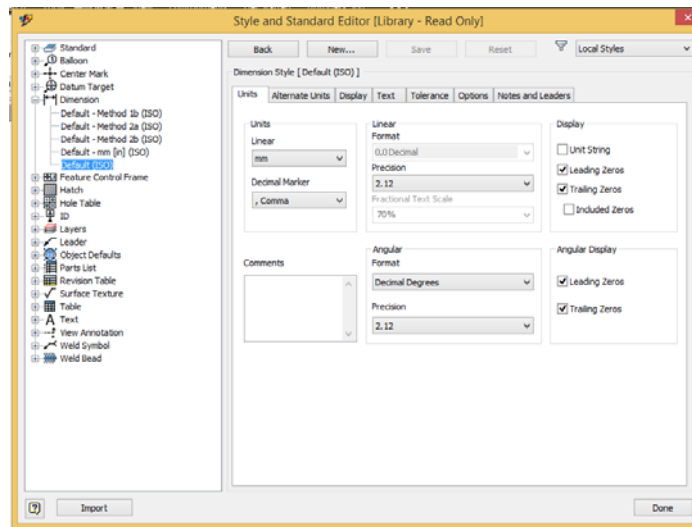
- Klik **Option Text|Label Text (ISO)**
- Lakukan setting font, size dan format



Gambar 6.4 Tampilan Pengaturan Text

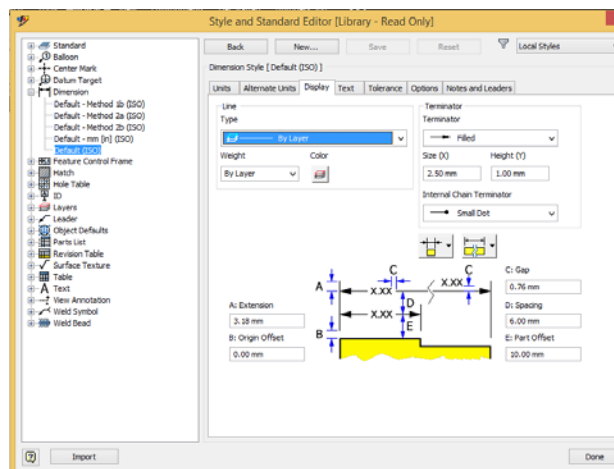
#### d. Mengatur Dimension style

- Klik **Dimension | Default (ISO)**
- Pada tab **Units** lakukan setting dengan menghilangkan check list pada *leading zero* dan *trailing zero* agar angka nol di belakang koma tidak ditampilkan



Gambar 6.5 Tampilan Pegaturan *Dimension Unit*

- Pada tab **Display**, lakukan setting tampilan dari ukuran anak panah, warna, dan tampilan lainnya. Setelah selesai melakukan setting, klik **Done**

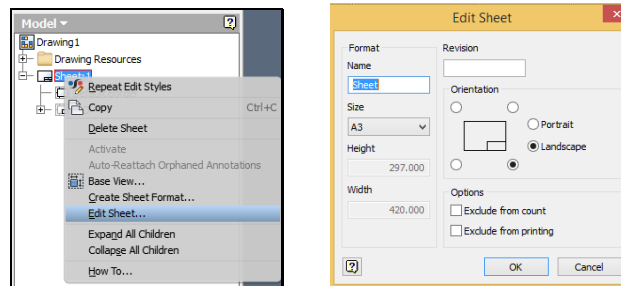


Gambar 6.6 Tampilan Pengaturan Dimension Display

## 2. Mengubah Ukuran Kertas

Langkah untuk mengubah ukuran jenis kertas dengan cara:

- Pada browser bar, klik **sheet**: 1 selanjutnya klik kanan | klik **Edit Sheet**



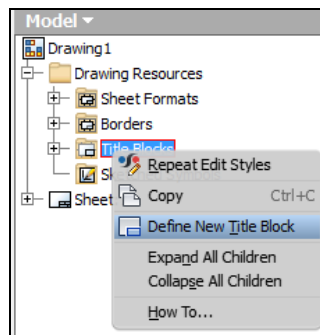
Gambar 6.7 Tampilan Pegaturan Sheet

- Pada kotak *Edit Sheet* tentukan nama, ukuran kertas, *Page Layout* kemudian | **OK**

## 3. Mengubah Title Block/Etiket Gambar

Langkah untuk mengubah *Title Blocks* adalah sebagai berikut:

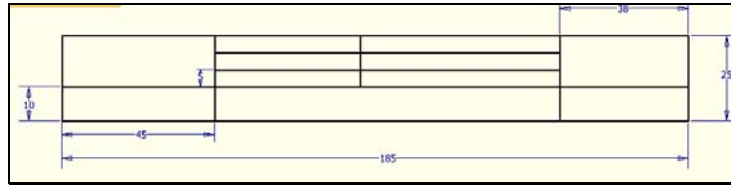
- Pada browser bar Expand Drawing Resource | **Title Blocks** klik kanan | **Define New Title Block**




Gambar 6.8 Tampilan merubah *Title Blocks*

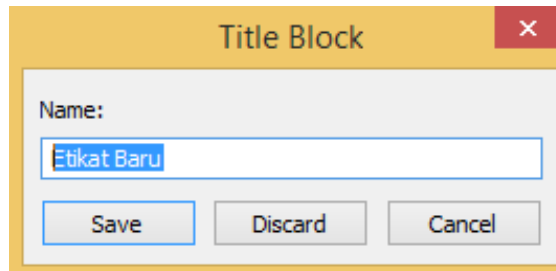
- Selanjutnya buatlah etiket gambar yang baru sesuai ukuran yang diinginkan, contoh sebagai berikut





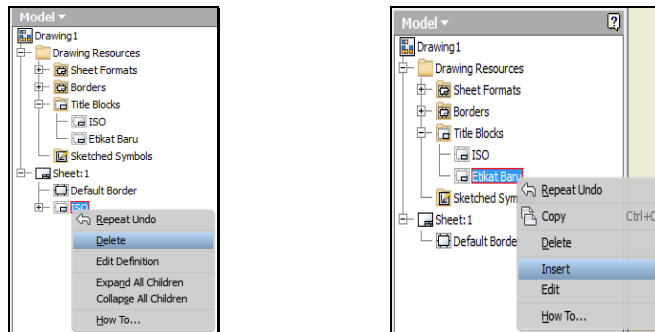
Gambar 6.9 Contoh Etiket Gambar

- Kemudian setelah selesai klik toolbar **Finish Sketch** , selanjutnya berilah nama Title Block | **Save**



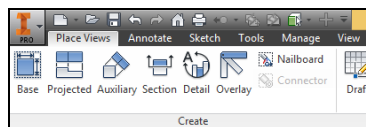
Gambar 6.10 Tampilan Membuat Title Block Baru

- Cara merubah tittle block yang baru, pada sheet :1 lalu klik kanan **ISO** | **Delete**, selanjutnya pada title blocks | klik kanan **Etiket Baru** | **Insert**



Gambar 6.11 Tampilan Membuat Title Block Baru

Beberapa tool pada *Place Views* yang digunakan untuk membuat gambar kerja yaitu:

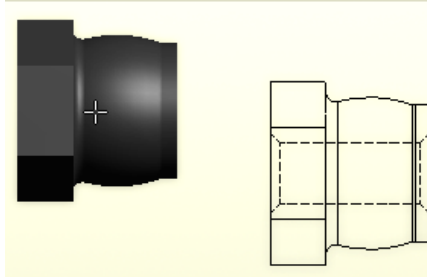


Gambar 6.12 Tampilan Toolbar *Place Views* pada Inventor Drawing

#### 4. Membuat Gambar Orthogonal

##### e. *Base View*

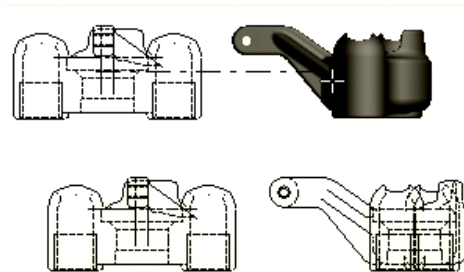
Berfungsi untuk mengambil pandangan dasar.



Gambar 6.13 Tampilan Toolbar *Place Views* pada Inventor Drawing

##### f. *Projected View*

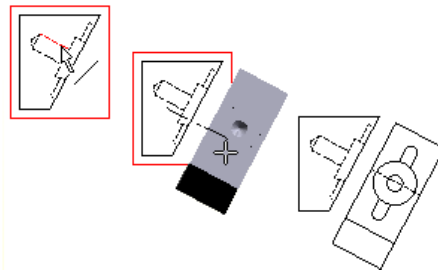
Berfungsi mengambil view dari atas, bawah, dan samping. Syaratnya, harus memiliki *Base View* terlebih dahulu.



Gambar 6.14 Tampilan Toolbar *Place Views* pada Inventor Drawing

##### g. *Auxiliary View*

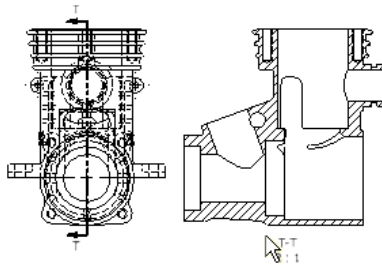
Fungsinya untuk mengambil view dengan bantuan salah satu garis pada view yang telah kita ambil.



Gambar 6.15 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

#### h. Section View

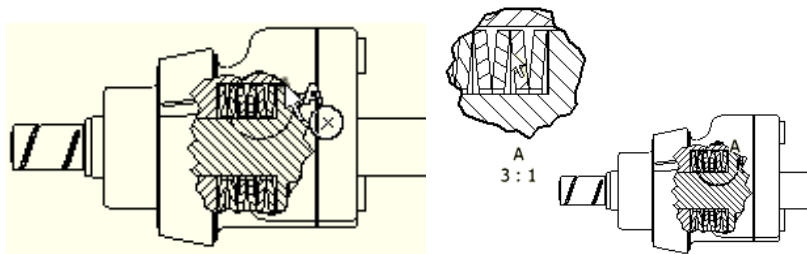
Fungsinya untuk membuat gambar potongan agar dapat memperjelas bagian-bagian yang tersembunyi.



Gambar 6.16 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

#### i. Detail View

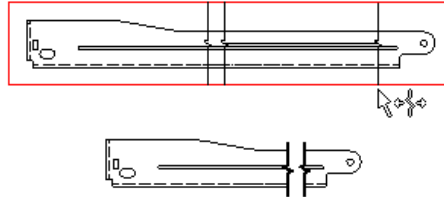
Fungsinya untuk memperbesar bagian tertentu yang kelihatan kecil dan rumit agar menjadi lebih besar.



Gambar 6.17 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

## j. Break

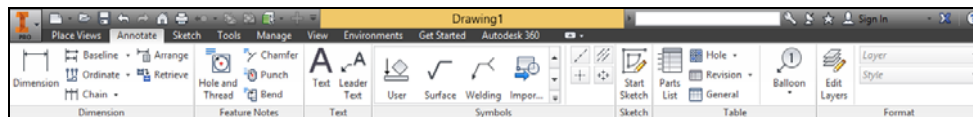
Berfungsi memotong view yang terlalu panjang dan konstan.



Gambar 6.18 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

## 5. Annotate Gambar Orthogonal

Setelah bisa menampilkan bentuk 2D dari berbagai pandangan maka kita membutuhkan beberapa Tool pada Menu Bar Annotate untuk memperlengkap dan memperjelas apa yang akan kita tampilkan.

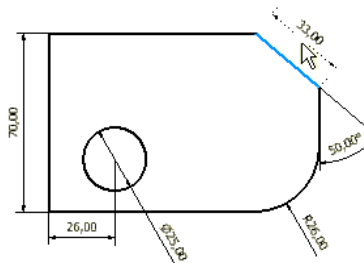


Gambar 6.19 Tampilan Toolbar Annotate pada Inventor Drawing

Beberapa Tool pada Annotate yaitu:

### a. Dimension

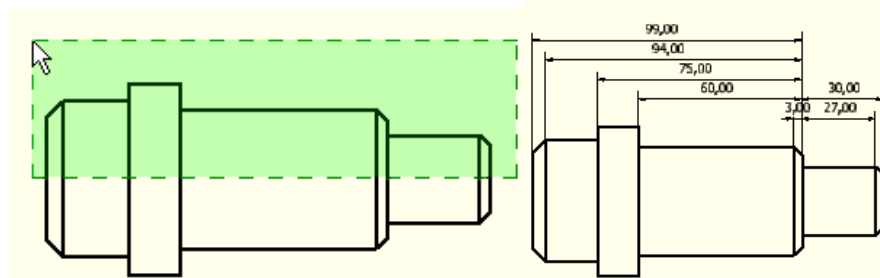
Fungsinya untuk membuat berbagai macam ukuran seperti Horizontal, Vertical, Radius, Diameter, dan Angle.



Gambar 6.20 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

### b. Baseline Dimension

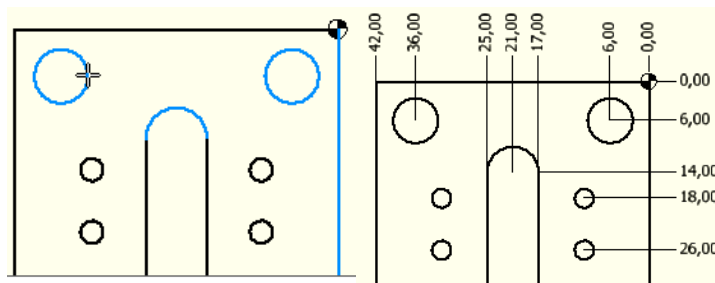
Berfungsi untuk membuat ukuran bertingkat secara berkelompok.



Gambar 6.21 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

### c. Ordinate Dimension

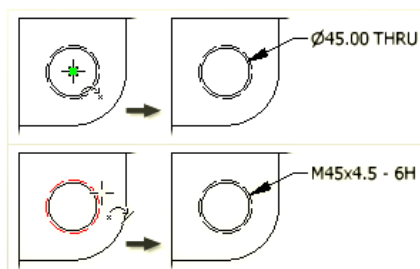
Fungsinya untuk membuat ukuran dengan sistem koordinat secara berkelompok.



Gambar 6.22 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

### d. Hole / Thread Notes

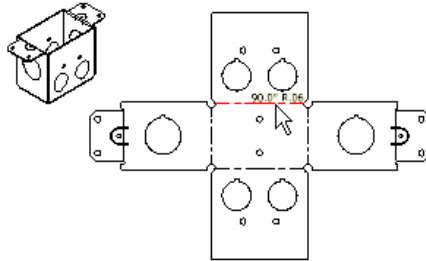
Berfungsi untuk membuat catatan lubang dan ulir.



Gambar 6.23 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

**e. Bend Notes** 

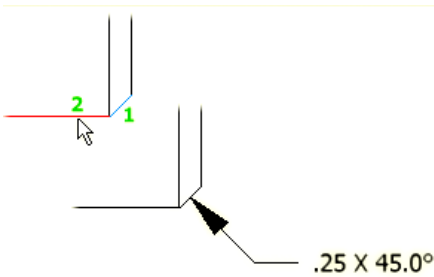
Berfungsi membuat catatan tekukan pada pengerjaan Sheet Metal.



Gambar 6.24 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

**f. Chamfer Notes** 

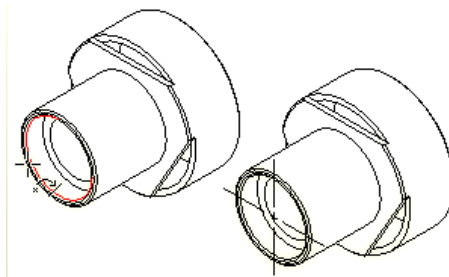
Berfungsi membuat catatan Chamfer.



Gambar 6.25 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

**g. Center Mark** 

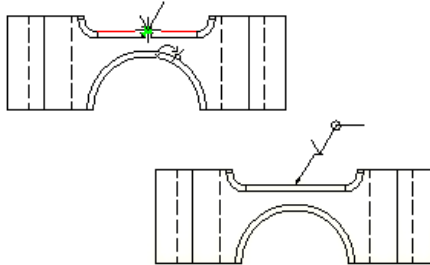
Berfungsi membuat tanda titik pusat lingkaran.



Gambar 6.26 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

#### h. Surface Texture Symbol

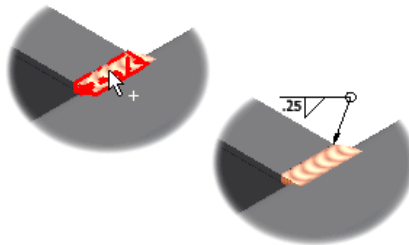
Berfungsi membuat simbol untuk jenis pengerjaan dan hasil pengerjaan pada suatu permukaan.



Gambar 6.27 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

#### i. Welding Symbol

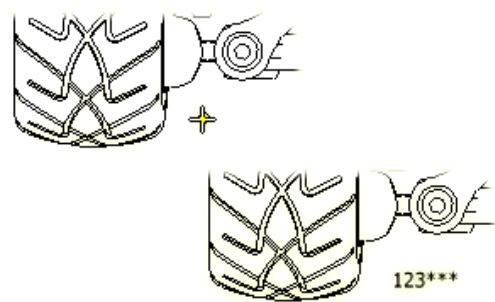
Berfungsi untuk membuat simbol pengelasan.



Gambar 6.28 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

#### j. Text

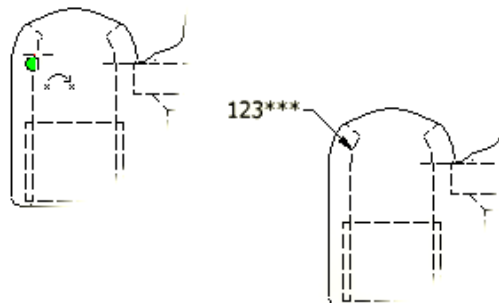
Berfungsi membuat tulisan atau catatan tambahan untuk menambah keterangan dalam gambar kerja.



Gambar 6.29 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

**k. Leader Text** 

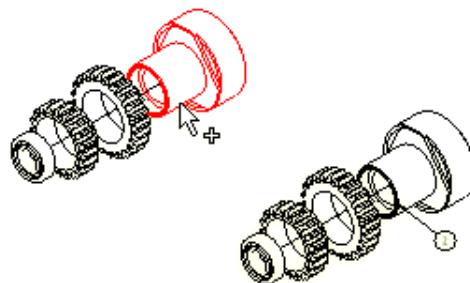
Berfungsi membuat catatan dengan garis panah sebagai penunjuk.



Gambar 6.30 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

**l. Balloon** 

Berfungsi untuk membuat penunjukkan Part berupa nomor urut yang akan terhubung dengan nomor di Part List.

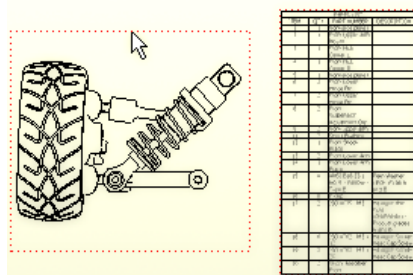


Gambar 6.31 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing



### m. Part List

Berfungsi membuat daftar Part berdasarkan Balloon yang telah kita buat sebelumnya.

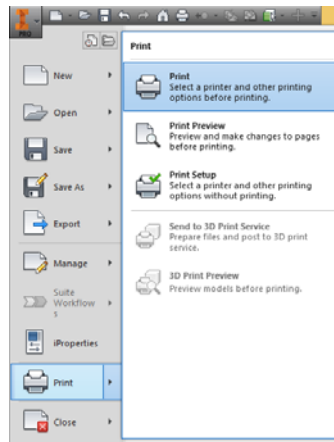


Gambar 6.32 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

## C. Mencetak Gambar

Langkah mencetak gambar hasil dari desain dengan cara sebagai berikut:

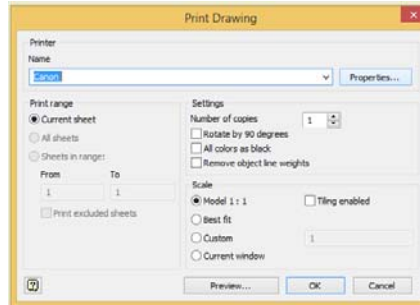
- Klik **Print**



Gambar 6.33 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

- Selanjutnya pada kotak dialog print drawing, tentukan jenis printer yang digunakan

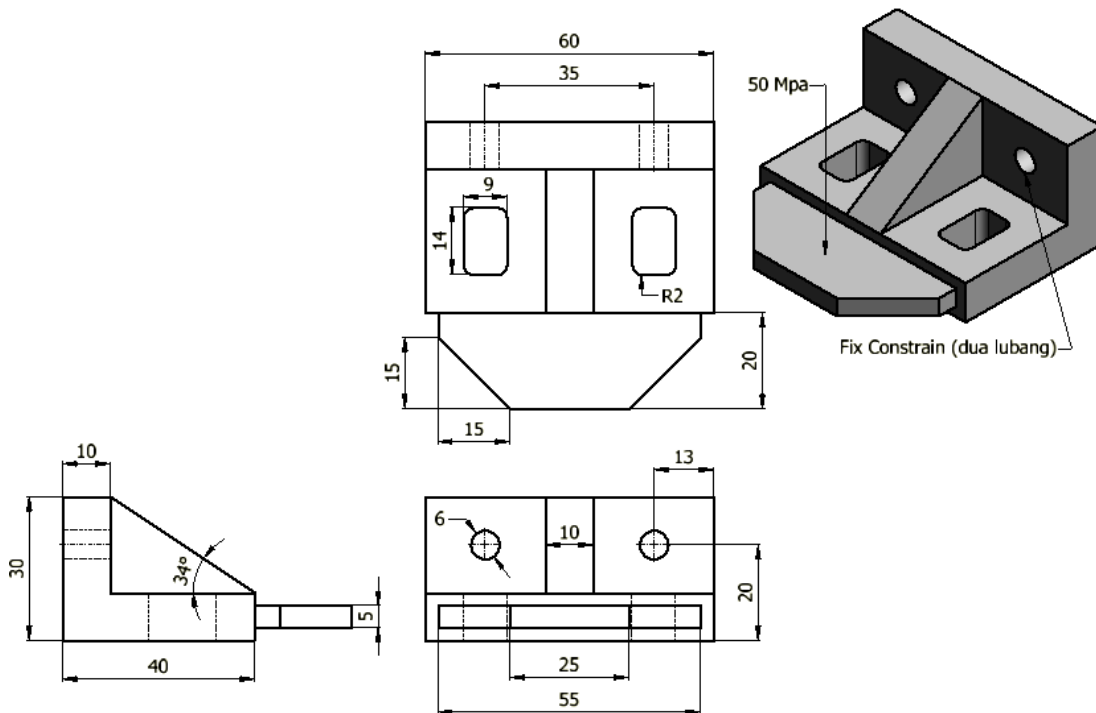
- Setting pada tombol properties untuk ukuran kertas dan pengaturan lainnya
- Klik **OK** untuk mencetak gambar



Gambar 6.34 Tampilan Toolbar Place Views pada Inventor Drawing

#### D. Soal Latihan

Buatlah gambar kerja seperti gambar berikut



## DAFTAR PUSTAKA

Hidayat, N., Shanhaji, A., Autodesk Inventor Mastering 3D Mechanical Design, INFORMATIKA, Bandung, 2011.

Alchazin, S., Modul Training Autodesk Inventor 2012, Lembaga Penerbangan dan Antariksa Nasional Pusat Teknologi Roket Rumpin, Bogor, 2011.

Inventor , Autodesk, Learning Autodesk Inventor 2010, Jakarta, 2014.