







PENGESAHAN MODUL PRAKTEK

MATA KULIAH: TECHNICAL DRAWING

PM-UMM-02-03/L1

Revisi	: 00
Tanggal	: 10 Januari 2017
Dikaji Ulang Oleh	: Ketua Program Studi Mesin Otomotif
Dikendalikan Oleh	: Pengendali Sistem Mutu Fakultas
Disetujui Oleh	: Dekan

NO. DOKUMEN : PM-UMM-02-03/L1	TANGGAL : 10 Januari 2017	
NO. REVISI : 00	NO. HAL : -	
Disiapkan Oleh Koordinator Mata Kuliah  Saifudin, ST, M.Eng. NIDN. 0615067401	Diperiksa Oleh Peer Review  Budi Waluyo, MT NIDN. 067706026	Disahkan Oleh : Ketua Program Studi  Bagiyo Condro P, M.Eng NIDN. 0617017605 

Catatan : Dokumen ini milik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Magelang dan **TIDAK DIPERBOLEHKAN** dengan cara dan alasan apapun membuat salinan tanpa seijin Dekan

KATA PENGANTAR

Dewasa ini penggunaan AutoCAD telah menjangkau hampir di semua bidang. Pemakai AutoCAD tidak hanya dituntut untuk menguasai gambar dalam 2D, namun juga dituntut untuk menguasai AutoCAD untuk gambar dalam 3D (tingkat lanjutan).

Modul **TECNHNICAL DRAWING** ini disusun untuk kebutuhan praktek mahasiswa Program Studi Mesin Otomotif Universitas Muhammadiyah Magelang.

Materi yang disajikan dalam modul ini, mencakup; skala gambar, dasar-dasar gambar 2D, dan dasar-dasar gambar 3D.

Diharapkan setelah menyelesaikan modul ini, mahasiswa memiliki nilai tambah dalam penguasaan AutoCAD.

Magelan, 10 Januari 2017
Dosen Pengampu,

A handwritten signature in blue ink, appearing to be 'Saifudin', with a stylized flourish above the name.

Saifudin, ST., M.Eng.

BAB I & II

Pengertian

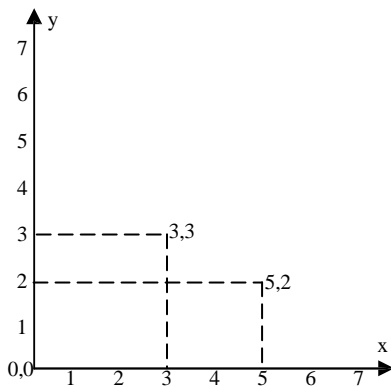
AutoCad singkatan dari Automatic Computer Aided Design artinya merancang dengan komputer secara otomatis.

Penggunaan Rumus Koordinat

1. Koordinat Kartesius

Koordinat ini merupakan koordinat dasar yg dimiliki sb x sebagai sb horizontal dan sumbu y sbagai sb vertical, dimana nilai titik perpotongan (0,0)

Rumus = (x,y)

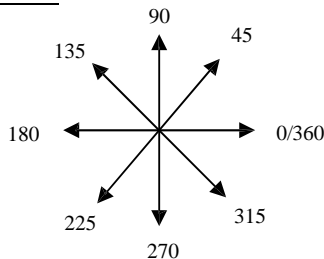


2. Koordinat Polar

Koordinat polar tergantung pada besarnya sudut rotasi yg berputar berlawanan arah dgn jarum jam. Panjang merupakan jarak titik berikutnya dari titik terakhir.

Rumus = (@panjang<sudut)

Sudut :



3. Koordinat Relatif

Prinsip dari koordinat relatif adalah suatu titik dapat ditentukan relatif dari titik terakhir.

Perintah Dasar

Point (titik)

Point

Koordinat (posisi) mis: 2,2

Pdmode

Ketik model titik mis:3 atau 34

dst..

Pdsize

Ketik ukuran titik mis:1

Line (garis)

L

Titik awal mis 3,3

Titik berikutnya mis 6,3

Titik berikutnya mis 6,6

Titik berikutnya mis 3,6

Kembali (c)

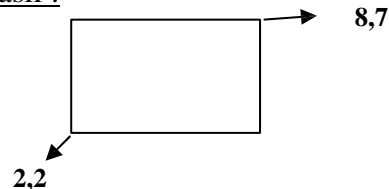
Rectangle (Kotak)

Rec

Titik pertama mis: 2,2

Titik kedua mis: 8,7

Hasil :



4. **Circle (Lingkaran)**

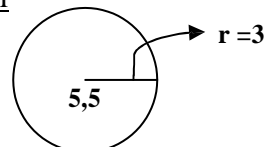
a) Radius

C

Titik Pusat mis: 5,5

Panjang Radius mis: 3

Hasil



b) Diameter

Rumus = (@x,y)

C

Titik Pusat mis: 5,5

@5<270
 @5<0
 C
 TTR
 Klik garis vertikal
 Klik garis Horizontal
 3

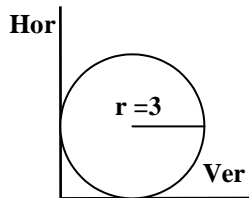
Diameter (D)

Panjang Diameter mis: 3

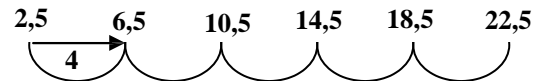
End / Direction

A
 18,5
 E
 22,5
 D
 2 70

Hasil :



Hasil :



ARC (Busur)

- a) Center Point / Angle
 - i. A
 - ii. Titik Awal mis: 2,5
 - iii. Center (C)
 - iv. Titik Pusat mis: 4,5
 - v. Angle (A)
 - vi. Angle (derajat putar) mis: 180
- b) Center Point / Length of chord

A
 6,5
 C
 8,6
 L
 @4<180

Polygon

1. Center / Inscribed

Pol
 Jlh sisi mis: 6
 Titik Pusat mis: 5,5
 I
 Panjang radius mis: 3
2. Center / CircumScribed

Pol
 Jlh sisi mis: 6
 Titik Pusat mis: 5,5
 C
 Panjang radius mis: 3
3. Adge

Pol
 Jlh sisi mis: 3
 Edge (E)
 Titik Pusat mis: 5,5
 Panjang radius mis: @3<0

Ellipse

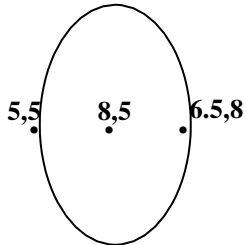
Ellipse

Titik pertama mis: 5,5

Titik Kedua mis: 8,5

Titik ketiga mis: 6.5,8

Hasil:



Donut

Do

Panjang diameter dalam

Panjang diameter luar

Titik objek

Titik objek selanjutnya

Dst...

Cth:

Do

0.5

1

5,5

7,5

6,6

6,4

Polyline

Membuat garis yang mempunyai sifat ketebalan dan kelengkungan.

Cth:

PL

2,2

@2<0

Arcus (A)

Angle (A)

-180

center (ce)

@1<0

Line (L)

@2<0

Width (w)

1

Text

Membuat teks dengan memilih perataan atau model text dengan perintah command

Perintah :

Text

Justify (J)

Perataan teks mis: Mc (middleCenter)

Posisi teks mis: 2,2

Ukuran teks mis: 1

Rotasi teks mis: 0

Ketik teks mis: Ezy

Mtext

Membuat teks dengan mengatur setting teks secara visual (dgn Mouse)

Perintah :

Mtext

Drag lokasi teks dgn mouse

Atur format teks: font, size, color

Ketik teks

Klik OK

Cth :

C

2,2

3

7,2

3

text

J

Mc

2,2

1

0

Ezy

Mtext

Drag pada lingkaran 2 (ditengah)

Atur setting mis:

-Comic sans ms (jenis teks)

-1.0000 (ukuran)

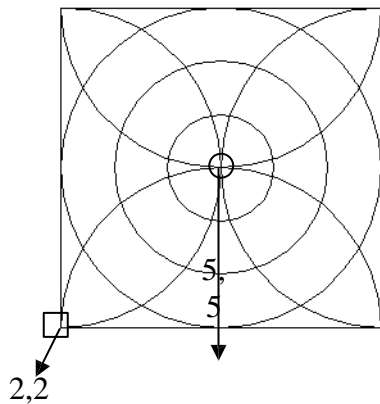
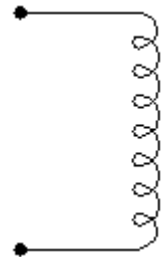
-merah jambu (warna)

-ketik Shyfa

-klik OK

LATIHAN I

C	A	DO	A
5,5	2,8	0	180
D	E	0.2	@0.7<90
6	2,2	2,2	A
C	D	2,6	180
	0	PL	@0.2<270
	A	2,2	A
2P	8,2	@2<0	180
3,5	E	A	@0.6<90
7,5	8,8	A	L
C	A	180	@2<180
3P	-180	@0.6<90	
4,5	EL	A	
6,5	5,2	180	
5,6	5,8	@0.2<270	
Rec	@1<0	A	
2,2	EL	180	
@6,6	5,2	@0.7<90	
A	5,8	A	
2,2	@2<0	180	
E	EL	@0.2<270	
8,2	2,5	A	
A	8,5	180	
-180		@0.7<90	
A		A	
2,8		180	
C		@0.2<270	
@3<0		A	
A		180	
180		@0.7<90	
		A	
		180	
		@0.2<270	



BAB III & IV

Osnap

Perintah ini berguna untuk membantu dalam mengambil objek singgung.

Perintah :

- Ketik osnap pada command atau
- Klik kanan pada tombol OSNAP (dibawah lembar kerja AutoCad)
- Pilih setting
- Kemudian klik kotak ceklist titik osnap yang ingin diaktifkan
- Klik **OK**

Copy

Menduplikatkan objek berdasarkan titik tertentu yg dipilih dari objek tersebut.

Copy Tunggal

Perintah:

- Cp
- Klik objek yg akan di duplikatkan
- Tentukan titik perpidahan
- Tentukan lokasi hasil duplikat

Copy banyak

- Cp
- Klik objek yg akan di duplikatkan
- Multiple (M)
- Tentukan titik dasar perpidahan
- Tentukan lokasi hasil duplikat
- Tentukan lokasi berikutnya
- Dst.....

Move

Tahapan perintah sama dengan copy tunggal hanya fungsinya utk memindahkan objek, perintah **Move** dapat disingkat dengan **M**.

Rotate

Untuk memutar objek berdasarkan titik tertentu.

Perintah:

- Ro
- Klik objek yg akan diputar
- Tentukan titik pusat pemutaran
- Tentukan drajat perputaran

Mirror

Untuk mencerminkan objek dgn hasil duplikat objek sifat pencerminan

Perintah:

- Mi
- Klik objek yg akan dicerminkan
- Tentukan titik 1 & 2 lokasi cermin (dapat di Klik)

Cth:

- C
- 2,2
- 2
- Pl
- 6,0
- @4<90
- Mi
- Klik objek lingkaran
- Klik ujung bawah garis (Endpoint a)
- Klik ujung bawah garis (Endpoint b)

Array

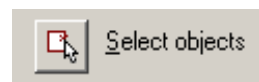
Menduplikatkan objek dengan banyak dan posisi tertentu.

Rectangular Array (segi empat)

Perintah:

- Ar
- Atur setting mis:
 - Pilih Rectangular Array
 - Tentukan jumlah horizontal (Rows)
 - Tentukan jumlah vertical (Columns)
 - Tentukan jarak horizontal (RowsOffset)
 - Tentukan jarak vertical (columnsOffset)

Klik tombol



Klik objek kotak yg telah dibuat sebelumnya

Klik OK

Layer

Merupakan lapisan lembaran baru yg bersifat transparan dgn posisi yg saling menimpah.

Perintah:

- La
- Klik tombol new (utk membuat layer baru)
- Ketik nama layer
- Pilih warna (klik kotak warna)
- Dst,...
- Klik OK

Menggunakan Layer

Manfaatkan toolbar berikut :



LATIHAN 2

Buat Layer

- Layer
- Klik New
- Ketik Nama Layer
- Pilih warna pd Kolom "Color"

- | | |
|-------------------------------|---------------------|
| Mis: <u>Nama Layer</u> | <u>Warna</u> |
| -Donut | Hijau |
| -Lingk | kuning |
| -Angka | merah |
| -PL | Biru |
| Klik OK | |

Aktifkan Layer Donut (Buat objek Donut)

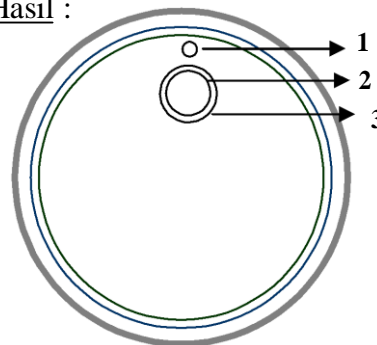
- Do
- 10
- 10.3
- 5,5



Aktifkan Layer Lingk (buat objek Lingkaran)

- C
- 5,5
- 4.7
- 5,5

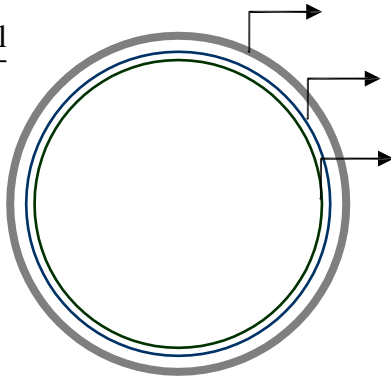
- C
- 5,5
- 0.15
- m
- L
- 0,0
- @4.2<90
- C
- 5,5
- 0.75
- m
- L
- 0,0
- @3<90
- C
- Klik center lingkaran terakhir (r = 0.75)
- 0.5

Hasil :





- Ar
- Pilih Pollar Array
- Klik  Select objects
- Klik Lingkaran 1
- Klik Tombol  (Pick Center Point)
- Klik Center Lingkaran Besar
- Isi Total number of item 60
- Angle to fill 360
- Ok
- Lakukan hal yang sama (Ar) untuk lingkaran 2 dengan Total number of item 12 dan lingkaran 3 dengan Total number of item 4**
- Hapus Lingkaran yang tidak diperlukan.

Hasil



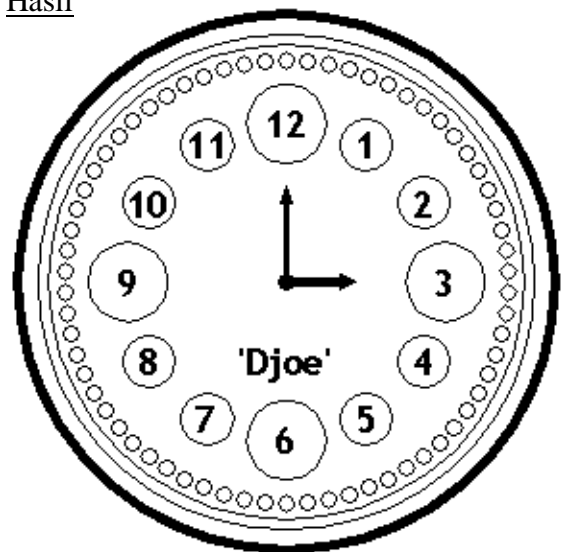
**Aktifkan Layer Angka
(buat objek Angka)**

Text
 J
 Mc
 Klik center Lingkaran utk angka
 12
 0.5
 0
 ketik "12"
 Ar
 Pilih Pollar Array
 Klik  Select objects
 Klik angka 12
 Klik Tombol  (Pick Center Point)
 Klik Center Lingkaran Besar
 Isi Total number of item 12
 Angle to fill 360
 Matikan Rotate items as copied
 Ok
 dedit
 Klik angka yang akan diedit
 Ketik angka yang baru
 Dst.....
 ST
 Atur setting
 -Font name "Times New Roman"
 -Font style "Bold"
 -Height "0.5"
 Apply
 Close

Aktifkan Layer PL

PL
 5,5
 w
 0.1
 0.1
 @1.5<90
 w
 0.2
 0
 @0.3<90
 PL
 5,5
 0.15
 0.15
 @1<0
 w
 0.2
 0
 @0.3<0

Hasil



BAB V & VI

Perintah-Perintah Editing

Trim

Berfungsi utk memotong sisi suatu objek terhadap objek lain

Perintah:

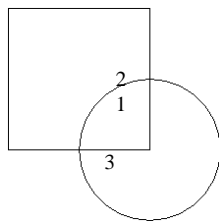
Trim

Seleksi objek-objek yang saling bersinggungan (all)

Klik bagian sisi-sisi objek yang akan dibuang

Cth:

Buat objek berikut :



Trim

All

Klik sisi 1,2,3

Fillet

Menyambungkan garis yg tidak sejajar dgn menyambungkan berupa garis lengkung.

Fillet 2 sisi

Cth ; buat objek kotak 2x2 berikut:



Fillet (F)

Radius (r)

Besar radius mis: 0.5

Klik sisi 1

Klik sisi 2

F

Klik sisi 3

Klik sisi 4

Fillet seluruh sisi

Buat objek cth seperti kotak diatas

Setelah menentukan besar radius

mis: 0.5 pilih **polyline (P)** lalu klik objek.

Chamfer

Menyambungkan garis yg tidak sejajar dgn menyambungkan berupa garis lurus.

Caranya : sama dengan tahapan pada perintah fillet baik yg dua sisi atau seluruh sisi.

Offset

Berfungsi utk mengcopy secara paralel

terhadap titik asalnya dgn jarak tertentu. Perintah :

Offset

Tentukan jarak terhadap objek hasilnya

Klik objek yg akan di offset

Tentukan posisi diluar atau didalam objek asalnya

Dst...(klik)

Divide

Menandai suatu objek dgn titik ke dalam pembagian yg sama

Cth:

Sebelumnya ubah model titik menjadi model 3 (pdmode)

Buat objek garis horizontal dengan panjang 10

Divide

Klik objek garis

Tentukan jlh pembagian mis: 4



Measure

Menandai suatu objek dgn titik ke dalam pembagian yg telah ditentukan. Cth:

Sebelumnya ubah model titik menjadi model 3 (pdmode)

Buat objek garis horizontal dengan panjang 10

LATIHAN 3

Buat Layer berikut :

- a) roda → hijau
- b) grs → merah
- c) titik → kuning

Aktifkan Layer roda

Aktifkan layer donut

- Donut
- 0
- 0.3
- 5,5

Aktifkan layer Angka


- Text
- J
- Mc
- 5,5
- (Rotasi) = 0
- Ketik Teks “ **QURTZ**”
- M
- L
- 0,0
- @1.5<270

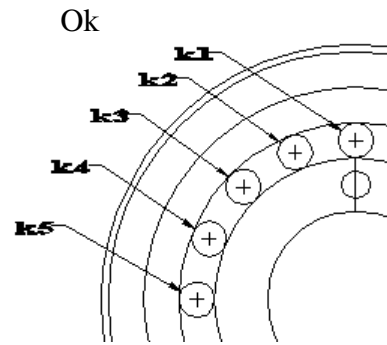
Aktifkan Layer grs

- L
- Klik titik Quadrant lingk1
- Klik titik Quadrant lingk 2

Aktifkan Layer roda

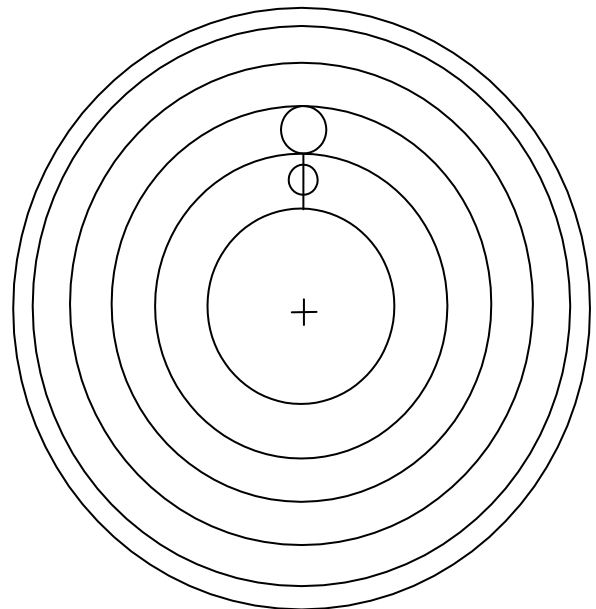
- C
- Klik Midp garis
- 0.2
- (hapus garis Bantu)
- C
- 2P

Klik 
Klik center lingk1 (Utama)
Isi Total number of item 5
Angle to fill 90



Klik lingkaran terakhir

Hasil



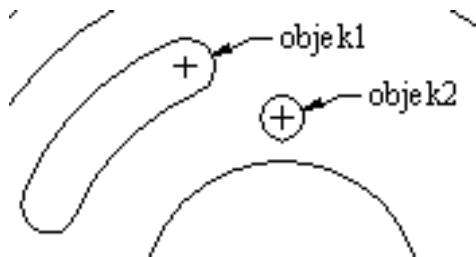
C
Klik Posisi
1.25
Klik center lingk1 (pertama)
2
offset
Kik lingk2
Klik diluar lingkaran (lingk3)
Klik lingk3
Klik diluar lingkaran (lingk4)
Klik lingk4
Klik diluar lingkaran (lingk5)

0.1
Klik lingk5
Klik diluar lingkaran (lingk6)



Pedit

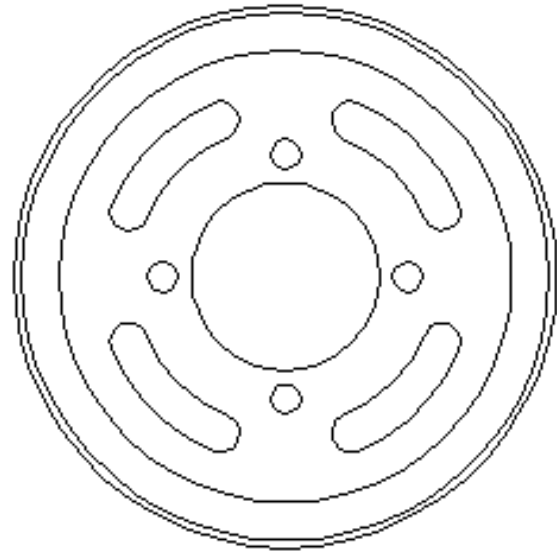
Klik sisi1
J
Klik sisi 1,2,3 & 4



Array kan objek 1 & 2 dengan
center lingkaran utama, total 4,
Angle 360

Trim
All
Hapus lingkaran k1,k3,k5
Klik 1,2,3,4

Hasil



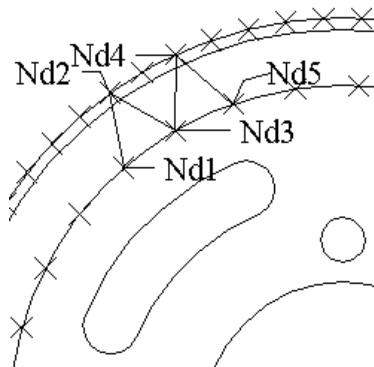
Tampilkan semua layer (klik icon "Turn a layer On"/ lambang bola

Aktifkan Layer titik

- Pdmode
- 3
- Divide
- Klik L1
- 33
- Klik L2
- 66

Aktifkan Layer grs

Atur Zoom pada posisi atas objek



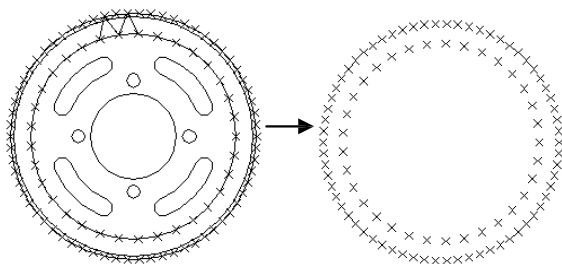
- Aktifkan titik Node (Osnap)
- PL
- Klik Nd1,2,3,4 & 5

Matikan Layer

Matikan layer roda & grs dengan klik pada icon "turn a layer Off" (lambang bola lampu)



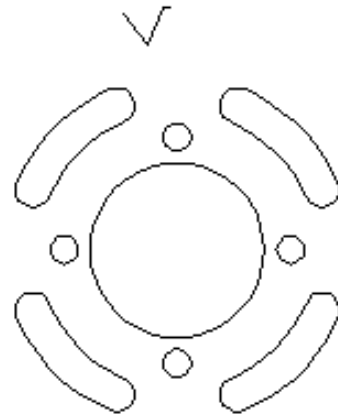
Aktif pada layer titik



Blok seluruh titik
Delete

Trim

- All
- Klik garis 1 s/d 9
- Hapus garis lainnya hingga objek menjadi :



Pedit

- M (Multiple)
- Blok objek gigi
- Y
- J (Joint)

Fillet

R

0.2

Klik sisi1, klik sisi2 (objek gigi)

Array 'kan objek Gigi

dengan center lingkaran utama dengan

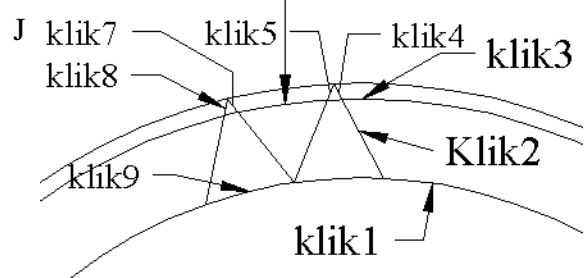
Total number of item "33"

Angle to fill "360"

Pedit

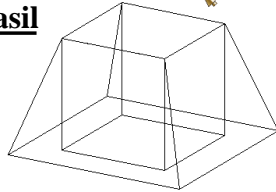
M

All



3D
 Pyramid (P)
 Klik titik A,B,C,D (Kotak)
 Top (T)
 Klik Titik E,F,G,H (Garis)

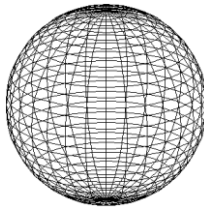
Hasil



Sphere

3D
 Sphere (S)
 Titik Pusat : 35,7
 Radius 2
 Jlh Segments grs Vertikal : 30
 Jlh Segments grs Horizontal : 30

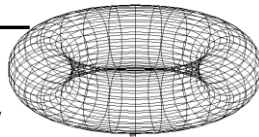
Hasil



Torus

3D
 Torus (T)
 Titik Pusat : 40,7
 Radius Luar : 2
 Radius Dalam : 0.5
 Jlh Segments grs Vertikal : 30
 Jlh Segments grs Horizontal : 30

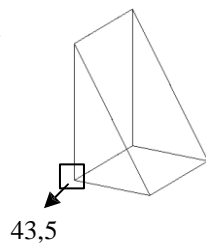
Hasil



Wedge

3D
 Wedge (W)
 Titik Awal : 43,5
 Panjang : 3
 Lebar : 4
 Tinggi : 5
 Rotasi : 0

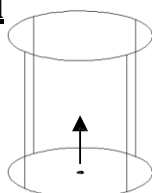
Hasil



Cylinder

Cylinder
 Titik Pusat : 24,15
 Radius : 2

Hasil

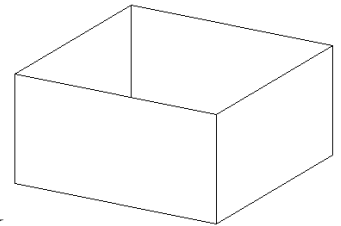


Solidedit

Solidedit
 Face (F)
 Extrude (E)
 Klik Objek yang telah di Extrude sebelumnya
 Tinggi Objek (Ketik "-" Jika ingin dikurang)
 Rotasi
 Tekan Esc

3dFace

rec
 Klik Posisi
 @4,4
 Change
 Klik Objek Kotak
 Properties (P)
 Thickness (T)
 3
 Hide (Hi)
 3dFace
 Klik Titik Endpoint A,B,C,D
 Hide (Hi)

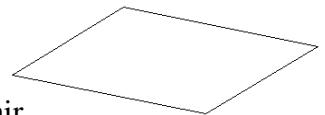


PFace

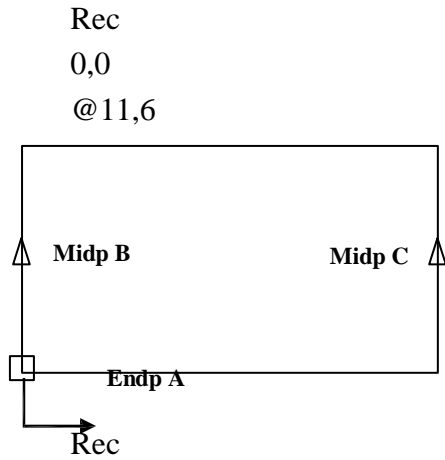
Buat Contoh Objek yang sama seperti pada contoh 3dFace :
 PFace
 Klik Titik Endpoint A,B,C,D
 Ketik 1 ,2 ,3 ,4 ,
 Hide (Hi)

Region

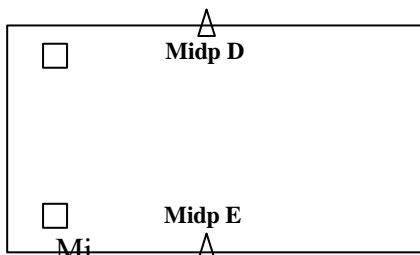
Buat Contoh Objek yang sama seperti pada contoh 3dFace :
 Rec
 Klik Posisi
 @4,4
 Region
 Klik Kotak terakhir
 Move (M)
 Klik Kotak terakhir
 Klik Endp A1
 Klik Endp A
 Hide (Hi)



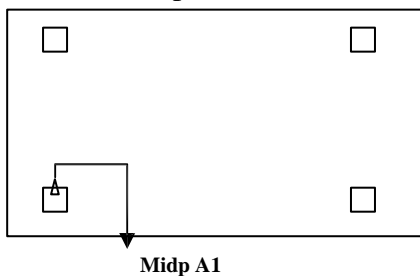
LATIHAN 4



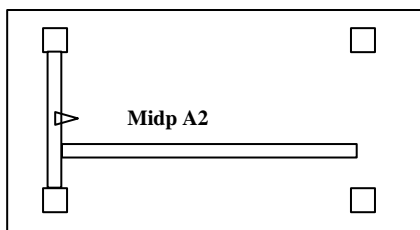
From
Klik titik Endp A
@1,0.5
@0.5,0.5
Mi (Mirror)
Klik kotak kecil
Klik Midp B & C



Klik kedua kotak kecil
Klik Midp D&E



Rec
From

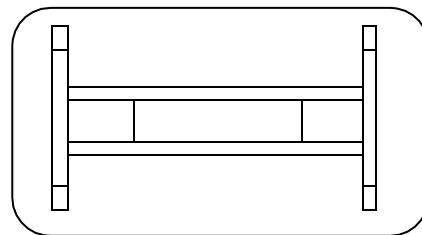


Cerminkan (Mirror) kedua kotak panjang (Penyangga) berdasarkan Midp B&C dan Midp D&E sehingga hasilnya menjadi :



Rec
From

Klik Midp A3
@2.5<180
@5,1.6
Fillet
R
0.5
P
Klik kotak utama



Rec
From
Klik Midp kotak panjang (A2)
@1<270
@8.3,0.2

Vpoint

R

320

10

Ext (Extrude)

Klik keempat kotak kecil (Kaki)

4

Ext

Klik Kotak utama

0.1

M (Move)

Klik kotak utama

0,0

0,0,4 (0=X,0=X,4=Z)

Ext

Klik keempat kotak panjang

(Penyangga)

0.5

Move kan kotak penyangga setinggi 1.5

Extrud kan kotak terakhir dengan ketebalan 0.2

Move kan setinggi 1.8

**** Selamat Mencoba ****

LATIHAN 5

Blok Mesin

PL

Klik posisi

@6,0

@0,1

@1.5<180

@2<90

@-1,0

A

A

-180

@1<180

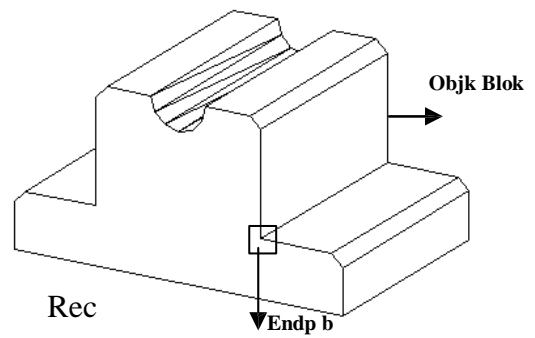
L

@-1,0

@0,-2

@1.5<180

C



Rec

From

Klik Endp b

@0,1

@-3,2

Ext

L

2

Su

Klik objek Blok

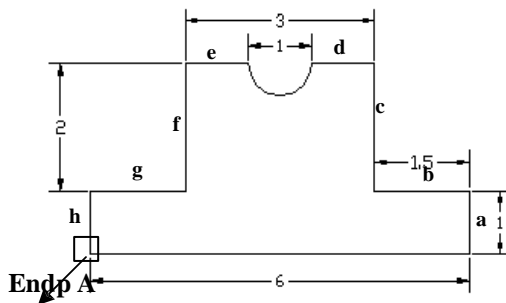
Klik objek kotak

Vpoint

R

270

90



Chamfer

D (distance)

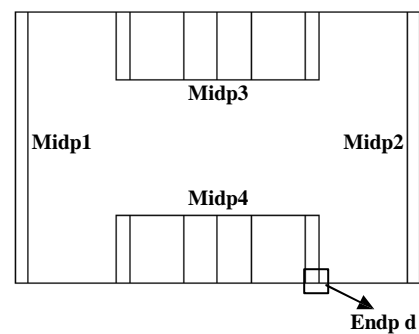
0.2

0.2

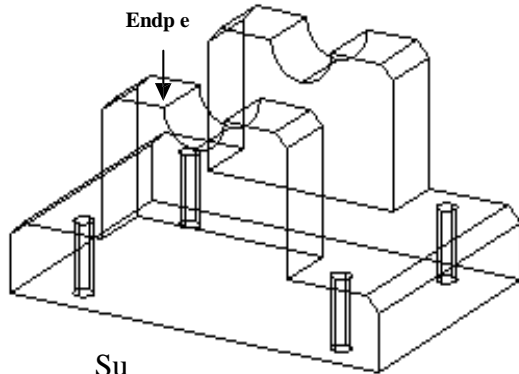
Klik sisi a , b

Klik sisi c , d

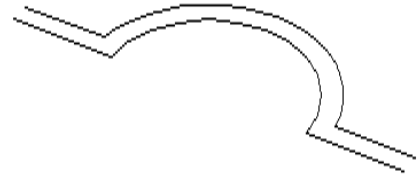
Dst.... Hingga sisi g , h



Ext
Klik keempat Lingkaran
-1



Su
Klik objek Blok
Klik keempat lingkaran
Hi
Layer
Klik New
Ketik Blok, Color: merah
Ok
Klik objek Blok
Pilih layer Blok
Esc
Pl
From
Klik "Endp e"
@-0.5,0
@0.5,0
A
A
-180
@1,0
L
@0.5,0
Sembunyikan layer Blok
Offset
0.15
Klik objek
Klik dibagian atas objek



All

Y (Yes)

J

Ext
Klik objek
-1

Rotate3D

Klik objek

X

Klik titik "End F"

90

C

From

Klik "Endp G"

@ -0.15,0.2

0.1

Ext

L

0.05

Vpoint

R

270

90

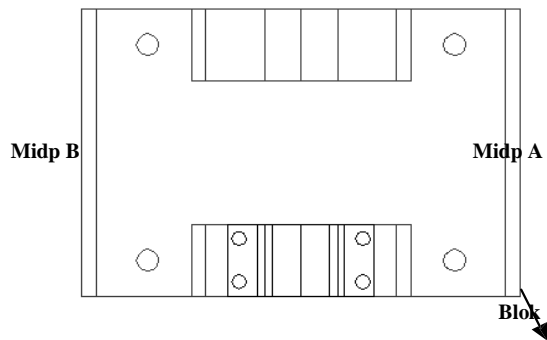
Mi (Mirror/Cermin)

L

Klik "Midp J , H

Cerminkan kedua
lingkaran terhadap Midp
I , K

Aktifkan Layer Blok



Mi

All

Tahan "Shift" Klik objek Blok

Klik Midp A , B

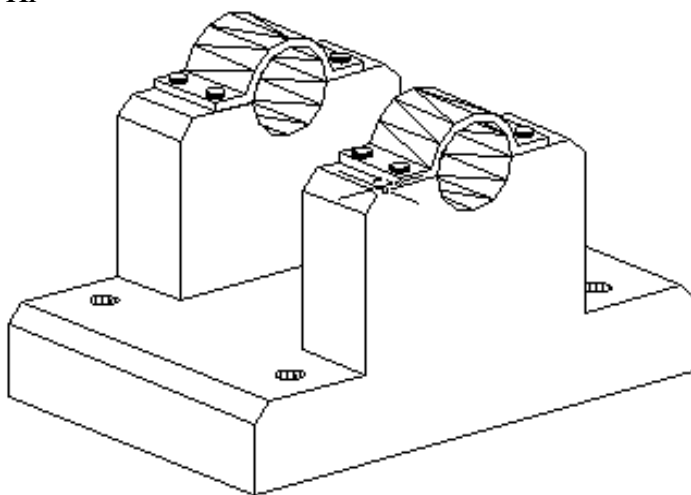
Vpoint

R

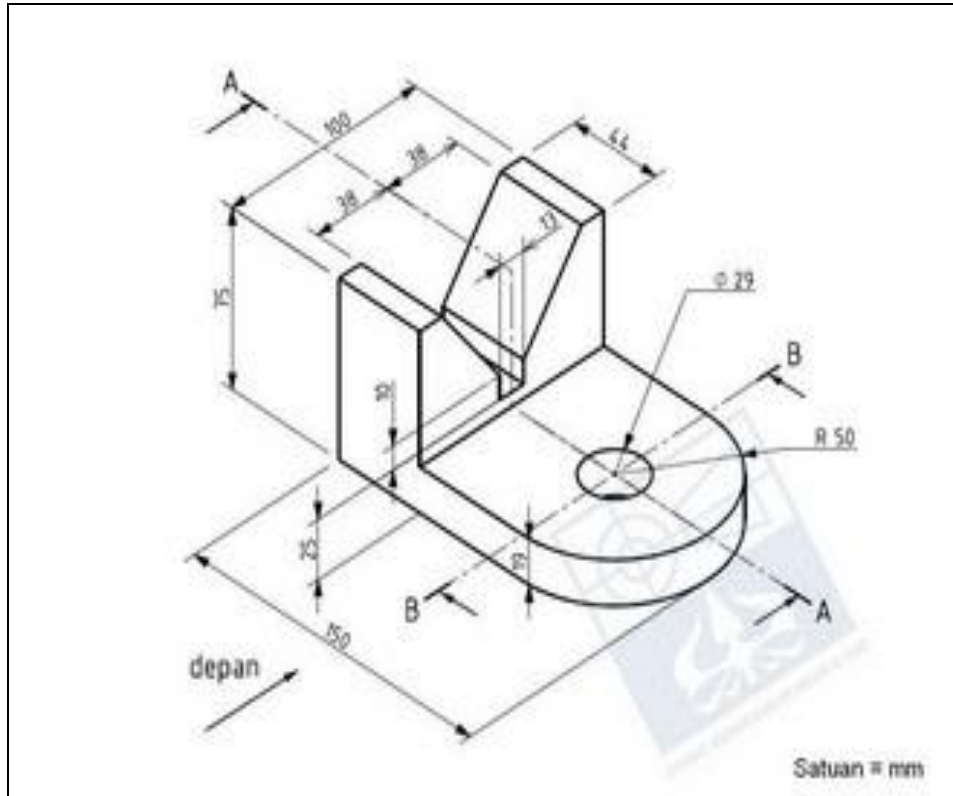
230

20

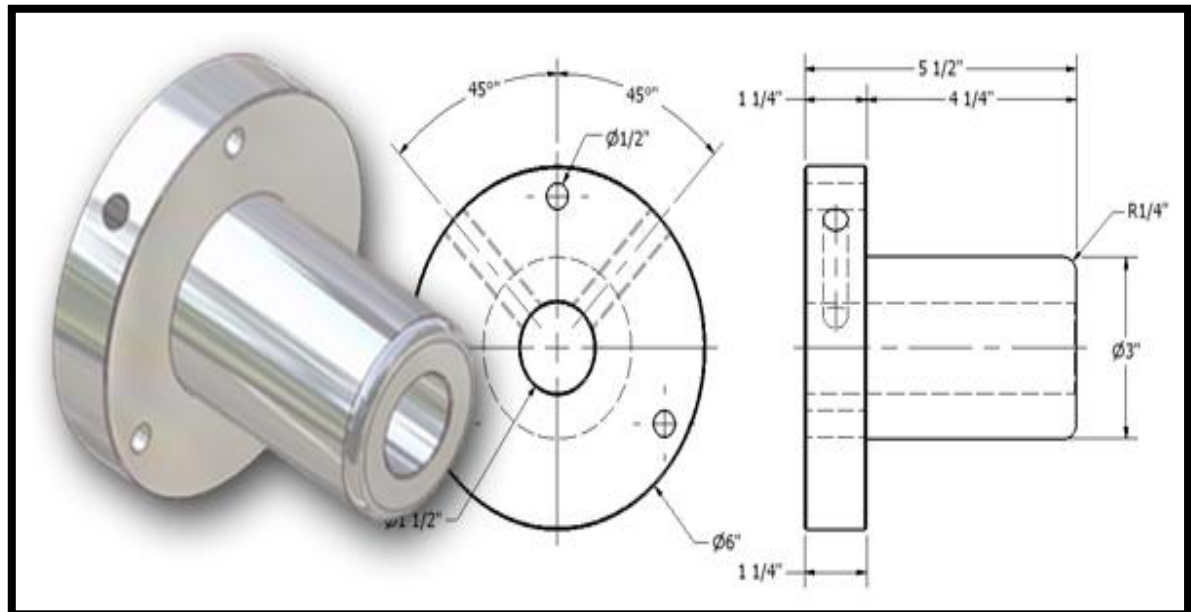
Hi



SOAL 1.



SOAL 2.



REFERENSI

- Adi Sulistio, Pengenalan Autocad 2D dan 3D Untuk Industri Manufaktur, Andi, Jogjakarta.
- G. Takeshi Sato (Guru Besar Universitas Keio), Menggambar Mesin Menurut Standar ISO, cetakan 11, Pradnya Paramita, Jakarta.
- John Montague (2001), Dasar-Dasar Gambar Perspektif, sebuah Pendekatan Visual, edisi kedua, Erlangga, Jakarta.
- Karl T. Ulrich, Steven D. Eppinger, (2001), Perancangan dan Pengembangan Produk, edisi pertama, Salemba Teknika, Jakarta.