

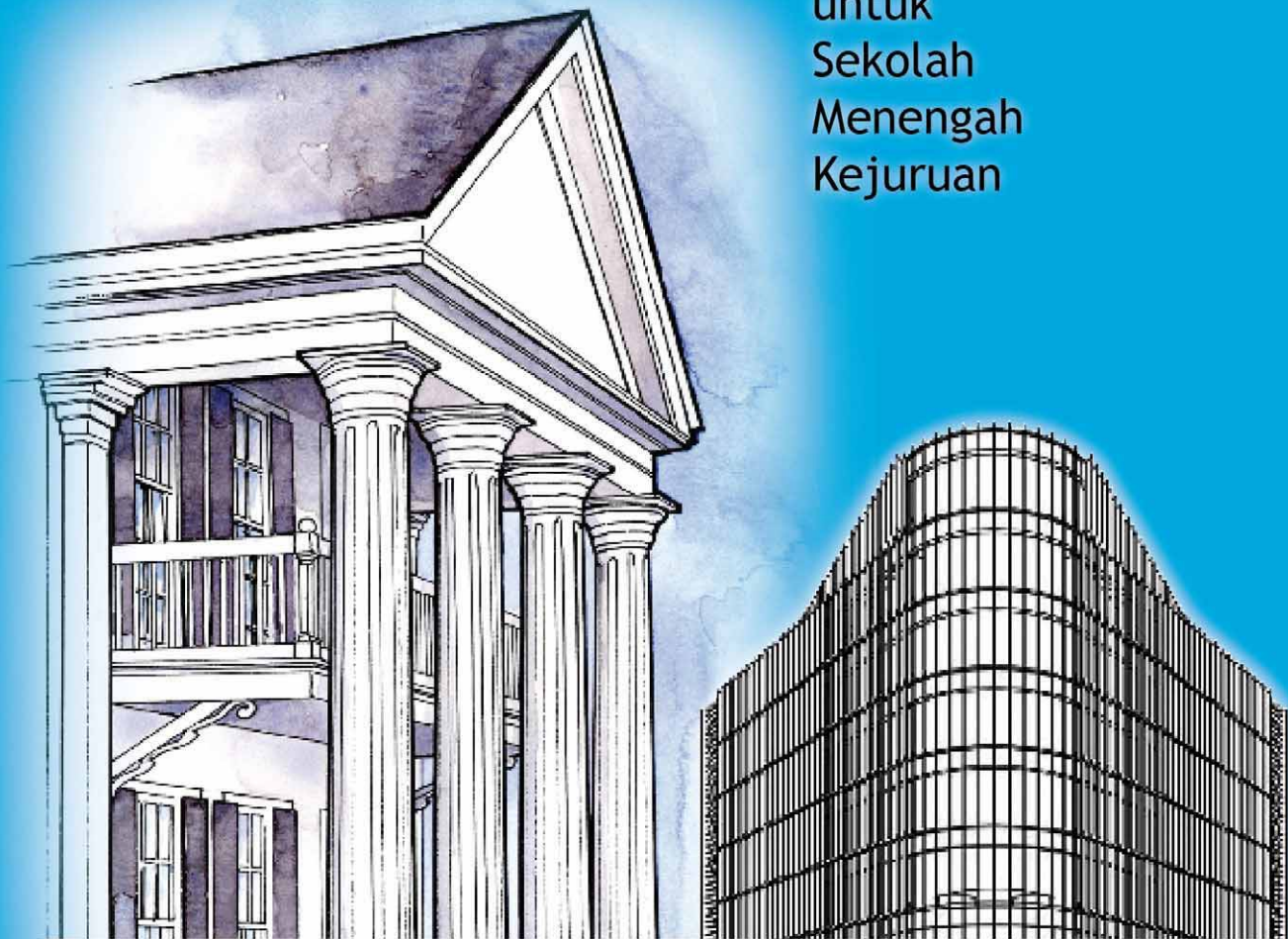


JILID 3

Suparno

# Teknik Gambar Bangunan

untuk  
Sekolah  
Menengah  
Kejuruan



Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan  
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Departemen Pendidikan Nasional



TEKNIK GAMBAR BANGUNAN JILID 3

untuk SMK

Suparno

Suparno

# TEKNIK GAMBAR BANGUNAN JILID 3

**SMK**



**Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan**  
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Departemen Pendidikan Nasional

Hak Cipta pada Departemen Pendidikan Nasional  
Dilindungi Undang-undang

# TEKNIK GAMBAR BANGUNAN JILID 3

Untuk SMK

Penulis : Suparno

Perancang Kulit : TIM

Ukuran Buku : 17,6 x 25 cm

SU SUPARNO  
t Teknik Gambar Bangunan Jilid 1 untuk SMK /oleh Suparno  
---- Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan,  
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah,  
Departemen Pendidikan Nasional, 2008.  
vi,i 259 hlm

ISBN : 978-979-060-063-8  
ISBN : 978-979-060-066-9

Diterbitkan oleh  
**Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan**  
Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah  
Departemen Pendidikan Nasional  
Tahun 2008

## KATA SAMBUTAN

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT, berkat rahmat dan karunia Nya, Pemerintah, dalam hal ini, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Direktorat Jenderal Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan Nasional, telah melaksanakan kegiatan penulisan buku kejuruan sebagai bentuk dari kegiatan pembelian hak cipta buku teks pelajaran kejuruan bagi siswa SMK. Karena buku-buku pelajaran kejuruan sangat sulit di dapatkan di pasaran.

Buku teks pelajaran ini telah melalui proses penilaian oleh Badan Standar Nasional Pendidikan sebagai buku teks pelajaran untuk SMK dan telah dinyatakan memenuhi syarat kelayakan untuk digunakan dalam proses pembelajaran melalui Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008.

Kami menyampaikan penghargaan yang setinggi-tingginya kepada seluruh penulis yang telah berkenan mengalihkan hak cipta karyanya kepada Departemen Pendidikan Nasional untuk digunakan secara luas oleh para pendidik dan peserta didik SMK. Buku teks pelajaran yang telah dialihkan hak ciptanya kepada Departemen Pendidikan Nasional ini, dapat diunduh (*download*), digandakan, dicetak, dialihmediakan, atau difotokopi oleh masyarakat. Namun untuk penggandaan yang bersifat komersial harga penjualannya harus memenuhi ketentuan yang ditetapkan oleh Pemerintah. Dengan ditayangkan *soft copy* ini diharapkan akan lebih memudahkan bagi masyarakat khususnya para pendidik dan peserta didik SMK di seluruh Indonesia maupun sekolah Indonesia yang berada di luar negeri untuk mengakses dan memanfaatkannya sebagai sumber belajar.

Kami berharap, semua pihak dapat mendukung kebijakan ini. Kepada para peserta didik kami ucapkan selamat belajar dan semoga dapat memanfaatkan buku ini sebaik-baiknya. Kami menyadari bahwa buku ini masih perlu ditingkatkan mutunya. Oleh karena itu, saran dan kritik sangat kami harapkan.

Jakarta, 17 Agustus 2008  
Direktur Pembinaan SMK

## KATA PENGANTAR

Salah satu upaya yang dapat langsung dimanfaatkan di Sekolah Menengah Kejuruan adalah adanya bahan pelajaran sebagai pegangan, pembuka pikiran ataupun bekal dalam mempelajari sesuatu yang dapat berguna bila terjun ke dunia industri sesuai dengan keahliannya. Dengan strategi ini diharapkan bertambah minat baca bagi kalangan pelajar sehingga wawasannya menjadi berkembang.

Dengan adanya dorongan dari masyarakat dan pemerintah yang ikut berperan aktif dalam pengembangan pendidikan, diharapkan dapat diwujudkan secara terus-menerus. Buku Teknik Gambar Bangunan merupakan salah satu pengetahuan bagaimana menggambar secara baik dan benar sesuai dengan kaidah konstruksi bangunan. Di samping itu kebenaran konstruksi dalam gambar teknik akan banyak membantu dalam menentukan kualitas bangunan.

Dalam buku ini dibahas tentang bagaimana menggambar suatu konstruksi dengan manual dan menggunakan alat perangkat lunak. Guna mempercepat proses.

Kiranya apa yang dituangkan dalam buku ini sudah berpedoman pada standar kompetensi dan kompetensi dasar dan apabila ada suatu yang kurang berkenan baik isi maupun kalimat, mohon saran untuk perbaikan berikutnya.

Terima Kasih

Penulis

# DAFTAR ISI

Pengantar Direktur Pembinaan SMK	Hal	i
Pengantar penulis		ii
Sinopsis		iii
Daftar Isi		iv
Peta Kompetensi		vii
<b>BUKU JILID 1</b>		
<b>BAB 1 MENGGAMBAR GARIS</b>		1
1.1 Memilih Peralatan dan Perlengkapan gambar		1
1.2 Menggunakan Berbagai Macam Penggaris		16
1.3 Menggambar Garis Tegak Lurus		19
1.4 Menggambar Garis Sejajar		21
1.5 Menggambar Garis Lengkung		22
1.6 Membagi Garis		23
1.7 Menggabungkan Garis		25
1.8 Menggambar macam-macam Arsiran		27
1.9 Satuan Dasar dan Skala Gambar		33
<b>BAB 2 MENGGAMBAR BENTUK BIDANG</b>		39
2.1 Menggambar Sudut		39
2.2 Menggambar Segitiga		41
2.3 Menggambar Lingkaran		44
2.4 Membagi Keliling Lingkaran Sama Besar		45
2.5 Menggambar Garis Singgung Lingkaran		46
2.6 Menggambar Segi Lima Beraturan		46
2.7 Menggambar Segi Enam Beraturan		47
2.8 Menggambar Segi Tujuh Beraturan		48
2.9 Menggambar Segi Delapan Beraturan		49
2.10 Menggambar ellips		51
2.11 Menggambar Parabola		53
2.12 Menggambar Hiperbola		54
<b>BAB 3 MENGGAMBAR BENTUK 3 DIMENSI</b>		55
3.1 Menggambar Isometri Kubus		55
3.2 Menggambar Isometri Silinder		57
<b>BAB 4 MENGGAMBAR PROYEKSI BENDA</b>		59
4.1 Menggambar Proyeksi Orthogonal		60
4.2 Menggambar Proyeksi Orthogonal Prisma		65
4.3 Menggambar Proyeksi Orthogonal Piramida		69
4.4 Menggambar Proyeksi Orthogonal Tabung		70
4.5 Menggambar Proyeksi Orthogonal Kerucut		72
4.6 Menggambar Proyeksi Orthogonal Bola		74
4.7 Menggambar Proyeksi Orthogonal Tembusan antara Prisma dan Kerucut		76
4.8 Menggambar Proyeksi Bangunan		79
4.9 Menggambar Dasar Perspektif		114

## **BUKU JILID 2**

<b>BAB 5</b>	<b>MENGGAMBAR KONSTRUKSI DINDING DAN LANTAI BANGUNAN</b>	<b>137</b>
5.1	Menggambar Konstruksi lantai dari Keramik / Ubin / Parket	137
5.2	Menggambar Konstruksi Dinding Bata / Batako	138
5.3	Menggambar Konstruksi Penutup Dinding / Kolom	151
<b>BAB 6</b>	<b>MENGGAMBAR KONSTRUKSI KUSEN DAN DAUN PINTU / JENDELA</b>	<b>153</b>
6.1	Menggambar Rencana Kusen dan Daun Pintu / Jendela Kayu	153
6.2	Menggambar Rencana Kusen dan Daun Pintu / Jendela Aluminium	155
6.3	Menggambar Ditail Potongan dan Sambungan	167
<b>BAB 7</b>	<b>MENGGAMBAR KONSTRUKSI TANGGA</b>	<b>175</b>
7.1	Menggambar Konstruksi Tangga Beton	175
7.2	Menggambar Rencana Penulangan Tangga Beton	177
7.3	Menggambar Konstruksi Tangga dan Railling Kayu	178
7.4	Menggambar Konstruksi Tangga dan Railling Besi / Baja	181
7.5	Menggambar Bentuk-bentuk Struktur Tangga	183
<b>BAB 8</b>	<b>MENGGAMBAR KONSTRUKSI LANGIT-LANGIT</b>	<b>187</b>
8.1	Menggambar Pola Langit-langit	187
8.2	Menggambar Ditail Konstruksi Langit-langit	188
<b>BAB 9</b>	<b>MENGGAMBAR KONSTRUKSI PONDASI</b>	<b>191</b>
9.1	Menggambar Konstruksi Pondasi Batu Kali atau Rollaag	205
9.2	Menggambar Konstruksi Pondasi Telapak Beton Bertulang	203
9.3	Menggambar Konstruksi Pondasi Tiang Pancang	208
<b>BAB 10</b>	<b>MENGGAMBAR RENCANA PELAT LANTAI BANGUNAN</b>	<b>211</b>
10.1	Simbol Konstruksi Beton Bertulang	211
10.2	Menggambar Denah Rencana Penulangan Pelat Lantai	216
10.3	Menggambar Ditail Potongan Pelat Lantai	220
<b>BAB 11</b>	<b>MENGGAMBAR RENCANA BALOK-KOLOM BETON BERTULANG</b>	<b>235</b>
11.1	Menggambar Denah Rencana Pembalokan Lantai 2 dan Peletakan Kolom	235
11.2	Menggambar Ditail Penulangan Balok	235
11.3	Menggambar Ditail Penulangan Kolom	239
11.4	Membuat Daftar Tulangan pada Gambar	240
<b>BAB 12</b>	<b>MENGGAMBAR KONSTRUKSI ATAP</b>	<b>241</b>
12.1	Menggambar Denah dan Rencana Rangka Atap	241
12.2	Menggambar Ditail Potongan Kuda-kuda dan Setengah Kuda-kuda	242
12.3	Menggambar Ditail Sambungan	243
12.4	Menggambar Konstruksi Penutup Atap	280
12.5	Menggambar Konstruksi Talang Horisontal	306

## **BUKU JILID 3**

<b>BAB 13</b>	<b>MENGATUR TATA LETAK GAMBAR MANUAL</b>	<b>309</b>
13.1	Membuat Daftar Gambar	309
13.2	Membuat Gambar Catatan dan Legenda Umum	311
13.3	Menggambar Lembar Halaman Muka dan Informasinya	312

13.4	Mengatur Tata Letak Gambar Manual	313
13.5	Membuat Format Lembar Gambar	314
BAB 14 MENGGAMBAR DENGAN PERANGKAT LUNAK		317
14.1	Mengelola File dan Folder	321
14.2	Menggambar Dasar Dengan Perangkat Lunak	326
14.3	Menggambar Lanjut Dengan Perangkat Lunak	457
14.4	Mengatur Tata Letak Gambar pada Model Space dengan Perangkat Lunak	538
14.5	Mencetak Gambar dengan Perangkat Lunak	543
14.6	Melakukan <i>Back-up Data Level 1</i>	551
14.7	Melakukan <i>Restore Data Level 1</i>	552
PENUTUP		
LAMPIRAN A. DAFTAR PUSTAKA		
LAMPIRAN B. DAFTAR ISTILAH/GLOSARI		
LAMPIRAN C. DAFTAR GAMBAR		



**PETA KOMPETENSI  
PROGRAM KEAHLIAN TEKNIK GAMBAR BANGUNAN**

Standar kompetensi yang digunakan sebagai acuan dalam penulisan buku Teknik Gambar Bangunan adalah Standar Kompetensi Kerja Nasional Indonesia (SKKNI) pada Bidang Keahlian Gambar Bangunan.

Kualifikasi, kode dan Standar kompetensi keahlian Teknik Gambar Bangunan dapat digambarkan sebagai berikut:

<b>Kualifikasi</b>	<b>Kode</b>	<b>Kompetensi</b>
Drafter Muda	BGN.GAM.001 A	Mengenali dan Memilih Peralatan dan Perlengkapan Gambar
	BGN.GAM.002 A	Menggunakan Berbagai Macam Penggaris
	BGN.GAM.003 A	Menggunakan Mesin Gambar
	BGN.GAM.004 A	Menggunakan Pensil Gambar
	BGN.GAM.005 A	Menggunakan Rapido
	BGN.GAM.006 A	Menggunakan Peralatan Penghapus
	BGN.GAM.007 A	Menggunakan Sablon
	BGN.GGT.001 A	Menggambar Garis Tegak Lurus dan Garis Sejajar
	BGN.GGT.002 A	Membagi Garis
	BGN.GGT.003 A	Menggambar Sudut
	BGN.GGT.004 A	Menggambar Segitiga
	BGN.GGT.005 A	Menggambar Lingkaran
	BGN.GGT.006 A	Membagi Keliling Lingkaran Sama Besar
	BGN.GGT.007 A	Menggambar Garis Singgung Lingkaran
	BGN.GGT.008 A	Menggabungkan Garis
	BGN.GGT.009 A	Menggambar Segi Lima Beraturan
BGN.GGT.010 A	Menggambar Segi Enam Beraturan	
BGN.GGT.011 A	Menggambar Segi Tujuh Beraturan	
BGN.GGT.012 A	Menggambar Segi Delapan Beraturan	

Kualifikasi	Kode	Kompetensi
	BGN.GGT.013 A	Menggambar Ellips
	BGN.GGT.014 A	Menggambar Parabola
	BGN.GGT.015 A	Menggambar Hiperbola
	BGN.GGT.016 A	Menggambar Isometri Kubus
	BGN.GGT.017 A	Menggambar Isometri Silinder
	BGN.GGT.018 A	Menggambar Proyeksi Orthogonal
	BGN.GGT.019 A	Menggambar Proyeksi Orthogonal Prisma
	BGN.GGT.020 A	Menggambar Proyeksi Orthogonal Piramida
	BGN.GPG.001 A	Menggambar Proyeksi Bangunan
	BGN.GAR.001 A	Menggambar Konstruksi Lantai Dari Keramik/ Ubin / Parket
	BGN.GAR.002 A	Menggambar Konstruksi Bata / Batako
	BGN.GAR.003 A	Menggambar Konstruksi Penutup Dinding / Kolom dari Keramik /Marmer / Granit
	BGN.GAR.004 A	Menggambar Rencana Kusen dan Daun Pintu / Jendela Dari Kayu
	BGN.GAR.005 A	Menggambar Rencana Kusen dan Daun Pintu / Jendela dari Aluminium
	BGN.GAR.006 A	Menggambar Konstruksi <i>Finishing</i> Tangga Dari Beton
	BGN.GAR.007 A	Menggambar Konstruksi Tangga dan <i>Railling</i> Dari Kayu
	BGN.GAR.008 A	Menggambar Konstruksi Tangga dan <i>Railling</i> Dari Besi / Baja
	BGN.GAR.009 A	Menggambar Konstruksi Langit-Langit Konvensional
	BGN.GAR.010 A	Menggambar Konstruksi Penutup Atap Dari Genteng, Sirap, dan Asbes
	BGN.GST.001 A	Menggambar konstruksi Pondasi Dangkal Dari Batu Kali atau <i>Rollaag</i> Dari Batu bata / Batako
	BGN.GST.002 A	Menggambar Konstruksi Pondasi Dangkal Telapak Dari Beton Bertulang

Kualifikasi	Kode	Kompetensi
	BGN.GST.005 A	Menggambar Rencana Pelat Lantai
	BGN.GST.006 A	Menggambar Rencana Penulangan Tangga Dari Beton Bertulang
	BGN.GST.007 A	Menggambar Rencana Balok Dan Kolom Dari Beton Bertulang
	BGN.GST.008 A	Menggambar Konstruksi Rangka Atap Sistem Kuda-Kuda Dari Kayu
	BGN.GMG.002 A	Membuat Gambar Daftar Gambar
	BGN.GMG.006 A	Membuat Gambar Catatan dan Legenda Umum
	BGN.GMG.007 A	Menggambar Lembar Halaman Muka dan Informasinya
	BGN.GMG.008 A	Menggambar Tata Letak Gambar Manual
	BGN.GKU.001 A	Mengelola File dan Folder Pada Sistem Operasi
	BGN.GAK.001 A	Menggambar Dasar Dengan Perangkat Lunak Untuk Menggambar Teknik
	BGN.GAK.002 A	Menggambar Lanjut Dengan Perangkat Lunak untuk Menggambar Teknik
	BGN.GAK.003 A	Mengatur Tata Letak Gambar Pada <i>Model Space</i> Dengan Perangkat Lunak Untuk Menggambar Teknik
	BGN.GAK.005 A	Mencetak Gambar Dengan Perangkat Lunak Untuk Menggambar Teknik
	DTA.MNT.101.(1).A	Melakukan <i>Back-Up</i> Data Level 1
	DTA.MNT.102.(1).A	Melakukan <i>Restore</i> Data Level 1

**BAB 13**  
**MENGATUR TATA LETAK GAMBAR MANUAL**

**13.1 Membuat Daftar Gambar**

Untuk memudahkan mencari gambar yang diperlukan dalam pelaksanaan pembangunan perlu adanya penjelasan pada halaman muka sebelum membuka seluruh gambar yang ada. Dengan adanya informasi tersebut apabila kita memerlukan gambar tertentu akan dengan mudah mendapatkannya.

Biasanya setiap lembar gambar diberikan kodenya atau nomor gambar dan agar teratur daftar gambar tetap dimasukkan dalam format gambar yang sudah ditetapkan oleh biro perencana.

Adapun isi daftar gambar tersebut antara lain sebagai berikut:

**DAFTAR GAMBAR**  
**RUMAH KOST**

<b>NO</b>	<b>NOMOR GAMBAR</b>	<b>JUDUL GAMBAR</b>	<b>SKALA</b>
1	A0.00	DAFTAR GAMBAR	NTS
2	A1.01	DENAH LANTAI DASAR	1;100
3	A1.02	DENAH LANTAI DUA	1:100
4	A1.03	DENAH LANTAI ATAP	1:100
5	A2.01	TAMPAK DEPAN & SAMPING	1:100
6	A3.01	POTONGAN A-A & B-B	1:100
7	A3.02	POTONGAN C-C & D-D	1:100
8	A4.01	RENCANA PLAFON LT. DASAR	1:100
9	A4.02	RENCANA PLAFON LT.DUA	1:100
10	A5.01	RENCANA POLA LANTAI LT. DASAR	1:100
11	A5.02	RENCANA POLA LANTAI LT. DUA	1:100
12	A5.03	POLA LANTAI LANTAI LT. ATAP	1:100
13	A6.01	RENCANA PONDASI	1:100

14	A6.02	DETAIL PONDASI	1:25
15	A6.03	RENCANA PEMBALOKAN LT. DUA	1:100
16	A6.04	RENCANA PEMBALOKAN LT. ATAP	1:100
17	A6.05	RENCANA ATAP	1:100
18	A6.06	DETAIL ATAP A	1:25
19	A6.07	DETAIL ATAP B	1:25
20	A6.08	DETAIL ATAP C	1:25
21	A7.01	KEY PLAN LANTAI DASAR	1:100
22	A7.02	KEY PLAN LANTAI DUA	1:100
23	A7.03	KEY PLAN LANTAI ATAP	1:100
24	A7.04	DETAIL KUSEN A	1;50
25	A7.05	DETAIL KUSEN B	1:50
26	A8.01	DETAIL DENAH R. TIDUR EXECUTIVE	1:50
27	A8.02	DETAIL POTONGAN A-A & B-B	1:50
28	A8.03	DETAIL POTONGAN C-C & D-D	1:50
29	A8.04	DETAIL DENAH R. TIDUR STANDART	1:50
30	A8.05	DETAIL POTONGAN A-A & B-B	1:50
31	A8.06	DETAIL POTONGAN C-C & D-D	1:50
32	A9.01	DETAIL DENAH TANGGA	1:50
33	A9.02	DETAIL POTONGAN A-A & B-B	1:50
34	A9.03	DETAIL TANGGA 1	1:50
35	A9.04	DETAIL TANGGA 2	1:50
36	A10.01	DETAIL TOILET KAMAR EXECUTIVE	1:25
37	A10.02	DETAIL POTONGAN A-A	1:25
38	A10.03	DETAIL POTONGAN B-B	1:25
39	A10.04	DETAIL POTONGAN C-C	1:25
40	A10.05	DETAIL POTONGAN D-D	1:25
41	A11.01	DETAIL TOILET KAMAR STANDART	1:25
42	A11.02	DETAIL POTONGAN A-A	1:25
43	A11.03	DETAIL POTONGAN B-B	1:25
44	A11.04	DETAIL POTONGAN C-C	1:25









45	A11.05	DETAIL POTONGAN D-D	1:25
46	A12.01	DETAIL TOILET BAWAH TANGGA	1:25
47	A12.02	DETAIL POTONGAN A-A	1:25
48	A12.03	DETAIL POTONGAN B-B	1:25
49	A12.04	DETAIL POTONGAN C-C	1:25
50	A12.05	DETAIL POTONGAN D-D	1:25
51	A13.01	POTONGAN PRINSIP 1	1:50
52	A13.02	POTONGAN PRINSIP 1	1:50
53	A14.01	RENCANA TITIK LAMPU LT.DASAR	1:100
54	A14.02	RENCANA TITIK LAMPU LT.DUA	1:100
55	A14.03	RENCANA TITIK LAMPU LT.TIGA	1:100

### 13.2 Membuat Gambar Catatan dan Legenda Umum

Pada setiap lembar gambar pelaksanaan keterangan tertulis yang terlalu banyak pada gambar akan menjadikan gambarnya tidak praktis atau kemungkinan tidak menguntungkan bagi pengguna. Untuk itu dalam setiap halaman gambar bila perlu dibuatkan gambar catatan atau legenda untuk memberi petunjuk yang praktis pada pembaca.

Adapun yang digambarkan berupa simbol dan keterangan, tetapi dalam gambar pelaksanaan hanya simbolnya saja.

#### LEGENDA

	PASANGAN BATA
	PASANGAN TRASRAM 1 pc : 3 ps
	KOLOM PRAKTIS ATAU BALOK BETON
	KOLOM BETON
	POTONGAN PERMUKAAN TANAH
	PASANGAN GRAVEL
	PASANGAN BATU HIAS
	KEMIRINGAN TANAH

Gambar 13.1 Legenda

### 13.3 Menggambar Lembar Halaman Muka dan Informasinya

Halaman muka dokumen pelaksanaan pembangunan gedung sangat penting artinya karena akan memberikan penjelasan dokumen yang tersedia untuk keperluan pembangunan

Untuk itu keterangannya berisi antara lain

- nama dokumen
- judul
- daerah atau kota pelaksanaan pembangunan
- nama biro perencana
- gerak bidang keahlian
- alamat bila mana dihubungi
- tahun pembangunan, dan sebagainya.



Gambar 13.2 Lembar Halaman Muka

### 13.4 Mengatur tata Letak Gambar Manual

Kertas yang dipakai untuk menggambar harus berkualitas baik, permukaannya rata, putih dan bersih. Selain kertas gambar dalam menggambar teknik dikenal juga kertas kalkir yang kelihatan transparan di samping itu ada juga kertas milimeter. Kertas milimeter dapat berguna untuk membuat pola atau merencanakan gambar.

Kertas gambar putih biasa dipakai bila menggambar menggunakan pensil atau tinta. Kalau menggunakan tinta kita harus lebih hati-hati karena kalau ada kesalahan sulit menghapusnya. Dan penghapus yang digunakan biasanya yang lembut agar tidak merusak kertas.

Kertas gambar kalkir biasanya dipakai bila menggambar dengan menggunakan rapido.

Ukuran kertas gambar yang dipergunakan menggambar bermacam-macam ukuran tergantung besaran gambar dan keperluannya. Ukuran kertas gambar mempunyai simbol A, B, C dan D. Hanya saja yang sering digunakan dalam menggambar teknik saat ini menggunakan ukuran kertas gambar A yang terdiri dari A5, A4, A3, A2, A1, A0 dan 2A0. Sedangkan standar ukuran yang ditetapkan berdasarkan N-381 (aturan normalisasi dari Belanda) adalah Ukuran kertas A yang juga sudah dipergunakan dalam standar ISO yaitu sebagai berikut:

A5	=	148	x	210	mm
A4	=	210	x	297	mm
A3	=	297	x	420	mm
A2	=	420	x	597	mm
A1	=	597	x	841	mm
A0	=	841	x	1189	mm
2A0	=	1189	x	1682	mm

Untuk garis tepi pada ukuran kertas gambar A4 dan A5 lebarnya 5 mm. Sedangkan garis tepi untuk kertas gambar ukuran A3, A2, A1, A0, dan 2A0 lebarnya 10 mm.

Kadang-kadang dalam pemakaian kertas gambar ukuran kertas gambar tidaklah mutlak dipakai sesuai standar yang ada, tetapi menyesuaikan kebutuhan dan keselarasan antara gambar dengan ukuran kertas gambar. Dapat juga berdasarkan efisiensi pemakaian bahan kertas agar tidak terbuang banyak, berdasarkan kemudahan penyimpanan dan keperluan dalam membuka gambar dokumen



saat penjelasan lelang atau keperluan pengecekan kembali dokumen yang ada.

Dengan adanya kertas gambar yang berbeda dengan ukuran standar maka tulisan yang terdapat dalam kolom nama, juga ikut berubah sesuai dengan kebutuhan keterangan apa yang akan dituangkan dalam kolom tersebut.

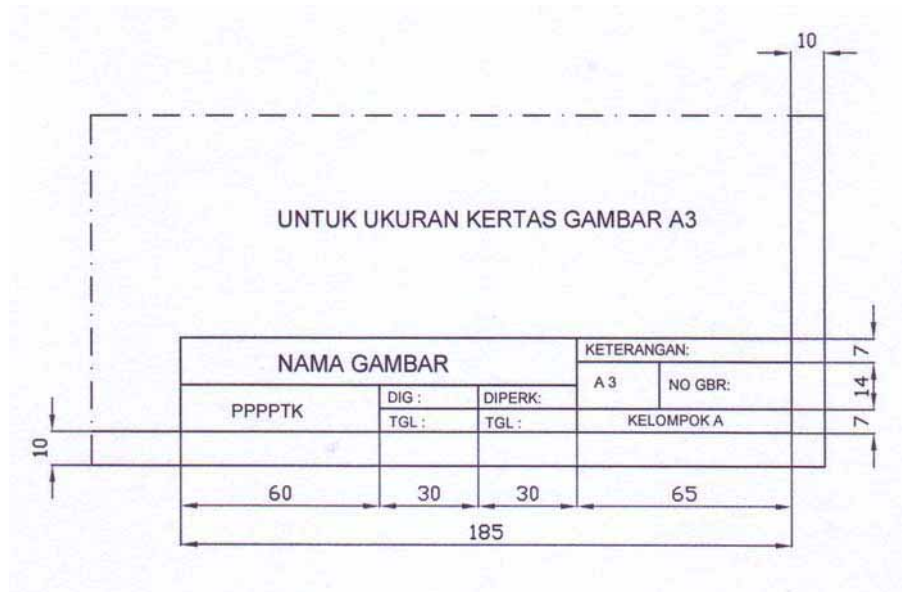
### **13.5 Membuat Format Lembar Gambar**

Besaran kolom yang dipergunakan dalam menampung keterangan yang ada dalam kertas gambar tergantung perusahaan yang mempergunakan.

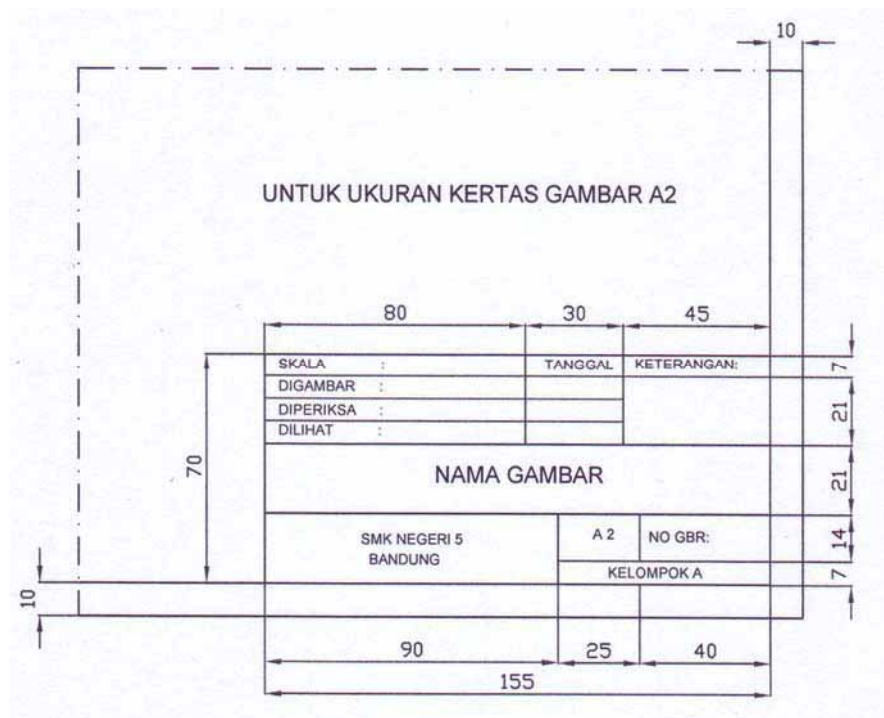
Peletakan format kolom identitas gambar ada yang diletakkan pada bagian bawah kertas gambar, ada yang di samping kertas gambar dengan maksud agar peletakan gambarnya mudah diatur. Bahkan ada juga yang terletak dibagian atas kertas gambar.

Keterangan yang terdapat dalam kolom gambar tergantung kebutuhan, tetapi yang penting keterangan tersebut dapat memberikan informasi yang jelas terhadap apa yang ada dalam gambar tersebut.

Di bawah ini ada beberapa contoh identitas pada kolom gambar



Gambar 13.3 Identitas Gambar A



Gambar 13.4 Identitas Gambar B

<p>UKURAN KERTAS GAMBAR LEBAR 500 MM X PANJANGNYA 800 MM ATAU 1000 MM</p>		Catatan:	10	10
			60	
		Disetujui	10	
			40	
		Mengetahui	10	
			40	
		Nama Proyek	10	
		PROYEK UNIVERSITAS JAMBI  PEMBANGUNAN GEDUNG LABORATORIUM BAHASA UNIVERSITAS JAMBI  LUAS 400 M2	100	
		Nama Gambar	10	
		DENAH LANTAI 1	60	
Konsultan Perencana	10			
PT VISTA CIPTA JL. BLEKOK RAYA NO. 84 JAMBI		50		
30				
Digambar	Iskandar	10		
Diperiksa	Mujiyanto	10		
Skala	1 : 100	10		
No Gambar	Jml Gambar	10		
01	8	30		
		10		
40	40	10	500	

Gambar 13.5 Identitas Gambar C

## **BAB 14**

### **MENGGAMBAR DENGAN PERANGKAT LUNAK**

#### **Program AutoCAD**

Seiring dengan lajunya perkembangan informasi dan teknologi, saat ini hampir semua bidang pekerjaan memanfaatkan komputer sebagai alat bantu. Demikian pula dalam bidang teknik, perangkat lunak komputer sangat dibutuhkan untuk mempercepat proses dan mendapatkan hasil pekerjaan yang akurat. Tuntutan dunia usaha/dunia industri yang selalu berkembang dan persaingan dalam produk dan jasa menciptakan peluang munculnya teknologi baru untuk memenuhi kebutuhan tersebut.

Suatu perusahaan pembuat perangkat lunak di Amerika, AUTODESK telah menciptakan perangkat lunak untuk membantu perancangan yaitu Computer Aided Design (CAD). Perangkat lunak tersebut adalah AUTOCAD, yang saat ini telah banyak digunakan dalam berbagai bidang teknik, antara lain gambar Arsitektur, Mesin, Automotif, Survei dan Pemetaan dan sebagainya.

Dewasa ini AutoCAD adalah salah satu dari perangkat lunak CAD yang terbanyak digunakan oleh Dunia Usaha/Dunia Industri maupun perorangan. Hal ini disebabkan karena perangkat lunak ini menawarkan berbagai kemudahan dalam menggambar, baik gambar 2 dimensi maupun 3 dimensi secara akurat dan memiliki sekian banyak fasilitas untuk mempercepat proses menggambar. Selain itu karena AutoCAD adalah perangkat lunak CAD yang pertama dan yang dapat dijalankan pada PC (Personal Computer). AutoCAD telah dijadikan standar perangkat lunak untuk IBM PC, sehingga hardware-hardware penunjangnya (Plotter, Digitiser dan lain-lain) selalu menyediakan driver untuk AutoCAD. Dan sekarang telah banyak dibuat perangkat lunak pembantunya (Third Party Software), yang menjadikan fungsi AutoCAD lebih spesifik dengan bidang teknik tertentu.

Salah satu perusahaan pembuat perangkat lunak pembantu AutoCAD yang selalu mengikuti perkembangan AutoCAD adalah SOFTDESK, produknya antara lain adalah perangkat lunak pembantu AutoCAD untuk pembuatan gambar Arsitektur dalam modul Arsitektural, Konstruksi Dalam Modul Struktural, dan Modul Civil Survey untuk pembuatan peta kontur. Perangkat-perangkat lunak tersebut dijalankan didalam AutoCAD dan masih banyak lagi Third Party Software yang telah beredar dipasaran.

Dari pertama dikeluarkan AutoCAD Release 1, Desember 1982 Release 12, Juni 1992, Release 13, Desember 1995 hingga sekarang Release 2008, telah banyak memberikan kontribusinya terhadap perkembangan rancang bangun bidang teknik, maka sudah menjadi kebutuhan kita dalam bidang pekerjaan teknik sekaligus untuk mengantisipasi tuntutan dunia usaha dan dunia industri saat ini.

Dalam buku ini akan banyak digunakan perintah standar yang memungkinkan bila ada perkembangan baru lagi tidak terlalu kesulitan untuk mengikutinya, karena pada dasarnya perintah dasarnya antara release awal dan terakhir sama saja, hanya untuk versi baru ditambah kemudahan-kemudahan dalam pengoperasiannya.

Kini program AutoCAD tampil dengan sistem full windows, hal ini menyebabkan semakin mudahnya pengguna untuk menggunakan program AutoCAD, sekalipun bagi pemula yang baru saat ini mengenal AutoCAD karena adanya icon-icon/tool bar yang mewakili suatu perintah, pada umumnya akan lebih mudah mengingat daripada harus mengetikkan banyak perintah.

Pada dasarnya perintah-perintah pada program AutoCAD dikelompokkan menjadi 3, yaitu perintah-perintah gambar, perintah-perintah edit/modifikasi dan perintah-perintah bantu/ utilitas. Tidak semua perintah divisualisasikan dengan icon, tetapi pada umumnya untuk perintah-perintah yang sangat sering digunakan disediakan icon-nya.

Berdasarkan pengalaman dari beberapa pelatihan yang telah dilaksanakan, metode penggabungan 3 kelompok perintah sekaligus melalui suatu job, lebih efektif daripada menguraikan 3 perintah tersebut secara parsial. Karena itu dalam buku ini akan terjadi gabungan antara perintah parsial dan perintah gabungan menjadi satu kesatuan. Untuk itu job atau tugas latihan disusun berdasarkan tingkat yang sederhana bertahap ke tingkat yang lebih rumit.

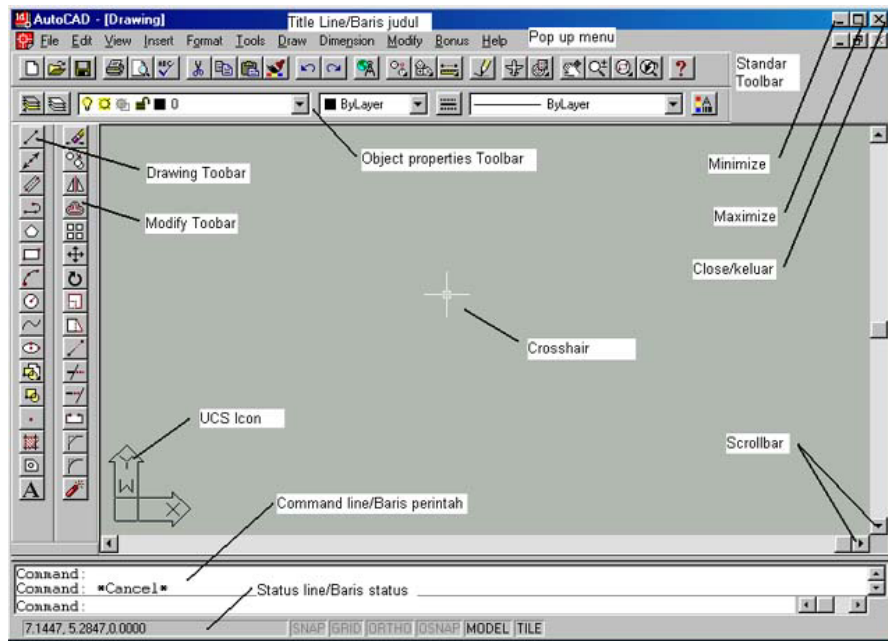
### **Tampilan Grafis AutoCAD**

Sebelum masuk ke tampilan grafis program AutoCAD, tentunya kita harus menghidupkan komputer terlebih dahulu, kemudian jalankan program dengan cara mengklik dua kali icon dari desktop, atau dengan cara mengklik Start → Program → AutoCAD

**Catatan:**

*Selain dengan kedua cara di atas,  
Anda juga dapat menjalankan program*




AutoCAD dari Explorer, atau dengan *Mengklik dua kali file gambarnya bila telah ada.* Setelah beberapa detik, kita akan masuk pada tampilan grafis program AutoCAD seperti gambar di bawah ini.



Gambar 14.1 Tampilan Grafis AutoCAD

Berikut ini dijelaskan bagian-bagian dan fungsi dari tampilan tersebut:

- ◆ Baris paling atas disebut Titlebar atau Baris judul. Pada baris ini diperlihatkan file gambar yang sedang aktif. Bila kita belum pernah menyimpan file yang sedang kita buat, secara otomatis file tersebut diberi nama Drawing oleh AutoCAD. Nama ini akan berubah bila kita sudah memberikan nama untuk file tersebut. Contoh, bila kita menyimpan file tersebut dengan nama **Denah**, maka pada baris status tersebut akan terlihat nama file **Denah**.
- ◆ Baris kedua dari atas disebut Pop up menu atau Menubar. Pada baris ini terlihat menu File, Edit, View, Insert dan seterusnya. Bila kita klik pada menu tersebut, maka akan terlihat kumpulan sub menu di bawahnya, sub menu ini berfungsi sebagai perintah sesuai dengan namanya. Contoh: pada menu File terdapat sub menu New yang berfungsi untuk membuat file gambar baru; sub menu Open yang berfungsi untuk membuka file gambar yang sudah ada, dan seterusnya.

- ◆ Baris ketiga dari atas disebut Standar toolbar. Baris ini berisi perintah-perintah standar windows, seperti perintah untuk membuat file baru, membuka file, mencetak, print preview, cut, copy, paste dan seterusnya. Disebut toolbar standar karena perintah-perintahnya sama seperti yang digunakan pada windows pada umumnya.
- ◆ Baris keempat dari atas disebut Object properties toolbar. Baris ini berfungsi untuk menentukan properties/karakter dari suatu objek gambar. Misalnya: pada layer mana objek gambar berada, jenis garis apa objek gambar tersebut, warna apa objek gambar tersebut dan seterusnya.
- ◆ Baris kesatu dari bawah disebut Status line atau Baris status. Baris ini memperlihatkan koordinat yang sedang aktif, modus-modus yang sedang aktif dengan ciri berwarna hitam, sedangkan yang non aktif berwarna pucat, modus-modus tersebut antara lain modus Snap, Grid, Ortho, Osnap dan seterusnya. Untuk mengaktifkan dan menonaktifkan modus ini dengan cepat, digunakan tombol-tombol fungsi pada keyboard seperti F1, F2, F3, fungsi tombol-tombol ini akan di jelaskan pada uraian berikutnya.
- ◆ Baris kedua dari bawah disebut Command line atau baris perintah. Baris ini memperlihatkan apa yang diminta, dan apa yang dikerjakan oleh program. Melalui baris perintah inilah kita berkomunikasi dengan program AutoCAD sehingga disarankan bagi pemula agar selalu memperhatikan baris perintah ini, pada saat kita menggunakan program AutoCAD.
- ◆ Kolom pertama setelah baris keempat dari atas disebut drawing toolbar, yang merupakan sekumpulan icon-icon yang masing-masing mewakili satu perintah. Contoh: icon  berfungsi untuk membuat garis, icon  berfungsi untuk membuat polygon, dan seterusnya.
- ◆ Gambar panah berbentuk huruf L disudut kiri bawah disebut UCS (User Coordinat Sistem), berfungsi untuk mengatur orientasi Crosshair, dan mengatur koordinat objek gambar.
- ◆ Crosshair berbentuk kotak kecil dan tanda silang didalamnya, menunjukkan koordinat yang aktif, serta untuk menentukan titik koordinat melalui mouse, digitizer atau tablet (alat-alat penunjuk).
- ◆ Scrollbar berbentuk tanda panah ke atas dan ke bawah, ke kiri dan ke kanan, berfungsi untuk menggeser posisi gambar pada monitor.
- ◆ Tombol minimize, maximize, dan close  termasuk tombol-tombol standar windows. Minimize berfungsi untuk melipat/menutup sementara tampilan program bila kita akan

beralih ke program lainnya. Maximize berfungsi untuk memperbesar optimal tampilan program, atau berfungsi sebagai restore, setelah program di lipat/ditutup. Sementara, tombol close berfungsi untuk menutup/keluar dari program/selesai dari program.

- ♦ Bagian lainnya yang paling luas disebut screen area atau daerah gambar, atau daerah kerja.

## 14.1 Mengelola File dan Folder

Yang dimaksudkan dengan manajemen file adalah pengelolaan file, seperti: membuat file, menyimpan dalam folder/directoy tertentu, menyimpan secara otomatis/berkala, membuka, mengcopy, menghapus, dan seterusnya. Dengan tujuan mengurangi resiko kehilangan file yang dikarenakan: terhapus secara tidak disengaja, tertimpa file baru, tersimpan dimana saja, dan hal lain yang tidak kita inginkan sewaktu kita mengerjakan suatu proyek gambar. Pengalaman seorang peserta, dimana ia mengerjakan gambar selama berminggu-minggu dan pekerjaan tersebut hampir selesai, hilang karena kurang memahami bagaimana cara mengelola file yang seharusnya, tidak ada cara untuk mengembalikan file gambar yang tertimpa, kecuali berharap agar hal itu tidak terjadi.



### a. Membuat file gambar

#### soal 1



Buatlah file baru dengan limits 42,9 (12 width dan 9 length), unit dalam desimal, gambarkan sebuah kotak dengan ukuran sembarang, kemudian simpan dengan nama Test-1, pada directory C:\DATACAD (buat bila directory tersebut belum ada).

#### Jawab

*Perintah yang digunakan New, Save, Rectangle, Create new folder*

- 1) Klik File → New, atau klik icon  pada toolbar standar
- 2) Klik format → drawing limits  
Specify lower left corner or [ON/OFF] <0.0000,0.0000> : Enter  
Specify upper right corner <12.0000, 9,0000> : 42, 30 Enter  
Zoom (Z) --- Enter All (A) ---- Enter
- 3) Buat gambar kotak dengan cara klik icon  pada drawing toolbar.



- 4) Setelah Anda meng klik icon di atas, perhatikan pertanyaan yang terlihat pada command : `_rectang`  
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width] : **klik dekat UCS**  
Specify other corner point or [Area, Dimensions, Rotation]:  
**geser mouse, setelah terlihat bayangan kotak klik mouse kiri.**
- 5) Simpan file tersebut dengan cara klik icon  karena directory de-ngan nama DATACAD pada C:\ belum dibuat maka Klik file – open kemudian Klik (C:)  
Klik icon  kemudian ketikan DATACAD, lalu tekan tombol enter dua kali.
- 6) Hapus nama file pada kotak masukan file name kemudian ketikan Test-1 kemudian klik tombol save.

## Soal 2 (Tugas Mandiri)

Buatlah file baru dengan limits 25.8,18 unit dalam desimal, gambarlah sebuah kotak dengan ukuran sembarang, kemudian simpan dengan nama Test-2, pada directory C:\DATAKU.



### b. Membuka file (Open)

#### Soal 3

Bukalah file Test-1, kemudian gambarlah sebuah kotak di dalam gambar kotak yang sudah ada, simpan file tersebut dengan nama baru, Test-1A, pada direktory yang sama.

#### Jawab

*Perintah yang digunakan Open, Save As, Rectangle*

- 1) Klik File → Open atau Klik icon 
- 2) Klik scroll bar AutoCAD, klik (C:)
- 3) Klik folder datacad kemudian tekan tombol enter, setelah itu akan terlihat daftar file, klik file **test-1**, kemudian klik tombol open.
- 4) Buat gambar kotak dengan cara klik icon 

- 5) Setelah anda meng klik icon di atas, perhatikan pertanyaan yang terlihat pada command : `_rectang`  
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **klik disudut kiri bawah sebelah dalam kotak yang telah ada.**  
Specify other corner point or [Area, Dimensions, Rotation]: **geser mouse, setelah terlihat bayangan kotak di dalam kotak yang telah ada, klik mouse kiri.**
- 6) Klik File → Save As, pada kotak masukan File Name, ketikan nama filenya Test-1A kemudian klik tombol save.

#### Soal 4 (Tugas Mandiri)

Bukalah file Test-2, kemudian gambarlah sebuah kotak di luar gambar kotak yang sudah ada, simpan file tersebut dengan nama baru, Test-2A, pada direktory C:\DATACAD.

#### c. Menghapus file


##### Soal 5

Hapuslah file test-1 yang ada pada directory C:\DATACAD.


##### Jawab

File yang akan dihapus tidak boleh sedang dibuka/diedit. Cara menghapus file dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu dari explorer dan dari program AutoCAD dengan cara seolah-olah kita akan membuka file (File Open)

*Cara 1 menghapus file dari explorer*

- 1) Tempatkan penunjuk mouse pada icon  kemudian klik kanan sekali, setelah terlihat sub menu klik pada explorer
- 2) Klik folder DATACAD (bila belum terlihat, klik dulu (C:) hingga ditampilkan folder-foldernya),
- 3) Klik nama file Test-1, tekan tombol Delete pada keyboard
- 4) Klik tombol Yes pada kotak dialog konfirmasi delete file.

*Cara 2 menghapus dari program Autocad*

- 1) Klik File → Open atau Klik icon 

- 2) Aktifkan folder DATACAD, (bila lupa cara mengaktifkan folder, lihat jawaban soal no 3, point 1 sampai dengan point 3) klik file Test-1, tekan tombol Delete pada keyboard
- 3) Klik Yes pada kotak dialog konfirmasi delete file.

### Soal 6 (Tugas Mandiri)

Hapuslah file Test-2 yang ada pada directory C:\DATAKU.

#### d. Mengcopy file dari hardisk ke floppy disk




### Soal 7

Buatlah duplikasi file Test-1A, simpan pada floppy disk atau flash disk

### Jawab

Membuat duplikasi file dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu melalui explorer, dan melalui program AutoCAD

Cara 1 membuat duplikasi file dengan explorer

- 1) Masukkan disket yang telah diformat ke disk drive
- 2) tempatkan penunjuk mouse pada icon  kemudian klik kanan sekali, setelah terlihat sub menu, klik pada explorer
- 3) Klik folder DATACAD (bila belum terlihat, klik dulu (C:) hingga ditampilkan folder-foldernya),
- 4) Klik nama file Test-1A hingga tersorot biru, klik icon 
- 5) Klik directory A: atau directory lain ( E atau F) tempat flash disk hingga tersorot biru, dan lampu pada disk drive A: atau tempat flash disk menyala sejenak
- 6) Klik icon  maka proses duplikasi (Copy) dimulai, sampai lampu pada disk drive A: mati , menunjukkan proses copy sudah selesai.

Cara 2 membuat duplikasi file dengan program AutoCAD

- 1) Masukkan disket yang telah diformat ke disk drive A: atau masukkan flash disk pada tempatnya
- 2) Bukalah file yang akan dicopy tersebut (file Test-1A) dengan perintah file → open, tunggu hingga file terbuka.
- 3) Klik file → Save As
- 4) Aktifkan Directoy A: atau directory tempat flash disk

5) Klik tombol Save

**Catatan:** Bila setelah selesai membuat duplikasi file, anda ingin terus keluar/menutup program AutoCAD, disket atau flash disk jangan dikeluarkan dulu hingga program AutoCAD selesai ditutup.

### **Soal 8 (Tugas Mandiri)**

Buatlah duplikasi file Test-2A, simpan pada floppy disk atau flash disk

#### **e. Mengaktifkan penyimpanan file secara otomatis**

Pada umumnya setiap program mempunyai fasilitas untuk menyimpan file secara otomatis dengan tenggang waktu tertentu. Pada AutoCAD utilitas tersebut sudah aktif secara otomatis setiap 2 jam. Selang waktu tersebut dapat kita ubah, misalnya setiap 30 menit, setiap 15 menit dan seterusnya. Pertimbangan lamanya waktu penyimpanan otomatis tergantung dari pengguna itu sendiri. File yang dihasilkan oleh penyimpanan otomatis ini diberi nama Auto.Sv\$, disimpan pada directory C:\Windows\Temp. Isi file ini sama dengan isi file yang terakhir di edit. Kita dapat menyimpan file ini dengan nama baru sebagai cadangan (backup).

Cara mengubah setting penyimpanan otomatis ialah:

- 1) Klik Tools pada menu kemudian klik Options.
- 2) Klik General, kemudian ubah waktu save otomatisnya sesuai keinginan kita.  
Save AutoRecover info every 120 minutes

#### **Tombol-Tombol Fungsi**

- F1** Digunakan untuk menampilkan keterangan (Guide/bantuan) dari suatu perintah.
- F2** Digunakan sebagai toggle perpindahan dari tampilan grafis ke tampilan teks
- F3** Digunakan sebagai toggle on/off osnap
- F4** Digunakan sebagai toggle on/off tablet
- F5** Digunakan sebagai toggle untuk perpindahan bidang gambar pada penggambaran isometrik
- F6** Digunakan sebagai toggle on/off koordinat
- F7** Digunakan sebagai toggle on/off grid
- F8** Digunakan sebagai toggle on/off modus Orthogonal

**F9** Digunakan sebagai toggle on/off snap  
Tombol **ESC** (Escape) digunakan untuk membatalkan perintah.  
**Space Bar** berfungsi seperti tombol **enter**.  
**Kombinasi tombol** , umumnya digunakan pada menu **File** dan menu **Edit**.

## 14.2 Menggambar Dasar Dengan Perangkat Lunak

### 14.2.1 Sistem Koordinat

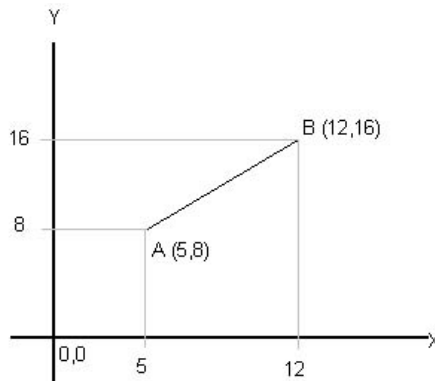
Sistem koordinat yang digunakan dalam AutoCAD yaitu:

- koordinat Absolut atau koordinat Cartesian
- koordinat Cartesian Relatif
- koordinat Polar Relatif

Ketiga sistem koordinat ini dapat digunakan semuanya pada proses penggambaran dan pengeditan gambar. Pemilihan sistem koordinat tergantung pada kondisi objek yang harus digambar atau objek yang harus di edit.

- Koordinat Absolut / koordinat Cartesian.

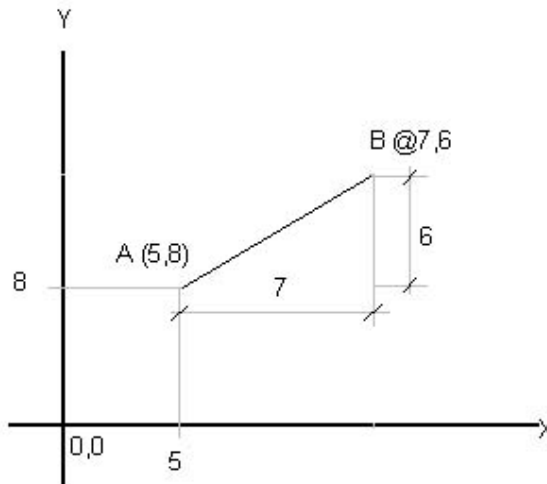
Sistem koordinat abosolut terdiri dari  $X = \text{axis}$   $Y = \text{ordinat}$ , penulisan koordinatnya dipisahkan oleh tanda koma (X,Y), letak suatu titik dinyatakan oleh suatu koordinat, misalnya titik A pada koordinat 5,8 dan titik B pada koordinat 12,14 bila titik A dan titik B di hubungkan maka akan terbentuk satu garis lurus, untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini:



Gambar 14.2 Koordinat Absolut/Cartesian

b. Koordinat Cartesien Relatif

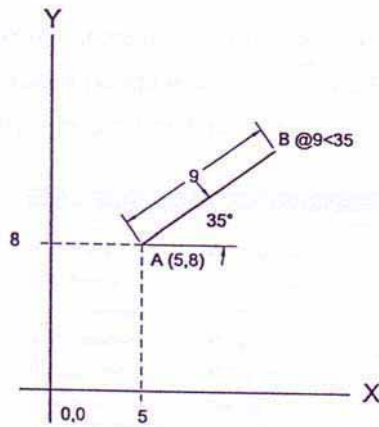
Bila titik A dan titik B di atas dinyatakan dengan koordinat Cartesien Relatif maka titik A = 5,8 dan B = @7,6. Untuk titik yang pertama (A) selalu dinyatakan dalam koordinat absolut, sedangkan titik berikutnya (B) dihitung X dan Y nya dari titik A dinyatakan dengan tanda @ (relatif dari titik yang pertama). Titik B = @7,6 dibaca: titik B terletak 7 unit pada sumbu X positif, dan 6 Unit pada sumbu Y positif dari titik A, lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini:



Gambar 14.3 Koordinat Cartesien Relatif

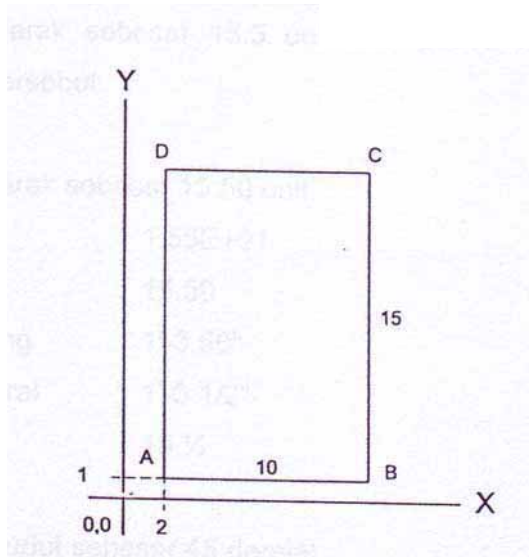
c. Koordinat Polar Relatif

Bila titik A dan titik B di atas dinyatakan dengan koordinat polar relatif maka titik A=6,8 dan B=@9<35 untuk itu titik yang pertama (A) selalu dinyatakan dalam koordinat absolut, sedangkan titik berikutnya (B) merupakan panjang dan sudut. Titik B = @9<35 dibaca: titik B mempunyai jarak 9 unit dengan sudut 35 derajat dari titik A, untuk lebih jelasnya lihat gambar di bawah ini:



Gambar 14.4 Koordinat Polar Relatif

Perhatikan gambar kotak segi empat di bawah ini, pada tabel diperlihatkan ketiga sistem koordinat untuk membuat kotak segi empat tersebut.

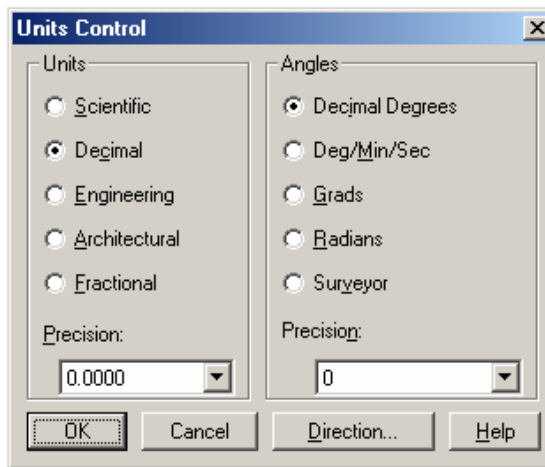


Gambar 14.5 Kotak

Koordinat	A	B	C	D	A
Absolut/Cartesian	2,1	12,1	12,16	2,16	2,1
Cartesian Raltif	2,1	@10,0	@0,15	@-10,0	@0,-15
Polar Relatif	2,1	@10<0	@15<90	@10<180	@15<270

### Satuan Unit dan Sudut

AutoCAD menyediakan jenis satuan unit dan satuan sudut yang digunakan untuk proses penggambaran. Kelima jenis satuan dan sudut diperlihatkan pada gambar di bawah ini.



Gambar 14.6 Satuan Unit dan Sudut

Pada umumnya kita biasa menggunakan satuan unit desimal dan satuan sudut desimal. Di bawah ini diperlihatkan bagaimana caranya menetikkan jarak sebesar 15.5 unit dan sudut 45 derajat dengan kelima cara tersebut.

Menetikkan jarak sebesar 15.5 unit

1. Scientific                    1.55E+01
2. Decimal                        15.5
3. Engineering                1'-3.50"
4. Architectural               1'-3 1/2"
5. Fractional                    15 1/2



Mengetikkan sudut sebesar 45 derajat

- |                            |             |
|----------------------------|-------------|
| 1. Decimal degrees         | 45          |
| 2. Degrees/minutes/seconds | 45d0'0"     |
| 3. Grads                   | 50g         |
| 4. Radians                 | 0.7854r     |
| 5. Surveyor's units        | N 45d0'0" E |

Setting default (seting bakunya) satuan unit dan sudut pada AutoCAD yaitu desimal. Kepresisian untuk satuan unit 4 desimal di belakang koma, sedang kepresisian untuk sudut 0 (kosong), arah perputaran sudut bernilai positif bila berlawanan dengan arah jarum jam, dan sebaliknya, bernilai negatif bila searah dengan arah jarum jam. Sudut 0 derajat berada pada angka 3 jarum jam, 90 derajat berada pada angka 12 jarum jam dan seterusnya. Setting baku tersebut dapat kita ubah sesuai dengan keinginan kita, misalnya kita ubah kepresisian satuan unit, kepresisian sudut, arah perputaran sudut dan posisi 0 derajatnya, dan seterusnya. Cara mengubah seting-seting tersebut dengan cara mengklik menu Tools kemudian klik Units ... setelah itu akan tampil kotak dialog Units Control seperti pada gambar di atas, kemudian kita ubah nilai setting tersebut.

### 14.2.2 Menentukan Luas Daerah Gambar/Daerah Kerja (Limits)

Sebelum mulai menggambar, terlebih dahulu harus ditentukan luas daerah gambar/daerah kerja. Tujuannya adalah agar semua objek yang digambar dapat terlihat secara utuh pada daerah gambar. Pada keadaan setting bakunya, luas daerah gambar adalah 9 x 12 unit.

Satuan yang digunakan dalam AutoCAD adalah unit, 1 unit dapat dinyatakan sebagai satu meter, atau satu inchi, satu cm, dan seterusnya. Hal ini tergantung kepada penggunaannya, bila Anda telah biasa menggunakan satuan ukuran dalam cm, maka Anda dapat menyatakan bahwa satu unit adalah satu cm, begitu pula bila Anda yang terbiasa menggunakan satuan mili, Anda dapat menyatakan bahwa satu unit adalah satu milimeter.

Luas daerah kerja yang akan kita gunakan  $\pm 22 \times 30$ .

Untuk menetapkan luas daerah kerja, digunakan perintah limits :

1. Pada prompt command : ketik **limits** enter ( klik **setting = >** **Drawing Limits** dari menu balok ).
2. Pada prompt On/Off/<lower left corner><0.0000,0.0000>: tekan enter
3. Pada prompt Upper right corner < 12.0000, 9.0000 > : ketik **22,30** enter

Angka < 12.0000, 9.0000 > adalah luas daerah kerja pada setting bakunya, sedangkan 22,30 adalah luas daerah kerja yang kita tentukan.

Perhatikan ; penulisan angka 22 dan 30 dipisahkan oleh tanda koma tanpa spasi.

Sekarang anda telah mempunyai selembor kertas (daerah kerja ) dengan panjang 20 unit dan lebar 30 unit, namun lembar kertas/daerah kerja tersebut belum diaktifkan, lembar yang sekarang aktif adalah lebar pada setting bakunya yaitu 12,9 unit. Untuk mengaktifkan lembar yang telah kita tentukan, gunakan perintah zoom :

4. Pada prompt command : ketik zoom enter
5. Pada prompt All/Center/Dynamic ... : ketik **All** enter  
Walaupun tidak terlihat perubahan apapun pada layar monitor, tetapi daerah kerja yang telah kita tentukan itu kini telah aktif.

### 14.2.3 Point

Perintah point digunakan untuk menggambar suatu titik.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **point** enter (klik Draw => Point )

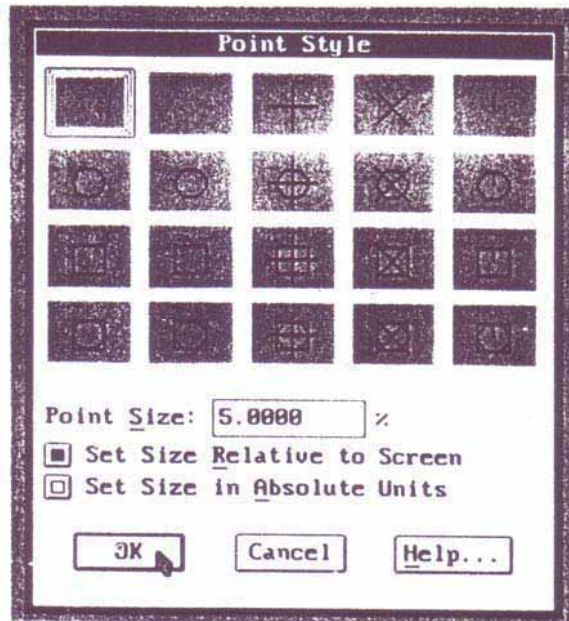
Pada prompt point : isi dengan koordinat yang diinginkan.

#### CONTOH :

pada prompt command : ketik **point** enter

pada prompt Point : ketik 7,4 enter ( jarak 7 satuan pada arah sumbu x positif dan 4 satuan pada arah y positif dari kordinat 0,0 ).

Bentuk point tersedia dalam berbagai pilihan, bila kita menginginkan bentuk yang lain, maka kita harus mengubah variabel **PDMODE**, variabel ini berfungsi untuk mengubah bentuk titik yang akan ditampilkan. Dalam keadaan default nilai variabelnya adalah 0 (nol). Dibawah ini diperlihatkan point macam-macam titik yang tersedia. Baris paling atas dari kiri ke kanan adalah nomor 0, 1, 2, 3, dan 4, baris kedua adalah nomor 32, 33, 34, 35 dan 36, baris ketiga adalah nomor 64, 65, 66, 67 dan 68, baris terakhir adalah nomor 96, 97, 98, 99, dan 100.



Gambar 14.7 Macam-Macam Point

Untuk mengubah nilai pdmode, anda harus mengetikkan variabel pdmode pada command prompt.

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **pdmode** enter (klik **Draw = > Point**, pada menu sisi klik **Pdmode** :)

Pada prompt New value for pdmode < 0 > : ketik **100** enter

Pada prompt command : ketik **regen** enter ( perintah ini digunakan untuk meregenerasi gambar )

Point yang sudah telah dibuat sebelumnya, bentuknya akan menyesuaikan dengan setting variabel pdmode yang baru.

Besar kecilnya bentuk point yang ditampilkan dapat diatur dengan mengubah nilai variabel Pdsiz, pada keadaan default nilainya adalah 0,5.

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **pdsiz** enter (klik **Draw = > Point**, pada menu sisi klik **Pdsiz** :)

Pada prompt New value for pdsiz < 0 > : ketik **2** enter

Pada prompt command : ketik **regen** enter

Sekarang hapuslah seluruh gambar Anda dengan menggunakan perintah **erase, all** sebelum mempraktekan perintah berikutnya.

Perintah untuk menghapus :

Pada prompt command : **erase** enter

Pada prompt Select object : ketik **all** enter

Pada prompt Select object : ketik enter

#### 14.2.4 Line

Perintah Line digunakan untuk membuat garis, satu garis selalu mempunyai dua titik, yaitu titik awal garis dan titik akhir garis.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command: **line** enter (klik **Draw = > Line = > Segments** )

Pada prompt Line from point : isi dengan koordinat awal garis (klik di sembarang tempat )

Pada prompt To point : isi dengan koordinat akhir ( klik di sembarang tempat )

Pada prompt To point : tekan enter untuk mengakhiri perintah ( klik sebelah kanan ).

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **line** enter (klik **Draw = > Line = > Segments** )

Pada prompt From point : ketik **3,3** enter

Pada prompt To point : ketik **7,3** enter  
Pada prompt To point : ketik **7,7** enter  
Pada prompt To point : ketik **3,7** enter  
Pada prompt To point : ketik **c** enter ( close untuk menyambungkan garis akhir ke awal garis yang pertama )

Untuk membersihkan layar dari titik-titik **BLIPMODE** gunakan perintah redraw. Ketikan redraw huruf **r** kemudian tekan enter. Apabila terjadi kesalahan dalam mengetikan koordinat tetapi sudah menekan enter ( garis sudah dibuat ) maka untuk membatalkan garis tersebut cukup dengan menekan huruf **u ( UNDO )** kemudian tekan enter, garis yang salah tersebut akan dibatalkan.

**CONTOH :**

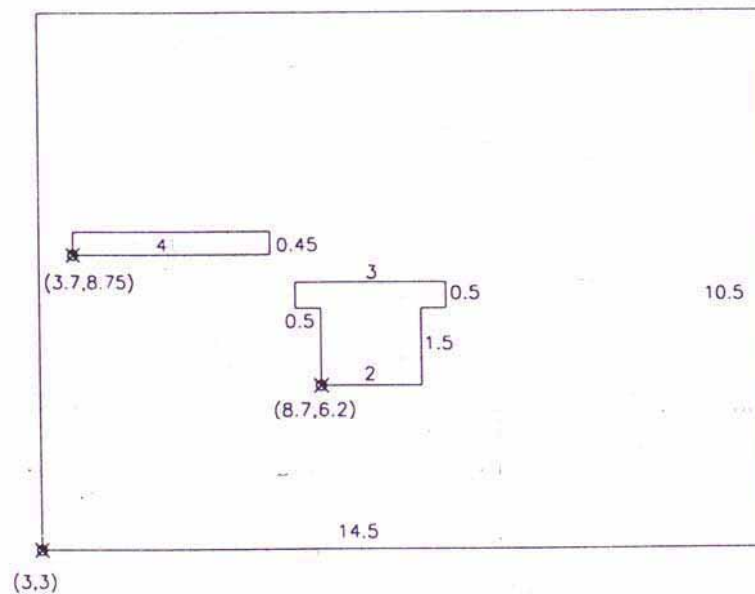
Pada prompt command : ketik **line** enter (klik Draw => Line => Segments )  
Pada prompt From point : ketik **9,3** enter  
Pada prompt To point : ketik **13,4** enter (salah)  
Pada prompt To point : ketik **u** enter  
Pada prompt To point : ketik **13,3** enter  
Pada prompt To point : ketik **13,7** enter  
Pada prompt To point : ketik **9,7** enter  
Pada prompt To point : ketik **c** enter

Perintah undo berfungsi untuk membatalkan perintah yang sudah dieksekusi satu langkah ke belakang, jika Anda menggunakan perintah ini berulang-ulang, maka perintah-perintah yang sudah dieksekusi akan dibatalkan secara bertahap berurut mundur.

Memasukkan koordinat pada saat pembuatan objek gambar atau pada saat pengeditan objek gambar dapat dilakukan dengan berbagai cara, cara diatas disebut dengan cara koordinat Absolut atau koordinat Cartesian, cara lain diantaranya adalah : cara koordinat Cartesian relatif dan cara koordinat polar relatif. Contoh cara-cara memasukkan koordinat untuk membuat satu segi empat yang sama ukurannya diperlihatkan pada table dibawah ini :

Cara memasukkan kordinat	Titik pertama	Titik kedua	Titik ketiga	Titik keempat	Titik kelima
Absolut/Carthesian	3,9	7,9	7,13	3,13	3,9 atau c
Cartesian Relatif	3,9	@4,0	@0,4	@-4,0	@0,-4 atau c
Polar Relatif	3,9	@4<0	@4<90	@4<180	@4<270 atau c
Gabungan ketiga cara diatas	3,9	@4,0	@4<90	@-4,0	c

Hapuslah seluruh gambar Anda, kemudian buatlah gambar dengan ukuran yang benar seperti terlihat di bawah ini, bila telah selesai simpan gambar, kemudian buat file baru dengan nama **LINGKAR**, pakailah file **MAL-ARS** sebagai prototypenya, kemudian hapus seluruh gambar prototype tersebut.



Gambar 14.8 Kotak segi empat

### 14.2.5 Circle

Perintah ini digunakan untuk membuat suatu lingkaran. Ada lima cara yang dapat digunakan untuk membuat lingkaran. Cara yang pertama ( default ) adalah dengan menentukan titik pusat lingkaran kemudian menentukan radius lingkaran. Cara yang kedua hampir sama dengan cara yang pertama yaitu tentukan dahulu titik pusat lingkaran kemudian tentukan berapa nilai diameternya. Cara yang ketiga ialah dengan menentukan tiga buah koordinat sebagai titik-titik yang akan dilalui oleh garis lingkaran. Cara yang keempat sama dengan cara yang ketiga hanya saja yang ditentukan cukup dua titik koordinat. Cara yang terakhir adalah menentukan titik singgung pada dua buah titik, kemudian tentukan radiusnya.

#### Lingkaran dengan Pusat dan Jari-jari/Radius

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **circle** (klik **Draw** => **Circle** => **Center, Radius** ) enter

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : isi dengan nilai koordinat pusat lingkaran

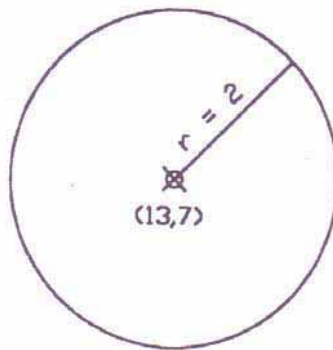
Pada prompt Diameter/< Radius> <X> : isi dengan nilai jari-jari lingkaran

##### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **circle** enter ( klik **Draw** => **Circle** => **Center, Radius** )

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : **7,7** enter

Pada prompt Diameter/< Radius> <X> : **2** enter



Gambar 14.9 Lingkaran Dengan Titik Pusat dan Jari-Jari

## Lingkaran Dengan Pusat dan Diameter

### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **circle** enter (klik **Draw = > Circle = > Center, Diameter** )

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : isi dengan nilai koordinat pusat lingkaran

Pada prompt Diameter/< Radius> <X> : ketik **d** ( untuk menentukan pilihan diameter )

Pada prompt Diameter <X> : isi dengan nilai diameter yang diinginkan

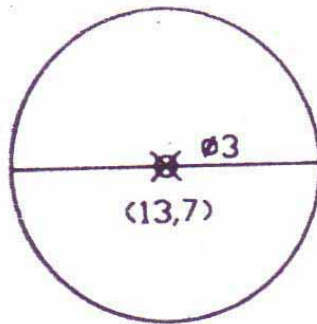
### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **circle** enter (klik **Draw = > Circle = > Center, Diameter** )

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : **13,7** enter

Pada prompt Diameter/< Radius> <2 > : ketik **d** enter

Pada prompt Diameter < 4 > : ketik **3** enter



Gambar 14.10 Lingkaran Dengan Titik Pusat dan Diameter



### Lingkaran Dengan 3 Titik

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **circle** enter (klik **Draw = > Circle = > 3-Point**)

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : 3P ( untuk menentukan pilihan 3 titik )

Pada prompt First point : isi dengan koordinat titik pertama

Pada prompt Second point : isi dengan koordinat titik kedua

Pada prompt Third point : isi dengan koordinat titik ketiga

#### CONTOH :

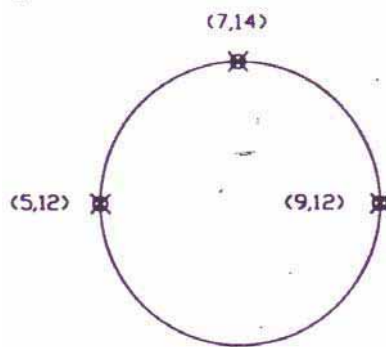
Pada prompt command : ketik **circle** enter (klik **Draw = > Circle = > 3-Point**)

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : **3P** enter

Pada prompt First point : ketik **9,12** enter

Pada prompt Second point : ketik **7,14** enter

Pada prompt Third point : ketik **5,12** enter



Gambar 14.11 Lingkaran Dengan 3 Titik

### Lingkaran Dengan 2 Titik

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **circle** enter (klik **Draw = > Circle = > 2-Point**)

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : 2P ( untuk menentukan pilihan 2 titik )

Pada prompt First point on diameter : isi dengan koordinat titik pertama

Pada prompt Second point on diameter : isi dengan koordinat titik kedua

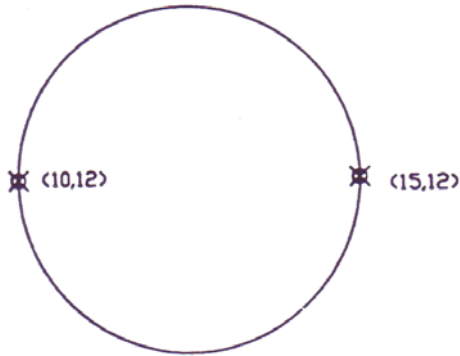
**CONTOH :**

Pada prompt command : ketik **circle** enter (klik **Draw => Circle => 2-Point**

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : **2P** enter

Pada prompt First point : ketik **15,12** enter

Pada prompt Second point : ketik **10,12** enter



Gambar 14.12 Lingkaran Dengan 2 Titik

**Lingkaran Dengan Dua Titik Singgung (TTR)**

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt command : **circle** enter (klik **Draw => Circle => Tan, Tan, Radius** )

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : **TTR** ( untuk menentukan pilihan dua titik singgung )

Pada prompt Enter tangent spec : pilih entity pertama

Pada prompt Enter second tangent spec : pilih entity kedua

Pada prompt Radius : isi dengan nilai radius yang memungkinkan

Sebelum mencoba menggunakan perintah ini, terlebih dahulu buatlah dua buah garis berbentuk huruf L panjangnya masing-masing 7 satuan, mulai dari titik 18,7. Garis ini akan digunakan sebagai pembantu dalam menentukan titik-titik singgungnya.

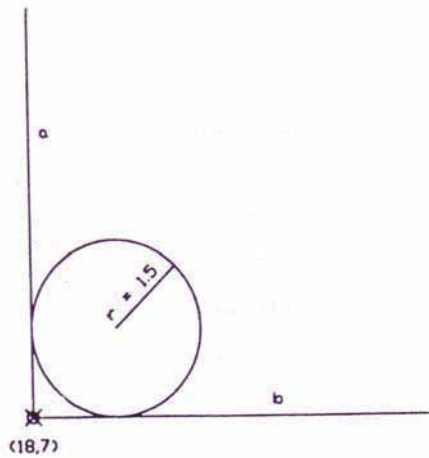
**CONTOH :**

Pada prompt command : ketik **circle** enter (klik **Draw => Circle => Tan, Tan, Radius** )

Pada prompt 3P/2P/TTR/< Center point > : **TTR** enter

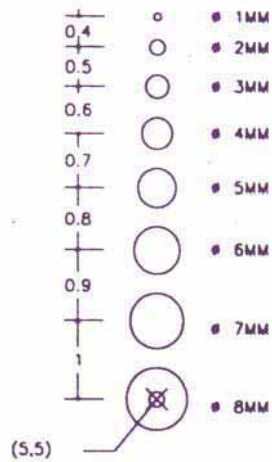
Pada prompt Enter tangent spec : pilih/klik garis pertama pada a ( lihat gambar 13.13 )

Pada prompt Enter second tangent spec : pilih/klik garis yang kedua pada b  
Pada prompt Radius : ketik **1,5** enter



Gambar 14.13 Lingkaran Dengan TTR

Hapus seluruh gambar anda kemudian buatlah gambar lingkaran dengan ukuran yang benar seperti ditunjukkan gambar dibawah ini. Setelah selesai simpan gambar tersebut, dan buat file baru dengan nama **ELIPS**, gunakan file **LINGKAR** untuk prototype-nya kemudian hapus seluruh gambar tersebut.



Gambar 14.14 Lingkaran

#### 14.2.6 TRACE

Perintah ini berfungsi untuk membuat garis dengan ketebalan tertentu, garis tersebut dapat dibuat terisi ( solid ) atau dapat juga ditampilkan hanya garis tepinya saja.

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **trace** enter (klik **Draw** dari menu sisi = **> Next = > Trace** )

Pada prompt trace width < 0,5 > : isi dengan lebar yang diinginkan

Pada prompt from point : isi dengan koordinat awal trace

Pada prompt to point : isi dengan titik yang kedua

Pada prompt to point : isi dengan titik yang ketiga,.....dst

Tekan enter untuk mengakhiri perintah.

##### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **trace** enter (klik **Draw** dari menu sisi = **> Next = > Trace** )

Pada prompt trace width < 0,5 > : ketik **0,3** enter

Pada prompt from point : ketik **3,3** enter

Pada prompt to point : ketik **@0,3** enter

Pada prompt to point : ketik **@2<- 45** enter

Pada prompt to point : ketik **@1<0** enter

Pada prompt to point : ketik enter untuk menyelesaikan perintah

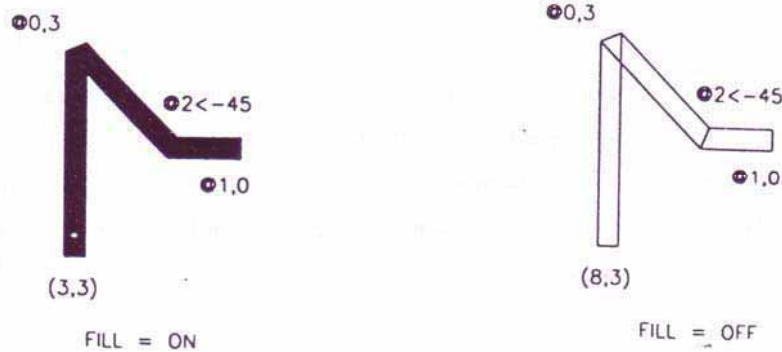
Seperti dijelaskan diatas bahwa garis ini bisa ditampilkan hanya garis tepinya saja, bagian dalam tidak terisi. Untuk mengubahnya Anda harus mengubah variabel FILL menjadi OFF.

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : ketik **fill enter**

Pada prompt new value < on > : ketik off

Jika gambar tidak langsung terlihat seperti yang kita inginkan ( gambar masih tetap dalam keadaan solid ). Maka gambar tersebut harus diregenerasi, ketikkan **Regen** pada command prompt, kemudian tekan enter. Hapuslah gambar Anda seluruhnya, gunakan perintah **erase, all**.



Gambar 14.15 Trace

### 14.2.7 Doughnut

Perintah donut atau doughnut berfungsi untuk membuat lingkaran yang mempunyai diameter dalam dan diameter luar mirip seperti donat, hasil gambar dari perintah ini dipengaruhi pula oleh variabel **FILL** untuk itu set kembali variabel Fill dalam keadaan On.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **doughnut** enter (klik **Draw = > Doughnut** )

Pada prompt inside diameter < x > : isi dengan diameter lingkaran dalam

Pada prompt outside diameter < x > : isi dengan diameter lingkaran luar

Pada prompt center of doughnut : isi dengan koordinat titik pusat dimana donat tersebut akan diletakkan.

Pada prompt center of doughnut : isi dengan kembali dengan koordinat titik pusat atau tekan enter untuk mengakhiri perintah ini.

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **doughnut** enter (klik **Draw = > Doughnut** )

Pada prompt inside diameter < 0.500 > : ketik **1** enter

Pada prompt outside diameter < 1.00 > : ketik **3** enter

Pada prompt center of doughnut : ketik **5,5** enter

Pada prompt center of doughnut : ketik **5,8** enter

Pada prompt center of doughnut : tekan enter.

Hapuslah gambar Anda seluruhnya, gunakan perintah **erase, all**.

### 14.2.8 Ellipse

Ada beberapa cara yang digunakan untuk membuat elips. Suatu elips mempunyai dua buah sumbu yang berbeda panjangnya, titik potong kedua sumbu tersebut merupakan pusat dari elips. Prinsip pembuatan elips di dalam AutoCAD didasarkan pada penentuan kedua sumbu tersebut dari titik pusatnya. Cara yang lain, elips merupakan hasil proyeksi lingkaran yang diputar, dengan sumbu putarnya adalah sumbu utama (sumbu yang paling panjang)

#### Elips Dengan Menentukan Sumbu Pertama, Kedua dan Rotasi

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **ellipse** enter (klik **Draw = > Ellipse = > Axis, Eccentricity** )

Pada prompt < Axis endpoint1 >/center : isi dengan koordinat awal sumbu pertama

Pada prompt Axis endpoint2 : isi dengan koordinat akhir sumbu pertama

Pada prompt < Other axis distance >/Rotation : isi dengan koordinat sumbu kedua

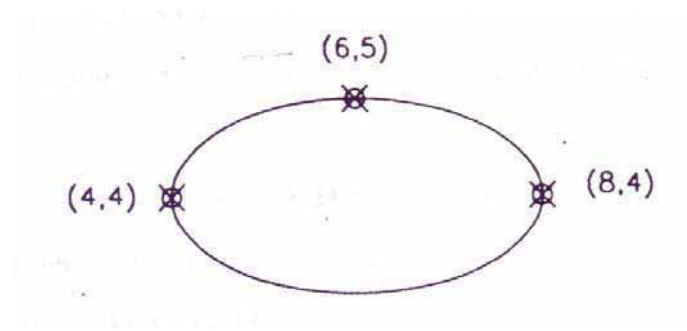
##### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **ellipse** enter (klik **Draw = > Ellipse = > Axis, Eccentricity** )

Pada prompt < Axis endpoint1 >/center : ketik **4,4** enter

Pada prompt Axis endpoint2 : ketik **8,4** enter

Pada prompt < Other axis distance >/Rotation : **6,5** enter



Gambar 14.16 Elips Dengan Axis, Eccentricity

Pada prompt < other axis distance > / rotation, kita juga dapat memilih rotation untuk memproyeksikan lingkaran pada sumbu pertama yang lebih panjang dari pada sumbu kedua.

**CONTOH :**

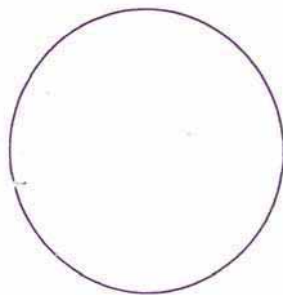
Pada prompt command : ketik **ellipse** enter (klik **Draw = > Ellipse = > Axis, Eccentricity** )

Pada prompt < Axis endpoint1 >/center : ketik **15,4** enter

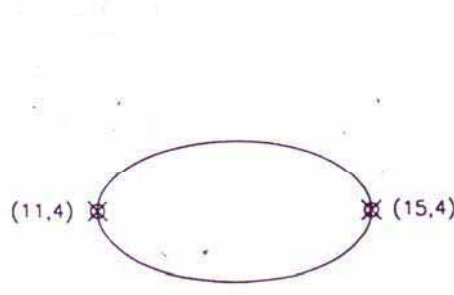
Pada prompt Axis endpoint1 : ketik **11,4** enter

Pada prompt < Other axis distance >/Rotation : ketik **r** enter untuk memilih rotasi sudut

Pada prompt Rotation around major axis : ketik **60** enter ( batas maksimal rotasi adalah 89,4



Rotasi 0 derajat



Rotasi 60 derajat

Rotasi 0 derajat

Rotasi 60 derajat

Gambar 14.17  
Elips Dengan Sumbu dan Rotasi

**Elips Dengan Menentukan Pusat dan Sumbu**

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt command : **ellipse** enter (klik **Draw = > Ellipse = > Center, Axis,Axis** )

Pada prompt < Axis endpoint1 >/center : pilih c untuk menentukan center elips

Pada prompt Center of ellipse : isi dengan koordinat titik pusat elips

Pada prompt Axis endpoint : isi dengan koordinat akhir sumbu pertama

Pada prompt < other axis distance > : isi dengan panjang sumbu kedua

**CONTOH ;**

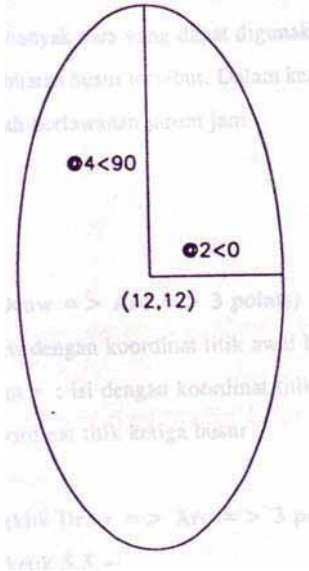
Pada prompt command : ketik **ellipse** enter (klik **Draw = > Ellipse = > Center, Axis,Axis** )

Pada prompt < Axis endpoint1 >/center : pilih c untuk menentukan center elips

Pada prompt center of ellipse : ketik **12,12** enter

Pada prompt Axis endpoint : ketik **@2<0** enter

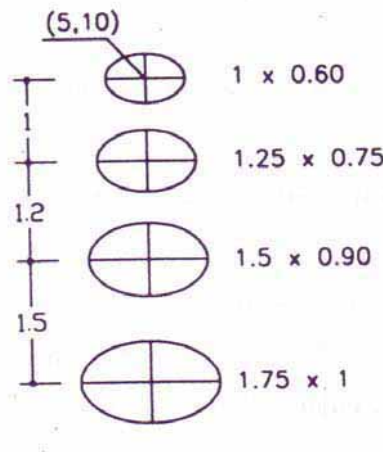
Pada prompt < Other axis distance >/Rotation : ketik **@4<90** enter



Gambar 14.18  
Elips Dengan Pusat dan Sumbu

Hapus gambar seluruhnya, kemudian buatlah gambar dengan ukuran yang benar seperti ditunjukkan dalam gambar dibawah ini. Setelah selesai, simpan gambar dengan nama **ELIPS** kemudian buat file baru dengan nama **BUSUR**, gunakan file **ELIPS** untuk prototype-nya.





Gambar 14.19 Elips

### 14.2.9 Arc

Busur adalah lingkaran yang terpotong, banyak cara yang dapat digunakan untuk membuat busur, berikut ini akan dijelaskan satu persatu cara pembuatan busur tersebut. Dalam keadaan defaultnya pembuatan busur dengan menentukan tiga titik dengan arah berlawanan jarum jam.

#### Busur Dengan 3 Titik

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **arc** enter (klik **Draw = > Arc = > 3 points**)

Pada prompt center/< Start point > : isi dengan koordinat titik awal busur

Pada prompt Center/End/<Second point > : isi dengan koordinat titik kedua busur

Pada prompt End point : isi dengan koordinat titik ketiga busur

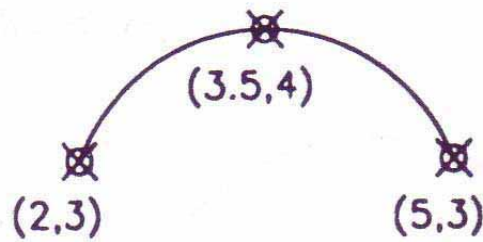
##### CONTOH ;

Pada prompt command : ketik **arc** enter (klik **Draw = > Arc = > 3 points**)

Pada prompt center/< Start point > : ketik **5,3** enter

Pada prompt Center/End/<Second point > : ketik **3.5,4** enter

Pada prompt end point : ketik **2,3** enter



Gambar 14.20 Busur Dengan 3 Points

**Busur Dengan Titik Awal, Pusat dan Akhir (Star, Center, End )**

**CONTOH ;**

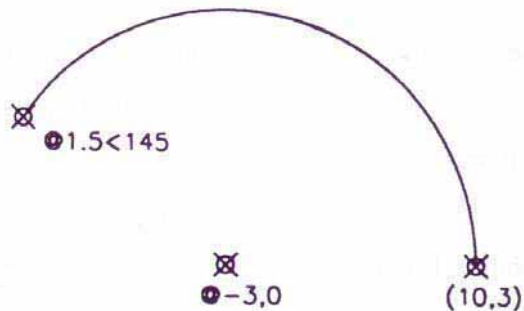
Pada prompt command : ketik **arc** enter (klik **Draw => Arc => Star, Center, End**)

Pada prompt Center/< Start point > : ketik **10,3** enter

Pada prompt Center/End/<Second point > : ketik **C** untuk memilih center

Pada prompt Center : ketik **@ -3,0** enter

Pada prompt Angle/Length of chord/<End point> : ketik **@ 1.5 < 145** enter



Gambar 14.21 Busur Dengan Star, Center, End

### Busur Dengan Titik Awal, Pusat dan Sudut ( Star, Center, Include Angle )

#### CONTOH ;

Pada prompt command : ketik **arc** enter (klik **Draw = > Arc = > Star, Center, Angle** )

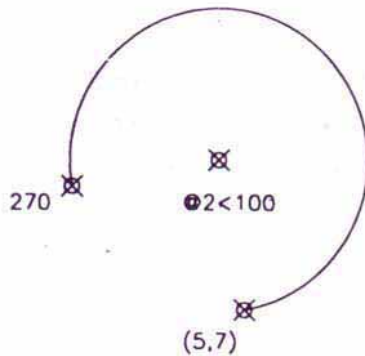
Pada prompt Center/< Start point > : ketik **5,7** enter

Pada prompt Center/End/<Second point > : ketik C untuk memilih center

Pada prompt Center : **ketik @ 2<100** enter

Pada prompt Angle/Length of chord/<End point> : ketik A untuk memilih sudut

Pada prompt Include angle : ketik 270 enter



Gambar 14.22 Busur Dengan Star, Center, Include Angle

### Busur Dengan Titik Awal, Pusat. Dan Panjang Tali Busur ( Star, Center, Length of Chord )

#### CONTOH ;

Pada prompt command : ketik **arc** enter (klik **Draw = > Arc = > Star, Center, Length of chord** )

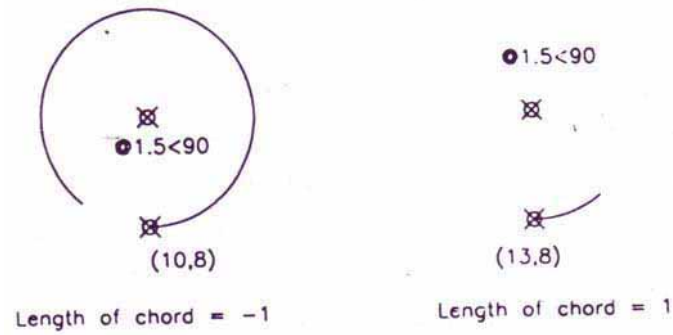
Pada prompt Center/< Start point > : ketik **10,8** enter

Pada prompt Center/End/<Second point > : ketik C untuk memilih center

Pada prompt Center : **ketik @ 1,5<90** enter

Pada prompt Angle/Length of chord/<End point> : ketik L untuk memilih panjang tali busur

Pada prompt Length of chord : ketik **-1** enter



Gambar 14.23 Busur Star, Center, Length of Chord

### Busur Dengan Titik Awal, Akhir dan Radius ( Star, Center, Radius )

#### CONTOH ;

Pada prompt command : ketik **arc** enter (klik **Draw** => **Arc** => **Star, End, Radius** )

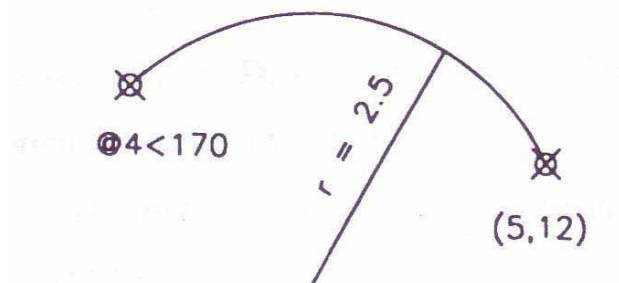
Pada prompt Center/< Start point > : ketik **5,12** enter

Pada prompt Center/End/<Second point > : ketik **E** untuk memilih akhir busur

Pada prompt End point : ketik **@ 4<170** enter

Pada prompt Angle/Direction/<Center point> : ketik **R** untuk memilih radius busur

Pada prompt Radius : ketik **2,5** enter



Gambar 14.24 Busur Star, Center, Radius

### Busur Dengan Titik Awal, Akhir dan Sudut ( Star, End, Include Angle )

#### CONTOH ;

Pada prompt command : ketik **arc** enter (klik **Draw = > Arc = > Star, End, Include angle** )

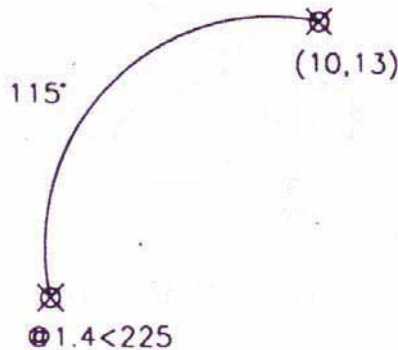
Pada prompt Center/< Start point > : ketik **10,13** enter

Pada prompt Center/End/<Second point > : ketik **E** untuk memilih akhir busur

Pada prompt End point : ketik **@ 4<225** enter

Pada prompt Angle/Direction/<Center point> : ketik **A** untuk memilih sudut

Pada prompt Included Angle : ketik **115** enter



Gambar 14.25 Busur Dengan Star, End, Include Angle

### Busur Dengan Titik Awal, Akhir dan Arah ( Star, End, Direction )

#### CONTOH ;

Pada prompt command : ketik **arc** enter (klik **Draw = > Arc = > Star, End, Direction** )

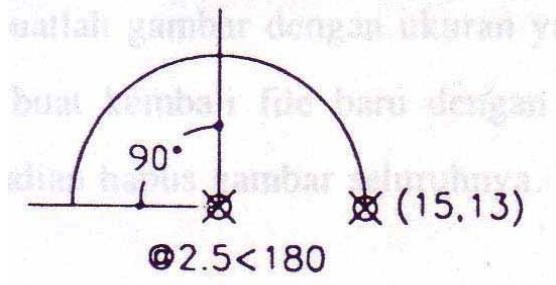
Pada prompt Center/< Start point > : ketik **15,13** enter

Pada prompt Center/End/<Second point > : ketik **E** untuk memilih akhir busur

Pada prompt End point : ketik **@ 2,5<180** enter

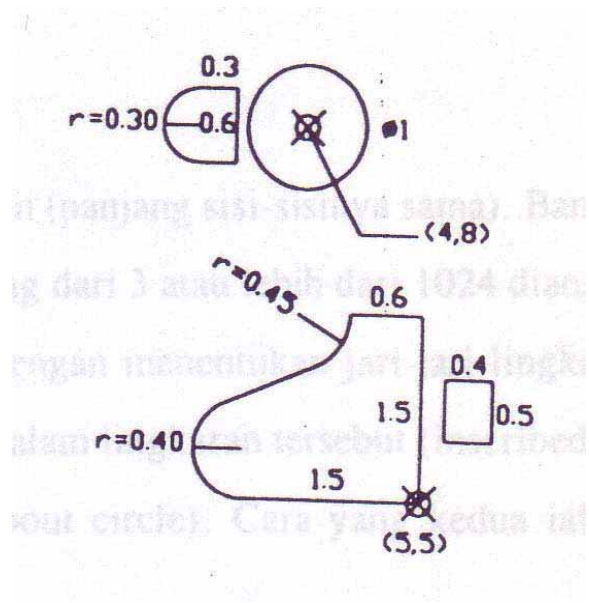
Pada prompt Angle/Direction/<Center point> : ketik **D** untuk memilih arah perputaran

Pada prompt Included Angle : ketik **90** enter



Gambar 14.26 Busur Dengan Star, End, Direction

Hapus seluruh gambar Anda kemudian buatlah gambar dengan ukuran yang benar seperti ditunjukkan dibawah ini, setelah selesai simpan gambar tersebut dengan nama **BUSUR**. Buatlah file baru dengan nama **RECTANG** menggunakan prototype file **BUSUR**, kemudian hapus seluruh gambar tersebut.



Gambar 14.27 Busur

### 14.2.10 Rectangle

Perintah ini digunakan untuk membuat gambar empat persegi panjang dengan menentukan posisi dua titik sudut yang bersebrangan. Sebuah rectangle dianggap satu buah entity, sama halnya seperti lingkaran.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command: **rectang** enter (klik **Draw = > Rectangle** )

Pada prompt First corner : isi dengan koordinat titik sudut pertama

Pada prompt Other corner : isi dengan koordinat titik sudut kedua

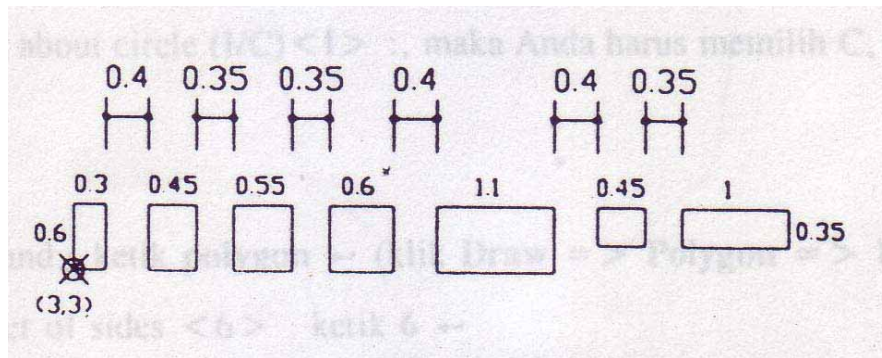
#### CONTOH :

Pada prompt command: ketik **rectang** enter (klik **Draw = > Rectangle**)

Pada prompt First corner : ketik **3,3** enter

Pada prompt Other corner : ketik **6,8** enter

Hapus gambar seluruhnya, kemudian buatlah gambar dengan ukuran yang benar seperti diperlihatkan dibawah ini, simpan gambar tersebut, dan buat kembali file baru dengan nama **POLYGON**, gunakan file **RECTANG** sebagai prototypenya kemudian hapus gambar seluruhnya.



Gambar 14.28 Rectangle

### 14.2.11 POLYGON

Polygon adalah segi banyak beraturan (panjang sisi-sisinya sama ). Banyak sisi polygon yang diperbolehkan adalah 3 sampai dengan 1024. Kurang dari 3 atau lebih dari 1024 dianggap tidak valid. Ada dua cara dalam membuat polygon yaitu; pertama dengan menentukan jari-jari lingkaran yang apabila lingkaran tersebut

digambar, polygon akan berada di dalam lingkaran tersebut ( inscribed in circle ), atau polygon yang berada di luar lingkaran ( circumscribed about circle ). Cara yang kedua ialah dengan menentukan panjang sisi polygon.

### **Polygon di dalam lingkaran ( Inscribed in circle ) dan di Luar Lingkaran ( Circumscribed about circle )**

#### **FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt command: **polygon** enter (klik **Draw = > Polygon = > Inscribed in circle** )

Pada prompt Number of sides <x> : isi dengan banyak sisi yang diinginkan

Pada prompt Edge/< Center of polygon > : isi dengan koordinat pusat lingkaran

Pada prompt Inscribed in circle/circumscribed about circle (I/C) <1> : pilih I atau C

Pada prompt Radius of circle : isi dengan jari-jari lingkaran.

#### **CONTOH :**

Pada prompt command: ketik **polygon** enter (klik **Draw = > Polygon = > Inscribed in circle** )

Pada prompt Number of sides <4> : ketik 6 enter

Pada prompt Edge/< Center of polygon > : ketik 5,5 enter

Pada prompt Inscribed in circle/circumscribed about circle (I/C) <1> : tekan enter

Pada prompt Radius of circle : ketik 2 enter

Bila Anda menginginkan polygon berada di luar lingkaran maka Pada prompt Inscribed in circle/circumscribed about circle (I/C) <1> : maka Anda harus memilih C, selanjutnya tentukan jari-jari lingkaran.

#### **CONTOH :**

Pada prompt command: ketik **polygon** enter (klik **Draw = > Polygon = > Inscribed in circle** )

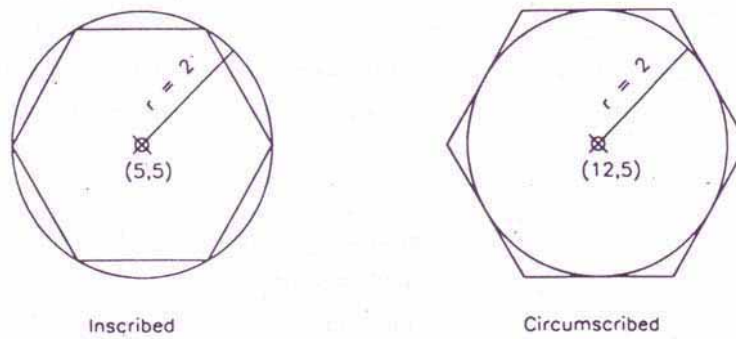
Pada prompt Number of sides <6> : ketik 6 enter

Pada prompt Edge/< Center of polygon > : ketik 12,5 enter

Pada prompt Inscribed in circle/circumscribed about circle (I/C) <1> : ketik **C** enter

Pada prompt Radius of circle : ketik 2 enter





Gambar 14.29 Inscribed dan Circumscribed

**Polygon Dengan Menentukan Panjang Sisinya ( Edge )**

**CONTOH :**

Pada prompt command: ketik **polygon** enter (klik **Draw = >**

**Polygon = > Inscribed in circle )**

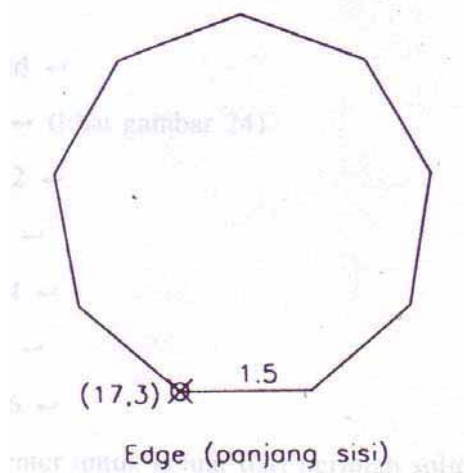
Pada prompt Number of sides <6> : ketik **9** enter

Pada prompt Edge/< Center of polygon > : ketik **E** enter

Pada prompt First endpoint of edge : ketik **17,3** enter

Pada prompt Second endpoint of edge : ketik **@1,5<0** enter

Save gambar Anda



Gambar 14.30 Polygon Dengan Panjang Sisi (Edge)

#### 14.2.12 SOLID

Perintah solid digunakan untuk membuat bidang padat yang berbentuk segi empat atau segi tiga. Perintah ini juga dipengaruhi oleh variabel FILL, jika Fill dalam keadaan on maka objek yang dipadatkan akan tampak berwarna sesuai dengan warna layar yang sedang diaktifkan, dan jika Fill dalam keadaan off maka bidang solid hanya akan tampak garis tepinya saja.

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command: **solid** enter  
Pada prompt First point : pilih/klik titik ujung pertama  
Pada prompt Second point : pilih/klik titik ujung kedua  
Pada prompt Third point : pilih/klik titik ujung ketiga  
Pada prompt Fourth point : pilih/klik titik ujung keempat atau tekan enter bila bidang yang akan dibuat berbentuk segi tiga  
Pada prompt Third point : tekan enter untuk mengakhiri perintah

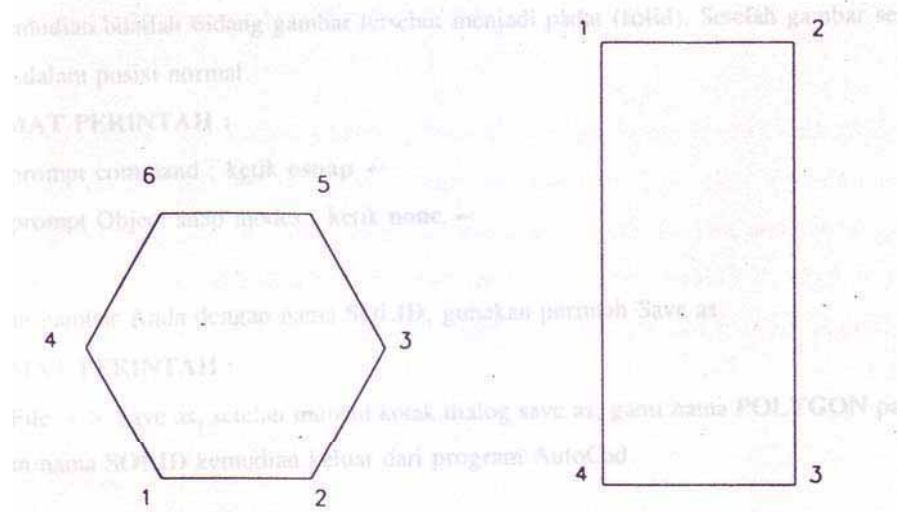
Untuk memudahkan pemilihan titik-titik agar tepat pada ujung garis atau pada pertemuan garis yang dikehendaki, gunakan perintah Osnap. Sebelum mencoba perintah solid set terlebih dahulu Osnap dengan memilih Endpoint.

##### CONTOH :

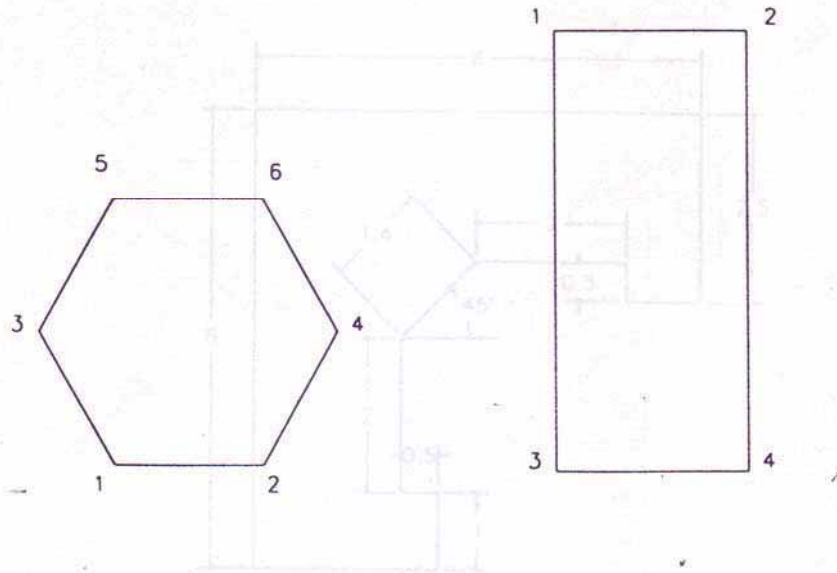
Pada prompt command: ketik **osnap** enter  
Pada prompt object snap modes : ketik **end** enter ( mengeset snap agar selalu memilih ujung entity )

##### CONTOH :

Pada prompt command: ketik **solid** enter  
Pada prompt First point : ketik **1** enter ( lihat gambar 14.30 )  
Pada prompt Second point : ketik **2** enter  
Pada prompt Third point : ketik **3** enter  
Pada prompt Fourth point : ketik **4** enter  
Pada prompt Third point : ketik **5** enter  
Pada prompt Fourth point : ketik **6** enter  
Pada prompt Third point : ketik enter untuk keluar dari perintah solid  
Pada gambar 13.30 ditunjukkan pula cara membuat bidang solid yang salah.



Salah



Benar

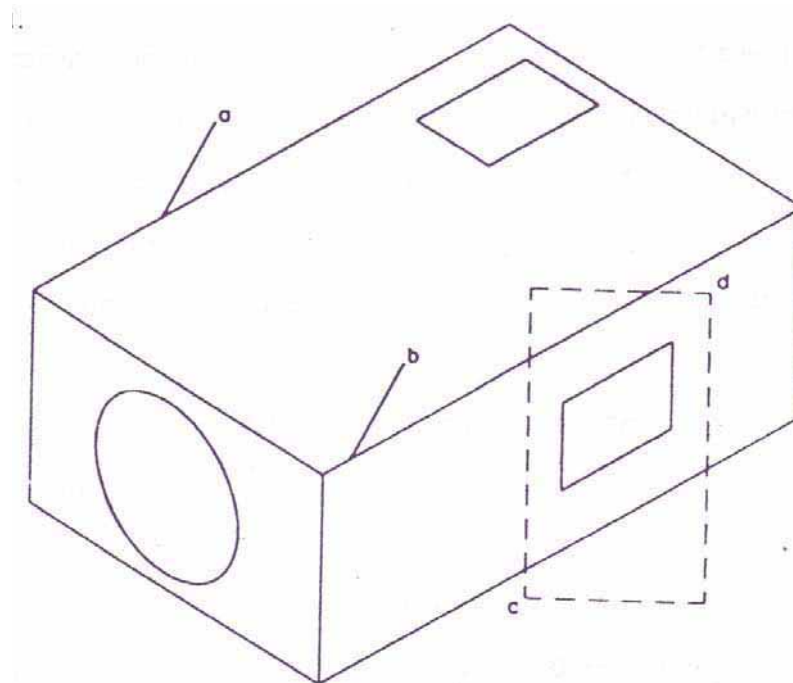
Gambar 14.31 Bidang Padat (Solid)  
Untuk latihan perintah solid, buatlah gambar dengan ukuran yang



Perintah edit adalah perintah yang berfungsi untuk menyunting objek yang telah dibuat terlebih dahulu. Pada umumnya bila kita menggunakan perintah-perintah edit, kita selalu diminta untuk memilih objek ( select object ) yang akan di edit. Untuk selanjutnya diproses dengan perintah yang telah ditentukan ( dihapus, digandakan, dipindahkan dan lain-lain ). Pada saat pemilihan objek tersebut, kita dapat menggunakan berbagai cara agar pemilihan menjadi mudah, cara-cara tersebut akan diuraikan bersamaan dengan perintah-perintah edit.

#### 14.2.13 Erase

Perintah ini digunakan untuk menghapus objek gambar, bila objek gambar berada pada lapis (layer) yang terkunci maka objek gambar tersebut tidak bisa dihapus atau bila file gambar yang disunting diprotek. Sebelum mencoba lebih mendalam penggunaan perintah ini, buatlah gambar seperti di bawah ini, ukuran ditentukan sendiri.



Gambar 14.33 Benda Erase

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt command : **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : klik objek gambar yang akan dihapus

Pada prompt Select object : klik objek gambar yang akan dihapus bila masih ada

Pada prompt Select object : tekan enter untuk mengeksekusi perintah hapus.

**CONTOH :**

Pada prompt command : ketik **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : klik pada a ( lihat gambar 14.33 )

Pada prompt Select object : klik pada b ( objek yang akan terhapus akan berubah menjadi titik-titik/ditandai/disorot

Pada prompt Select object : tekan enter untuk mengeksekusi perintah erase.

Cara memilih objek yang baru Anda lakukan ialah dengan cara mengklik langsung objek gambar, cara ini cukup efektif apabila objek yang akan dihapus hanya sedikit. Cara yang kedua ialah menghapus dengan cara menjendelakan objek ( window ).

Batalkan penghapusan yang baru dilakukan dengan menggunakan perintah undo, hingga gambar kembali seperti semula.

**CONTOH :**

Pada prompt command : **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : ketik **window** atau huruf **w** saja kemudian tekan enter

Pada prompt Select first corner : klik pada c ( lihat gambar 14.33 )

Pada prompt Select other corner : klik pada d

Pada prompt Select object : tekan enter untuk menyelesaikan pemilihan

Dengan cara ini Anda dapat menarik kesimpulan bahwa objek yang tidak sepenuhnya masuk ke dalam jendela tidak ikut terhapus.

Cara pemilihan objek yang ketiga ialah dengan cara Window polygon, cara ini sama dengan cara window, tetapi jendela yang kita buat dapat berbentuk segi banyak tergantung keinginan kita, sedangkan pada cara window, jendela hanya berbentuk segi empat. Sebelum mencoba cara ini, batalkan dulu penghapusan yang terakhir tadi dengan menggunakan perintah Undo hingga gambar Anda tampak utuh.

**CONTOH :**

Pada prompt command : **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : ketik **wp** kemudian tekan enter

Pada prompt First polygon point : klik pada 1 ( lihat gambar 14.34)

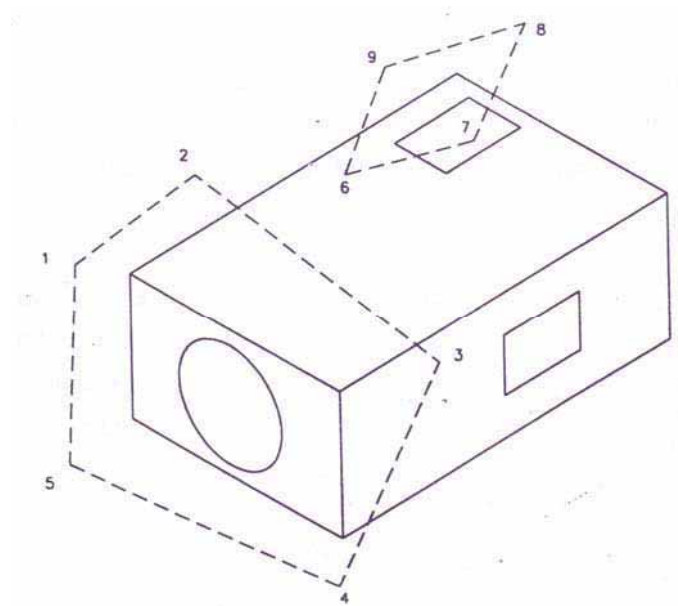
Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 2

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 3

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 4

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 5

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : tekan enter



Gambar 14.34 Memilih Objek Dengan Cara Window Polygon

Cara pemilihan objek yang keempat ialah dengan cara Cross polygon, cara ini sama dengan cara window polygon, tetapi semua objek yang terkena garis cross polygon ini akan terhapus, walaupun objek tidak berada sepenuhnya didalam jendela cross polygon. Sebelum beranjak pada contoh penggunaannya, batalkan kembali perintah penghapusan yang terakhir dengan menggunakan perintah Undo hingga gambar tampak utuh seperti semula.

**CONTOH :**

Pada prompt command : **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : ketik **cp** kemudian tekan enter

Pada prompt First polygon point : klik pada 6 ( lihat gambar 14.34 )

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 7

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 8

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 9

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : tekan enter

Cara pemilihan objek yang kelima ialah dengan cara Fence ( pagar ), yaitu menggaris objek yang akan dihapus, setiap objek yang tergaris akan ditandai untuk kemudian dihapus. Batalkan kembali perintah penghapusan yang terakhir dengan menggunakan perintah Undo hingga gambar tampak utuh seperti semula.

**CONTOH :**

Pada prompt command : **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : ketik **f** kemudian tekan enter

Pada prompt First polygon point : klik pada 1 ( lihat gambar 13.35 )

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 2

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 3

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : klik pada 4

Pada prompt Undo/<Endpoint of line> : tekan enter

Cara pemilihan objek yang keenam ialah dengan cara cross ( silang ), cara ini hampir sama dengan cara windows, setiap objek yang tersilang oleh jendela akan dihapus.

**CONTOH :**

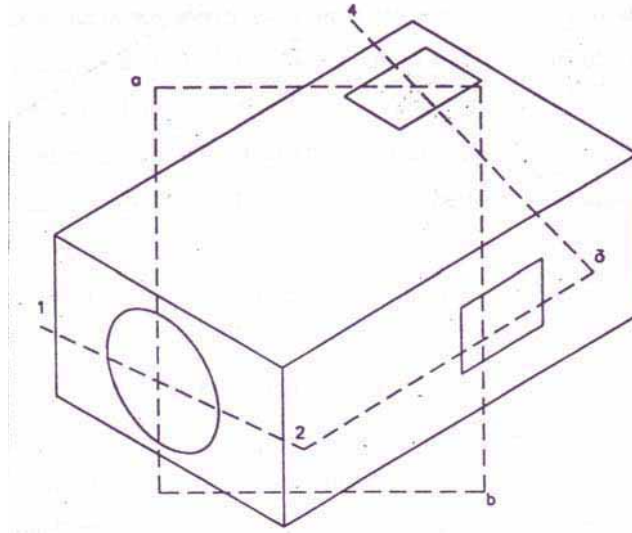
Pada prompt command : **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : ketik **c** kemudian tekan enter

Pada prompt Select first corner : klik pada a ( lihat gambar 13.35 )

Pada prompt Second corner : klik pada b





Gambar 14.35 Memilih Objek Dengan Cara Cross dan Fence

Cara pemilihan objek yang ketujuh ialah dengan cara **all**, dengan cara ini semua objek yang berada pada layer yang tak terkunci akan ditandai untuk dihapus.

**CONTOH :**

Pada prompt command : **erase** enter ( klik **Modify = > Erase = > Select** )

Pada prompt Select object : ketik **all** enter

Pada prompt Select object : tekan enter

Cara-cara pemilihan objek tersebut diatas pada umumnya berlaku pada setiap perintah pengeditan (erase, copy, move, mirror, array, dll ). Selain cara-cara tersebut diatas masih ada cara-cara yang lainnya yaitu **Prepious**, cara ini digunakan bila akan memilih objek yang sama pada pilihan yang terakhir dilakukan. Pilihan lainnya ialah **Last**, cara ini digunakan untuk memilih objek yang terakhir di buat atau di edit.

Sekarang bukalah file **MAL-ARS**, file yang sekarang ditutup jangan disimpan, pilihlah **Discard Changes** bila anda menemukan pesan peringatan sebelum membuka file **MAL-ARS**.

#### 14.2.14 Fillet

Perintah ini digunakan untuk mempertemukan dua buah entity garis, busur atau lingkaran. Posisi kedua objek yang akan dipertemukan tidak boleh dalam keadaan sejajar, posisi objek harus dapat bertemu pada satu titik apabila masing-masing objek tersebut diperpanjang.

Penghubung kedua entity tersebut akan berupa busur yang dapat kita temukan radiusnya. Tetapi dalam keadaan default, radiusnya adalah 0 (nol), sehingga objek bertemu pada satu titik, tanpa ada busur.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **fillet** enter ( klik **Construc = > Fillet** )

Pada prompt Polyline/Radius/<Select first object> : pilih entity pertama

Pada prompt Select second object : pilih entity kedua

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **fillet** enter ( klik **Construc = > Fillet** )

Pada prompt Polyline/Radius/<Select first object> : ketik **r** enter untuk mendapatkan radius

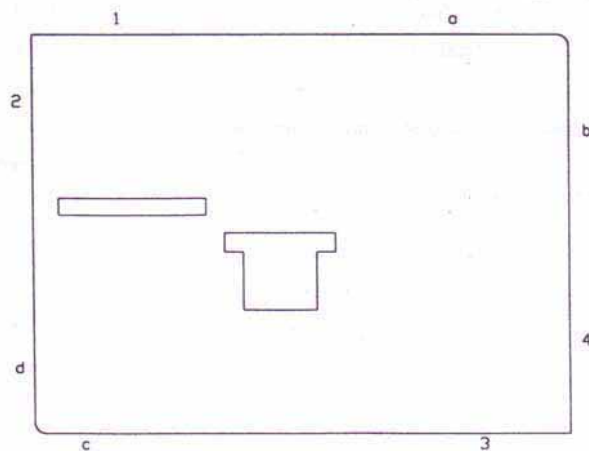
Pada prompt Enter fillet radius : ketik **.3** enter

Pada prompt command prompt : tekan enter , untuk mengulangi perintah fillet

Pada prompt Select first object : klik pada a (lihat gambar 13.36)

Pada prompt Select second object : klik pada b

Fillet kembali ujung yang bersebrangannya ( pada c dan d ) hingga gambar terlihat seperti dibawah ini.



Gambar 14.36 Fillet

### 14.2.15 Chamfer

Perintah chamfer digunakan untuk memotong dua buah garis dengan jarak tertentu dan kedua ujungnya dihubungkan dengan garis lain, perintah ini tidak berlaku apabila dua garis yang akan dihubungkan pada posisi sejajar.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **chamfer** enter ( klik **Construc = > Chamfer** )

Pada prompt Polyline/Distance/<Select first line> : pilih d untuk menetapkan jarak pemotongan pada sumbu x

Pada prompt Enter first chamfer distance (x) : isi dengan jarak potong sumbu pertama

Pada prompt Enter second chamfer distance (y) : isi dengan jarak potong sumbu kedua

Setelah menentukan jarak potong, tekan enter sekali untuk menentukan/memilih garis-garis yang akan dipotong.

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **chamfer** enter ( klik **Construc = > Chamfer** )

Pada prompt Polyline/Distance/<Select first line> : pilih d untuk menetapkan jarak pemotongan pada sumbu x dan y

Pada prompt Enter first chamfer distance (x) : ketik **2** enter

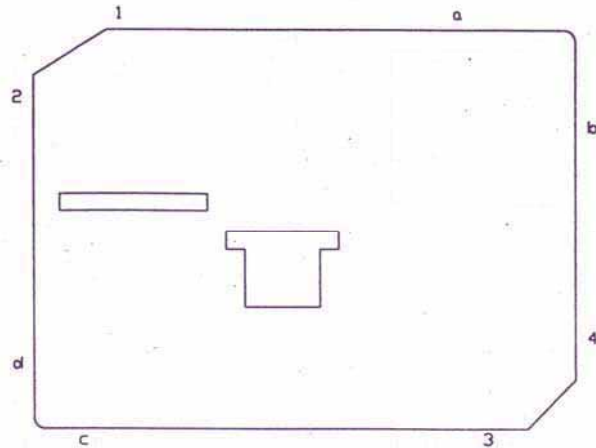
Pada prompt Enter second chamfer distance (y) : ketik **1.2** enter

Tekan enter sekali lagi untuk menentukan/memilih garis-garis yang akan dipotong.

Pada prompt Polyline/Distance/<Select first line> : pilih garis 1 ( lihat gambar 13.38 )

Pada prompt Select second line> : pilih garis 2

Chamfer kembali sudut yang bersebrangannya ( garis 3 dan 4 ) dengan jarak potong 1,3 dan 1,3 hingga gambar terlihat seperti gambar 13.37. Kemudian simpan oleh anda.



Gambar 14.37 Chamfer

#### 14.2.16 Trim

Perintah trim digunakan untuk memotong sebagian entity yang berpotongan dengan entity lainnya.

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **trim** enter ( klik **Modify = > Trim** )

Pada prompt Select cutting edge (s) ...

Select object : pilih entity yang menjadi batas pemotong atau pilih kedua-duanya.

Pada prompt < Select object to trim >/Undo : pilih bagian objek yang akan dipotong/dibuang.

Pada prompt < Select object to trim >/Undo : pilih bagian objek lain yang akan dipotong/dibuang bila masih ada, atau tekan U untuk membatalkan pemotongan, atau tekan enter untuk mengakhiri perintah trim.

##### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **trim** enter ( klik **Modify = > Trim** )

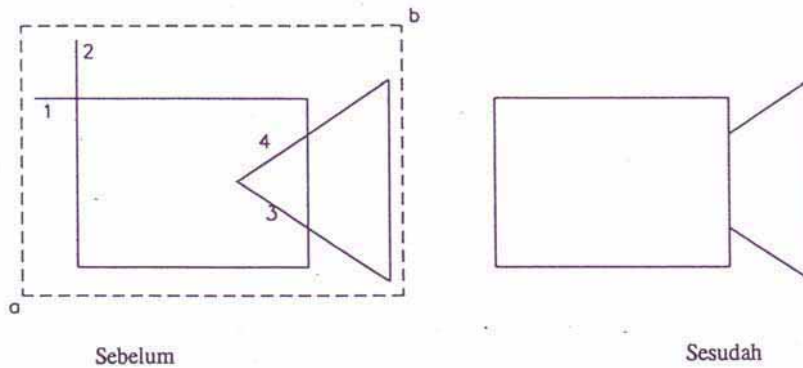
Pada prompt Select cutting edge (s) ...

Select object : ketik **w** enter untuk memilih dengan cara jendela

Pada prompt Select first corner : klik pada a ( lihat gambar 13.38 )

Pada prompt Select orther corner : klik pada b

Pada prompt < Select object to trim >/Undo : klik pada 1, 2, 3 dan 4



Gambar 14.38 Trim

#### 14.2.17 Break

Perintah break digunakan untuk memotong sebagian entity yang berupa garis, busur, lingkaran dan sebagainya.

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **Break** enter ( klik **Modify = > Break = > Select object, two points** )

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan dipotong

Pada prompt Enter second point ( or F for first point ) : bila titik yang dipilih pada pemilihan objek sekaligus sebagai titik awal break, maka untuk pertanyaan ini, pilih langsung titik keduanya. Jika tidak, ketik F untuk menentukan posisi titik awal break.

Pada prompt Enter first point : pilih titik awal break

Pada prompt Enter second point : pilih titik akhir break

##### CONTOH :

Pada prompt command : **Break** enter ( klik **Modify = > Break = > Select object, Two points** )

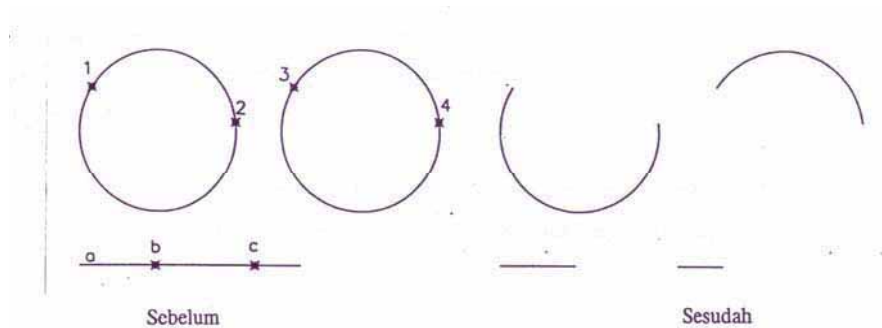
Pada prompt Select object : pilih garis pada a ( lihat gambar 13.39 )

Pada prompt Enter second point ( or F for first point ) : ketik F enter

Pada prompt Enter first point : pilih pada titik b

Pada prompt Enter second point : pilih pada titik c

Lakukan kembali perintah break untuk memotong lingkaran ( lingkaran pertama pada titik 2 dahulu kemudian titik 1, lingkaran kedua pilih pada titik 3 dahulu kemudian titik 4 ). Perhatikan arah pemilihan titik pada lingkaran akan mempengaruhi hasil pemotongan.



Gambar 14.39 Break

### 14.2.18 Move

Perintah move digunakan untuk memindahkan objek gambar dengan jarak tertentu. Setiap perpindahan objek gambar harus ditentukan terlebih dahulu titik landasan/pegangan ( base point ) dan titik sasaran/target perpindahannya ( second point ). Misalnya suatu objek gambar yang berada pada posisi A akan dipindahkan pada posisi B, setelah kita pilih semua objek tersebut kemudian tentukan titik pegangnya, disini perlu dipahami bahwa titik pegang ( base point ) bisa saja bukan dari titik A tetapi dari titik C, bila titik pegang kita tentukan pada posisi A maka posisi objek yang baru akan berada pada posisi B, tetapi bila titik pegang ditentukan dari titik C, maka posisi objek yang baru bukan pada posisi B, meskipun titik sasaran/target pada posisi B.

Konsep ini tidak sulit, tetapi banyak para pemakai AutoCAD yang kurang memanfaatkannya.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **Move** enter ( klik **Construc = > Move** )

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan dipindah

Select objek : pilih objek yang lain apabila masih ada, atau tekan enter bila telah selesai dengan pemilihan.

Pada prompt Base point or displacement : isi dengan titik landasan/pegangan.

Pada prompt Second point or displacement : isi dengan titik sasaran/target.

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **Move** enter ( klik **Construc = > Move** )

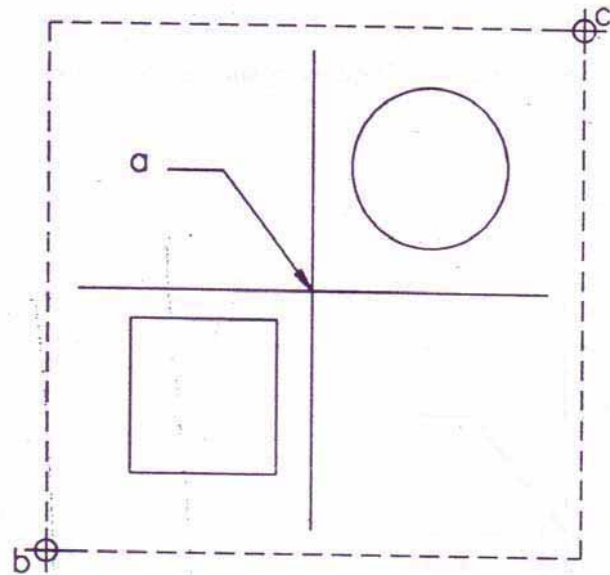
Pada prompt Select object : pilih objek seperti diperlihatkan pada gambar 13.40, untuk memudahkan pemilihan gunakan cara window.

Pada prompt select objek : tekan enter untuk menyelesaikan pemilihan.

Pada prompt Base point or displacement : klik pada pertemuan sumbu silang pada a.

Pada prompt Second point or displacement : ketik @ 5<0 enter

Perhatikan, objek yang dipilih berpindah tempat ke posisi yang baru dengan jarak perpindahan sepanjang 5 satuan ke arah kanan dari titik pertama yang dipilih sebagai titik base point-nya (sumbu silang).



Gambar 14.40 Move

### 14.2.19 Copy

Perintah Copy digunakan untuk menyalin objek gambar dan meletakkan hasil salinan/duplikatnya pada posisi yang berbeda dengan posisi aslinya. Konsep perpindahan dan cara penggunaannya pun sama dengan perintah move.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **Copy** enter ( klik **Construc = > Copy** )

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan disalin

Select objek : pilih objek yang lain apabila masih ada, atau tekan enter bila telah selesai dengan pemilihan.

Pada prompt Base point or displacement : isi dengan titik landasan/pegangan.

Pada prompt Second point or displacement : isi dengan titik sasaran/target.

#### CONTOH :

Pada prompt command : ketik **Copy** enter ( klik **Construc = > Move** )

Pada prompt Select object : pilih objek lingkaran (lihat gambar 13.41) memudahkan pemilihan objek

Pada prompt select objek : pilih objek menggunakan cara window (lihat gambar 13.41 )

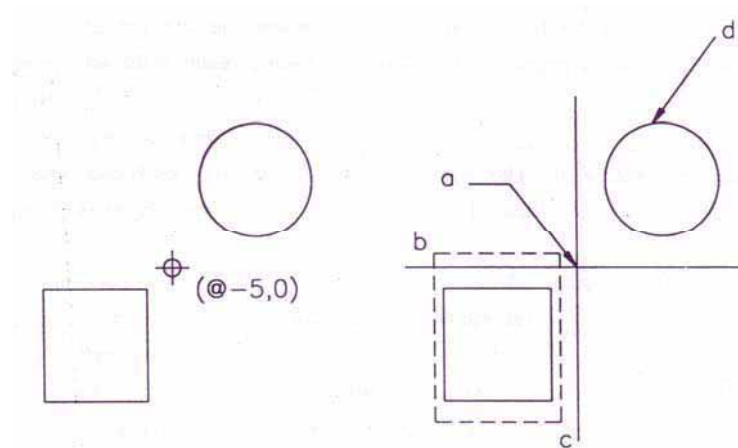
Pada prompt Select object : tekan enter untuk menyelesaikan pemilihan

Pada prompt Base point or displacement : klik pada pertemuan sumbu silang pada a.

Pada prompt Second point or displacement : ketik **@ - 5,0** enter

Perhatikan, objek yang dipilih disalin dan ditempatkan pada posisi yang baru dengan jarak perpindahan sejauh 5 satuan ke arah kiri dari titik pertama yang dipilih sebagai titik base point-nya.





Gambar 14.41 Copy

### 14.2.20 Array

Perintah array digunakan untuk menyalin objek gambar dan meletakkan hasil salinan/duplikatnya dalam posisi segi empat atau memutar (lingkaran) dengan jumlah salinan sesuai dengan yang kita inginkan.

Perletakkan hasil salinan dengan perintah ini mempunyai jarak yang sama antara duplikat satu dengan yang lainnya sekaligus dengan arah horizontal, vertikal maupun memutar (lingkaran).

Sebelum mencoba perintah ini, bukalah file **BUSUR** yang pernah Anda buat, bila Anda mendapat pesan sebelum membuka file **BUSUR**, pilihlah **Discard Changes**.

#### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **array** enter ( klik **Construc = > array** )

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan disalin

Pada prompt select objek : pilih objek yang lain apabila masih ada, atau tekan enter bila telah selesai dengan pemilihan.

Pada prompt Rectangular or Pollar array (R/P) <R> : pilih cara polar dengan menekan P atau rectangular dengan menekan enter, bila Anda menekan enter, pertanyaan selanjutnya.

Pada prompt Number of rows (---) <1> : isi dengan banyaknya baris.

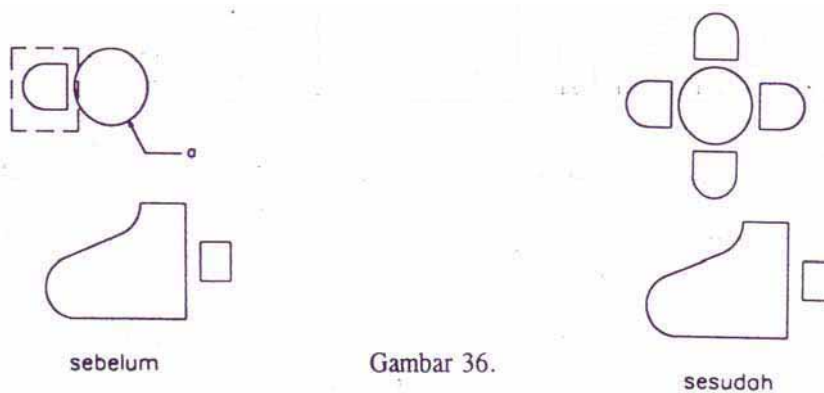
Pada prompt Number of column (| | |) <1> : isi dengan banyaknya kolom.

Pada prompt Unit cell or distance between rows ( --- ) : isi dengan jarak antara baris.

Pada prompt Unit cell or distance between column ( | | | ) : isi dengan jarak antara kolom

**CONTOH :**

Pada prompt command : **array** enter ( klik **Construc = > array** )  
Pada prompt Select object : pilih objek gambar dengan menggunakan cara window ( lihat gambar 13.42)  
Pada prompt Rectangular or Pollar array (R/P) <R> : pilih P kemudian tekan enter untuk memilih cara pollar  
Pada prompt Center point of array : ketik **cen** enter untuk mengaktifkan osnap center point  
Pada prompt center of : klik lingkaran pada titik a ( lihat gambar 13.42 )  
Pada prompt Number of items : ketik 4 enter  
Pada prompt Angle to fill ( + = CCW,-CW )<360> : tekan enter untuk menerima nilai 360 derajat.  
Pada prompt Rotate objects as they are copied ? <Y> : tekan enter



Gambar 14.42 Array

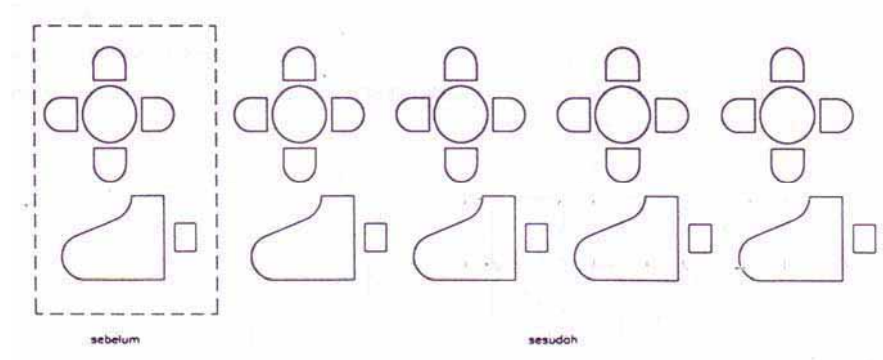
Bila anda menginginkan array dengan cara rectangular, maka pada prompt rectangular or Pollar array (R/P) <R> : anda harus menekan P kemudian tekan enter.

**CONTOH :**

Pada prompt Command : **array** enter ( klik **Construc = > array** )  
Pada prompt Select object : pilih objek gambar dengan menggunakan cara window seperti tampak pada gambar 13.43  
Pada prompt select objek : tekan enter untuk menyelesaikan pemilihan.  
Pada prompt Rectangular or Pollar array (R/P) <R> : tekan R enter untuk memilih cara rectangular.  
Pada prompt Number of rows (---) <1> : tekan enter untuk menerima nilai 1  
Pada prompt Number of column ( I I I ) <1> : ketik 5 enter

Pada prompt Unit cell or distance between column ( | | | ) : ketik 3 enter

Karena hanya memilih salinan satu baris maka pertanyaan jarak antara baris tidak ada, begitupun bila hanya memilih salinan satu kolom maka pertanyaan jarak antara kolom tidak akan muncul. Bila pada saat memasukkan nilai antara jarak baris atau jarak antara kolom dengan nilai negatif maka salinan akan ditempatkan ke arah kiri dan arah bawah dari posisi objek yang asli.



Gambar 14.43 Array

#### 14.2.21 Mirror

Perintah mirror digunakan untuk mencerminkan objek gambar. Bila variabel Mirror text nilainya 1 maka teks yang terpilih akan dicerminkan pula, tetapi bila variabel Mirror text nilainya 0 ( nol ) teks tidak akan dicerminkan walaupun teks tersebut ikut terpilih dengan objek gambar lainnya.

##### FORMAT PERINTAH :

Pada prompt command : **mirror** enter ( klik **Construc = > Mirror** )

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan dicerminkan

Pada prompt select objek : pilih objek yang lain apabila masih ada, atau tekan enter bila telah selesai dengan pemilihan.

Pada prompt First point of mirror line : pilih titik ujung garis pencerminan

Pada prompt Second point : pilih titik ujung kedua

Pada prompt Delete old objects ? <N> : tekan enter bila objek yang asli tidak akan dihilangkan, pilih Y kemudian enter bila objek yang asli akan dibuang.

**CONTOH :**

Pada prompt command : ketik **mirror** enter ( klik **Construc = > Mirror**)

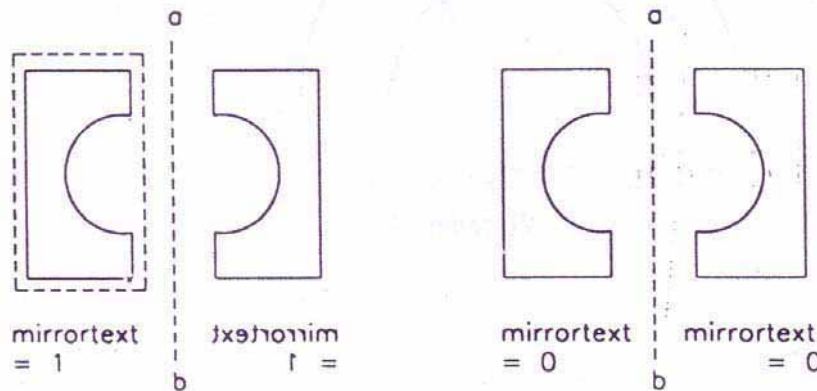
Pada prompt Select object : pilih objek dengan jendela (lihat gambar 13.44)

Pada prompt Select objek : tekan enter.

Pada prompt First point of mirror line : tekan tombol F8 untuk menghidupkan modus ortogonal, kemudian klik pada a

Pada prompt Second point : klik pada b

Pada prompt Delete old objects ? <N> : tekan enter



Gambar 14.44 Mirror

**14.2.22 Offset**

Perintah offset digunakan untuk duplikat/salinan dari objek gambar berupa garis, busur, lingkaran dan polyline, yang hasilnya sejajar dengan objek aslinya, jarak hasil salinan dengan objek aslinya ditentukan sebelum memilih dan menempatkan hasil salinan. Syarat berlakunya perintah ini yaitu bahwa UCS harus dalam keadaan defaultnya atau pada posisi World/Global.

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt command : **offset** enter ( klik **Construc = > Offset**)

Pada prompt Offset distance or through <x> : isi dengan jarak offset atau ketik t untuk memilih through.

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan di offset  
Pada prompt Side to offset : klik dengan mouse disebelah atas, bawah, kanan atau kiri.  
Pada prompt Select object : pilih objek yang lain atau tekan enter untuk keluar dari perintah ini.

**CONTOH :**

Pada prompt command : ketik **offset** enter ( klik **Construc = > Offset**)

Pada prompt Offset distance or through <x> : ketik 2

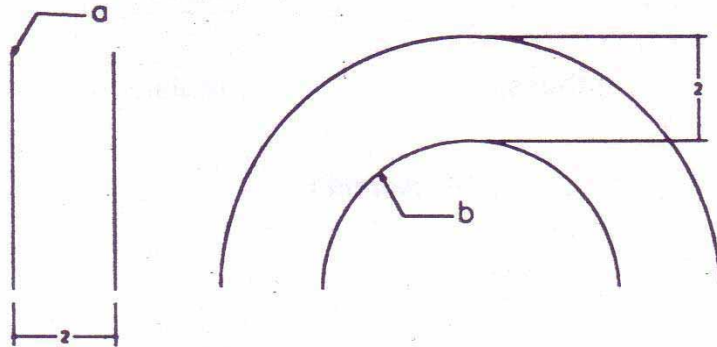
Pada prompt Select object : klik pada a ( lihat gambar 13.45)

Pada prompt Side to offset : klik dengan mouse disebelah kanan a

Pada prompt Select object : klik pada b

Pada prompt Side to offset : klik dengan mouse disebelah atas b

Pada prompt Side to offset : tekan enter



Gambar 14.45 Offset

**14.2.23 Rotate**

Perintah rotate digunakan untuk memutar obyek gambar dengan menentukan titik pegangnya ( base point ) kemudian tentukan sudut perputarannya, nilai sudut yang dimasukkan positif maka objek akan diputar berlawanan arah jarum jam dan sebaliknya.

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt command : **rotate** enter ( klik **Modify = > Rotate**)

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan diputar

Pada prompt Select object : pilih objek yang lain bila masih ada atau tekan enter untuk menyelesaikan pilihan

Pada prompt Base point : tentukan titik tangkapnya (base point)

Pada prompt <Rotation angle> /Reference : isi dengan sudut

**CONTOH :**

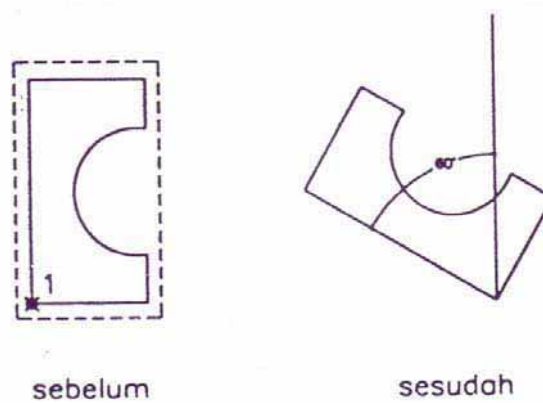
Pada prompt Command : ketik **rotate** enter ( klik **Modify = > Rotate**)

Pada prompt Select object : pilih objek gambar (lihat gambar 14.46)

Pada prompt Select object : tekan enter untuk menyelesaikan pilihan

Pada prompt Base point : tentukan titik tangkapnya (base point) klik pada 1

Pada prompt <Rotation angle> /Reference : ketik 60



Gambar 14.46 Rotate

**14.2.24 Extend**

Perintah Extend digunakan untuk memperpanjang objek berupa garis atau busur sampai ke objek lain yang dipilih sebagai batas.

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt Command : **extend** enter ( klik **Modify = > extend** )

Pada prompt Select boundary edge (s) ...

Select object : pilih objek-objek yang akan menjadi batas perpanjangan

Pada prompt Select objek : tekan enter

Pada prompt <Select object to extend>/Undo : pilih objek yang akan diperpanjang, bila objek yang diperpanjang tersebut ingin dibatalkan tekan u

Pada prompt <Select object to extend>/Undo : tekan enter untuk mengakhiri perintah extend.

**CONTOH :**

Pada prompt Command : ketik **extend** enter ( klik **Modify = > extend** )

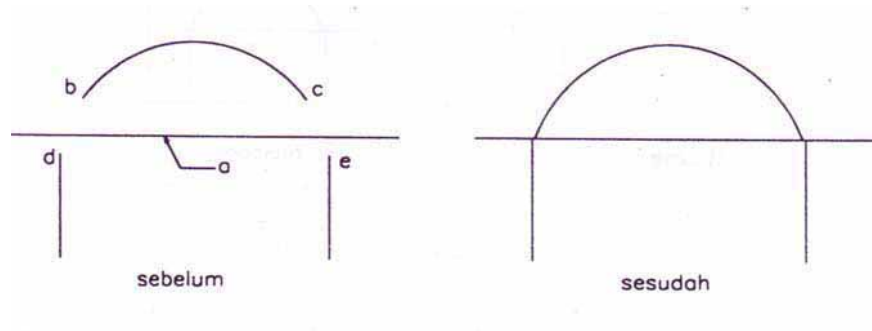
Pada prompt Select boundary edge (s) ...

Select object : klik pada a sebagai objek yang menjadi batas (lihat gambar 13.47)

Pada prompt Select objek : tekan enter

Pada prompt <Select object to extend>/Undo: klik pada b, c, d, dan e

Pada prompt <Select object to extend>/Undo : tekan enter untuk mengakhiri perintah extend.



Gambar 14.47 Extend

**14.2.25 Scale**

Perintah Scale digunakan untuk mengubah ukuran objek agar menjadi lebih besar atau lebih kecil dari semula. Perintah scale tidak sama dengan zoom karena perintah zoom pada hakikatnya tidak mengubah ukuran objek.

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt Command : **scale** enter ( klik **Modify = > Scale** )

Pada prompt Select object : pilih objek yang akan diskala

Select object : tekan enter bila sudah selesai dengan pemilihan objek

Pada prompt Base point : tentukan titik pegangnya  
Pada prompt < Scale factor >/Reference : isi dengan nilai pembesarannya, atau dapat pula menggunakan Reference untuk mengubah panjang suatu objek dengan mengisikan langsung nilai yang diinginkan.

**CONTOH :**

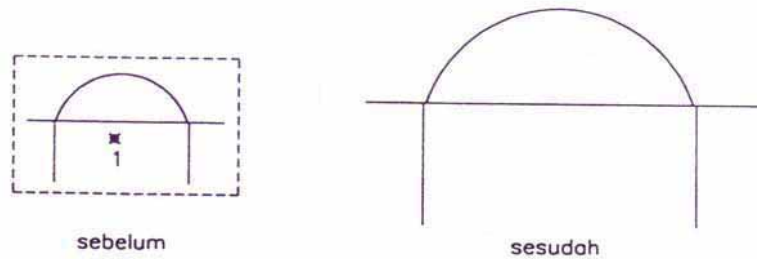
Pada prompt Command : ketik **scale** enter ( klik **Modify = > Scale** )

Pada prompt Select object : pilih objek (lihat gambar 13.48)

Select object : tekan enter

Pada prompt Base point : klik pada 1 (lihat gambar )

Pada prompt < Scale factor >/Reference : ketik 2 enter



Gambar 14.48 Scale

#### 14.2.26 Stretch

Perintah ini digunakan untuk memperpanjang atau memperbesar objek dengan memilih bagian objek tertentu. Perintah ini dapat juga digunakan untuk memindahkan objek seperti pada perintah Move. Pemilihan objek harus menggunakan cara cross atau window, bila menggunakan cara window maka perintah stretch berfungsi untuk memindahkan objek.

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt Command : **stretch** enter ( klik **Modify = > Stretch** )

Pada prompt Select object by window or polygon : : pilih objek yang akan distretch

Select object : tekan enter

Pada prompt Base point or displacement : tentukan titik pegangnya

Pada prompt Second point or displacement : tentukan titik yang kedua sebagai pembesaran atau perpindahannya.

**CONTOH :**

Pada prompt Command : **stretch** enter ( klik **Modify = > Stretch** )

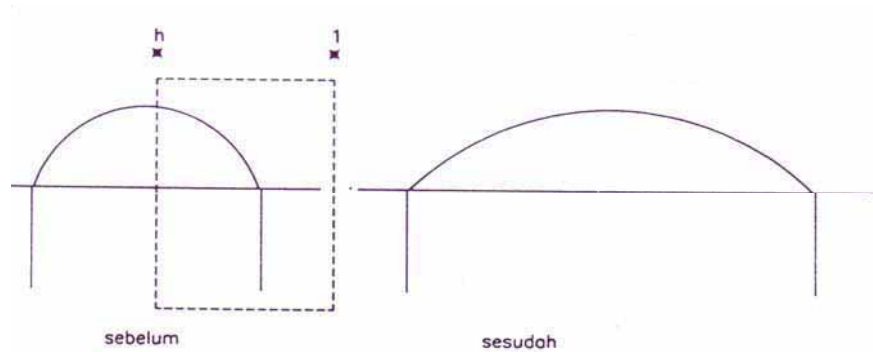


Pada prompt **Select object by window or polygon** : : pilih objek dengan cara cross (lihat gambar 13.49 )

**Select object** : tekan enter

Pada prompt **Base point or displacement** : klik pada h (lihat gambar 13.49)

Pada prompt **Second point or displacement** : klik pada l (lihat gambar 13.49)



Gambar 14.49 Stretch

#### 14.2.27 Divide dan Measure

Perintah divide digunakan untuk membagi objek menjadi sama panjang, nilai yang berlaku pada perintah ini adalah 2 hingga 32767. Titik-titik yang muncul sebagai tanda pembagian objek dipengaruhi oleh jenis point yang ditentukan sebelumnya, anda masih ingat jenis-jenis point pada BAB III terdahulu.

##### **FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt **Command** : **divide** enter ( klik **Construc = > Divide** )

Pada prompt **Select object to divide** : : pilih objek yang akan dibagi

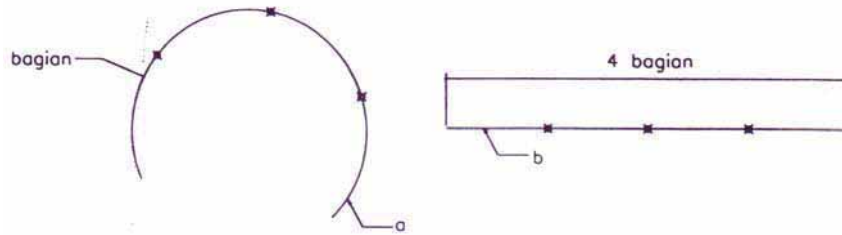
Pada prompt **< Number of segment >/Block** : isi dengan nilai pembagi, apabila Anda memilih B (block) pada pertanyaan ini, maka AutoCAD akan menanyakan blok mana yang akan disisipkan sebagai tanda pembagi objek yang dipilih.

##### **CONTOH :**

Pada prompt **Command** : ketik **divide** enter ( klik **Construc = > Divide** )

Pada prompt **Select object to divide** : : klik pada a atau b (lihat gambar 13.50)

Pada prompt **< Number of segment >/Block** : ketik 4 enter



Gambar 14.50 Divide

Perintah Measure digunakan untuk membagi objek dengan panjang yang ditentukan terlebih dahulu, Objek akan ditandai oleh point dengan jarak yang telah ditentukan. Perintah ini cara kerjanya sama dengan perintah Divide hanya hasilnya yang berbeda, perintah ini dipengaruhi pula oleh jenis point yang telah ditetapkan.

**FORMAT PERINTAH :**

Pada prompt Command : **measure** enter ( klik **Construc = > Measure** )

Pada prompt Select object to measure : : pilih objek

Pada prompt < Segment length >/Block : isi dengan besarnya jarak yang dikehendaki, apabila Anda memilih B (block) pada pertanyaan ini, maka AutoCAD akan menanyakan blok mana yang akan disisipkan sebagai tanda pembagi pada objek yang dipilih.

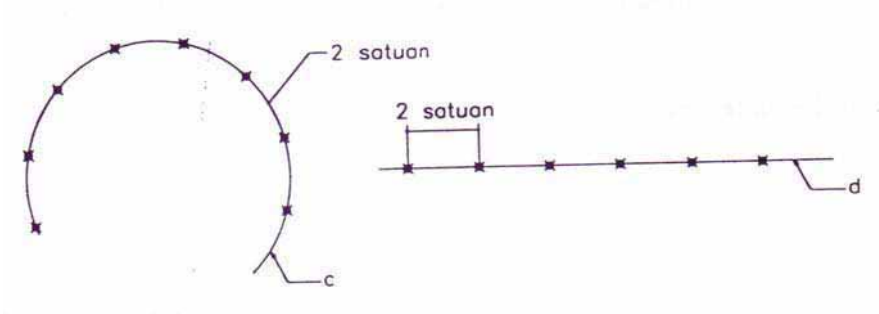
**CONTOH :**

Pada prompt Command : **measure** enter ( klik **Construc = > Measure** )

Pada prompt Select object to measure: : klik pada c atau d (lihat gambar 14.51)

Pada prompt < Segment length >/Block : ketik 2 enter

Perhatikan cara Anda memilih objek, tanda pembagi (titik-titik) akan dimulai dari ujung objek dimana anda memilih.

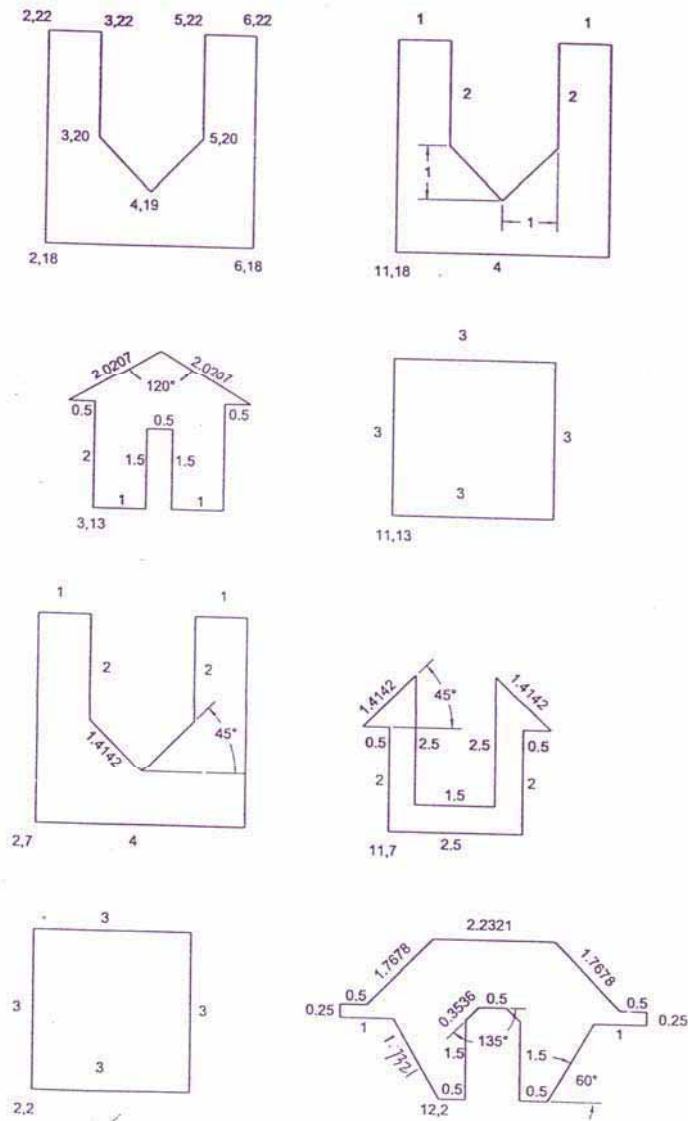


Gambar 14.51 Measure

### 14.2.28 Latihan Gambar 2 Dimensi

#### Contoh Soal 2 (Tugas mandiri)

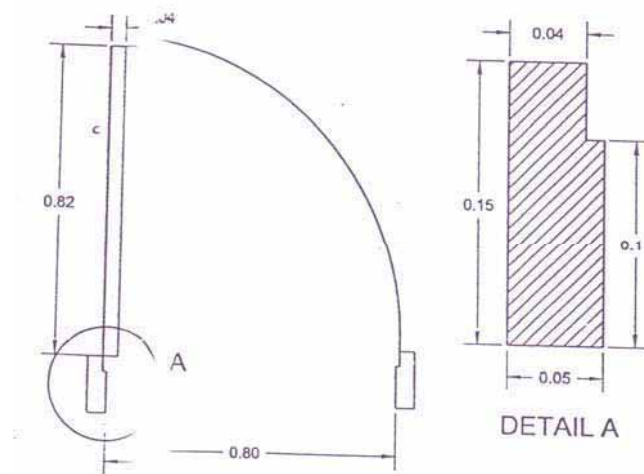
Buatlah file baru dengan nama TUGAS-GARIS, setting limits 20 x 30, kemudian buatlah gambar seperti terlihat di bawah ini, bila telah selesai simpanlah pada folder dengan nama anda sendiri pada drive C:\



Gambar 14.52 Latihan Membuat Garis

Contoh Soal 3

Buatlah gambar potongan kusen pintu seperti gambar di bawah ini, gunakan perintah Line, Offset, Erase, Mirror, Osnap, Rectang, Arc, dan Zoom. Setting limits 6 x 4, satuan unit, 1 unit = 1 meter, bila telah selesai simpan gambar tersebut dengan nama **KUSEN** pada folder Anda.



Gambar 14.53 Kosen Pintu

Jawab

Membuat file baru dengan limits 6 x 4

1) Klik File → New, atau klik icon  pada tool bar standar

2) Klik format - drawing limits

3) Specify lower left corner or (ON/OFF) <0.0000, 0.0000>: enter

4) Specify upper right <12.0000, 9.0000>:6,4 enter

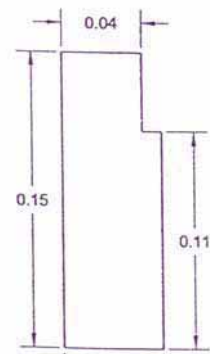
5) Zoom (Z) - enter

6) ALL (A) – enter

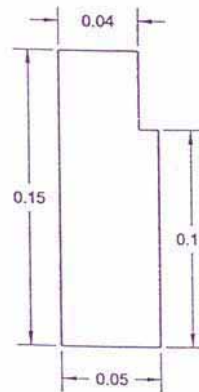
Membuat potongan tiang kusen sebelah kiri, menggunakan perintah Line, mulai dari koordinat (1,1), ukuran kusen dapat dilihat pada gambar di atas.

1) Klik icon garis  pada drawing toolbar

2) Perhatikan pada baris perintah Command: `_line` From point: **ketik 1,1 tekan enter**



To point: **ketik @0.15<90**  
**enter**  
 To point: **ketik @0.04<0**  
**enter**  
 To point: **ketik @0.04<270**  
**enter**  
 To point: **ketik @0.01<0**  
**enter**  
 To point: **ketik @0.11<270**  
**enter**  
 To point: **ketik @0.05<180**  
**enter**, atau  
 ketik **c enter**  
 To point: **tekan enter**



Gambar 14.54 Penampang Kosen

Karena gambar pada monitor terlalu kecil sehingga kurang jelas, maka tampilan gambar tersebut dapat kita perbesar terlebih dahulu untuk mempermudah proses pekerjaan selanjutnya. Memperbesar tampilan gambar pada monitor, tidak berarti memperbesar objek gambar, melainkan hanya menarik pandangan lebih dekat dengan mata kita. Perintah yang digunakan untuk memperbesar tampilan gambar ialah perintah Zoom.

1) Ketik Z tekan enter, atau klik icon Zoom



2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: '\_zoom

All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale(X/XP)/Window/<Realtime>: \_w

First corner: **Klik kiri mouse kira-kira pada koordinat 0.5,2.5**

Other corner: **Klik kiri mouse kira-kira pada koordinat 2,0.5**

**Catatan:** untuk melihat koordinat-koordinat di atas, perhatikan pada baris status

Membuat garis bantu yang berfungsi sebagai as/sumbu pencerminan yang terletak 0.4 meter dari potongan tiang kusen ke sebelah kanan dengan menggunakan perintah Offset.

1) Ketik O tekan enter, atau klik icon Offset



2) Perhatikan pada baris perintah:

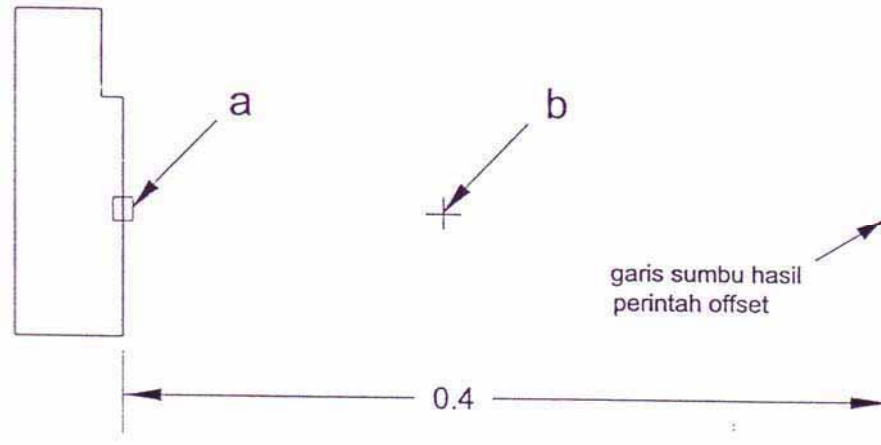
Command: OFFSET

Offset distance or Through <Through>: **ketik 0.4 enter**

Select object to offset: **klik kiri mouse pada a** (lihat gambar)

Side to offset? **Klik kiri mouse pada b** (lihat gambar)

Lihat gambar di bawah ini untuk lebih jelasnya



Gambar 14.55 Pencerminan Kosen

Membuat potongan tiang kusen sebelah kanan dengan cara mencerminkan potongan tiang kusen sebelah kiri, garis pencerminan atau sumbu pencerminannya ialah garis sumbu yang baru saja telah kita buat. Perintah yang digunakan untuk mencerminkan objek gambar ialah perintah mirror.

1) Klik icon mirror



2) Perhatikan pada baris perintah :

Command: `_mirror`

Select objects: **klik kiri mouse pada a**; Other corner: **klik kiri mouse pada b** (lihat gambar di bawah)

Select objects: **tekan enter**

First point of mirror line: **tekan tombol F3 pada keyboard, klik**

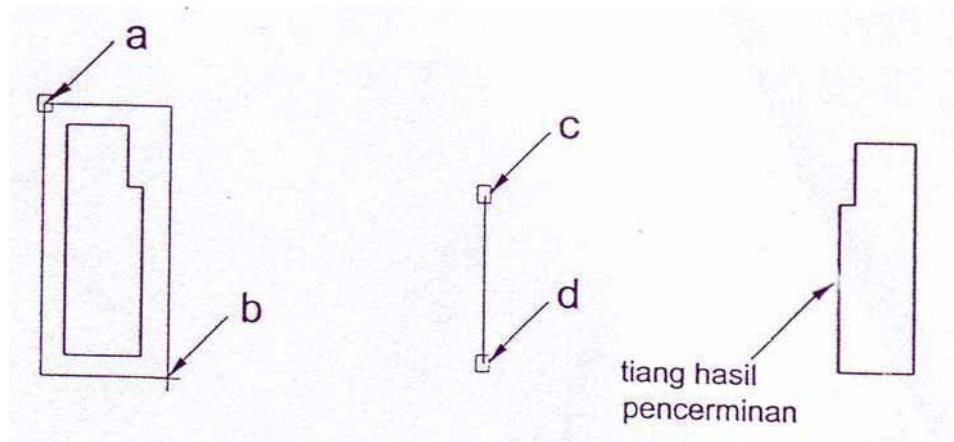
**icon Snap end point**



**End point tekan enter, kemudian klik kiri mouse pada c**, Second point: **klik kiri mouse pada d**

Delete old objects? <N> **tekan enter**

Lihat untuk lebih jelasnya gambar di bawah ini.



Gambar 14.56 Hasil Pencerminan

Membuat potongan daun pintu dengan ukuran tebal 0.04 meter dan lebar 0.82 meter. Ada dua macam perintah yang dapat digunakan untuk membuat potongan daun pintu tersebut yaitu; perintah Line dan perintah Rectangle. Pada contoh ini akan digunakan perintah rectangle, karena perintah line pada prinsipnya sudah dipelajari sebelumnya.

1) Klik icon rectangle 

2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: \_rectang


3) Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/<First corner>: **klik pada a**, (lihat gambar di samping), mode osnap harus sedang aktif, terlihat dengan tanda munculnya kotak warna kuning ketika crosshair ditempatkan pada a, bila tidak terlihat kotak warna kuning ketika crosshair ditempatkan pada a, tekan tombol F3 pada keyboard untuk mengaktifkan mode osnap)

Other corner: ketik **@0.04,0.82** enter



Gambar 14.57 Pintu

Membuat garis bukaan pintu (busur) menggunakan perintah arc.

1) Klik icon busur 

2) Perhatikan pada baris perintah:

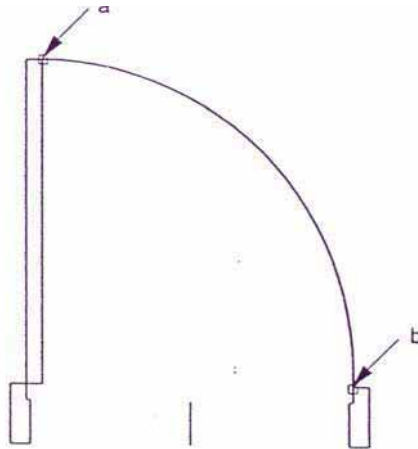
Command: arc Center/<Start point>: **klik pada a** (lihat gambar)

Center/End/<Second point>: **ketik e tekan enter**

End point: **klik pada b** (lihat gambar)

Angle/Direction/Radius/<Center point>: **ketik d tekan enter**

Direction from start point: **aktifkan mode orthogonal dengan menekan tombol F8 sekali** pada keyboard, **geser mouse ke kiri atau ke kanan** sambil perhatikan bayangan busur pada monitor, **klik kiri mouse** pada sembarang tempat bila bayangan busur telah sesuai dengan yang kita inginkan (bayangan busur cekung atau cembung).



Gambar 14.57 Bukaan Pintu

Menghapus garis bantu as/sumbu menggunakan perintah erase.

1) Ketik e tekan enter, atau klik icon erase

2) Perhatikan pada baris perintah:



Command: `_erase`

Select objects: **klik pada garis bantu as/sumbu yang akan dibuang**

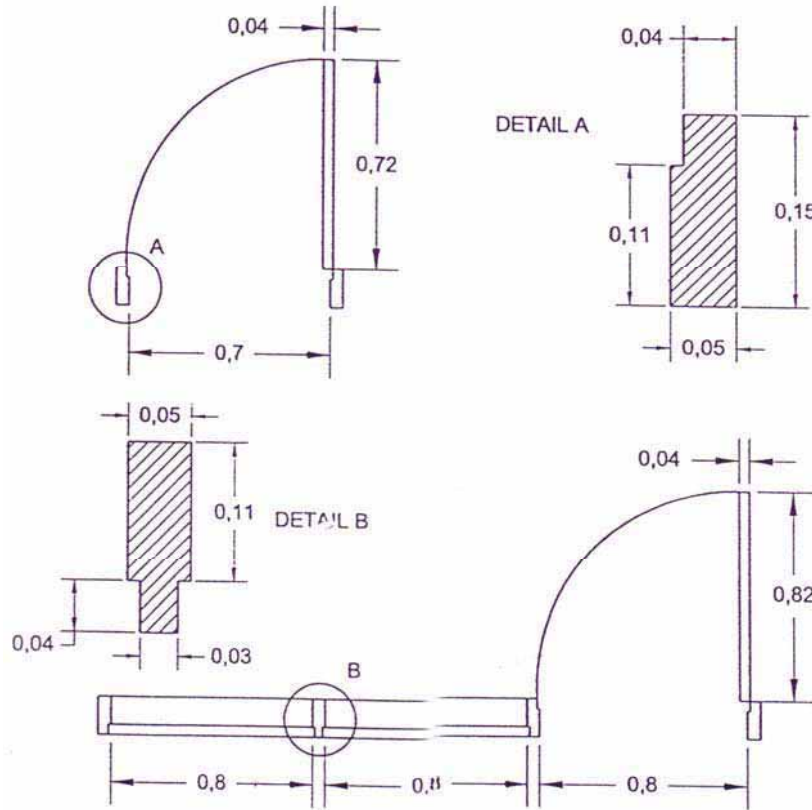
Select objects: **tekan enter.**

Simpan gambar dengan nama **KUSEN** pada folder dengan nama Anda (diasumsikan anda telah membuat folder dengan nama anda sendiri para drive C:\ dengan nama JONI).



**Contoh Soal 4 (Tugas Mandiri)**

Buatlah file baru dengan nama KUSEN\_GENDONG, kemudian selesaikan gambar seperti tampak di bawah ini. Setting limits 12 x 9, gunakan perintah Line, Rectang, Erase, Offset, Arc, Undo, dan Zoom.



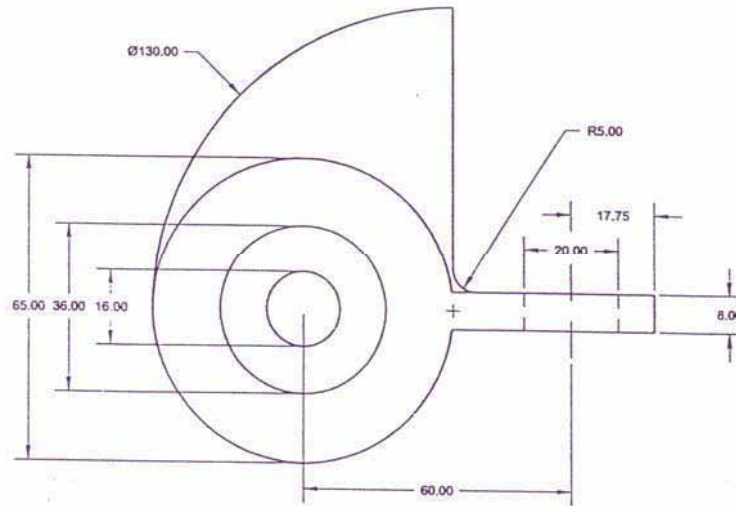
Gambar 14.58 Kosen Gendong

**Catatan:**

Gambar tidak perlu diberi ukuran atau notasi (detail tidak perlu digambar).

### Contoh Soal 5


Buatlah file baru dengan nama **Soal-5**, kemudian kerjakan gambar seperti di bawah ini. Setting limits 150 x 150, satuan unit; 1 unit = 1 mm. Gunakan perintah Circle, erase, Trim, Move, Offset dan Fillet.




Gambar 14.59 Soal




Jawab

Membuat file baru dengan limits 150 x 150


- 1) Klik File → New, atau klik icon  pada toolbar standard
- 2) Format - drawing limits
- 3) Specify lower left corner or (ON/OFF) <0.0000, 0.0000>: enter
- 3) Specify upper right <12.0000, 9.0000>: 150,150 enter
- 4) Zoom (Z) - enter
- 5) ALL (A) – enter

Membuat 4 buah lingkaran masing-masing berdiameter 16mm, 36mm, 65mm, dan 130mm. Perintah yang digunakan ialah Circle.

- 1)Klik icon circle 

- 2) Perhatikan pada baris perintah :  
 Command: `_circle 3P/2P/TTR/<Center point>`: **klik kira-kira di tengah area gambar**  
 Diameter/<Radius>: **ketik d enter**  
 Diameter: **ketik 16 enter**
- 3) Klik icon circle 
- 4) Perhatikan pada baris perintah :  
 Command: `_circle 3P/2P/TTR/<Center point>`: **tekan tombol F3, klik Center, klik OK, kemudian klik pada garis lingkaran**  
 Diameter/<Radius>: **ketik d enter**  
 Diameter: **ketik 36 enter**
- 5) Klik icon circle 
- 6) Perhatikan pada baris perintah :  
 Command: `_circle 3P/2P/TTR/<Center point>`: **klik pada garis lingkaran yang mana saja**  
 Diameter/<Radius>: **ketik d enter**  
 Diameter: **ketik 65 enter**
- 7) Klik icon circle 
- 8) Perhatikan pada baris perintah :  
 Command: `_circle 3P/2P/TTR/<Center point>`: **klik pada lingkaran yang mana saja**  
 Diameter/<Radius>: **ketik d enter**  
 Diameter: **ketik 130 enter**

Membuat garis horizontal dari pusat lingkaran ke arah kanan sepanjang 75.75 dengan perintah Line.

- 1) Klik icon Line 
- 2) Perhatikan pada baris perintah :  
 Command: `_line`  
 From point: **klik pada garis lingkaran** (osnap center sedang aktif)  
 To point: **ketik @75.75<0 enter**  
 To point: **tekan enter**

Non aktifkan mode osnap dengan menekan tombol F3 sekali, perhatikan pada baris status di bawah, mode osnap menjadi pucat warnanya, yang menandakan bahwa mode osnap tidak aktif.

Mengoffsetkan garis sumbu yang telah di buat dengan jarak 4mm ke atas, dan 4mm ke bawah.

1) Ketik O tekan enter, atau klik icon Offset 

2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: OFFSET

Offset distance or Through <0.4000>: **ketik 4 enter**

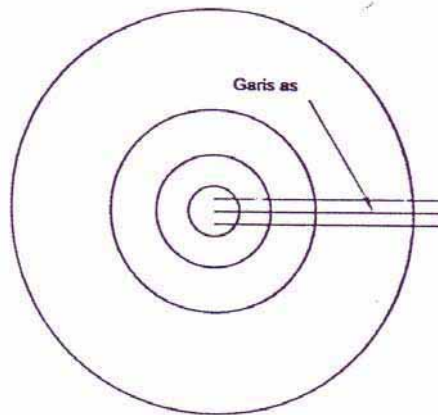
Select object to offset: **klik kiri mouse pada garis sumbu**

Side to offset? **Klik kiri mouse di atas garis sumbu**

Select object to offset: **klik kiri mouse pada garis sumbu**


Side to offset? **Klik kiri mouse di bawah garis sumbu**

Sampai dengan langkah ini, gambar akan terlihat seperti di bawah ini.



Gambar 14.60 Membuat Lingkaran

Memindahkan quadran lingkaran yang paling besar (diameter 130mm) ke quadran lingkaran yang berdiameter 65mm, sehingga kedua quadran tersebut berada pada satu titik. Perintah yang digunakan ialah Move dengan bantuan Osnap Quadran.

1) Klik icon move 

2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: **\_move**

Select objects: **Klik pada garis lingkaran yang berdiameter 130mm**

Select objects: **tekan enter**


Base point or displacement: **klik menu Tools, klik Object Snap Settings ... kemudian klik Quadrant, klik OK**

Resuming MOVE command.

Base point or displacement: **klik pada quadran 180 derajat lingkaran yang berdiameter 130mm**

Second point of displacement: **klik pada quadran 180 derajat lingkaran yang berdiameter 65mm.**

Membuat garis vertikal dari pusat lingkaran yang berdiameter 130mm ke atas hingga tepat pada quadran 180 derajat lingkaran tersebut.

1)Klik icon Line 

2)Perhatikan pada baris perintah:

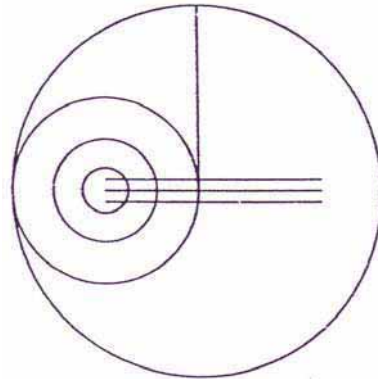
Command: `_line`

From point: **klik pada quadran nol derajat lingkaran yang berdiameter 65mm** (mode osnap harus sedang aktif)

To point: **ketik @65<90 enter**

To point: **tekan enter**

Sampai dengan langkah ini, gambar akan tampak seperti pada gambar di samping ini.



Menghapus garis bantu sumbu dengan perintah Erase

1)Klik icon Erase 


2)Perhatikan pada baris perintah: **Gambar 14.61 Quadran**

Command: `_erase`

Select objects: **klik kiri mouse pada garis sumbu**

Select objects: **tekan enter**

Memotong bagian-bagian objek yang tidak diperlukan dengan perintah Trim.

1)Klik icon trim 

2)Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_trim`

Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

Select objects: **klik pada a**

Select objects: **klik pada b**

Select objects: **klik pada c**

Select objects: **klik pada d**

Select objects: **klik pada e**

Select objects: **tekan enter**

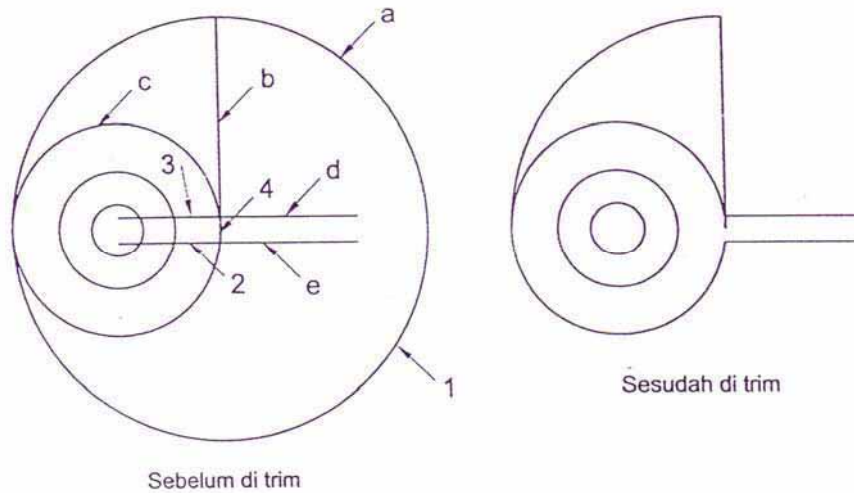
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 1**

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 2**

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 3**


<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 4**  
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **tekan enter**

Gambar di bawah ini memperlihatkan kondisi sebelum dan sesudah di trim



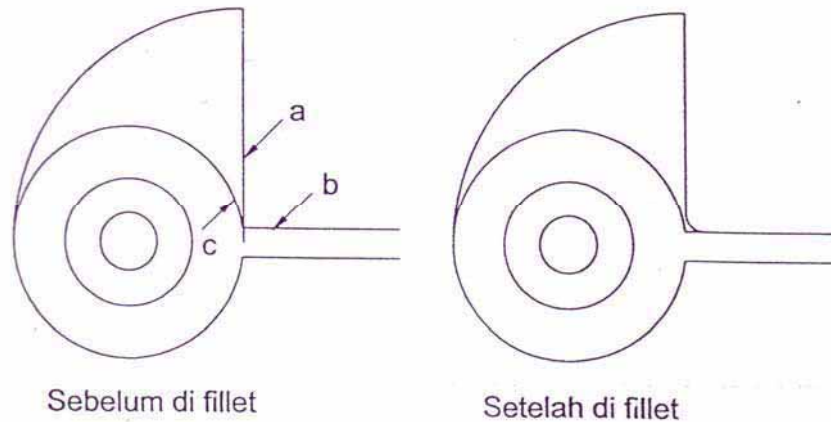
Gambar 14.62 Proses Trim

Meradiuskan garis tegak dengan garis datar bagian atas dengan  $R=5$ , perintah yang digunakan ialah perintah Fillet.

- 1) Klik icon fillet 
- 2) Perhatikan pada baris perintah :  
Command: `_fillet`  
(TRIM mode) Current fillet radius = 10.0000  
Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **ketik r enter**  
Enter fillet radius <10.0000>: **ketik 5 enter**  
Command: **tekan enter**  
FILLET  
(TRIM mode) Current fillet radius = 5.0000  
Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **klik pada a**  
Select second object: **klik pada b**  
Command: **tekan enter**  
FILLET  
(TRIM mode) Current fillet radius = 5.0000  
Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **ketik r enter**  
Enter fillet radius <5.0000>: **ketik 0 enter**  
Command: **tekan enter**  
FILLET

(TRIM mode) Current fillet radius = 0.0000  
Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **klik pada b**  
Select second object: **klik pada c**

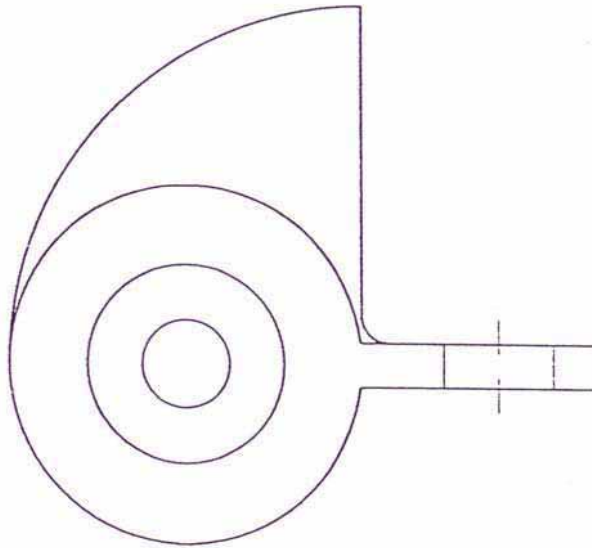
Gambar di bawah ini memperlihatkan kondisi sebelum dan sesudah di fillet.



Gambar 14.63 Proses Fillet

Pekerjaan terakhir ialah membuat garis yang menghubungkan antara ujung-ujung garis mendatar, dan mengoffsetkan garis tadi dengan jarak 15.75mm ke arah kiri, kemudian garis hasil offset tersebut di offsetkan lagi dengan jarak 10mm ke arah kiri dan 10mm ke arah kanan, setelah selesai simpan gambar dengan nama Soal-5, *mampukah anda menyelesaikan bagian terakhir ini ?*

Hasil akhir gambar akan terlihat seperti gambar di bawah ini.

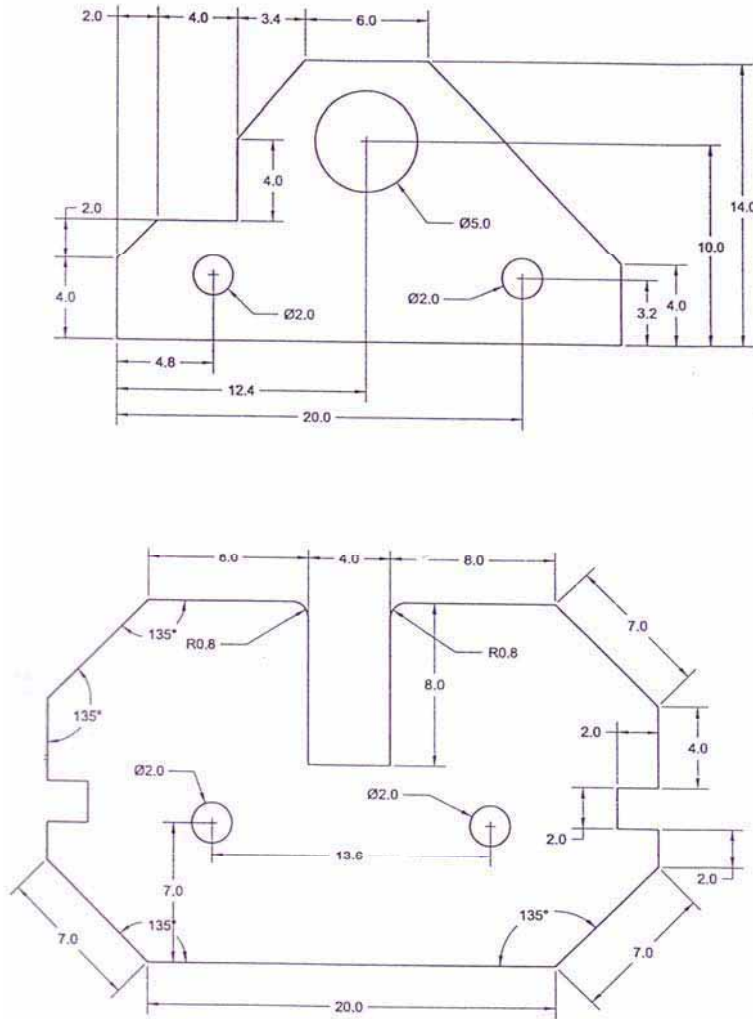


Gambar 14.64 Hasil Latihan



### Contoh Soal 6 (Tugas Mandiri)

Buatlah file baru dengan nama Soal-6, setting limits 40 x 60, satuan unit, 1 unit = 1 mm, kemudian selesaikan gambar seperti di bawah ini. Gunakan perintah New, Line, Fillet, Offset, Trim, Erase, Undo, Zoom, Circle, Object Snap dan lain-lain.

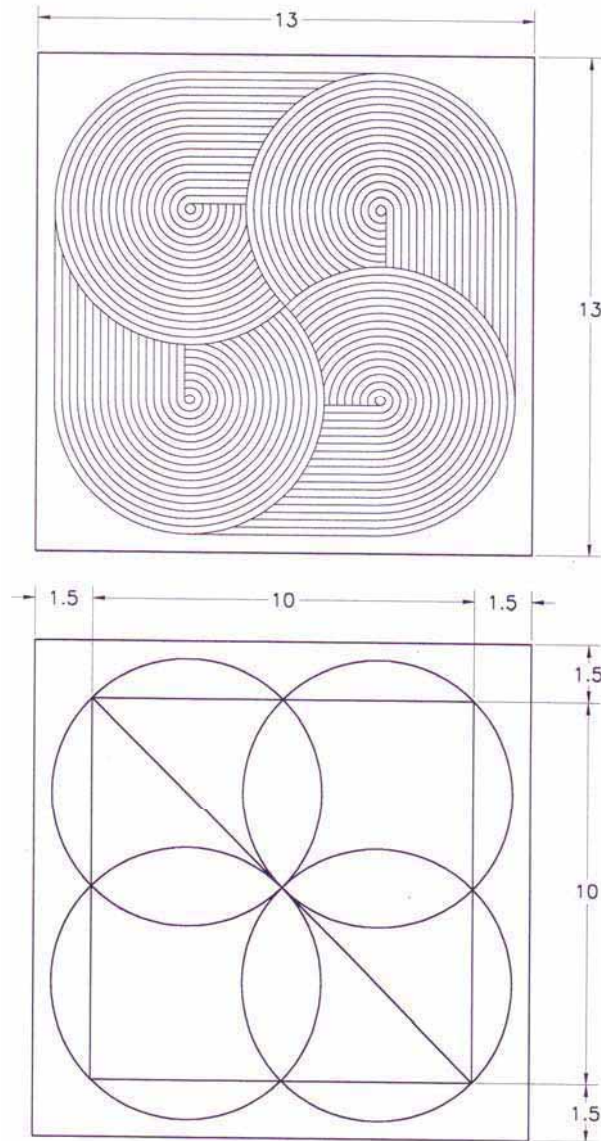


Catatan: Ukuran / dimensi tidak perlu digambar.

Gambar 14.65 Soal Latihan

**Contoh Soal 7 (Tugas Mandiri)**

Buatlah file baru dengan nama Soal-7, setting limits 30 x 20, satuan unit; 1 unit = 1 cm, kemudian selesaikan gambar seperti di bawah ini. Gunakan perintah New, Line, Offset, Mirror, Trim, Erase, Undo, Zoom, Circle, Object Snap dan lain-lain.

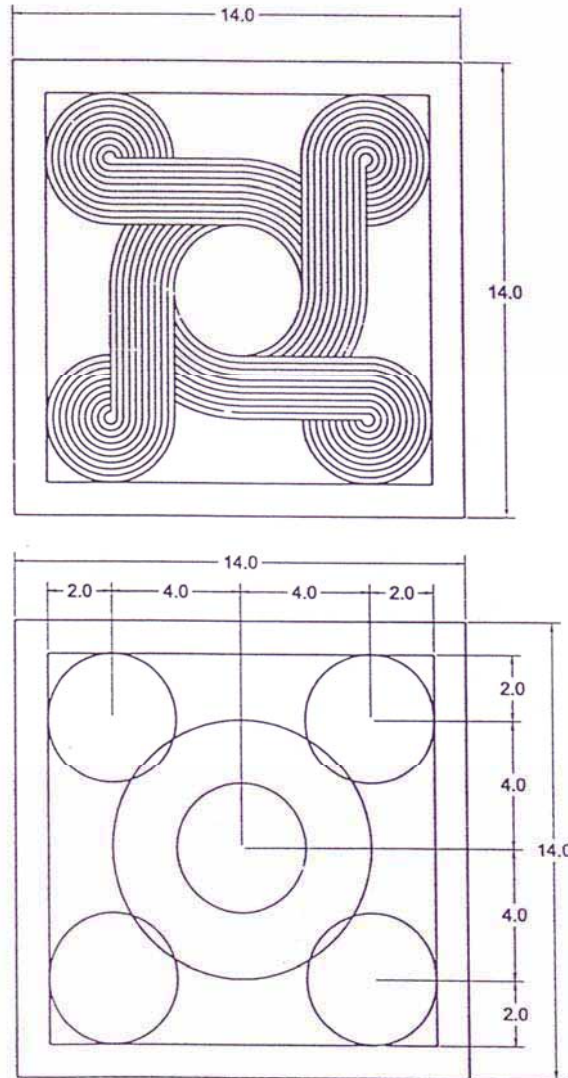


Jarak antara garis yang sejajar 0.2

Gambar 14.66 Soal Offset 1

**Contoh Soal 8 (Tugas Mandiri)**

Buatlah file baru dengan nama Soal-8, setting limits 30 x 20, satuan unit' 1 unit = 1 cm, kemudian selesaikan gambar seperti di bawah ini. Gunakan perintah New, Line, Offset, Mirror, Trim, Erase, Undo, Zoom, Circle, Object, Snap, dan lain-lain.

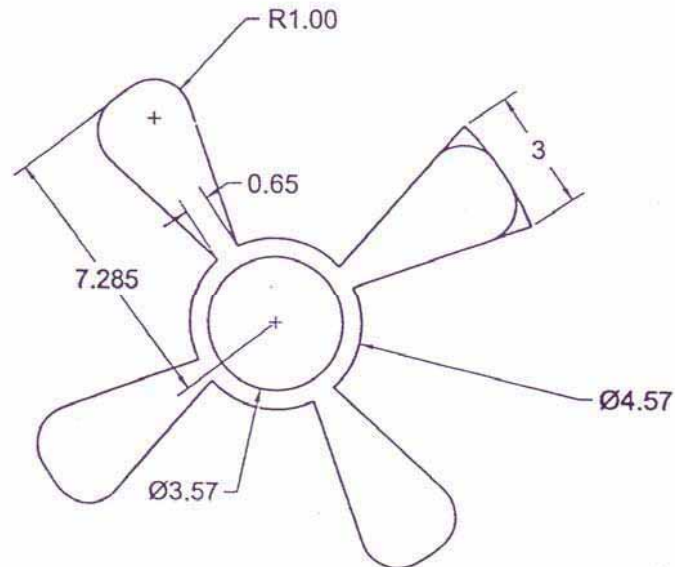


Jarak antara garis yang sejajar 0.2

Gambar 14.67 Soal Offset 2

**Contoh Soal 9**


Buatlah file baru dengan nama Soal-9, setting limits 30 x 20, satuan unit; 1 unit = 1 cm, kemudian selesaikan gambar seperti di bawah ini. Gunakan perintah New, Line, Offset, Mirror, Trim, Erase, Undo, Array, Zoom, Circle, Object Snap dan lain-lain.



Gambar 14.68 Kipas

Jawab

Membuat file baru dengan limits 30 x 20

1) Klik File → New, atau klik icon  pada tool bar standar

2) Klik Format - drawing limits


3) Specify lower left corner or (ON/OFF) <0.0000, 0.0000>: enter

3) Specify upper right <12.0000, 9.0000>: 30,20 enter

4) Zoom (Z) - enter

5) ALL (A) – enter

Membuat 3 buah lingkaran masing-masing berdiameter 3.57mm, 4.57mm dan 14.57mm. Perintah yang digunakan ialah Circle dengan bantuan osnap center.


1) Klik icon circle 

2) Perhatikan pada baris perintah :

Command: `_circle 3P/2P/TTR/<Center point>`: **klik kira-kira di tengah area gambar**

Diameter/<Radius>: **ketik d enter**

Diameter: **ketik 3.57 enter**

2) Klik icon circle 

3) Perhatikan pada baris perintah :

Command: `_circle 3P/2P/TTR/<Center point>`: **tekan tombol F3, klik Center, klik OK, kemudian klik pada garis lingkaran**

Diameter/<Radius>: **ketik d enter**

Diameter: **ketik 4.57 enter**

4) **Tekan tombol enter** untuk mengulang perintah circle


5) Perhatikan pada baris perintah :

Command: `_circle 3P/2P/TTR/<Center point>`: **klik pada salah satu garis lingkaran**

Diameter/<Radius>: **ketik d enter**

Diameter: **ketik 14.57 enter**

Membuat garis sumbu dari pusat lingkaran ke atas hingga melewati garis lingkaran yang terluar, kemudian garis sumbu tersebut di offsetkan dengan jarak  $\frac{1}{2}$  dari 3 dan  $\frac{1}{2}$  dari 0.65 ke kiri dan ke kanan.


1) Klik icon garis 

2) Perhatikan pada baris perintah :

Command : `_line From point` : **klik pada garis lingkaran** (osnap center sedang aktif)

To point: **tekan tombol F8, kemudian geser ke atas dan klik di atas garis lingkaran yang terluar.**

To point: **tekan tombol enter**

3) Klik icon Offset 

4) Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_offset`

Offset distance or Through `<5.0000>`: **ketik 1.5 enter**

Select object to offset: **klik pada garis sumbu**

Side to offset? **Klik disebelah kiri garis sumbu**

Select object to offset: **klik pada garis sumbu**

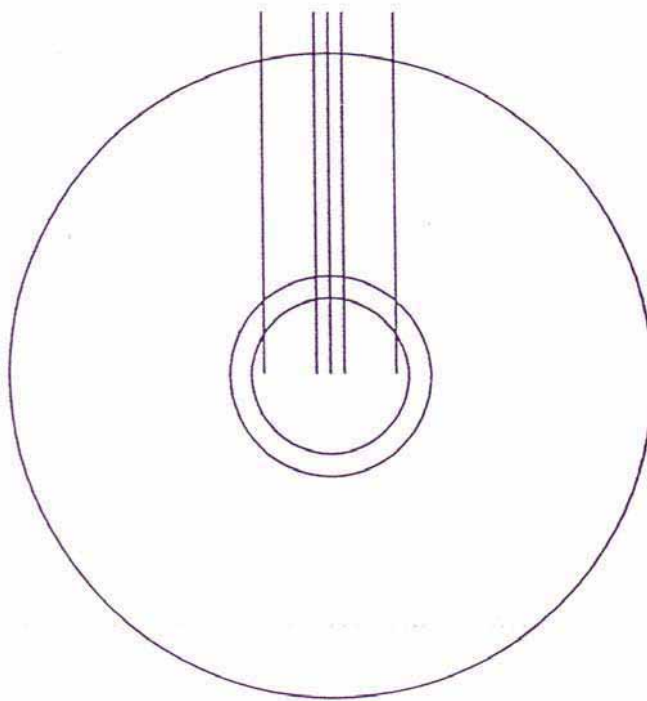
Side to offset? **Klik disebelah kanan garis sumbu**

Select object to offset: **tekan enter**

Command: **tekan enter**


Command: `_offset`  
Offset distance or Through <1.5000>: **ketik 0.325 enter**  
Select object to offset: **klik pada garis sumbu**  
Side to offset? **Klik disebelah kiri garis sumbu**  
Select object to offset: **klik pada garis sumbu**  
Side to offset? **Klik disebelah kanan garis sumbu**  
Select object to offset: **tekan enter**

Sampai dengan langkah di atas pekerjaan Anda akan terlihat seperti pada gambar di bawah ini.

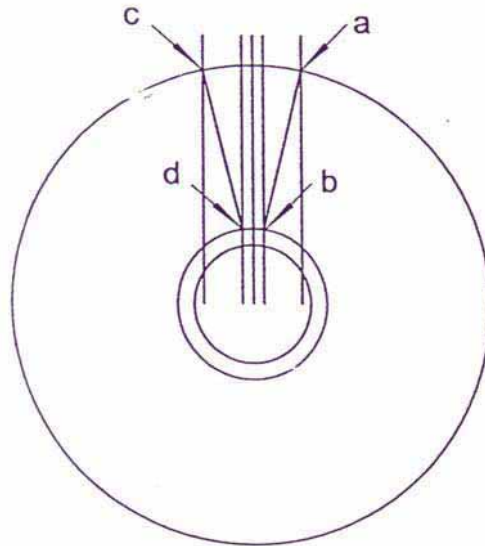


Gambar 14.69 Kipas Langkah 1

Membuat garis dari titik-titik bantu penghubung menggunakan perintah `line`.

- 1) Klik icon `line` 
- 2) Perhatikan pada baris perintah:  
Command: `_line` From point: **klik pada menu Tools klik Object Snap Setting ... klik Intersection, klik OK, kemudian klik pada a** (lihat gambar di bawah).  
To point: **klik pada b**

To point: **tekan enter**  
Command: **tekan enter**  
Command: **\_line** From point: **klik pada c** (lihat gambar)  
To point: **klik pada d**  
To point: **tekan enter**



Gambar 14.70 Kipas Langkah 2

Hapus seluruh garis bantu, termasuk garis sumbu menggunakan perintah erase.

1) Klik icon erase



2) Perhatikan pada baris perintah :

Command: **\_erase**

Select objects: **klik satu persatu semua garis bantu** (garis yang tegak lurus)

Select objects: **tekan enter**

Kemudian potonglah bagian gambar yang tidak diperlukan menggunakan perintah trim.

1) Klik icon trim

2) Perhatikan pada baris perintah:

Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

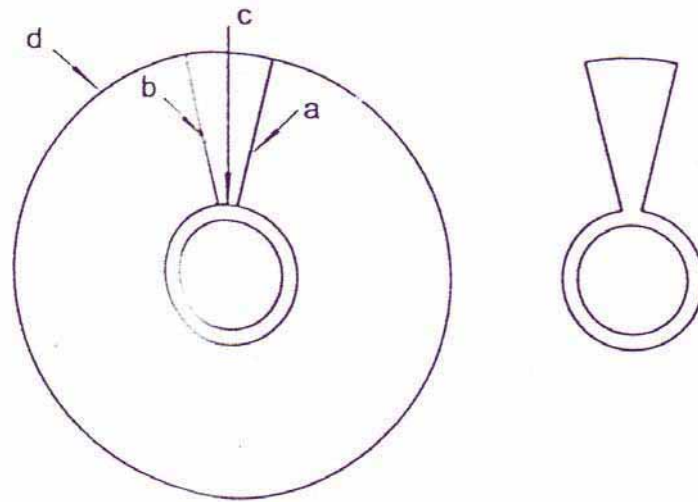
Select objects: **klik pada a** (lihat gambar di bawah)

Select objects: **klik pada b** (lihat gambar di bawah)

Select objects: **tekan enter**

<Select to trim>/Project/edge/Undo: **klik pada c**

<Select to trim>/Project/edge/Undo: **klik pada d**  
<Select to trim>/Project/edge/Undo: **tekan enter**



Gambar 14.71 Kipas langkah 3

Sebelum gambar baling-baling di copy melingkar, ujung-ujungnya di fillet terlebih dahulu.

1) Klik icon fillet



2) Perhatikan pada baris perintah :

Command: **\_fillet**

(TRIM mode) Current fillet radius=0.0000

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **ketik r enter**

Enter fillet radius <0.0000>: **ketik 1 enter**

Command: **tekan enter**

FILLET

(TRIM mode) Current fillet radius = 1.0000

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **klik pada a** (lihat gambar)

Select second object: **klik pada b** (lihat gambar)

Command: **tekan enter**

FILLET

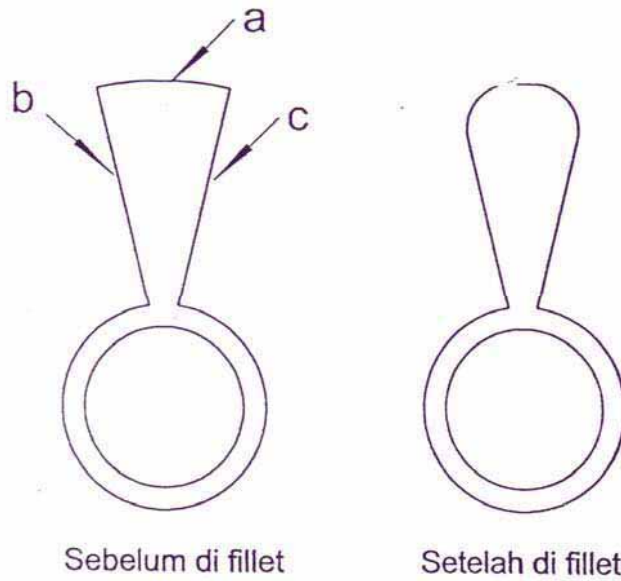
(TRIM mode) Current fillet radius = 1.0000

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **klik pada a**

Select second object: **klik pada c**

Select second object: **tekan enter**





Gambar 14.72 Kipas Langkah 4

Gambar baling-baling dicopy melingkar sebanyak 4 buah dengan perintah array.

1) Klik icon array



2) Perhatikan pada baris perintah :

Command: `_array`

Select objects: **klik pada a** (lihat gambar)

Other corner: **klik pada b** (lihat gambar)

Select objects: **tekan enter**

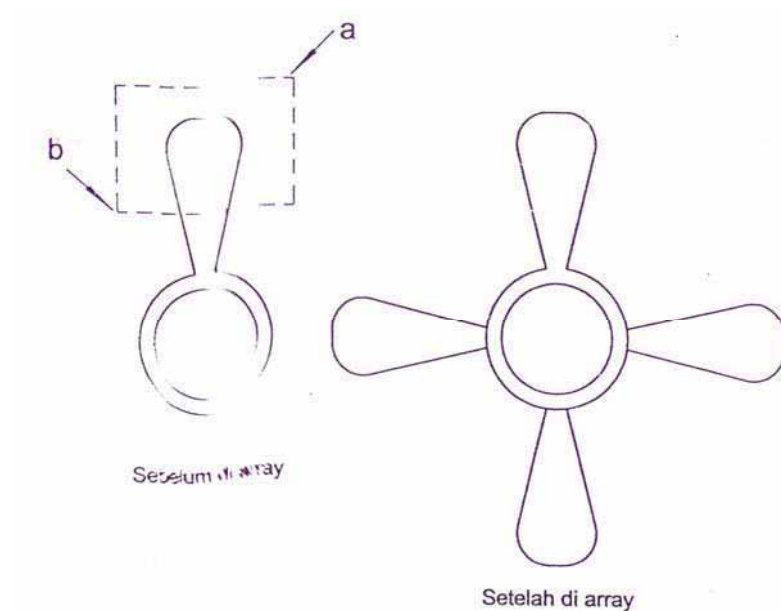
Rectangular or Polar array (<R>/P): tekan P enter

Base/<Specify center point or array>: **klik pada garis lingkaran**  
(osnap center sedang aktif)

Number of items: **ketik 4 enter**

Angle to fill (+=ccw, -=cw) <360>: **tekan enter**

Rotate objects as they are copied? <Y> **tekan enter**



Gambar 14.73 Hasil Gambar Kipas

Pekerjaan yang terakhir yaitu memotong garis-garis lingkaran yang tidak diperlukan dengan perintah trim.

- 1) Klik icon trim



- 2) Perhatikan pada baris perintah :

Command: `_trim`

Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)

Select objects: **klik pada a** (lihat gambar)

Other corner: **klik pada b** (lihat gambar)

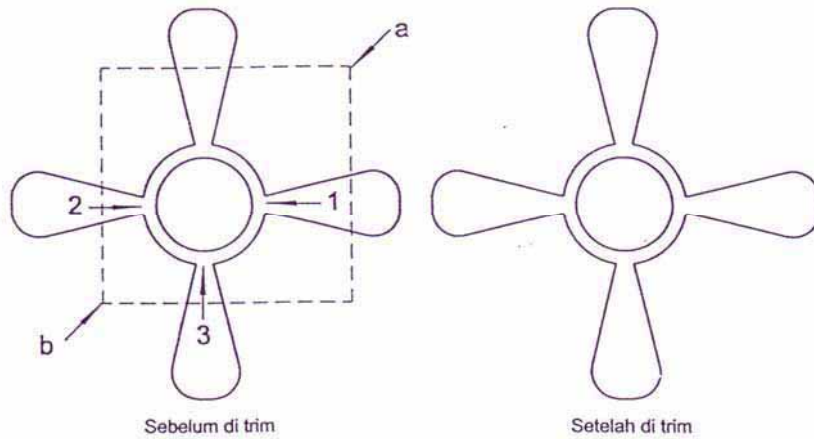
Select object: **tekan enter**

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 1** (lihat gambar)

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 2** (lihat gambar)

<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 3** (lihat gambar)

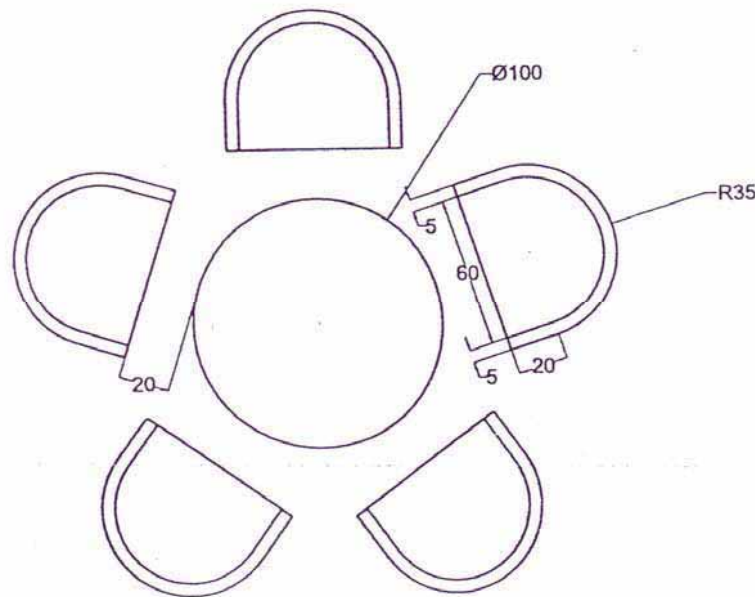
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **tekan enter**



Gambar 14.74 Trim Garis

**Contoh Soal 10 (Tugas Mandiri)**

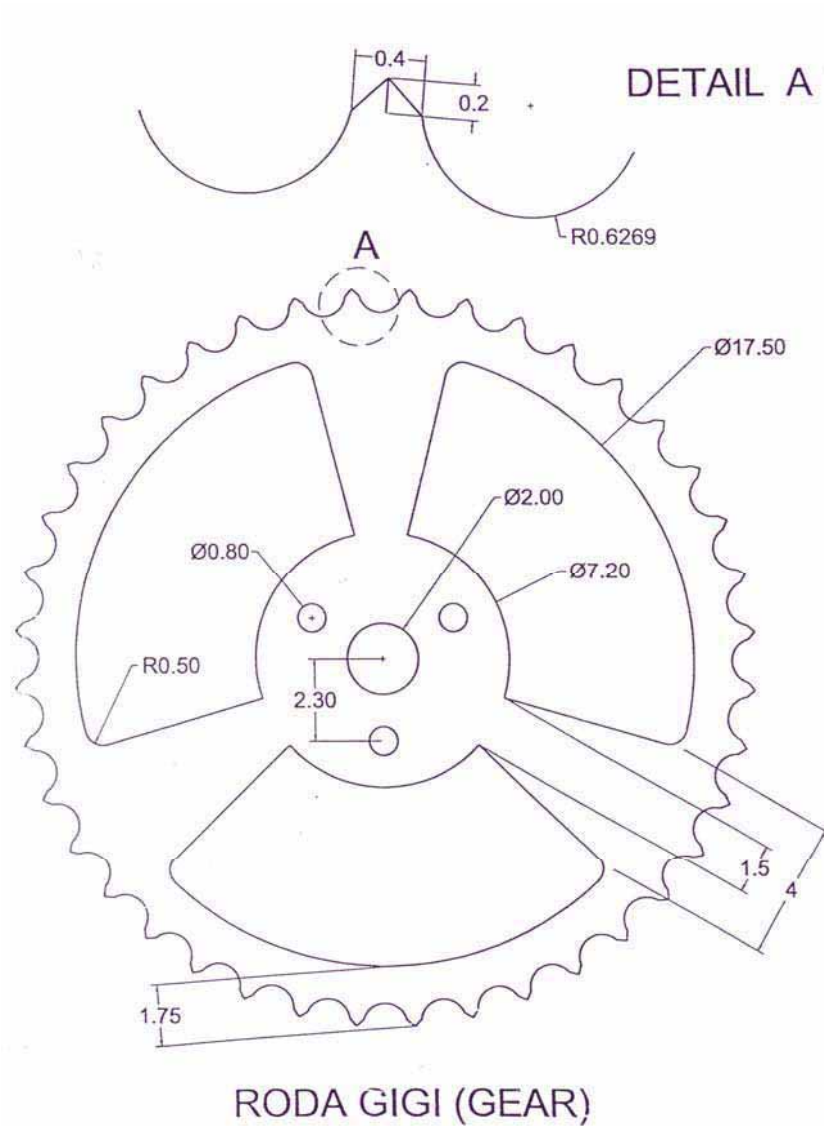
Buatlah file baru dengan nama **Meja Makan**, kemudian buatlah gambar seperti di bawah ini. Setting limits 350 x 300, satuan units; 1 units = 1 cm. Gunakan perintah-perintah New, Line, Circle, Offset, Array, Fillet, Erase, Undo, Object snap, Zoom, dan lain-lain.



Gambar 14.75 Meja Makan

**Contoh Soal 11 (Tugas Mandiri)**

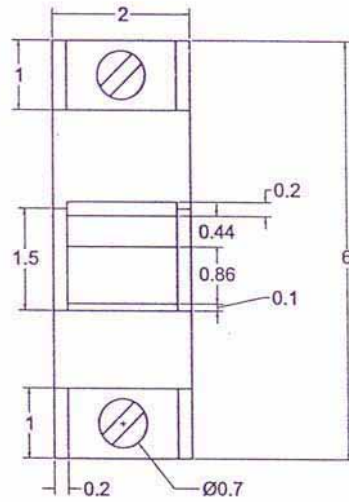
Buatlah file baru dengan nama **Gear**, kemudian buatlah gambar seperti di bawah ini. Setting limits 30 x 25, satuan units; 1 units = 1 cm. Gambar detail dan dimensi tidak perlu di gambar.



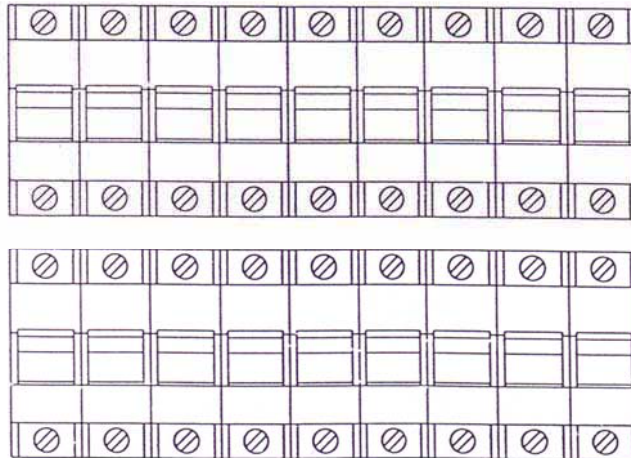
Gambar 14.76 Gear

**Contoh Soal 12**

Buatlah gambar seperti di bawah ini, setting limits 25 x 17, satuan unit; 1 unit = 1 cm, bila telah selesai simpanlah dengan nama file **Panel Listrik**.



DETAIL



PANEL LISTRIK

Gambar 14.77 Panel Listrik

## Jawab

Membuat kotak segi empat ukuran 2 x 6 dengan perintah rectangle, titik pertama kira-kira pada koordinat 2,1.

- 1) Klik icon rectangle



- 2) Perhatikan pada baris perintah

Command: `_rectang`

Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width/<First corner>: ketik 2,1 enter

Other corner: **ketik @2,6 enter**

Mengexplode (memecah) gambar kotak segi empat yang baru dibuat dengan perintah explode.

- 1) Klik icon explode



- 2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_explode`

Select objects: **klik ada kotak segi empat**

Select object: **tekan enter**

Menggunakan perintah offset untuk menyelesaikan bagian seperti gambar di bawah ini.

- 1) Klik icon Offset



- 2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_offset`

Offset distance or Through <0.1000>: **ketik 0.2 enter**

Select object to offset: **klik pada a**

Side to offset? **Klik disebelah kanannya**

Select object to offset: **klik pada b**

Side to offset? **Klik disebelah kirinya**

Select object to offset: **tekan enter**

Command: **tekan enter**

Command: `_offset`

Offset distance or Through <0.2000>: **ketik 1 enter**

Select object to offset: **klik pada c** (lihat gambar di atas)

Side to offset? **klik di atasnya**

Select object to offset: **tekan enter**

Command: **tekan enter**

Command: `_offset`

Offset distance or Through <0.2000>: **ketik 1.25 enter**

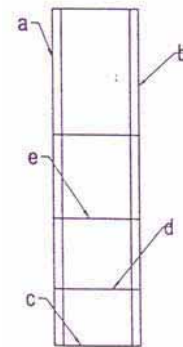
Select object to offset: **klik pada d** (lihat gambar di atas)

Side to offset? **klik di atasnya**

Select object to offset: **tekan enter**

Command: **tekan enter**

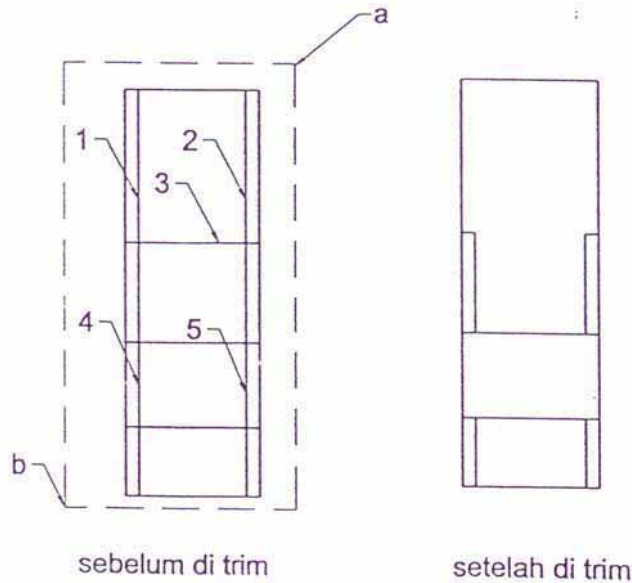
Command: `_offset`




Gambar 14.78

Offset distance or Through <0.2000>: **ketik 1.5 enter**  
Select object to offset: **klik pada e** (lihat gambar di atas)  
Side to offset? **Klik disebelah atasnya**  
Select object to offset: **tekan enter**

Memotong garis-garis yang tidak diperlukan dengan perintah trim, lihat gambar di bawah ini.



Gambar 14.79 Trim Panel

- 1) Klik icon trim 
- 2) Perhatikan pada baris perintah:  
Command: `_trim`  
Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)  
Select objects: **klik pada a** (lihat gambar di atas)  
Other corner: **klik pada b** (lihat gambar di atas)  
Select object: **tekan enter**  
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 1**  
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 2**  
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 3**  
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 4**  
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 5**  
<Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **tekan enter**

Membuat kepala sekrup dengan perintah circle dan membuat takikannya dengan perintah line. Sebelum membuat kepala sekrup terlebih dahulu membuat garis bantu agar dapat menempatkan kepala sekrup tersebut tepat ditengah-tengah.

- 1) **Tekan tombol F3 pada keyboard, kemudian klik Endpoint, Midpoint, Center, dan Intersection**, sehingga pada masing-masing kotaknya muncul tanda ceklist kemudian **klik OK**.

- 2) Klik icon garis



- 3) Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_line`

From point: klik pada a (lihat gambar), pada saat crosshair ditempatkan di a, maka akan terlihat segitiga kuning, hal itu menunjukkan tengah-tengah dari garis tersebut.

Tetapi bila crosshair kita geser ke ujung dari salah satu garis a, maka yang akan terlihat adalah kotak segi empat kuning, hal ini menunjukkan ujung dari garis a tersebut.

To point: **klik pada b** (lihat gambar)

To point: **tekan enter**

- 4) Klik icon circle



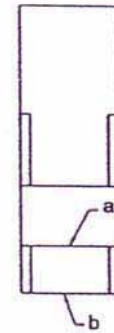
perhatikan pada baris perintah:

Command: `_circle`

3P/2P/TTR/<Center point>: **tempatkan crosshair pada tengah-tengah garis bantu yang baru saja dibuat, setelah tampak segitiga kuning, klik mouse kiri.**

Diameter/<Radius>: **ketik d tekan enter**

Diameter: **ketik 0.7 tekan enter**



Gambar 14.80

Membuat takikan kepala sekrup dengan lebar 0.2, menggunakan perintah line dan offset.

- 1) Klik icon garis



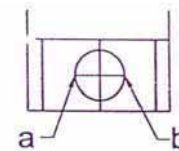
- 2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_line`

From point: **klik pada quadran a** (lihat gambar)

To point: **klik pada quadran b** (lihat gambar)

To point: **tekan enter**



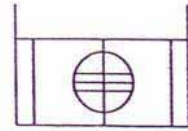
Gambar 14.81

- 3) Klik icon offset





- 4) Perhatikan pada baris perintah:  
 Command: `_offset`  
 Offset distance or Through <0.2000>: **ketik 0.1 enter**  
 Select object to offset: **klik pada garis bantu horizontal yang baru kita buat**  
 Side to offset? **klik di atasnya**  
 Select object to offset: **klik pada garis bantu horizontal**  
 Side to offset? **klik di bawahnya**  
 Select object to offset: **tekan enter**
- Hasil gambar akan terlihat seperti di samping.




Gambar 14.82

Menghapus garis bantu vertikal dan horizontal dengan perintah `erase`, kemudian memutar garis takikan kepala sekrup dengan perintah `rotate`.

- 1) Klik icon `erase` 
- 2) Perhatikan pada baris perintah:  
 Command: `_erase`  
 Select objects: **klik pada garis bantu vertikal**  
 Select objects: **klik pada garis bantu horizontal**  
 Select objects: **tekan enter**

Memutar garis takikan kepala sekrup 45 derajat

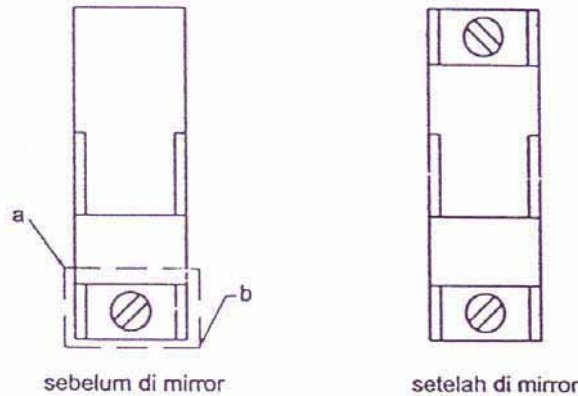
- 1) Klik icon `rotate` 
- 2) Perhatikan pada baris perintah:  
 Command: `_rotate`  
 Select objects: **klik pada garis takikan pertama**  
 Select objects: **klik pada garis takikan kedua**  
 Select objects: **tekan enter**

Base point: **tekan tombol F3, klik pada menu Tools, klik Setting Object Snap ..., klik Quadran untuk menonaktifkannya (tanda ceklist tidak tampil pada kotak bertuliskan Quadran), klik OK.**

Resuming ROTATE command.

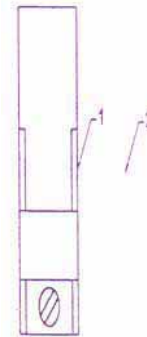
Base point: **klik pada garis lingkaran kepala sekrup**  
 <Rotation angle>/Reference: **ketik 45 tekan enter.**

Mencerminkan gambar kepala sekrup dan bagian bawah lainnya dengan perintah `mirror`. Gambar sebelum dan sesudah pencerminan diperlihatkan pada gambar di bawah ini.




Gambar 14.83 Pencerminan Panel

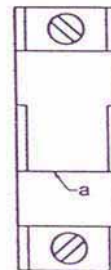
- 1) Klik icon mirror 
- 2) Perhatikan pada baris perintah:  
 Select objects: **klik pada a** (lihat gambar di atas)  
 Orther corner: **klik pada b** (lihat gambar diatas)  
 Select objects: **tekan enter**  
 First point of mirror line: **klik pada 1**  
 Second point: **tekan F8 (modus ortho on) klik pada 2** (lihat gambar di samping)  
 Delete old objects? <N> **tekan enter**



Gambar 14.84

Menyelesaikan gambar bagian tengah dengan mengoffset garis horizontal yang telah ada.

- 1) Klik icon offset 
- 2) Perhatikan pada baris perintah:  
 Command: `_offset`  
 Offset distance or Through <0.1000>:  
**ketik 0.1 enter**  
 Select object to offset: **tekan tombol F3** (matikan modus osnap), **klik pada a** (lihat gambar)  
 Side to offset? **Klik di atasnya**  
 Select object to offset: **tekan enter**  
 Command: **tekan enter**

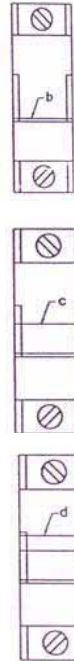


Gambar

Command: `_offset`  
 Offset distance or Through  
 <0.1000>: **ketik 0.86 enter**  
 Select object to offset: **klik pada b**  
 Side to offset? **Klik di atasnya**  
 Select object to offset: **tekan enter**  
 Command: **tekan enter**

Command: `_offset`  
 Offset distance or Through  
 <0.8600>: **ketik 0.44 enter**  
 Select object to offset: **klik pada c**  
 Side to offset? **Klik di atasnya**  
 Select object to offset: **tekan enter**  
 Command: **tekan enter**

Command: `_offset`  
 Offset distance or Through  
 <0.4400>: **ketik 0.2 enter**  
 Select object to offset: **klik pada d**  
 Side to offset? **Klik di atasnya**  
 Select object to offset: **tekan enter**



Gambar 14.86

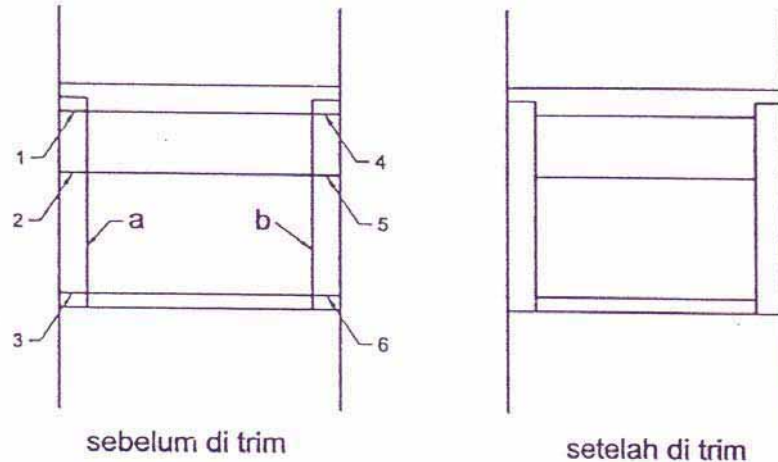
Memotong garis-garis yang tidak digunakan dengan perintah trim.

- 1) Klik icon trim



- 2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_trim`  
 Select cutting edges: (Projmode = UCS, Edgemode = No extend)  
 Select objects: **klik pada a** (lihat gambar di bawah)  
 Orther corner: **klik pada b** (lihat gambar di bawah)  
 Select object: **tekan enter**  
 <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 1**  
 <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 2**  
 <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 3**  
 <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 4**  
 <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 5**  
 <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **klik pada 6**  
 <Select object to trim>/Project/Edge/Undo: **tekan enter**



Gambar 14.87 Hasil Trim

Mempertemukan ujung-ujung garis dengan perintah fillet.

1) Klik icon fillet



2) Perhatikan pada baris perintah :

Command: `_fillet`

(TRIM mode) Current fillet radius=0.5000

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **ketik r enter**

Enter fillet radius <0.0000>: **ketik 0 enter**

Command: **tekan enter**

FILLET

(TRIM mode) Current fillet radius = 0.0000

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **klik pada a** (lihat gambar di bawah)

Select second object: **klik pada b** (lihat gambar di bawah)

Command: **tekan enter**

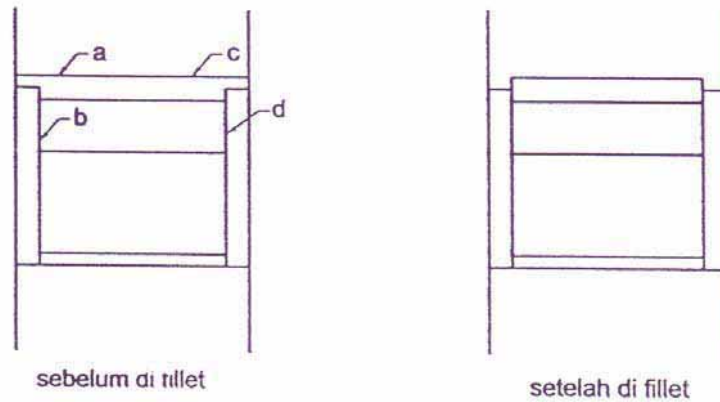
FILLET

(TRIM mode) Current fillet radius = 0.0000

Polyline/Radius/Trim/<Select first object>: **klik pada c** ( lihat gambar di bawah)

Select second object: **klik pada d** (lihat gambar di bawah)

Select second object: **tekan enter**



Gambar 14.88 Hasil Fillet

Memperbanyak gambar ke arah vertikal sebanyak 9 kolom dan kearah horizontal sebanyak 2 baris dengan perintah array.

1) Klik icon array



2) Perhatikan pada baris perintah:

Command: `_array`

Select objects: **klik pada a** (lihat gambar)

Orher corner: **klik pada b** (lihat gambar)

Select objects: **ketik enter**

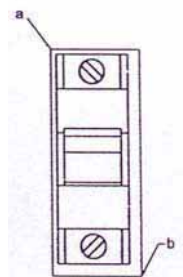
Rectangular or Polar array (R/<P>): **ketik r enter**

Number of rows(--)<1>: **ketik 2 enter**

Number of colomns (III) <1>: **ketik 9 enter**

Unit cell or distance between rows (---): **ketik 7 enter**

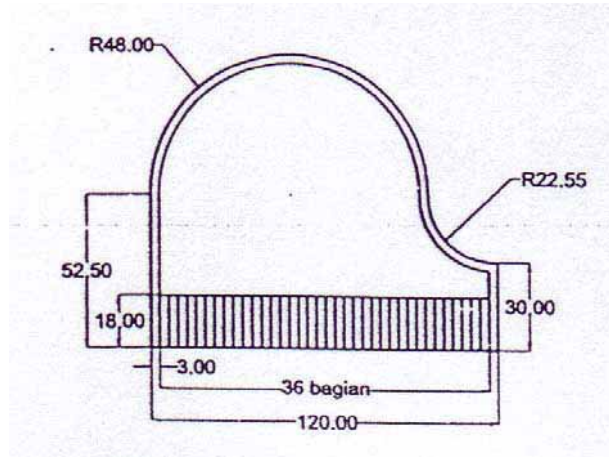
Distance between colomns (III): **ketik 2 enter**



Gambar 14.89 Proses Array

**Contoh Soal 13 (Tugas Mandiri)**

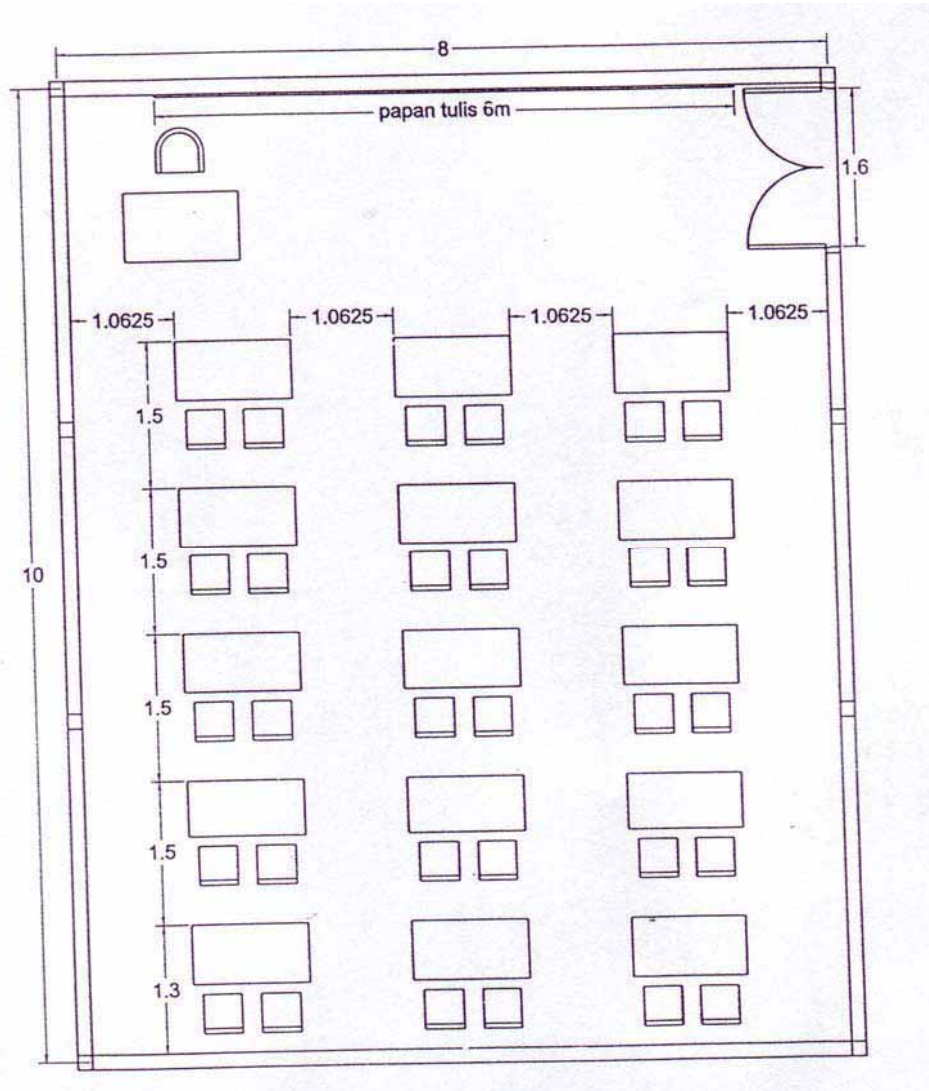
Buatlah file baru dengan nama Piano, setting limits 180 x 130, satuan unit; 1 unit = 1 cm. Gunakan perintah-perintah array, line, arc, erase, offset, undo, zoom, fillet, trim dan lain-lain.



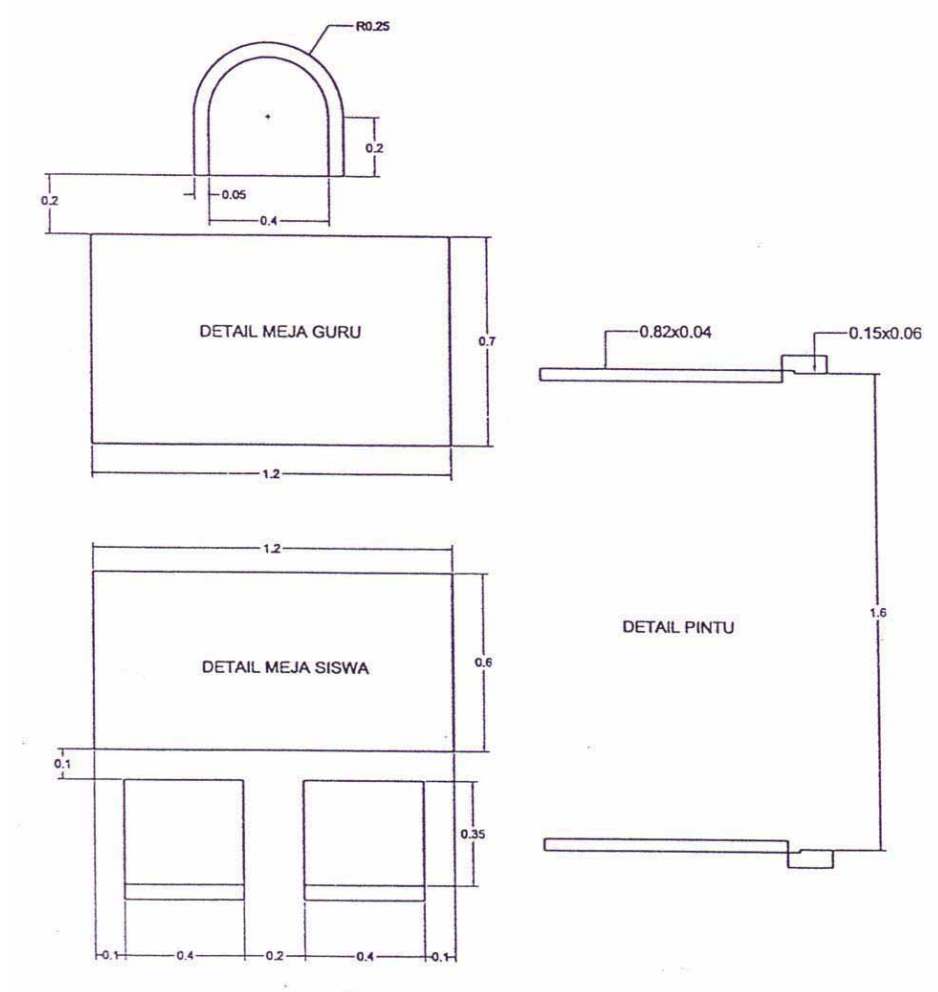
Gambar 14.90 Piano

**Contoh Soal 14 (Tugas Mandiri)**

Buatlah file baru dengan nama Ruang Kelas, setting limits 16 x 15, satuan unit; 1 unit = 1 cm. Gunakan perintah-perintah array, line, arc, erase, offset, undo, zoom, fillet, trim dan lain-lain



Gambar 14.91 Ruang Kelas



Gambar 14.92 Detail Ruang Kelas



### 14.2.29 Gambar Isometrik

Yang dimaksud dengan gambar isometrik adalah bentuk gambar suatu benda, dimana benda tersebut dapat terlihat 3 (tiga) buah sisinya (bidangnya) dan selalu membentuk sudut  $30^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $210^\circ$ ,  $330^\circ$  dengan garis datar.

Pada materi ini akan dibahas tentang cara menggambar kubus, lingkaran pada bidang kubus dan cara membuat garis ukuran serta dimensinya. Yang perlu mendapatkan perhatian sebelum menggambar isometrik adalah selalu dimulai dari klik tools, klik drawing aids dan klik isometric (isometric dalam keadaan on)

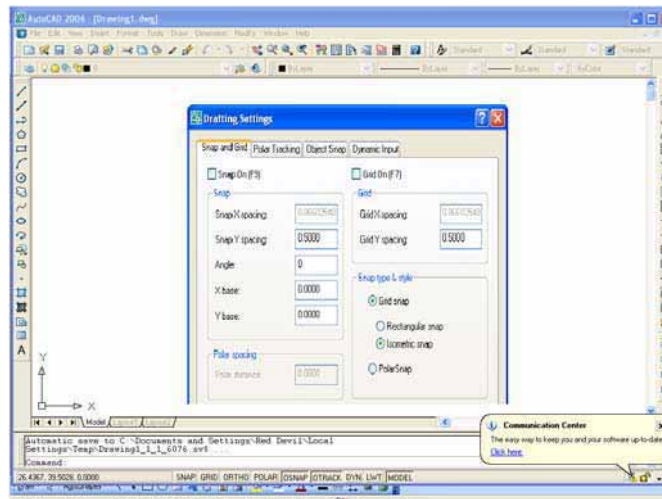
Untuk pembuatan dimensi pada isometrik, akan dibahas tentang langkah-langkah membuat dimensi pada gambar kubus, karena caranya berbeda dengan membuat dimensi pada gambar 2 dimensi biasa. Pada dimensi untuk gambar isometrik harus diset dahulu kemiringan hurufnya dengan oblique  $+30^\circ$  atau  $-30^\circ$ ,

Dan garis dimensi harus diputar dengan oblique  $+30^\circ$ ;  $-30^\circ$ ,  $+150^\circ$ ;  $-150^\circ$ ,  $+210^\circ$ ;  $-210^\circ$  Selain menggambar isometrik akan membahas juga cara mengeset huruf/text, mengeset dimension style dan aplikasinya.

Menggambar Kubus Bentuk Isometrik

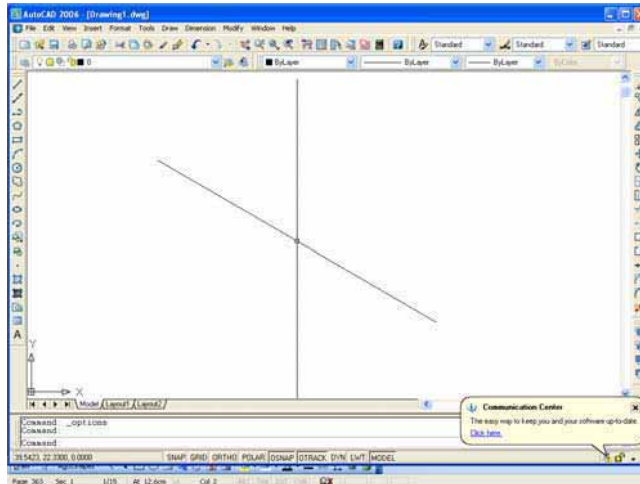
Langkahnya sebagai berikut:

1. Klik Tools
2. Klik Drafting Setting, hingga muncul menunya, seperti berikut



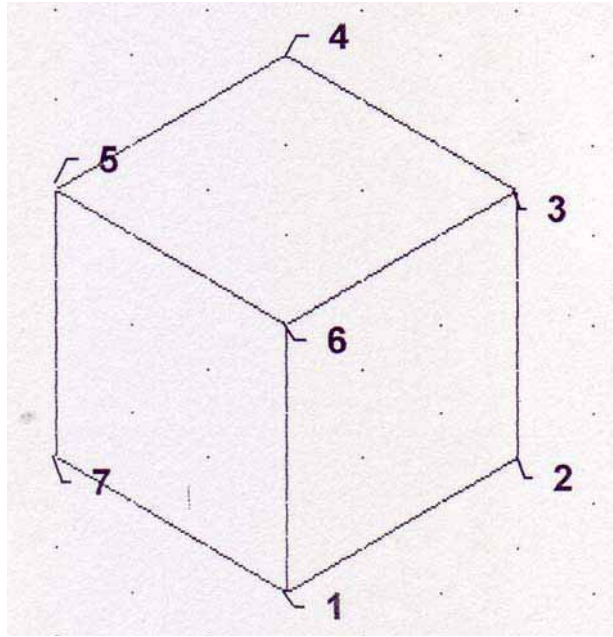
Gambar14.93 Menu Drafting Setting

3. Klik kotak Isometric (kotak isometric X/on)
4. Klik kotak Snap (kotak Snap X/on), kemudian klik 2 x kotak Y Spacing dan ketik 1
5. Klik kotak Grid (kotak X/on), kemudian klik 2 x kotak Y Spacing dan ketik 1
6. Klik OK, hingga muncul gambar grafis seperti berikut



Gambar 14.94 Grafis Isometrik

7. Ketik L pada Command: L enter
8. Ketik titik awal kubus (misalnya 6.93,2) enter pada titik 1
9. Geser kursor sesuai snap yaitu sebesar 3 unit, misalnya pada titik 2, dan klik tombol kiri mouse, geser lagi kursor ketitik 3, ketitik 4, ketitik 5, ketitik 6, lalu ketitik 3 lagi, dan jangan lupa selalu diakhiri dengan menekan/Klik tombol kiri mouse, atau dengan cara seperti pada penggambaran dengan cara 2 dimensi biasa, yaitu dengan sistem koordinat seperti yang telah anda pelajari sebelumnya ( Koordinat polar)
10. Ulangi langkah no 7, 8, dan 9 namun ketitik 6, ketitik 1, ketitik 7 dan ketitik 5, sehingga seperti pada gambar berikut ini, dan disimpan.



Gambar 14.95 Kubus Dalam Bentuk isometrik

#### Menggambar Lingkaran Pada Sisi Kubus

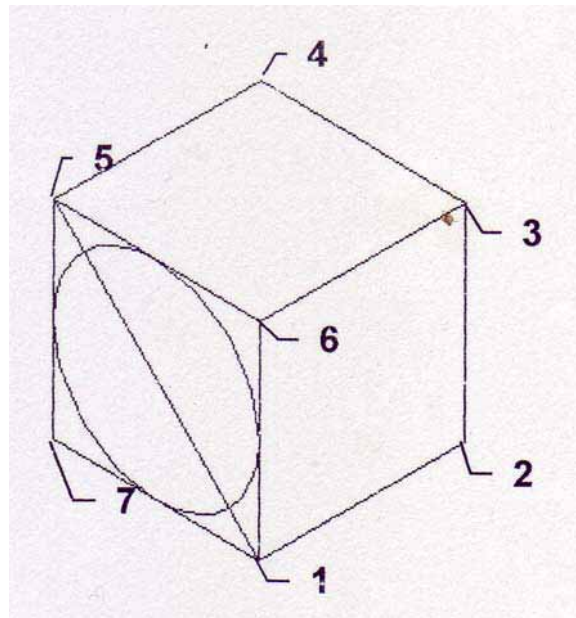
Langkah penggambarannya:

1. Tekan tombol Ctrl + E atau F5 agar mengetahui sisi mana yang sedang aktif (left, right atau top) Yang mana bidang/sisi left/kiri yaitu bidang 1, 7, 5, 6 dan bidang right/kanan yaitu bidang a, 2, 3, 6, dan bidang top/atas yaitu bidang 6, 3, 4, 5. Misalnya yang sedang aktif sekarang adalah bidang kiri, maka untuk membuat lingkarannya dengan terlebih dahulu membuat garis bantu untuk menentukan pusat lingkarannya, yaitu garis 1–5 dimana tengah-tengahnya merupakan titik pusat lingkaran yang akan kita gambar.
2. Ketik L pada Command : L enter
3. Hubungkan titik 1 dengan titik 5 dengan cara sebagai berikut:
 

Gunakan Obyect Snap agar titik awal dan akhir tetap atau sesuai dengan yang kita inginkan dengan cara sebagai berikut:

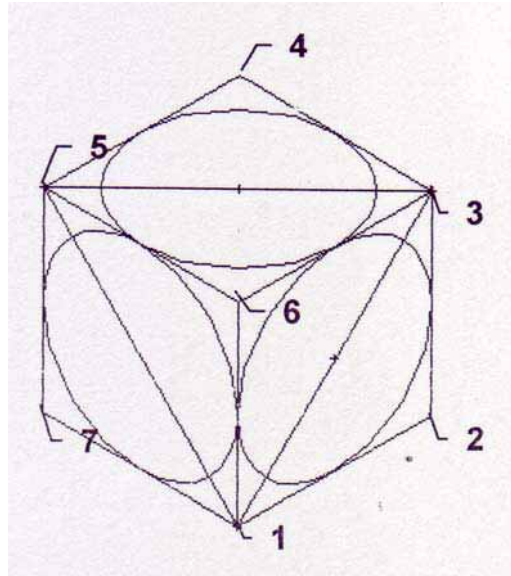
  - a. Klik pada menu sisi atau tekan tombol Shift + tombol kanan mouse secara bersama-sama kemudian klik ENDPOINT
  - b. Klik garis yang mendekati titik 1 (kotak snap tempatkan pada garis yang mendekati titik 1)
  - c. Lakukan seperti pada langkah a, klik garis yang mendekati titik 5 (kotak snap tempatkan pada garis yang mendekati titik 5)

- d. Klik tombol kanan mouse atau tekan tombol ENTER
  - e. Terlukislah garis 1-5
4. Klik Draw
  5. Klik Ellips, klik Axis, End
  6. Ketik i Enter
  7. Klik menu, klik Midpoint, klik garis 1-5
  8. Ketik besarnya jari-jari yaitu 1.5 Enter, maka akan terjadi gambar seperti berikut. Untuk memastikan benar jari-jari atau diameter sebaiknya ketik awalnya dahulu R atau D agar yang dimaksud sesuai.



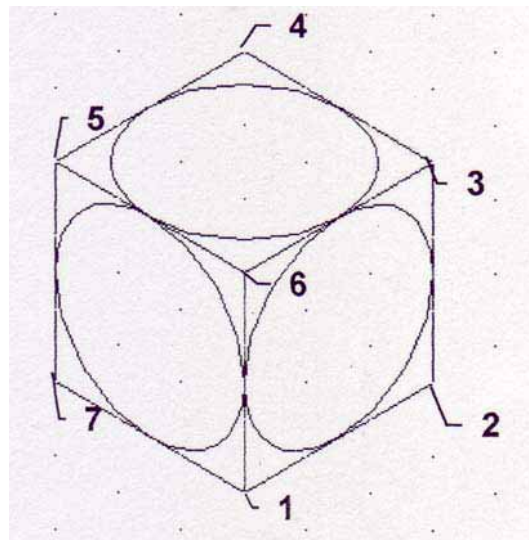
Gambar 14.96 Kubus Isometrik dengan Lingkaran

9. Lakukan langkah 1 s.d 8 untuk bidang kanan (right) dan bidang atas (top), dengan diawali menekan tombol F5 atau Ctrl + E, agar yang aktif bidang yang kita inginkan (kanan atau yang bagian atas), sehingga hasilnya seperti gambar berikut.



Gambar 14.97 Kubus Isometrik dengan 3 Lingkaran

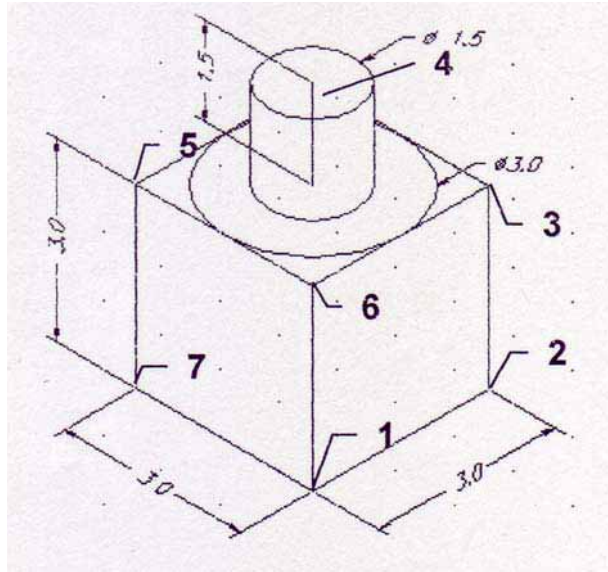
10. Setelah ketiga bidang kubus selesai tergambar lingkarannya, kemudian hapuslah garis bantu yaitu garis 1-5, garis 1-3 dan garis 3-5 dengan mengetikkan huruf e pada **Command : e Enter** , yang hasilnya seperti gambar berikut dan simpan.



Gambar 14.98 Kubus Isometrik Tanpa Garis Bantu

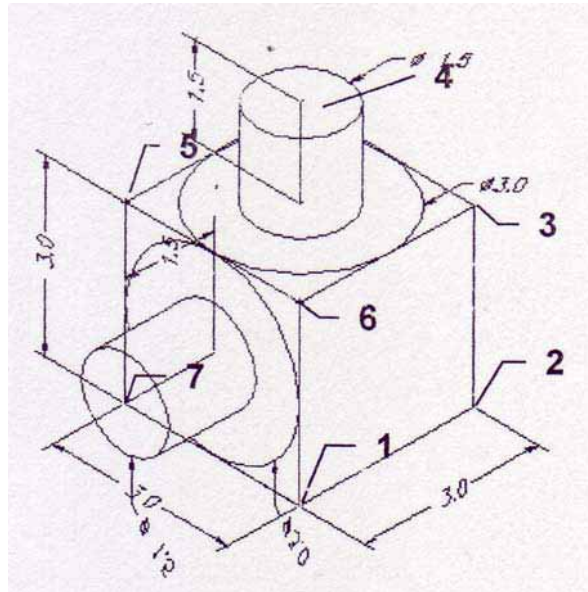
Menggunakan Mirror Pada Gambar Isometrik  
Langkahnya sebagai berikut

1. Ubahlah gambar di atas seperti gambar berikut ini



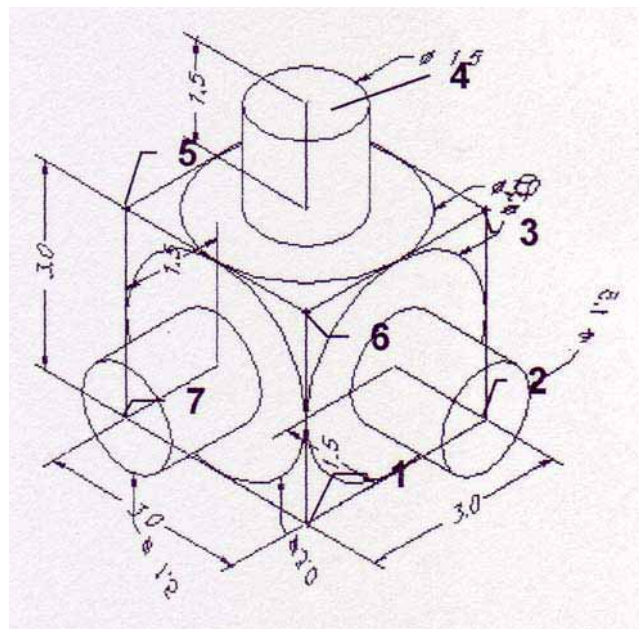
Gambar 14.99 Kubus Isometrik dengan Tabung

2. Buatlah gambar pada bidang kiri dan kanan kubus menjadi seperti pada bagian atas kubus tersebut. Adapun caranya sebagai berikut:
  - a. Klik Modify
  - b. Klik Mirror
  - c. Window (kotakkan) gambar bagian atas kubus lengkap dengan garis yang membentuk belah ketupat
  - d. Klik tombol kiri mouse
  - e. Klik First Point/titik pertama (titik 5 dengan Osnap Endpoint)
  - f. Klik Second Point/titik kedua (titik 6 dengan Osnap End Point)
  - g. Hasilnya akan seperti gambar berikut ini



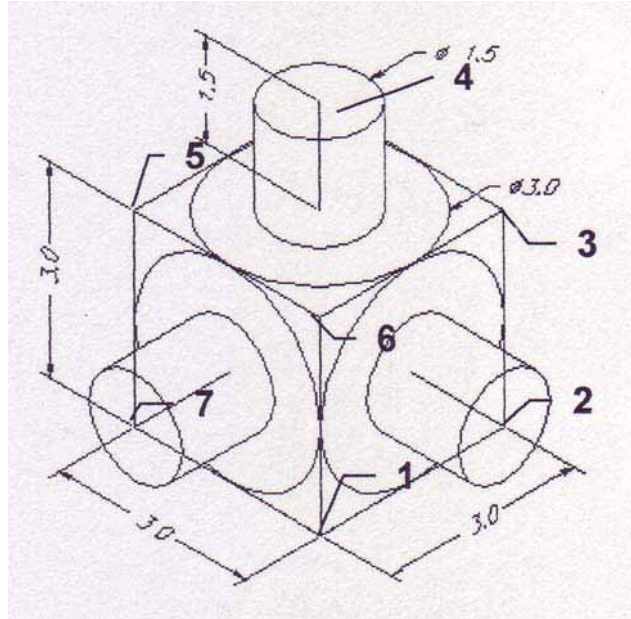
Gambar 14.100 Kubus Menggunakan Mirror A

- h. Lakukan langkah seperti a – g untuk bidang sebelah kanan, sehingga hasilnya seperti gambar berikut



Gambar 14.101 Kubus Menggunakan Mirror B

- i. Hapuslah garis/tex yang tidak terpakai sehingga gambar seperti berikut ini



Gambar 14.102 Hasil Kubus Dengan Mirror

### Rangkuman

Menggambar isometrik adalah menggambar suatu benda yang dapat terlihat ketiga bidangnya dan garis yang dibentuk mempunyai sudut-sudut tertentu yaitu  $30^\circ$ ,  $150^\circ$ ,  $210^\circ$ ,  $330^\circ$  dengan garis datar.

Sedang penggambarannya selalu diawali dengan perintah Tools, Drawing Aids, klik kotak isometric (isometric dalam keadaan on)

Untuk merubah dari kondisi bidang/sisi yang satu kesisi yang lain dapat menggunakan tombol F5 atau Ctrl + E yang ditekan secara bersama-sama.

Dalam penggambarannya dapat dilakukan seperti menggambar 2 dimensi biasa yaitu sistem koordinat (koordinat polar tanpa mengindahkan kondisi bidang/sisi mana yang sedang aktif)

Untuk penggambaran lingkaran yang terletak pada suatu bidang harus memperhatikan bidang mana yang harus aktif

Perintah Mirror digunakan untuk membantu bila dalam penggambaran terdapat gambar yang persis sama, namaun terletak pada bidang/sisi yang lain



## Membuat Dimensi Gambar Isometri

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam membuat ukuran/dimensi adalah sebagai berikut:

### 1. Mengeset Text

- Klik Format
- Klik Text Style
- Klik panah ke bawah pada Font Name
- Klik jenis Font yang sesuai atau ingin dipilih
- Klik 2 x kotak Height, ketik ketinggian huruf 0 (bila belum 0)
- klik 2 x kotak Oblique, ketik besarnya sudut miring  $30^{\circ}$ , (untuk dimensi bidang kiri/left dan bidang tegak) atau  $-30^{\circ}$  (untuk dimensi bidang kanan/right).
- Klik New, ketik nama Font yang dipilih misalnya Technic30 atau Technic-30 agar memudahkan dalam penggunaannya (pengetikan tidak boleh ada spasi)
- Klik OK
- Klik Apply, Close

### 2. Mengeset Dimension Style

Set dahulu text height/tinggi hurufnya dan arrow size, dengan cara sebagai berikut:

- Klik Format
- Klik Dimension Style

Pada kotak dialog **Dimension Style Manager** klik **Modify**

- Pada **Modify Dimension Style Standar** klik **Symbols and Arrow**
- Klik gambar panah atau symbols lainnya sesuai jenis simbol yang dikehendaki, yaitu kiri dan kanan
- Arahkan panah kursor pada kotak arrow size. Klik 2 x tombol kiri mouse, dan ketik besarnya panah yang diinginkan misalnya 4, kemudian klik ke daerah lain supaya mengetahui perubahannya.
- **Klik text**
- Arahkan panah kursor pada kotak Text Style untuk memilih hurufnya dan Text color untuk memilih warna huruf dan Text height untuk menentukan ketinggian huruf yang diinginkan misalnya 5
- Pada Text alignment pilih atau klik Aligned with dimension line

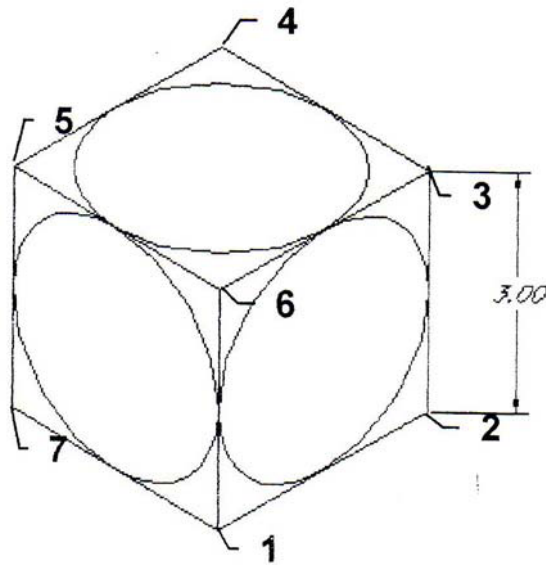
- Kemudian pada Text placement untuk horisontal pilih centered dan untuk vertical pilih above atau lainnya sesuai yang dikehendaki.
- Dan tentukan jarak huruf dimensi dengan garis ukur pada Offset from dim line
- **Klik lines**
- Pada Dimension line dan Extension line pilih warna yang dikehendaki dengan klik panah untuk memilih warnanya.
- Tentukan jarak ukur antara garis ukur dengan benda kerja (offset from origin)
- Dan tentukan juga panjang batasan kelebihan garis ukur (Extend beyond dim line)
- **Klik Primary Units,**
- Klik Unit format dengan memilih desimal
- Klik Precision untuk menentukan berapa angka desimal yang dikehendaki

Setelah selesai mengeset **Dimension Style Manager** untuk lines, symbols and arrow, text dan primary units, **Klik OK**

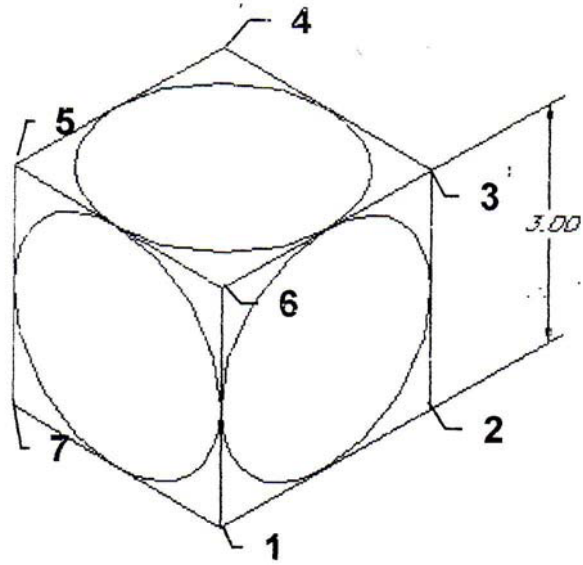
### 3. Langkah Membuat Dimensi Gambar Isometrik

- Klik Dimension
- Klik Aligned
- Mengeset Obyect snap (mematikan sementara pada Intersection) dengan cara:
  - Klik Tools
  - Klik drafting setting
  - Klik Object Snap
  - Klik kotak INTERSECTIN DAN ENDPOINT
  - Klik OK
- Klik salah satu ujung/batas gambar yang akan dicari dimensinya (titik 2)
- Klik ujung batas yang lain (titik 3)
- Tarik Extention Line, dan pada tempat yang sesuai klik Tombol kiri mouse hingga sesuai jarak yang diinginkan
- Putar kedudukan extention line dengan cara:
  - Klik Dimensin, klik oblique
  - Klik garis dimensi atau extention line yng akan diputar, dan diikuti menekan tombol enter

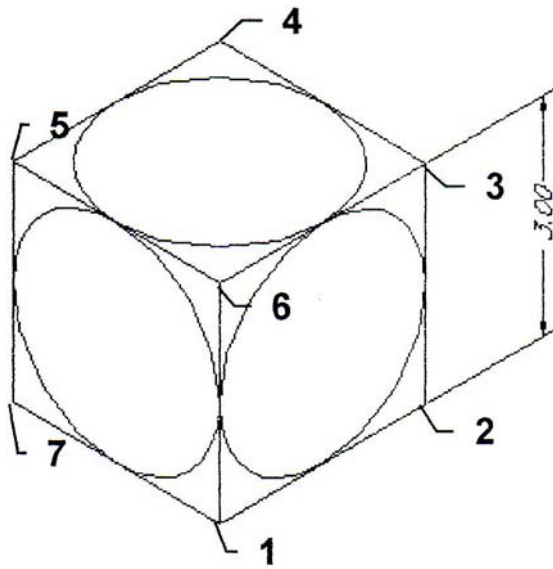
- Ketik besarnya sudut putar misalnya  $30^\circ$  dan seterusnya (sampai arah extension line segaris dengan bidang yang dibentuk oleh sudut AutoCAD)
- Putar Textnya (tergantung kebutuhan/tidak harus bila telah sesuai, yaitu untuk bidang kiri datar oblig text +30 dan untuk bidang kanan datar oblig text -30), dengan cara:
  - Klik Dimension, sorot Align Text, klik Angle
  - Klik Text yang akan diputar
  - Klik besarnya sudut putar text (+30 atau -30) sesuai kebutuhan
  - Bila hasilnya belum benar, maka di UNDO dulu baru diketik lagi sudut putarnya yang sesuai.



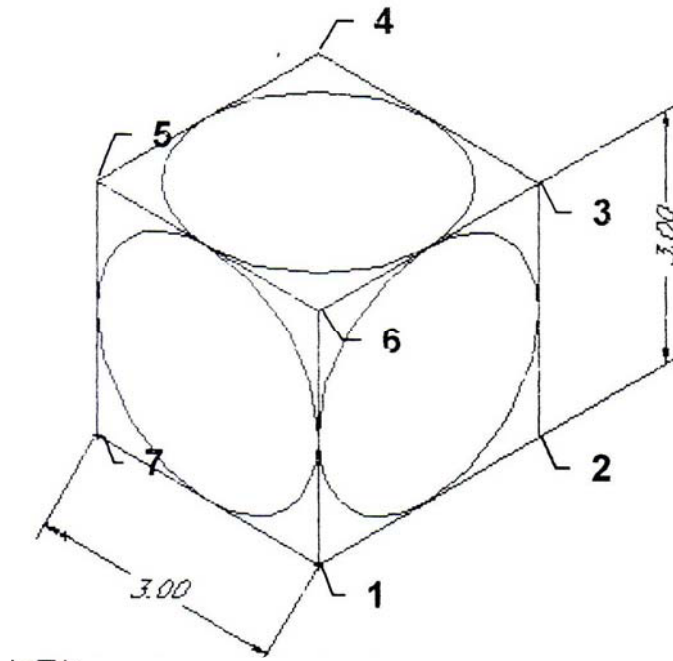
Gambar 14.103 Kubus Dalam Bentuk Isometrik A



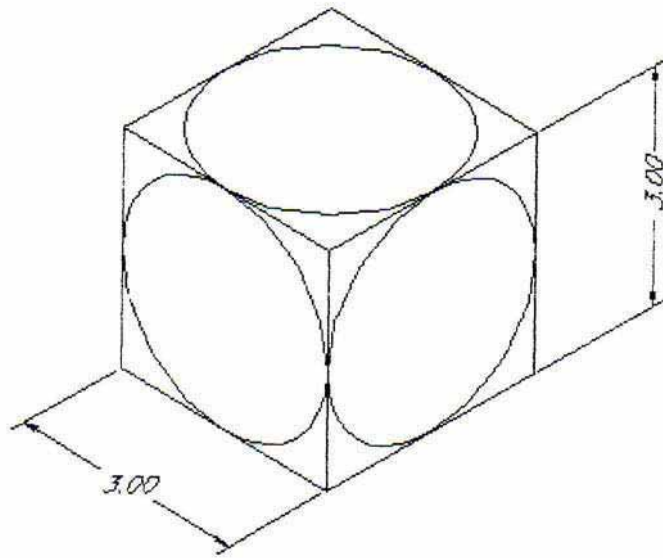
Gambar 14.104 Kubus Dalam Bentuk Isometrik B



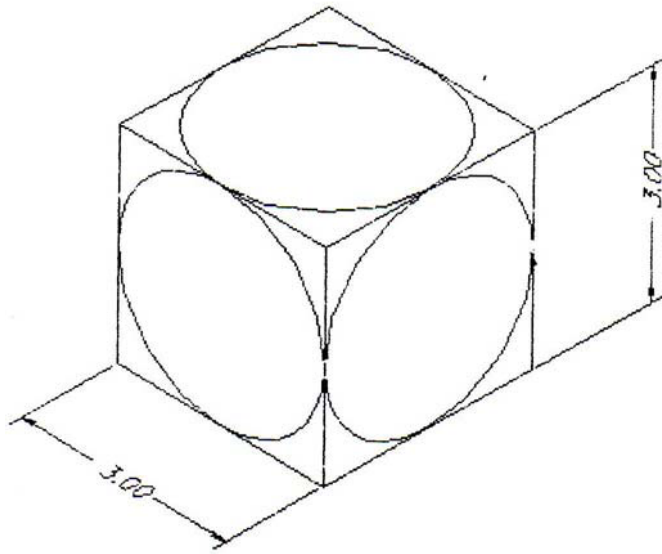
Gambar 14.105 Kubus Dalam Bentuk Isometrik C



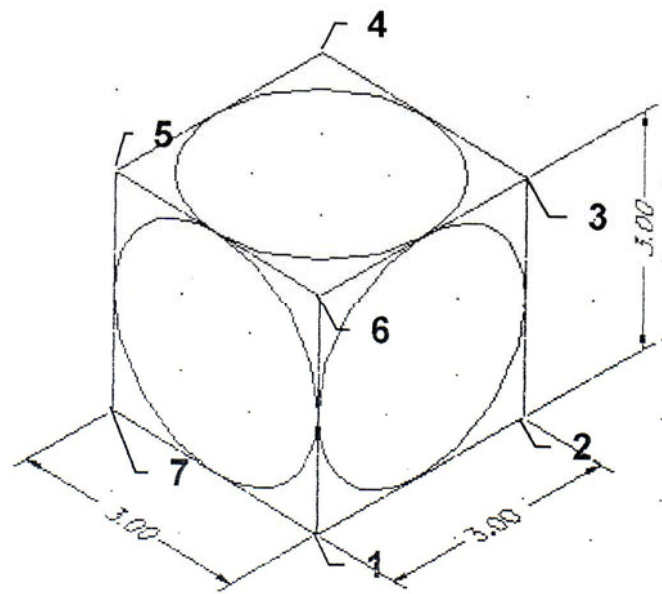
Gambar 14.106 Kubus Dalam Bentuk Isometrik D



Gambar 14.107 Kubus Dalam Bentuk Isometrik E



Gambar 14.108 Kubus Dalam Bentuk Isometrik F



Gambar 14.109 Kubus Dalam Bentuk Isometrik G

## Rangkuman

Pada dimensi gambar isometrik, caranya berbeda dengan membuat dimensi pada gambar 2 dimensi biasa, yaitu harus diset dahulu kemiringan text/hurufnya dengan oblique  $+30^\circ$  atau  $-30^\circ$

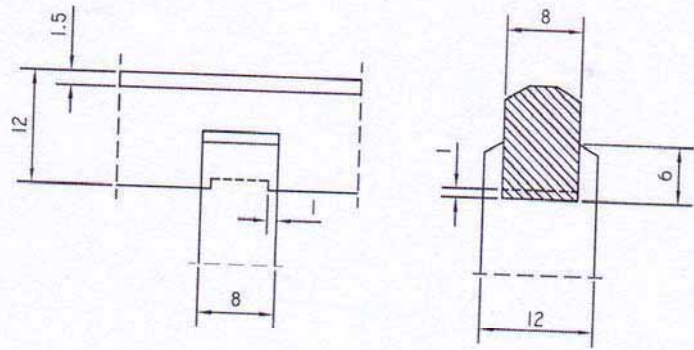
Bila akan memutar text agar searah dengan dimensi horisontal pada **bidang sebelah kanan**, maka sudut putarnya adalah  $+30^\circ$  dan kemiringan text harus dalam keadaan  $-30^\circ$ .

Bila akan memutar text agar searah dengan garis dimensi horisontal pada **bidang sebelah kiri**, maka sudut putarnya adalah  $-30^\circ$  dan kemiringan text harus dalam keadaan  $+30^\circ$

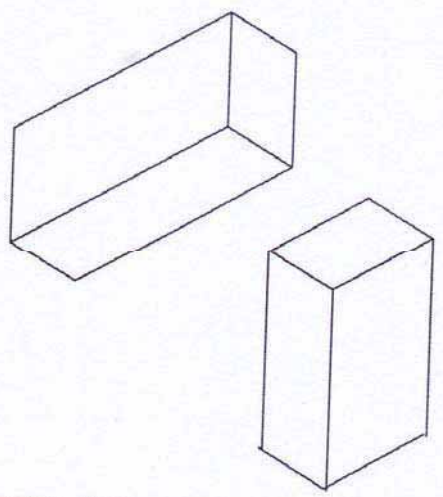
Sedangkan bila akan mengedit dimensi, maka kita lakukan : Klik Modify, Properties pilih dimensi yang akan diubah, kemudian tekan Enter





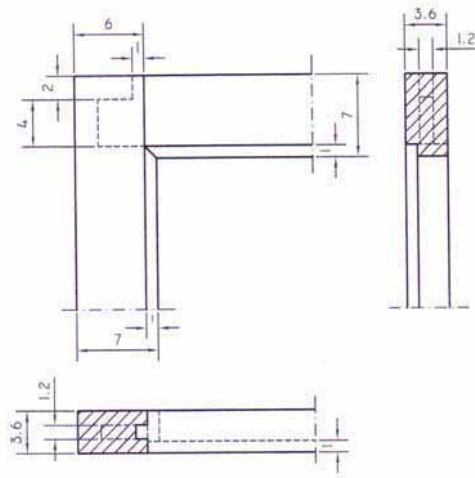


HUBUNGAN TIANG DAN BUBUNGAN

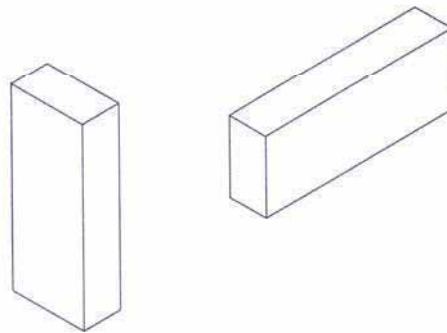


ISOMETRIK HUB. TIANG DAN BUBUNGAN ??

Gambar 14.111 Latihan Isometrik 2

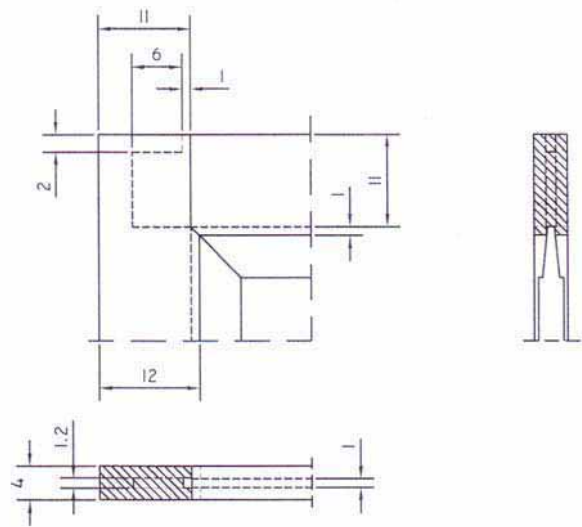


DETAIL HUBUNGAN SUDUT DAUN PINTU KACA

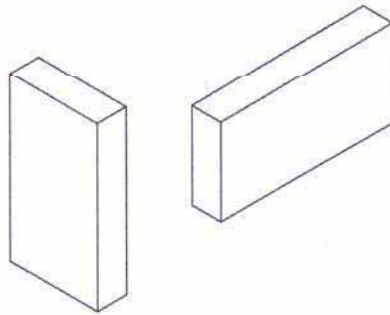


BENTUK GAMBAR ISOMETRIK

Gambar 14.112 Latihan Isometrik 3



DETAIL HUBUNGAN SUDUT DAUN PINTU



ISOMETRIK HUBUNGAN DAUN PINTU ??

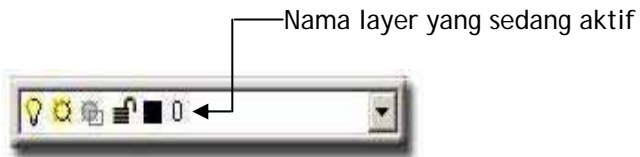
Gambar 14.113 Latihan Isometrik 4

**14. 2.30 Layer**

Layer dalam bahasa Indonesia berarti lapisan, lapisan yang dimaksudkan ialah lapisan transparansi, atau lembar-lembar transparansi yang ditumpuk berlapis lapis. Tiap lembar atau lapis mempunyai nama tersendiri, tidak boleh ada lebih dari satu nama lapisan yang sama, penamaan lapisan maksimal 31 karakter (huruf, angka atau symbol (\$), strip (-) dan underbar (\_), tetapi tidak boleh menggunakan spasi kosong atau spacebar).

Fungsi Layer pada prinsipnya ialah untuk mempermudah proses penyuntingan gambar, karena dengan sistem layer; objek-objek gambar dapat kita kelompokkan kedalam kelompok tertentu, dapat menyembunyikan objek-objek gambar yang tidak perlu diperlihatkan pada saat proses penggambaran, dapat mengunci objek gambar supaya tidak terhapus secara tak sengaja, dapat membekukan objek gambar untuk menghemat proses regenerasi dan masih banyak lagi kegunaan-kegunaan lainnya.

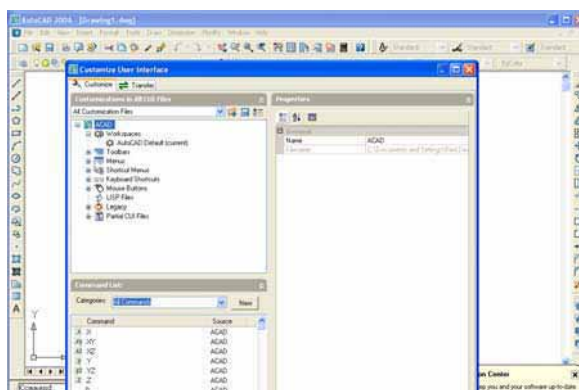
Setiap kali kita menjalankan AutoCAD(bukan membuka file yang sudah ada), secara otomatis kita telah dibuatkan satu layer, namanya layer **0**, apapun yang kita gambar akan ditempatkan pada layer tersebut. Perhatikan icon Layer Control pada gambar di bawah ini :



Icon Layer Control

**Catatan:**

Bila pada monitor anda tidak tampak icon (gambar) seperti di atas, cobalah anda tampilkan terlebih dahulu dengan cara: klik menu **View**, geser mouse kebagian paling bawah kotak pulldown menu tersebut, kemudian klik **Toolbars ...** anda akan melihat kotak dialog Toolbar seperti tampak pada gambar berikut.

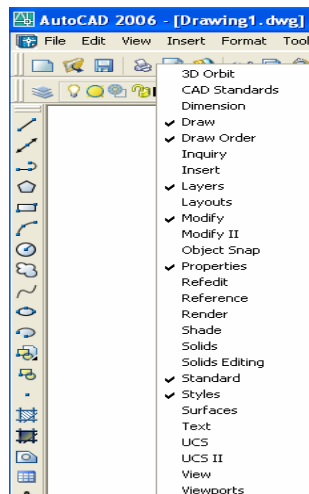


Gambar 14.114 Kotak dialog Toolbars

Pada proses ini akan lebih sulit bila mau mencari atau memunculkan icon-icon yang diperlukan karena melalui beberapa tahanan yang harus diklik.

Untuk memudahkan pengoperasian atau memunculkan icon-icon yang diperlukan dengan langkah sebagai berikut:

- Bawa kursor ke bawah atau tempat yang longgar paada menu bar yang tegak
- Klik kanan mouse maka akan muncul mrnu dialog
- Klik AUTOCAD, akan muncul menu toolbar
- Pilih menu yang akan dimunculkan sebagai bantuan untuk memudahkan dalam penggambaran atau pengoperasian



Gambar 14.115 Jenis-jenis Menu Toolbar

Perhatikan gambar Layer Control di atas, dari sebelah kiri terlihat gambar lampu pijar sedang menyala (berwarna kuning), artinya objek gambar pada layer 0 (nama layer yang sedang aktif) sedang ditampilkan pada monitor saat itu dan apapun yang akan anda gambar akan ditempatkan pada layer yang sedang aktif tersebut, apabila gambar lampu pijar padam (berwarna gelap), artinya objek gambar yang berada pada layer 0 (layer yang sedang aktif) tidak ditampilkan di monitor saat itu.

Bagaimana cara mematikan dan menghidupkan lampu pijar tersebut ? Klik kiri sekali pada gambar lampu tersebut, klik sekali lagi pada gambar lampu pijar yang muncul di bawahnya, geser mouse ke luar dari kotak tersebut, kemudian klik kiri sekali diluar kotak tersebut. Demikian juga dengan icon-icon lainnya, cara untuk mengaktifkan dan menonaktifkannya sama seperti halnya cara mengaktifkan dan menonaktifkan icon lampu pijar.

Uraian singkat fungsi icon-icon pada Layer control adalah sebagai berikut :



= **ON/OFF** berfungsi untuk menampilkan dan menyembunyikan objek gambar pada layer yang dipilih, perintah-perintah edit seperti *erase*, *copy*, *move* dengan opsi pemilihan objek *All* masih dapat digunakan. Layer yang di Off kan dapat diaktifkan, sebaliknya layer yang aktif dapat di Off kan, bila kita melakukan hal ini, AutoCAD akan menampilkan **peringatan** dan dua opsi **Yes** dan **No**.



= **Freeze/Thaw in all viewports**, Berfungsi untuk membekukan objek gambar yang ada pada layer yang dipilih pada semua viewport (jendela), objek gambar yang dibekukan tidak akan ditampilkan pada monitor saat itu meskipun lampu pijar sedang menyala/ON, dan tidak mengalami proses regenerasi pada saat tampilan gambar berubah, perintah-perintah edit seperti *erase*, *move*, *copy*, dan *sebagainya* tidak dapat digunakan pada layer yang dibekukan. Layer yang dibekukan tidak dapat diaktifkan dan sebaliknya, layer yang sedang aktif tidak dapat dibekukan.



= **Freeze/Thaw in current viewport**, Berfungsi untuk membekukan objek gambar yang ada pada layer yang dipilih pada jendela yang sedang aktif pada model *space floating*,

objek gambar yang dibekukan tidak akan ditampilkan pada monitor saat itu, meskipun lampu pijar sedang menyala/ON, dan tidak mengalami proses regenerasi pada saat tampilan gambar berubah, perintah-perintah edit seperti erase, move, copy, dan sebagainya tidak dapat digunakan pada layer yang dibekukan.



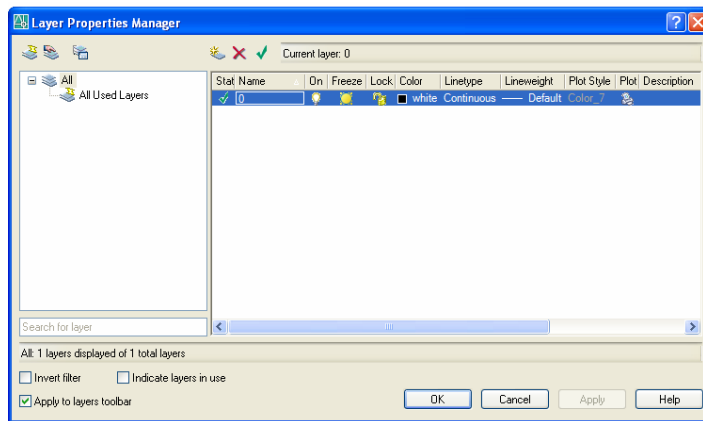
= **Lock/Unlock**, berfungsi untuk mengunci objek gambar pada layer yang dipilih, objek gambar pada layer yang dikunci akan tetap ditampilkan pada monitor saat itu, kita masih dapat menggunakan perintah-perintah gambar untuk menggambar pada layer yang dikunci tersebut, tetapi perintah-perintah edit tidak dapat digunakan selama layer pada kondisi dikunci. Layer yang sedang aktif dapat dikunci dan sebaliknya, layer yang dikunci dapat diaktifkan.



= **Color**, hanya berfungsi untuk memperlihatkan warna layer yang sedang aktif, kita tidak dapat mengubah warna layer dari Layer Control ini, bila ingin mengubahnya, kita dapat menggunakan icon



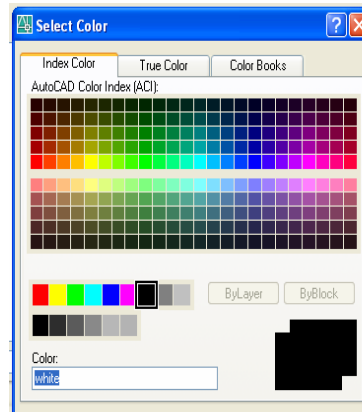
layers (gambar di samping), setelah anda mengklik icon layers tersebut, anda akan melihat kotak dialog dengan judul Layer Properties Manager seperti pada gambar di bawah ini:



Gambar 14.116 Kotak Dialog Layer Properties Manager



Klik pada box warna hitam (kotak segiempat kecil berwarna hitam dibawah huruf C... pada monitor akan ditampilkan kotak

dialog yang berjudul Select Color seperti terlihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 14.117 Kotak Dialog Select Color

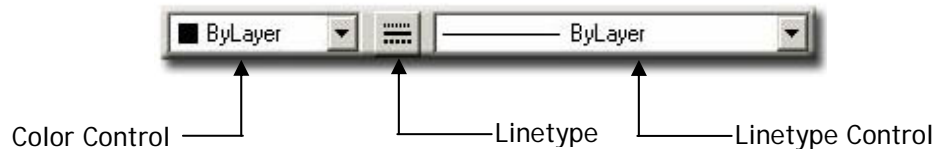
Klik pada salah satu warna yang kita inginkan, kemudian klik tombol **OK**, kotak dialog Select Color ditutup, dan kita kembali ke kotak dialog Layer Properties Manager. Perhatikan warna Color Box pada kotak dialog itu, warnanya sudah berubah sesuai dengan warna yang kita pilih. Klik lagi tombol **OK** untuk menutup kotak dialog tersebut

-  = **Nama layer yang sedang aktif**, 0 (nol) adalah nama layer yang sedang aktif, secara otomatis setiap kita membuka file baru, AutoCAD membuat layer ini dan sekaligus menjadi layer yang aktif.
-  = **Make Object's Layer Current**, berfungsi untuk mengaktifkan layer tertentu dengan memilih objek gambarnya secara langsung.

Disebelah kanan Layer Control, terdapat fasilitas Color Control, Linetype, dan Linetype Control (lihat gambar di bawah), fasilitas-



fasilitas ini digunakan untuk mengatur properties suatu objek gambar pada suatu layer.

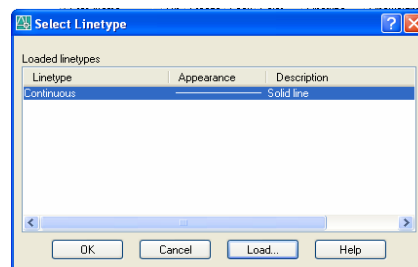


**Color Control:** berfungsi untuk menetapkan warna objek, secara otomatis opsi yang sedang aktif pada Color Control adalah **ByLayer**, ini berarti warna objek gambar yang akan dibuat akan sama dengan warna layer yang sedang aktif. Bila kita mengubah warna Color Control ini dengan cara mengklik gambar tanda panah ke bawah (scrollbar), muncul pilihan warna standar merah, kuning, hijau dan seterusnya, kemudian klik warna yang kita inginkan maka secara otomatis warna itulah yang berlaku untuk seluruh layer. Cara ini tidak disarankan, karena akan membingungkan untuk pemula serta kurang praktis, biarkan pada Color Control tetap standarnya yaitu **ByLayer**.

**Icon Linetype:** berfungsi untuk memuat (Load) macam-macam jenis garis kefile gambar yang sedang kita kerjakan, memuat jenis garis cukup dilakukan sekali saja untuk jenis garis yang sama, kita dapat memuat beberapa jenis garis sesuai dengan kebutuhan.

Cara memuat jenis-jenis garis diuraikan sebagai berikut :

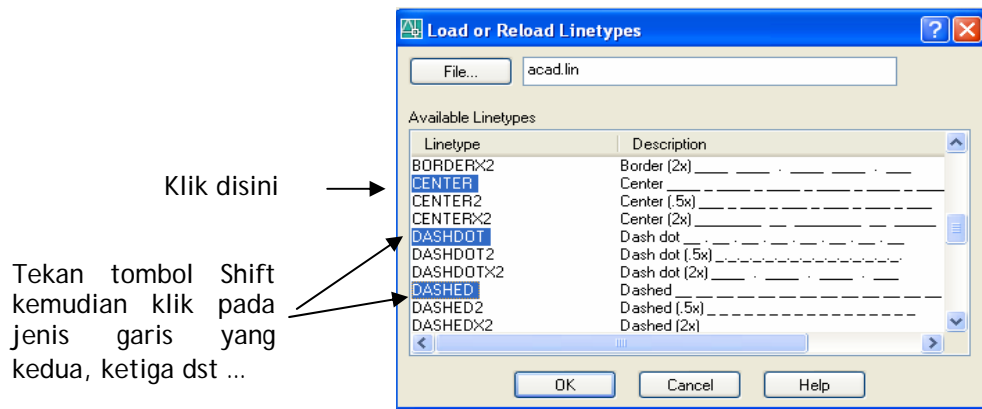
1. Klik pada icon **Linetype**, anda akan melihat kotak dialog yang muncul seperti di bawah ini:



Gambar 14.118 Kotak Dialog Layer & Linetype Properties

2. Klik tombol **Load ...** yang terletak disebelah kanan pada kotak dialog Layer & Linetype Properties,

anda akan melihat kotak dialog Load or Reload Linetypes seperti gambar di bawah ini :



Gambar 14.119 Kotak dialog Load or Reload Linetypes

3. Klik pada nama garis sehingga nama garis tersebut disorot, untuk memilih beberapa jenis garis sekaligus, tekan tombol Shift pada keyboard, kemudian klik jenis garis yang kedua, ketiga dan seterusnya, untuk melihat jenis garis yang lainnya, klik tanda panah kebawah (scroll bar). Setelah selesai memilih jenis garis, klik tombol **OK**. Kotak dialog Load or Reload Linetypes ditutup, dan kembali pada kotak dialog Layer & Linetype Properties. Klik tombol **OK** untuk menutup kotak dialog tersebut.

#### Linetype Control:

berfungsi untuk menetapkan jenis garis objek gambar, secara otomatis opsi yang sedang aktif pada Linetype Control adalah **ByLayer**, ini berarti garis objek gambar yang akan kita buat sama dengan jenis garis yang ditetapkan pada layernya, defaultnya ByLayer = Continuous. Disarankan bagi pemula untuk tidak mengubah jenis garis pada Linetype Control ini karena ada cara ini membingungkan dan kurang praktis.

### 14.2.31 Membuat dan Mengatur Layer

Umumnya seorang pengguna AutoCAD yang telah mahir, atau perusahaan-perusahaan konsultan perencanaan yang telah menggunakan AutoCAD dalam proses pembuatan gambar, telah memiliki ketentuan-ketentuan yang sistematis mengenai manajemen layer sebelum mereka melakukan proses penggambaran, manajemen layer ini umumnya menjadi tambahan persyaratan teknis pada saat tender, hal ini dapat diartikan bahwa konsultan yang memiliki sistem manajemen layer adalah konsultan yang profesional, umumnya manajemen layer ini berupa dokumen atau pedoman yang baku bagi semua operator CAD pada konsultan tersebut.

Setiap konsultan perencanaan mempunyai standar masing-masing mengenai manajemen layer ini, tetapi pada prinsipnya bertujuan sama yaitu mempermudah dan mempercepat proses penggambaran serta menyeragamkan hasil cetak gambar.

Meskipun sebaiknya pembuatan dan pengaturan layer dilakukan sebelum proses penggambaran, tidak berarti gambar yang telah dibuat tanpa membuat layer terlebih dahulu tidak dapat diperbaiki, kita dapat menempatkan objek gambar yang telah dibuat kedalam layer-layer yang baru dibuat kemudian, tetapi hal ini tidak disarankan karena banyak membuang waktu sehingga tidak efisien lagi menggambar dengan AutoCAD.

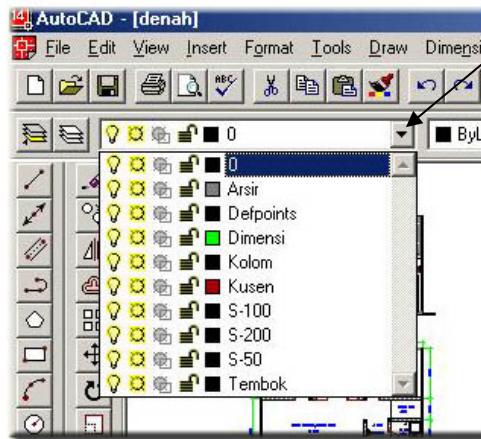
Untuk latihan cara mengedit gambar yang telah terlanjur dibuat tanpa membuat terlebih dahulu layer-layernya, maka coba buka kembali file gambar yang telah dibuat kemudian gunakan sarana layer sesuai dengan gambar. Biasanya proses edit layer pada gambar yang sudah ada akan lebih sulit dari pada membuat layer terlebih dahulu sebelum menggambar.

Dengan tutorial marilah kita akan belajar:

- Membuat layer baru
- Menetapkan warna layer
- Mengaktifkan layer
- Menggunakan fasilitas On/Off, Freeze/Thaw, Lock/Unlock
- Memasukan/memindahkan objek gambar dari layer satu ke layer lainnya dengan fasilitas Change Properties

Sebelum kita membuat layer baru, kita akan melihat terlebih dahulu layer apa saja yang ada pada file gambar tersebut, serta memeriksa apakah setiap objek gambar sudah sesuai pada layer yang benar.

1. Klik scroll bar (panah kecil ke bawah) yang ada pada Layer Control, perhatikan layer apa saja yang telah ada, anda dapat membandingkan tampilan pada monitor anda dengan gambar seperti di bawah ini:



Klik Scroll bar

Layer yang sudah dibuat pada file tersebut ialah Arsir, Dimensi, Kolom, Kusen, S-100, S-200, S-50 dan Tembok, sedangkan layer 0 dan Defpoints dibuat sendiri secara otomatis oleh AutoCAD. Layer Defoints dan layer 0 tidak dapat di hapus meskipun pada layer tersebut tidak ada objek gambarnya.


2. Klik semua icon lampu satu persatu untuk meng off kan layer, kecuali icon lampu layer tembok
3. Klik pada pada layer tembok (persis pada tulisan temboknya) untuk mengaktifkan layer tembok tersebut.

Perhatikan baik-baik, objek gambar apa yang sekarang masih terlihat pada monitor, itulah semua objek gambar yang ada pada layer Tembok, sementara objek gambar lainnya disembunyikan.

4. Klik lagi scroll bar pada layer control, kemudian klik icon lampu pada layer kusen, geser mouse keluar kotak layer control tersebut, kemudian klik kiri mouse.  
Perhatikan kembali pada layar monitor anda, gambar kusen sudah ditampilkan.

5. Klik lagi scroll bar pada layer control, kemudian on kan semua layer (klik satu persatu icon lampu yang berwarna hitam, hingga berwarna kuning semuanya)
6. Klik icon Lock (kunci gembok) pada layer Dimensi, geser mouse keluar kotak layer control, dan klik kiri mouse
7. Gunakan perintah move, pilih semua objek gambar yang terlihat pada monitor (gunakan cross polygon) ketika anda diminta memilih objek yang akan dipindahkan, klik kira-kira disudut kiri monitor, pada saat anda diminta untuk menentukan base point nya, geser mouse ke arah kanan sembarang, kemudian klik kiri mouse.

Apa yang anda lihat pada layar monitor saat ini ?, kenapa tidak semua objek gambar pindah meskipun anda telah memilih semua objek gambar tersebut ?, apa yang dapat anda simpulkan ? apakah hal ini berlaku untuk layer yang dibekukan?, apa bedanya layer yang kunci dengan file yang dibekukan (freeze) ?


8. Batalkan perintah move dengan mengklik icon Undo (  ), objek gambar akan kembali pada posisi semula

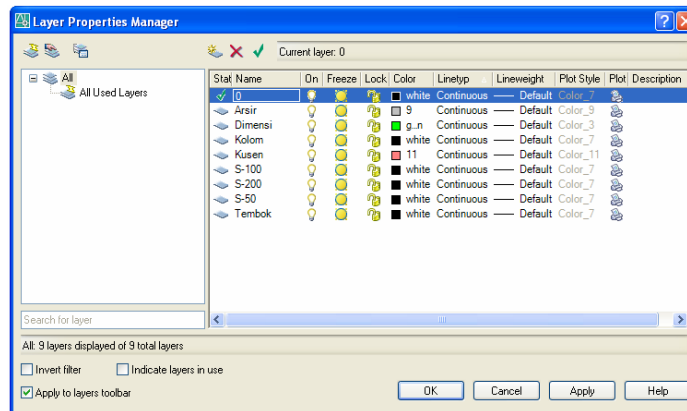
9. Matikan (Off) kan seluruh layer kecuali layer 0, kemudian aktifkan layer 0 tersebut, perhatikan apakah masih ada objek yang terlihat pada monitor ?, perbesar tampilan gambar dengan perintah zoom bila kurang jelas !. Save file bila saat ini anda akan keluar dari program AutoCAD, bila tidak, lanjutkan dengan uraian di bawah ini.

### **Membuat Layer Baru**


Buka kembali file Denah.DWG, bila anda tidak sedang membuka file ini, untuk meneruskan latihan membuat layer baru, atau langsung pada pembuatan layer baru bila anda sedang meneruskan uraian point ke 9 di atas.

Pada monitor saat ini anda melihat objek gambar simbol potongan, sink, closet jongkok, bak air, dan garis-garis lainnya, kita akan membuat layer baru bernama Atribut, kemudian gambar simbol potongan akan kita pindah kan pada layer Atribut tersebut.

1. Klik icon Layers (  ), pada monitor akan terlihat kotak dialog Layer Properties. Manager



Gambar 14.120 Kotak Dialog Layer Properties Manager

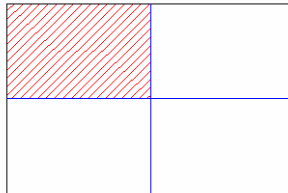
2. Klik tombol New, anda akan melihat kotak dialog yang muncul pada monitor, di dalam daftar nama layer paling bawah terlihat nama layer baru dengan nama Layer1 tersorot (berwarna biru), ubah namanya dengan cara ketikan langsung pengganti nama layernya yaitu Atribut
3. Ganti warna layer tersebut menjadi warna biru dengan cara; klik pada kotak persegi kecil warna hitam pada kolom kedua dari kanan pada baris layer atribut, setelah muncul kotak dialog Select Color, klik warna biru pada baris warna yang paling atas, klik OK untuk menutup kotak dialog Select Color, klik OK lagi untuk menutup kotak dialog Layer Properties.Manager
4. Klik icon Change properties (  ), Pilihlah seluruh simbol potongan, baik yang vertikal maupun yang horizontal, tekan enter bila telah selesai memilih, setelah muncul kotak dialok Change Properties, klik tombol Layer, klik layer Atribut, Klik OK, klik lagi tombol OK. Perhatikan, semua objek gambar simbol potongan sudah berubah menjadi warna biru, sesuai dengan warna layernya.
5. Klik lagi layer control, On kan layer Dimensi, pindahkan semua teks pada layer dimensi ke layer Atribut dengan cara yang sama seperti pada langkah ke 4 di atas.


### 14.2.32 Membuat Jenis-Jenis Garis

AutoCAD menyediakan bermacam-macam garis yang disimpan dalam suatu file tertentu. Kita dapat memanfaatkan fasilitas ini sesuai dengan kebutuhan, kitapun dapat menambahkan jenis garis-garis baru buatan sendiri jika kita sudah dapat memahami bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat jenis-jenis garis tersebut. Untuk saat ini kita hanya akan menjadi pengguna saja, mempelajari bagaimana menggunakannya untuk keperluan gambar.

Seperti telah dijelaskan di atas, membuat jenis garis atau dengan istilah load jenis garis hanya dilakukan sekali saja untuk jenis garis yang sama. Kita juga dapat membuat satu persatu atau beberapa jenis garis sekaligus, atau bahkan semua jenis garis kita load ke dalam file gambar yang sedang kita kerjakan.

Sekarang anda akan belajar membuat/load jenis garis, mengubah jenis garis, sekaligus memanfaatkan fasilitas layer untuk mempermudah pekerjaan. Buatlah gambar sederhana terlebih dahulu seperti gambar dibawah dengan file **gambar latih**.



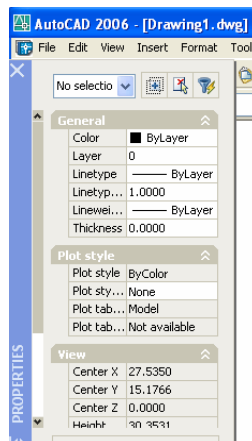
1. Membuat jenis-jenis garis Klik icon linytype (  ) atau dari menu format – line type, setelah muncul kotak dialog Layer & Linetype Properties, Klik tombol load ..., klik beberapa kali scroll bar ke bawah (tanda panah hitam kebawah) sampai anda melihat jenis garis dengan nama Dashed, klik garis tersebut hingga berwarna biru, klik tombol OK, Klik lagi tombol OK untuk menutup kotak dialog Layer & Linetype Properties.
2. Buat layer melalui menu format --- layer muncul kotak dialog Layer Properties Manager, kemudian klik new layer dengan nama:
  - Garisbenda warna hitam/putih tergantung warna layar komputer
  - Arsir dengan warna merah
  - Stri dengan warna biruKlik OK maka layer untuk file **gambar latih** sudah diselesaikan.

3. Klik scroll bar pada icon Layer Control



Setelah terlihat daftar yang muncul di bawahnya yaitu garisbenda, arsir, strip, klik pada tulisan garisbenda, klik lagi scroll bar, kemudian klik icon On/Off (gambar lampu) pada layer arsir, geser mouse keluar dari kotak layer control, kemudian klik kiri mouse. Perhatikan pada monitor, yang tampak saat ini hanyalah garis-garis biru saja, sekarang dengan begitu mudah anda dapat memilih garis yang akan kita ubah menjadi garis strip-strip, seandainya objek-objek gambar pada file itu masih campur (belum dipisah-pisah dalam layer tertentu) kita akan memerlukan waktu banyak untuk memilih garis-garis biru itu.

3. Klik terlebih dahulu garis warna biru yang menyilang kemudian klik mouse sebelah kanan, maka akan muncul kotak dialog kemudian klik properties dan seterusnya akan muncul kotak dialog untuk mengadakan perubahan garis, warna dan sebagainya. Atau dapat juga dengan klik menu Modify – properties dan kotak dialog untuk perubahan muncul.



Gambar 14.121 Kotak Dialog Perubahan Garis



Pilih pada kotak dialog perubahan pada linetype --- klik panah pilih garis dashed, kemudian klik diluar kotak dialog apakah sudah ada perubahan terhadap garis biru menjadi strip-strip? Bila sudah ada dan sesuai dengan gambarnya maka perubahan garis strip-strip sudah berhasil.

Tetapi bilamana belum muncul garis strip-strip dengan warna biru, maka perlu perubahan pada line scale (skala garis) dengan cara mengubah angka 1 menjadi lebih besar misalnya 10 atau lebih kecil 0.01 karena tidak ada kepastian nilai sari skala ini, sampai terlihat pada monitor ada perubahan garis sesuai dengan kita inginkan. Klik scroll bar Layer Control, On kan semua layer, Save/simpan gambar sebelum anda keluar dari program.

### **14.2. 33 Membuat Text**

Untuk membuat huruf (text) yang akan dipergunakan untuk memberi nama gambar, maka perlu mengeset terlebih dahulu jenis huruf (font) yang dikehendaki. Bila tidak diset terlebih dahulu pembuatan huruf sesuai dengan yang ada yaitu font standard.

Langkah-langkah yang harus dilakukan dalam meneset text membuat ukuran/dimensi adalah sebagai berikut:

#### **3. Mengeset Text**

- Klik Format
- Klik Text Style
- Klik panah ke bawah pada Font Name
- Klik jenis Font yang sesuai atau ingin dipilih
- Klik 2 x kotak Height, ketik ketinggian huruf 0 (bila belum 0)
- Klik New, ketik nama Font yang dipilih misalnya Arial atau Comic Sans MS agar memudahkan dalam penggunaannya (pengetikan tidak boleh ada spasi)
- Klik OK
- Klik Apply, Close

Berarti dalam file ini kita sudah mempunyai jenis-jenis huruf standard, arial dan comic sand.

Dalam membuat tulisan ada dua jenis metode yaitu Single Line Text dan Multiline Text. Adapun langkahnya sebagai berikut:

- Klik menu Draw --- Text
- Pilih Single Line Text

- Specify start point of text or [Justify/Style] : klik dimana tulisan akan dibuat
- Specify height [0.020]: enter ( tidak perlu diisi dahulu)
- Specify rotation angle of text (0): ketik tulisan yang dikehendaki misalnya Ruang Keluarga, enter – enter

## **RUANG KELUAARGA**

Misalnya dalam penulisan ada perubahan, karena kesalahan ataupun tinggi huruf dan font tidak sesuai maka dapat diubah dengan perintah

- DDEDIT yaitu hanya dapat mengubah kesalahan hurufnya Semula:

## **RUANG KELUAARGA**

Menjadi:

## **RUANG KELUARGA**

- Klik kiri pada huruf, kemudian klik kanan maka akan muncul kotak dialog perubahan, disini dapat mengubah jenis huruf (font), tinggi huruf dan kesalahan ketikan.

Semula:

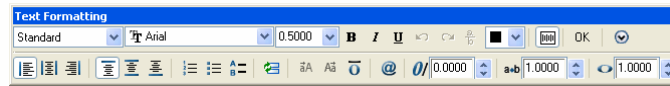
## **RUANG KELUAARGA**

Menjadi:

## RUANG KELUARGA

- Klik menu Draw --- Text
- Pilih Multiline Text
- Specify first corner : klik dimana tulisan akan dibuat
- Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation / Style/Width]: klik

- Ketik nama yang dikehendaki pada kotak dialog dan terlebih dahulu dapat mengeset ketinggian dan jenis hurufnya, OK



RUANG KELUARGA

Misalnya dalam penulisan ada perubahan, karena kesalahan ataupun tinggi huruf dan font tidak sesuai maka dapat diubah dengan perintah

- DDEDIT yaitu dapat mengubah kesalahan huruf, tinggi huruf dan jenis huruf, tetapi sebelumnya diblok dahulu

Semula:



RUANG KELUARGA

Menjadi:

RUANG KELUARGA

- Klik kiri pada huruf, kemudian klik kanan maka akan muncul kotak dialog perubahan, disini dapat mengubah jenis huruf (font), tinggi huruf dan kesalahan ketikan.

Semula:

**RUANG KELUAARGA**

Menjadi:

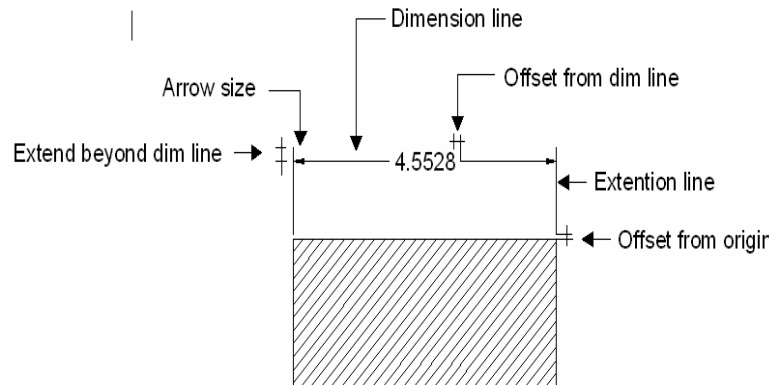
RUANG KELUARGA

### 14.2.34 Membuat Dimensi

Untuk membuat dimensi pada gambar terlebih dahulu harus mengeset jenis huruf, ketinggian dan bentuk batas ukuran dan besarnya misalnya anak panah (arrow) sesuai dengan aturan atau keinginan pembuat.

#### Mengeset Dimension Style

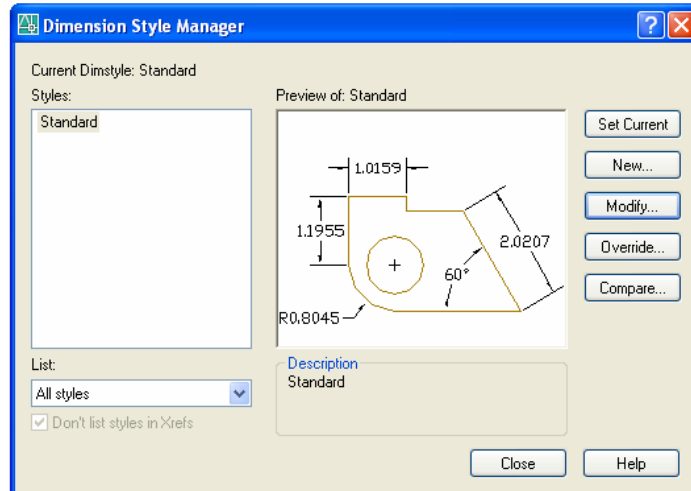
Dalam mengeset dimension style baik jarak, jenis symbol maupun hurufnya maka kita perlu mengetahui lebih dahulu nama bagian-bagian dalam pembuatan dimensi suatu benda kerja.



Gambar 14.122 Nama Bagian Dalam Dimensi

Cara mengeset text height/tinggi hurufnya dan arrow size sebagai berikut:

- Klik Format
- Klik Dimension Style
- Muncul kotak dialog Dimension Style Manager guna menentukan bentuk-bentuk dalam pengukuran. Baik untuk menentukan jenis huruf maupun ketinggiannya, jenis symbol ukuran misalnya anak panah (close blank), dot, menentukan jarak ukur dan decimal yang akan digunakan. Kotak dialog dapat dilihat gambar berikut ini.



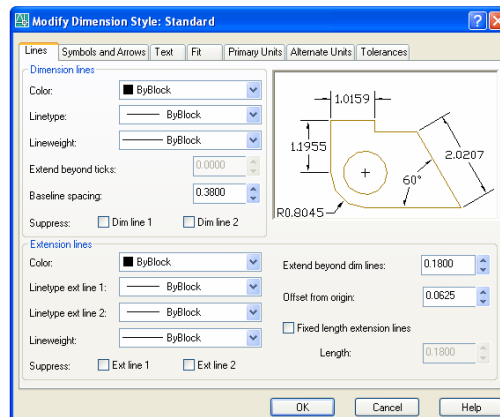
Gambar 14.123 Dimension Style Manager

Pada kotak dialog **Dimension Style Manager** klik **Modify**  
 Kemudian pada kotak dialog **Modify Dimension Style Standar**

- **Klik lines**

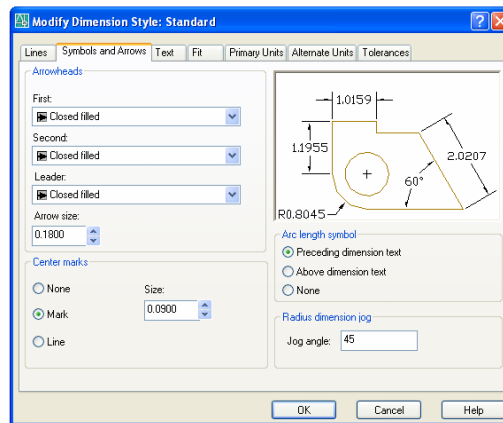
Kotak dialog ini untuk menentukan warna garis ukuran, jarak ukur dengan benda kerja (offset from origin), Extend beyond dim line

- Pada Dimension line dan Extension line pilih warna yang dikehendaki dengan klik tanda panah untuk memilih warnanya.
- Tentukan jarak ukur antara garis ukur dengan benda kerja (offset from origin)
- Dan tentukan juga panjang batasan kelebihan garis ukur (Extend beyond dim line)



Gambar 14.124 Modify Dimension Style Standar

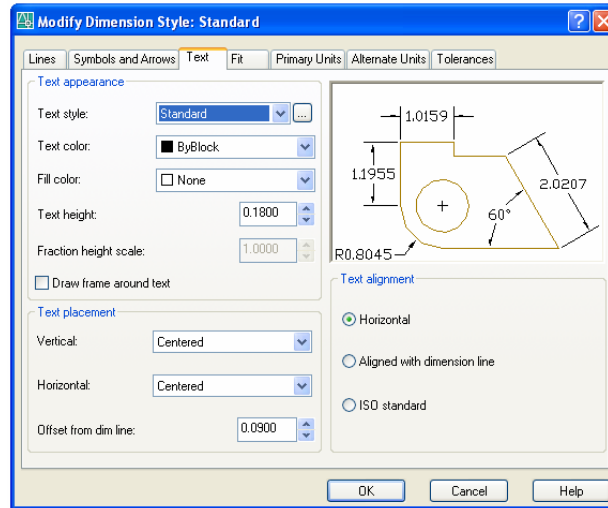
- **Klik Symbols and Arrow**  
Kotak dialog untuk menentukan bentuk ukuran (anak panah/close blank, titik/dot), besarnya, dan warna yang dikehendaki
- Klik gambar panah atau symbols lainnya sesuai jenis simbol yang dikehendaki, yaitu sebelah kiri dan kanan
- Arahkan panah kursor pada kotak arrow size. Klik 2 x tombol kiri mouse, dan ketik besarnya panah yang diinginkan misalnya 4, kemudian klik ke daerah lain supaya mengetahui perubahannya.



Gambar 14.125 Modify Dimension Style Standar

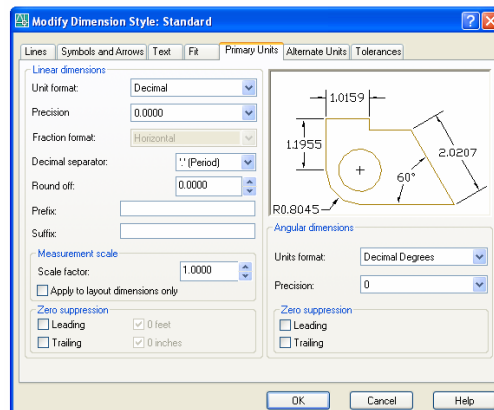
- **Klik text**  
Kotak dialog untuk menentukan jenis text, warna, ketinggian dan menempatkan text terhadap garis ukuran (dimension line)
- Arahkan panah kursor pada kotak Text Style untuk memilih hurufnya dan Text color untuk memilih warna huruf dan Text height untuk menentukan ketinggian huruf yang diinginkan misalnya 5
- Pada Text alignment pilih atau klik Aligned with dimension line

- Kemudian pada Text placement untuk horisontal pilih centered dan untuk vertical pilih above atau lainnya sesuai yang dikehendaki.
- Dan tentukan jarak huruf dimensi dengan garis ukur pada Offset from dim line



Gambar 14.126 Modify Dimension Style Standar

- **Klik Primary Units,**  
Kotak dialog untuk menentukan desimal dalam ukuran
- Klik Unit format dengan memilih desimal
- Klik Precision untuk menentukan berapa angka desimal yang dikehendaki



Gambar 14.127 Modify Dimension Style Standar

Setelah selesai mengeset **Dimension Style Manager** untuk lines, symbols and arrow, text dan primary units, **Klik OK, siap untuk pembuatan text dan dimensi**

### **14.3 Menggambar Lanjut Dengan Perangkat Lunak**

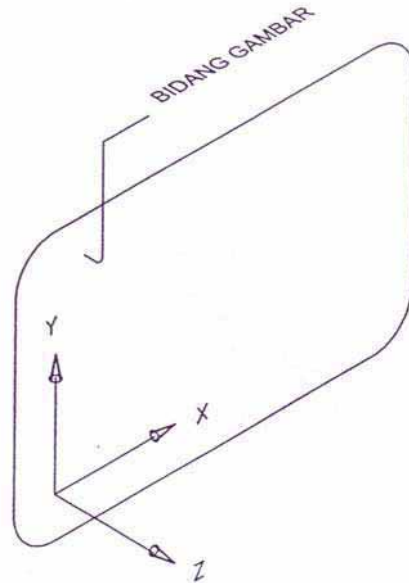
#### **14.3.1 Prinsip 3 Dimensi**

Pada gambar 2 dimensi, ternyata gambar yang kita buat hanya mempunyai nilai satuan pada sumbu X dan sumbu Y. Semua obyek gambar 2 dimensi terletak hanya pada satu bidang datar, tidak mempunyai ketebalan ataupun ketinggian dari bidang datar tersebut.

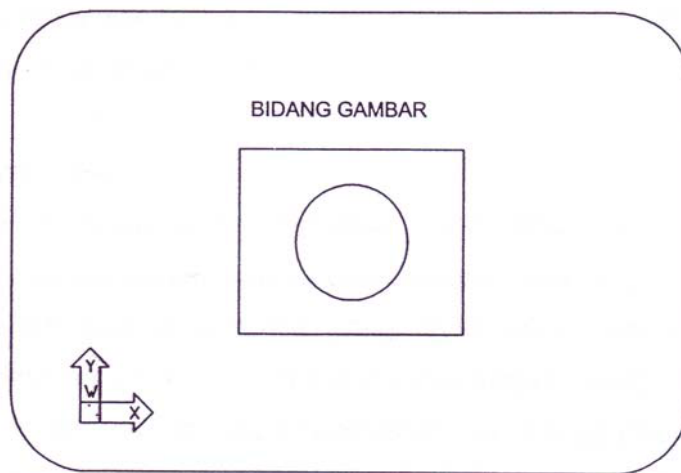
Bidang gambar yang terjadi diumpamakan sehelai kertas pada posisi datar, sehingga bila kita lihat dari salah satu sisi bidang tersebut, akan kelihatan hanya satu garis lurus saja. Sedangkan pada gambar 3 dimensi selain nilai satuan pada sumbu X dan sumbu Y, masih mempunyai nilai satuan pada sumbu Z yang arahnya tegak lurus terhadap bidang gambar tersebut. Jadi apabila bidang gambar diumpamakan sehelai kertas pada posisi datar, maka sumbu Z merupakan pensil (garis) yang berdiri tegak lurus di atas bidang gambar tersebut. Dan ini seperti kalau kita sedang menggambar atau menulis pada kertas gambar tersebut.

Bidang gambar, sumbu X, sumbu Y dan sumbu Z, diilustrasikan dengan pandangan 3 dimensi seperti pada gambar di bawah ini.



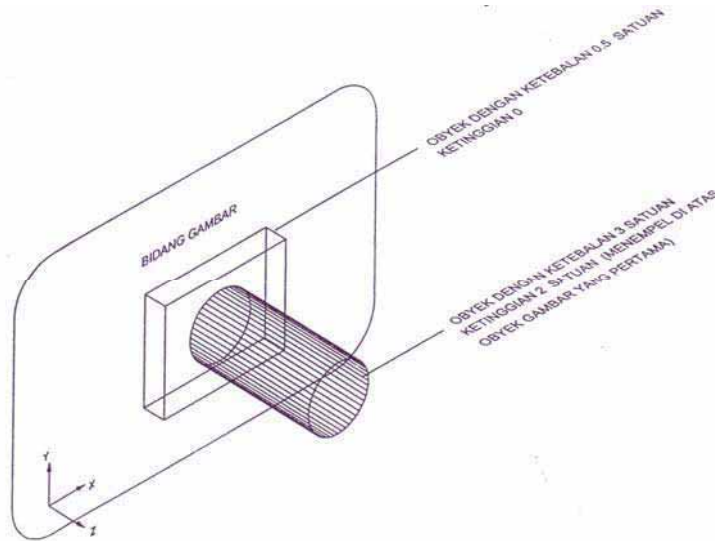


Gambar 14.128 Letak Bidang GAMBAR  
 Di bawah ini, gambar segi empat dan lingkaran dalam bentuk 3 dimensi yang dilihat dari atas (tampak atas)



Gambar 14.129 Tampak Atas

Bila gambar tersebut diperlihatkan dalam tampak 3 dimensi, maka akan dapat terlihat seperti gambar di bawah ini, tergantung dari mana arah melihatnya.



Gambar 14.130 Tampak 3 Dimensi

Yang perlu mendapatkan perhatian adalah arah dari sumbu tersebut karena akan dapat menentukan kemana arah ketinggian, tebal, panjang dan lebar yaitu bila memberikan nilai positif atau negative dari obyek tersebut.

Dalam menggambar 3 dimensi pada prinsipnya ada 2 cara teknik penggambarannya yaitu dengan sistem kerangka (wireframe) dan padat (solid), akan tetapi bentuk gambar 3 dimensi yang ditampilkan ada 3 jenis yaitu Wireframe, Surface Modeling dan Solid.

- **Bentuk Wireframe**

Bentuk sebuah obyek yang ditampilkan seperti anyaman atau kerangka, sehingga obyek ini dapat dilihat dari luarnya dan dalamnya sampai kebelakang. Hasil gambar sebenarnya dari sebuah lembaran yang digabungkan. Tampilan gambar wireframe tidak jelas batasannya sehingga dapat membingungkan yang memandang.

Pemodelan sistem rangka kawat (wireframe) yaitu penggambaran 3 dimensi dengan rangka-rangka, kemudian rangka tersebut ditutup dengan permukaan sehingga akan tampak seperti benda padat setelah direndering.

- **Bentuk Surface Modeling**  
Tampilan dari obyek mudah dilihat dan dibayangkan, karena obyek selalu dibatasi bidang datar atau lengkung.
- **Bentuk Solid**  
Tampilan dari obyek lebih mudah dibayangkan bentuk yang sebenarnya, karena batas-batas bendanya lebih jelas dilihat. Pemodelan padat (solid) yaitu penggambaran 3 dimensi dari bentuk padat dan bukan rangka yang ditutup dengan permukaan, proses pembentukan model dapat dilakukan dengan cara menggabung, mengurangi atau mengiris dua atau lebih model padat sehingga menjadi model 3 dimensi yang dikehendaki.

#### 14.3.2 Sistem Koordinat

Setiap titik di dalam ruang kerja AutoCAD mempunyai 3 macam ordinat yaitu X,Y dan Z, masing-masing mempunyai arah yang satu sama lainnya orthogonal. Bentuk 2 dimensi yang selama ini kita buat pun sebenarnya mempunyai 3 macam ordinat, hanya saja nilai untuk sumbu Z adalah nol, sehingga objek gambar tidak mempunyai ketinggian maupun ketebalan.

Sebagian besar gambar AutoCAD hanya dapat menerima masukan koordinat 2 dimensi seperti perintah circle, arc, polyline, solid, text dan sebagainya, dengan demikian objek-objek tersebut harus digambar pada bidang yang sejajar dengan bidang XY, namun demikian ada beberapa perintah yang dapat menerima masukan koordinat 3dimensi, seperti line, 3Dface, dan polyline 3D. Yang dimaksud dengan bidang XY adalah bidang dimana kita membuat gambar.

Pertanyaan kemudian yang muncul ialah bagaimana bila kita ingin membuat sebuah lingkaran atau elips, yang tidak paralel dengan bidang XY, caranya ialah dengan mengubah orientasi UCS agar sejajar dengan bidang lingkaran atau elips tersebut, adapun cara lainnya ialah dengan merotasi objek gambar yang telah ada pada salah satu sumbu putar dengan sudut tertentu.

Cara pertama ialah cara yang paling mudah, karena kita mengubah bidang XY, sebelum melakukan penggambaran. Bidang XY yang telah diubah dari posisi default, disebut UCS (User Coordinat System), sedangkan pada keadaan defaultnya disebut WCS (World Coordinat System)

WCS ialah sistem koordinat dunia yaitu sistem koordinat yang lokasinya selalu tetap dan selalu berada di tempat yang sama

User Coordinate System ialah sistem koordinat pengguna, sistem koordinat yang letak dan arahnya dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan pengguna. Icon Coordinate System yang defaultnya berada di pojok kiri bawah layar, memberikan petunjuk apakah kita sedang berada di WCS atau UCS.

Penguasaan perintah UCS menjadi syarat utama untuk menggambar model 3 dimensi, karena dengan perintah UCS semua objek 3 dimensi akan mudah penggambarannya.

Format perintah UCS seperti di bawah ini



Tools menu: UCS



Command line: **ucs**

Option yang terdapat dalam perintah UCS adalah:

**Origin** pilihan ini untuk memindahkan titik original (0,0,0) ke titik lain tanpa memutar bidang XY. AutoCAD akan menanyakan titik original baru, Origin point <0,0,0> : bila kita memindahkan UCS original pada koordinat 5,5,5, maka segala perhitungan koordinat absolut akan dimulai dari koordinat yang baru, koordinat 5,5,5 dianggap sebagai originalnya (0,0,0) sampai kita menentukan titik yang baru untuk UCS origin berikutnya.

- **Z Axis**; pilihan ini digunakan untuk mendefinisikan UCS dengan cara menentukan titik original baru dan arah sumbu Z positif. Arah sumbu X dan Y ditentukan dari arah sumbu Z baru. AutoCAD akan mengajukan pertanyaan berikut :  
*Origin point <0,0,0>*: Klik titik original baru atau masukan koordinat. *Point on positive portion of Z Axis <default>*: klik sembarang titik pada sumbu Z atau masukan koordinat.
- **3 Point**; pilihan ini digunakan untuk mendefinisikan UCS dengan cara menentukan 3 titik utama, yaitu titik original baru, titik pada sumbu X positif dan titik pada sumbu Y positif. Pertanyaan yang muncul bila memilih option ini ialah :  
*Origin point <0,0,0>* : klik titik originalnya  
*Point on positive portion of the X axis <default>*: klik sembarang titik pada sumbu X positif  
*Point on positive Y portion of the UCS XY plan <default>*: klik sembarang titik pada sumbu Y positif.
- **Object**; pilihan ini bila anda ingin mendefinisikan UCS baru berdasarkan obyek yang dipilih. Arah sumbu Z baru sejajar dengan arah ekstrusi dari objek yang dipilih.

Dengan kata lain, arah sumbu Z akan sama dengan sumbu Z saat objek yang dipilih itu dibuat. Pertanyaan yang muncul pada saat pemilihan option ini ialah :

*Selec objects to align UCS* : klik objeknya

**Catatan** : ada sebagian objek yang tidak dapat dijadikan referensi orientasi UCS baru antara lain, 3D solid, 3D polyline, 3D mesh, Viewport, Mline, Region, Spline, Ellipse, Leader, Mtex dan sebagainya

- **View**; pilihan ini digunakan untuk mengubah UCS menjadi paralel dengan pandangan yang sekarang sedang aktif. Pandangan sekarang akan menjadi pandangan atas, sementara lokasi titik originalnya tidak berubah.
- **X/Y/Z**; pilihan ini digunakan untuk mendefinisikan UCS dengan cara memutar bidang XY mengelilingi sumbu yang disebutkan. Pertanyaan yang diajukan ialah :  
*Rotation angle about n axis <0>* : Masukan nilai sudut
- **Previous**; Pilihan ini digunakan untuk mengembalikan UCS pada UCS yang sebelumnya, kita bisa mundur hingga 10 UCS sebelumnya.
- **Restore**; pilihan ini digunakan untuk memanggil UCS yang telah disimpan sebelumnya dengan pilihan Save. AutoCAD akan menanyakan nama UCS yang akan dipanggil  
*?/Name of UCS to restore*:
- **Save**; pilihan ini digunakan untuk menyimpan setting UCS yang sedang aktif sehingga kita dapat merestorenya kembali jika dibutuhkan.
- **Del**; pilihan ini digunakan untuk menghapus nama-nama UCS yang disimpan dengan pilihan Save, AutoCAD akan menanyakan nama UCS yang akan dihapus.
- **?**; pilihan ini digunakan untuk melihat nama UCS apa saja yang ada dalam list
- **World**; pilihan ini digunakan untuk mengembalikan UCS pada setting defaultnya yaitu WCS

**UCSFOLLOW** ialah setting variabel, bila nilainya nol maka perubahan posisi UCS tidak akan secara otomatis mengubah tampilan/pandangan yang sedang aktif, tetapi bila nilainya 1 maka perubahan UCS akan secara otomatis mengubah

tampilan/pandangan yang sedang aktif.

**UCSICON** ialah setting variabel yang mengatur UCS icon, option pada perintah ini ialah :

- **ON/OFF**; berfungsi sebagai toggle untuk menampilkan/menghilangkan icon UCS.
- **ALL**; pilihan ini menyebabkan status icon saat ini berlaku untuk seluruh viewport yang ada di layar. Pilihan ini tidak berpengaruh bila kita berkerja hanya pada satu viewport saja.
- **Noorigin**; pilihan ini untuk menempatkan icon UCS pada pojok kiri bawah Viewport, tidak tergantung dari titik originalnya.
- **Origin**; pilihan ini akan menempatkan icon UCS selalu di posisi titik original, kebalikan dari pilihan Noorigin.

### 14.3.3 Prinsip Pemodelan

Pemodelan dalam hal ini adalah pemodelan padat yang mempunyai 6 perintah sederhana, yaitu untuk membuat bentuk padat primitif:

- Box,
- Sphere
- Cone
- Cylinder
- Wedge
- Torus.

Benda-benda padat dengan bentuk-bentuk seperti disebutkan di atas disebut bentuk padat primitif, dikatakan demikian karena dengan bentuk-bentuk dasar seperti itulah kita membuat model 3 dimensi.

Bentuk-bentuk primitif di atas, dapat digabungkan menjadi suatu model 3 dimensi seperti yang kita inginkan dengan tiga cara yaitu :

- **Union**/penggabungan, yaitu menggabungkan dua objek atau lebih sehingga menjadi satu kesatuan objek
- **Subtraction**/pengurangan, yaitu menggunakan satu objek untuk memotong /mengurangi objek lainnya.




- **Intersection**/irisan, yaitu menggunakan daerah irisan dua objek untuk membuat suatu objek yang diinginkan.

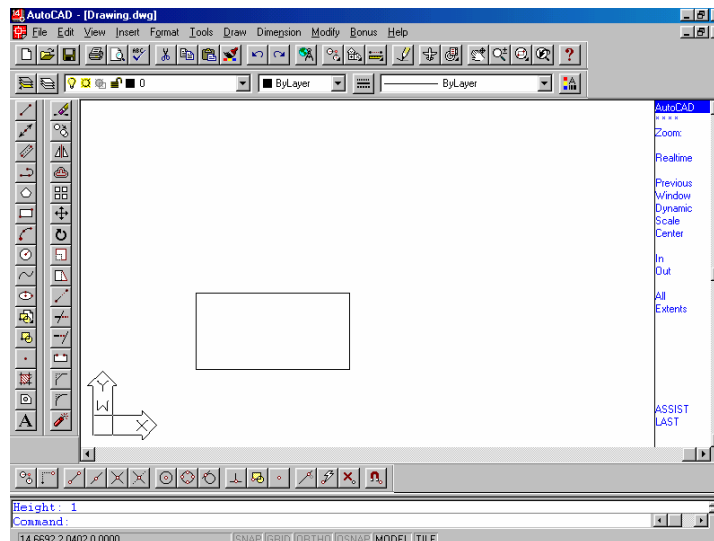
Ketiga cara tersebut di atas disebut operasi Boolean, kata Boolean berasal dari nama seorang matematikawan abad sembilan belas, **George Boole**

## 1. Model Bentuk Balok

Primitif ialah blok pembentuk dasar pemodelan padat. Meskipun hanya terdapat 6 bentuk dasar primitif, tetapi berbagai bentuk dapat kita buat dengan hanya menggunakan beberapa obyek 2 dimensi.

Format perintah seperti di bawah ini

-  Solids toolbar:  1 Buatlah file baru dengan nama **job3d-1**
- Draw menu: Solids ► Box 2 Tentukan setting limits nya <12,9>
-  Command line: **box** 3 Pada prompt command: ketik **box** ↵ atau dari menu **Draw**  
→ **Solid** → **box** atau klik toolbar solid (lihat format perintah di samping)
- 4 Pada d prompt Specify of corner or (Center) <0,0,0>: ketik **3,2** ↵
- 5 Pada prompt command Specify corner or (Cube/Length): ketik **7,4** ↵
- 6 Pada prompt command Specify Height : ketik **1** ↵



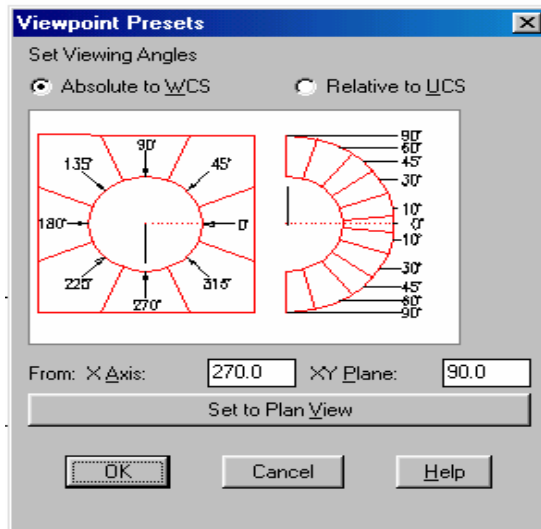
Gambar 14.131 Layar

Pada layar monitor akan terlihat kotak segi empat (tampak atas) seperti gambar 14.131

Untuk melihat kubus dalam tampak 3 dimensi kita mengubah arah pandangan dengan perintah viewpoint presets



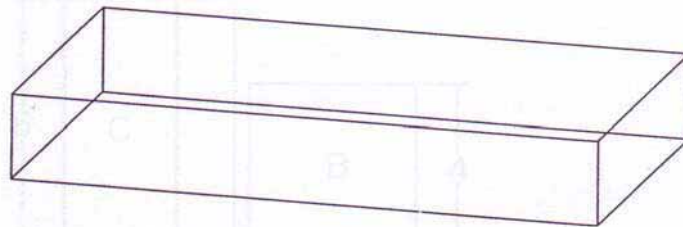
Klik **View** → **3D Views** → **Viewpoint Presets**, atau ketik **ddvpoint**  
↓  
Tunggu sesaat kemudian pada layar monitor muncul kotak dialog Viewpoint Presets seperti gambar 13.133.



Gambar 14.132 Viewpoint Presets

Pada kotak masukan  
Ubahlah nilai X axis = 285  
Dan nilai XY plane = 15

Kemudian tampilan gambar diperkecil dengan perintah zoom 0.7x, sehingga gambar pada layar monitor akan tampak seperti gambar 13.134 di bawah ini.



Gambar 14.133 Kotak 3 Dimensi

### Latihan 1

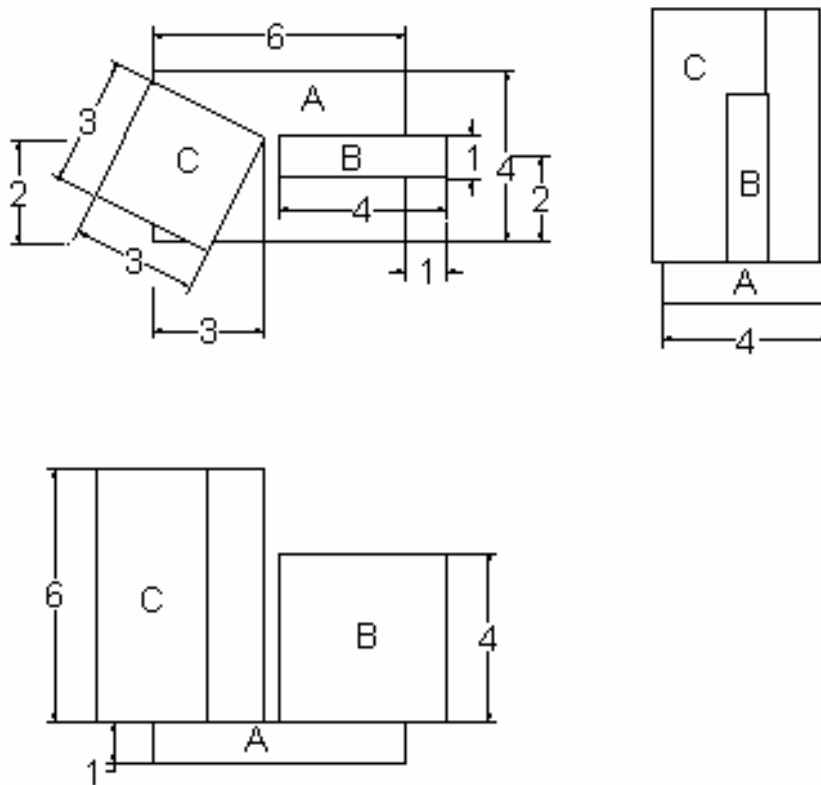
Buatlah gambar 3 buah kubus dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

Kubus	tebal	lebar	panjang
A	1	4	6
B	4	1	4
C	6	3	3

Setting limits tentukan sendiri.

Posisi kubus dengan kubus yang lainnya diperlihatkan pada gambar tampak atas, tampak depan dan tampak samping dibawah ini.

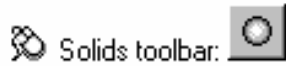
Simpan file latihan dengan nama **latihan 1**



Gambar 14.134 Soal Latihan

## 2. Model Bola atau Sphere

Format perintah seperti gambar di bawah ini



Solids toolbar:

Draw menu: Solids ▶ Sphere



Command line: **sphere**

Buatlah file baru dengan nama **job3d-2**

1. Tentukan setting limits nya <12,9>
2. Pada prompt command : ketik **sphere** ↵ atau dari menu **Draw** → **Solid** → **sphere** atau klik toolbar **solid** (lihat format perintah di atas)
3. Pada prompt command Specify Center of sphere <0,0,0> : ketik **5,3,2** ↵
4. Pada prompt command Specify Radius of sphere or [Diameter]: ketik **1** ↵

Untuk melihat bola dalam tampak 3 dimensi kita mengubah arah pandangan dengan perintah viewpoint presets

Klik **View** → **3D Views** → **Viewpoint Presets**, atau ketik **ddvpoint** ↵

Format perintah 3d viewpoint seperti kotak menu di bawah ini:

Tunggu sesaat kemudian pada layar monitor muncul kotak dialog Viewpoint Presets,



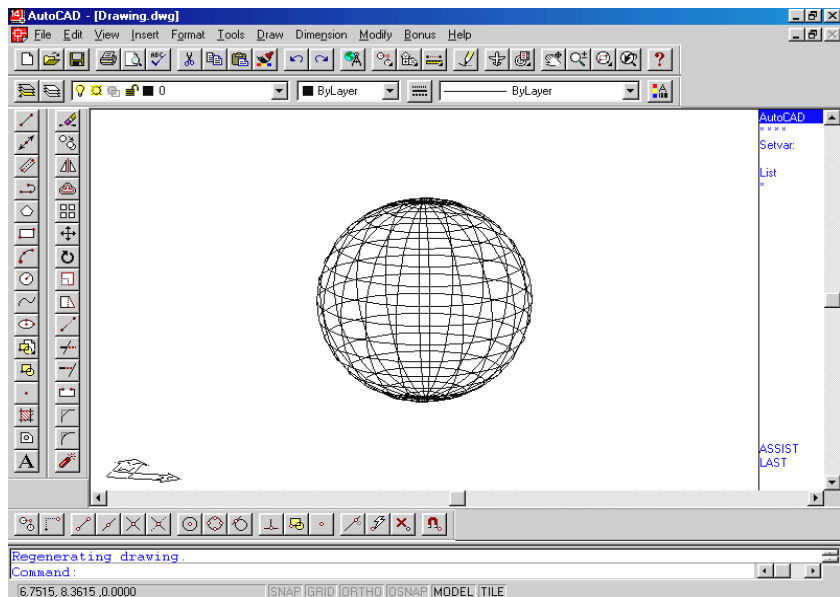
Pada kotak masukan

Ubahlah nilai X axis = 285

Dan nilai XY plane = 15

Kemudian tampilan gambar diperkecil dengan perintah zoom 0.7x, sehingga gambar pada layar monitor akan tampak seperti gambar 13.136 di bawah ini.

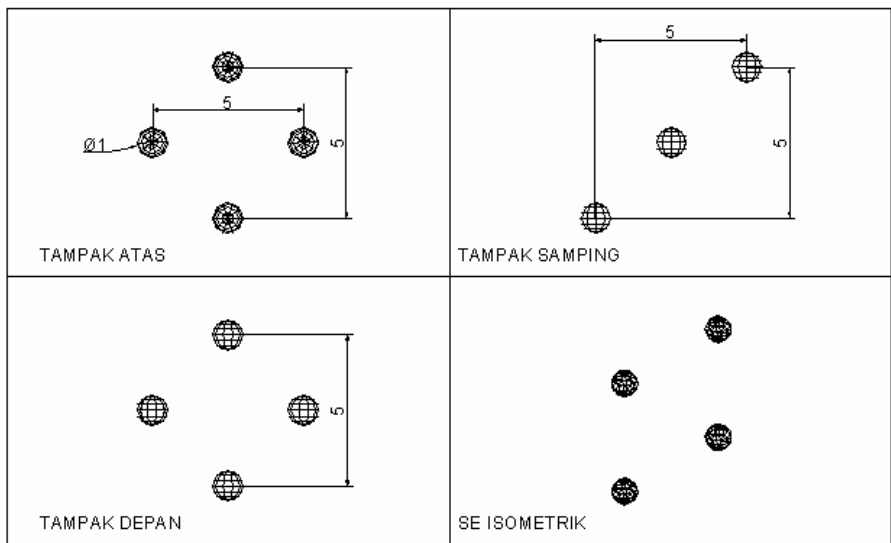
Untuk mengubah kerapatan mesh, gunakan perintah **isolines** kemudian masukan nilai (value), misalnya 20, nilai yang valid untuk isolines ialah antara **0-2047**, semakin tinggi nilai isolinesnya semakin banyak memakan memori untuk menampilkan gambarnya. Untuk menampilkan setting yang sudah dimasukkan, ketikkan regen pada prompt command.



Gambar 14.135 Bola

**Latihan 2**

Buatlah gambar 3 dimensi seperti gambar 13.137 di bawah ini, ketentuan ketentuan posisi gambar sebagai berikut (lihat gambar 10), setting limits ditentukan sendiri. Simpan file dengan nama **Latihan 2**



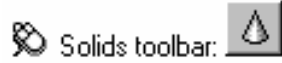
Gambar 14.136 Gambar 4 Tampak

### 3. Model Cone atau Kerucut

Format perintah seperti gambar di bawah ini

Buatlah file baru dengan nama

**job3d-3**



Draw menu: Solids ► Cone

Command line: **cone**

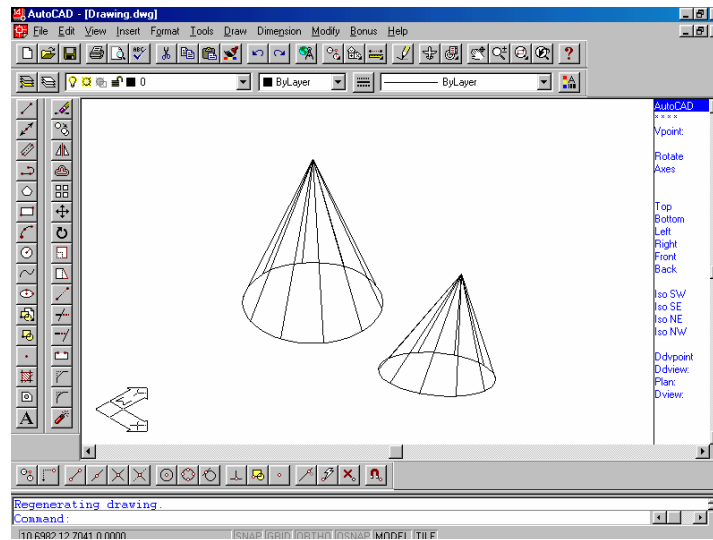
1. Tentukan setting limitsnya <12,9>
2. Pada prompt command : ketik **cone** ↵ atau dari menu **Draw** → **Solid** →

**cone** atau klik toolbar solid (lihat format perintah di samping)

3. Pada prompt command Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>: ketik **5,5** ↵
4. Pada prompt command Specify radius for base of cone or [Diameter]: ketik **2** ↵
5. Pada prompt command Specify height of cone or [Apex] : ketik **5** ↵
6. Pada prompt command: ketik **isolines** ↵
7. Pada prompt command: New value for ISOLINES <4>: ketik **10** ↵
8. Pada prompt command: ketik **regen** ↵  
Buat kembali sebuah cone dengan memilih option yang berbeda
9. Pada prompt command : ketik **cone** ↵ atau dari menu **Draw** → **Solid** → **cone** atau klik toolbar solid (lihat format perintah di atas)
10. Pada prompt command Specify center point for base of cone or [Elliptical] <0,0,0>: ketik **e** ↵
11. Pada prompt command Specify axis endpoint of ellipse for base of cone or [Center]: ketik **c** ↵
12. Pada prompt command Specify center point of ellipse for base of cone <0,0,0>: ketik **10,5** ↵
13. Pada prompt command Specify axis endpoint of ellipse for base of cone : ketik **@0,2** ↵
14. Pada prompt command Specify length of other axis for base of cone: ketik **@1,1** ↵
15. Pada prompt command Specify height of cone or [Apex]: ketik **a** ↵
16. Pada prompt command Specify apex point: ketik **@0,1,3** ↵  
Ubahlah pandangan gambar, dengan perintah **View --3D Views -- SE Isometric**, gambar anda akan tampak seperti gambar 14.137 di bawah ini.

**Catatan:** pemilihan option Elliptical dimaksudkan untuk membuat dasar cone menjadi elips, sedangkan pemilihan option

Apex, dimaksudkan bila pusat cone bagian atas tidak sejajar dengan dengan pusat cone bagian dasar(bawah)

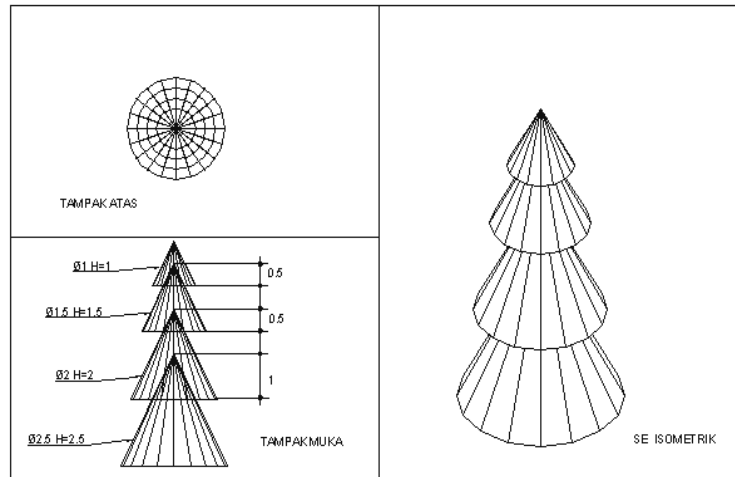


Gambar 14.137 Kerucut

**Latihan 3**

Buatlah gambar 3 dimensi seperti gambar 13.139 di bawah ini, ketentuan ketentuan posisi gambar sebagai berikut (lihat gambar), setting limits ditentukan sendiri.

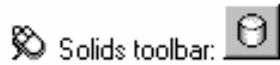
Simpan file dengan nama **Latihan 3**.



Gambar 14.138 Soal Kerucut

#### 4. Model Silinder

Format perintah seperti gambar di bawah ini

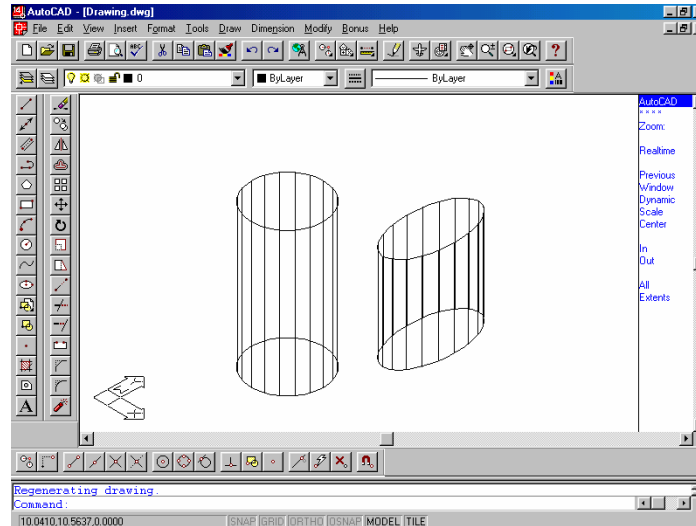


Draw menu: Solids ► Cylinder

Command line: **cylinder**

1. Buatlah file baru dengan nama **job3d-4**
2. Tentukan setting limitsnya <12,9>
3. Pada prompt command : ketik **cylinder** ↵ atau dari menu **Draw** → **Solid** → **cylinder** atau klik toolbar solid (lihat format perintah di atas)
4. Pada prompt command Specify Center point for base cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: ketik **3,3** ↵
5. Pada prompt command Specify radius for base of cylinder or [Diameter]: ketik **d** ↵
6. Pada prompt command Specify diameter for base of cylinder: ketik **3** ↵
7. Pada prompt command Specify height of cylinder or [Center of other end]: ketik **4** ↵  
Buat kembali silinder dengan option Elliptical
8. Pada prompt command : ketik **cylinder** ↵ atau dari menu **Draw** → **Solid** → **cylinder**
9. Pada prompt command Specify Center point for base cylinder or [Elliptical] <0,0,0>: ketik **e** ↵
10. Pada prompt command Specify axis endpoint of ellipse for base of cylinder or [Center]: ketik **c** ↵
11. Pada prompt command Specify Center point for base of cylinder <0,0,0>: ketik **5,7** ↵
12. Pada prompt command Specify second Axis endpoint of ellipse for base of cylinder or [Center]: ketik **@0,2** ↵
13. Pada prompt command length of other axis for base of cylinder: ketik **@1,0** ↵
14. Pada prompt command Specify height of cylinder or [Center of other end] : ketik **4** ↵  
Ubahlah pandangan gambar, dengan perintah **View -- 3D Views -- SE Isometric**, gambar anda akan tampak seperti gambar 14.139 di bawah ini.

**Catatan:** pemilihan option Elliptical dimaksudkan untuk membuat silinder menjadi elips, sedangkan pemilihan option Center of other end, dimaksudkan bila sumbu silinder dibuat tidak sejajar dengan sumbu Z , option ini tidak berlaku bila silinder yang dibuat berbentuk ellips.

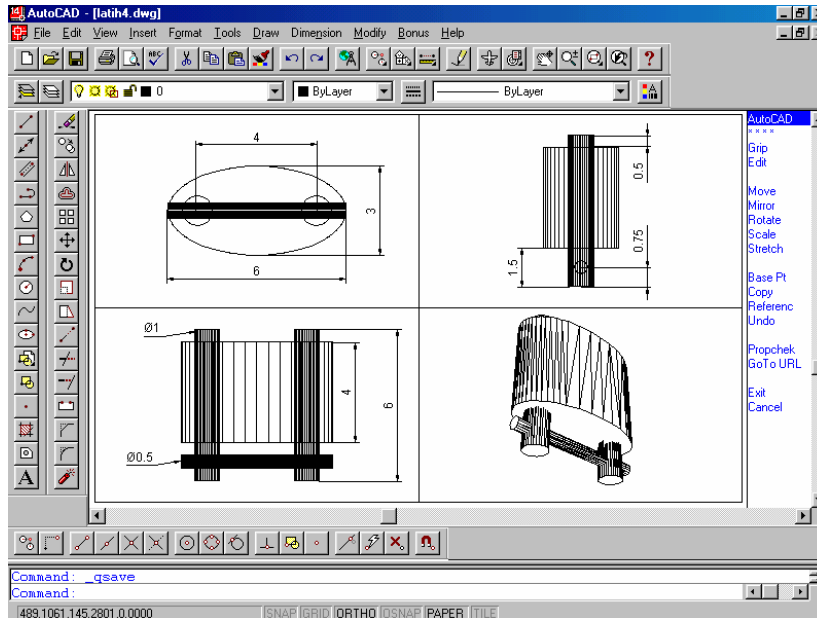


Gambar 14.139 Tabung

#### Latihan 4

Buatlah gambar 3 dimensi seperti di bawah ini, ketentuan ketentuan posisi gambar sebagai berikut (lihat gambar 13.141), setting limits ditentukan sendiri.

Simpan file dengan nama **Latihan 4**.

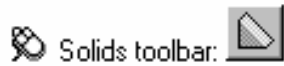


Gambar 14.140 Silider dan Tabung



## 5. Model Wedge atau Baji

Format perintah seperti di bawah ini



Draw menu: Solids ► Wedge

Command line: **wedge**

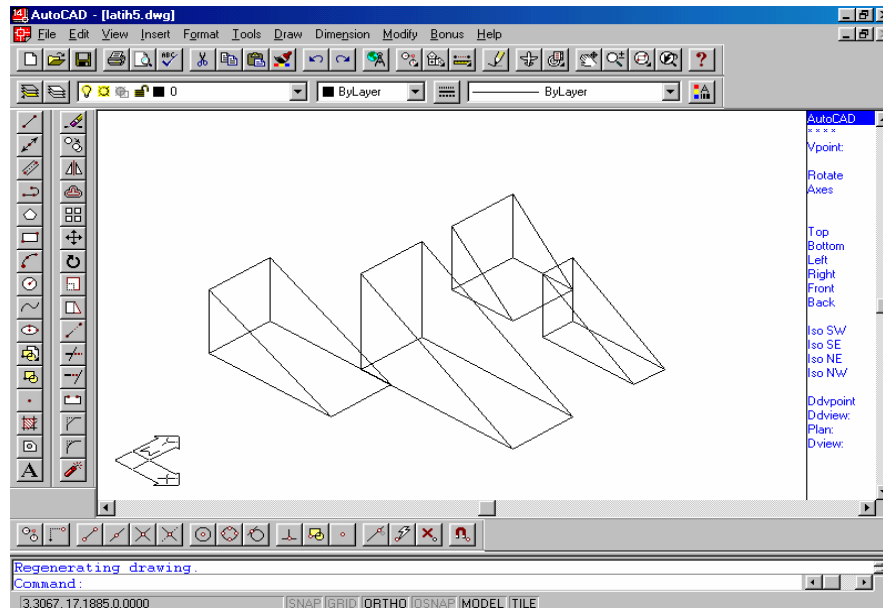
1. Buatlah file baru dengan nama **job3d-5**
2. Tentukan setting limits nya <12,9>

3. Pada prompt command :  
ketik **wedge** ↵ atau dari menu toolbar solid (lihat format perintah Gambar di atas)

**Draw** → **Solid** → **wedge** atau klik toolbar solid (lihat format perintah Gambar di atas)

3. Pada prompt command Specify first corner of wedge or [Center] <0,0,0>: ketik **3,3** ↵
4. Pada prompt command Specify corner or [Cube/Length]: ketik **@5,2** ↵
5. Pada prompt command Specify Height: ketik **3** ↵  
Buat kembali baji dengan option center
6. Pada prompt command: tekan ↵
7. Pada prompt command Specify first corner of wedge or [Center] <0,0,0>: ketik **c** ↵
8. Pada prompt command Specify Center of wedge <0,0,0>: ketik **1,3** ↵
9. Pada prompt command Specify opposite corner or [Cube/Length]: ketik **@2,1** ↵
10. Pada prompt command Specify Height: ketik **2** ↵  
Buat kembali baji dengan option length
11. Pada prompt command: tekan ↵
12. Pada prompt command Specify first corner of wedge or [Center] <0,0,0>: ketik **5,7** ↵
13. Pada prompt command Specify corner or [Cube/Length]: ketik **l** ↵
14. Pada prompt command Specify Length: ketik **3** ↵
15. Pada prompt command Specify Width: ketik **1** ↵
16. Pada prompt command Specify Height: ketik **2** ↵  
Buat kembali baji dengan option cube
17. Pada prompt command : tekan ↵
18. Pada prompt command Specify first corner of wedge or [Center] <0,0,0>: ketik **2,7** ↵
19. Pada prompt command Specify corner or [Cube/Length]: ketik **c** ↵
20. Pada prompt command Specify Length: ketik **2** ↵

Ubahlah pandangan gambar, dengan perintah **View -- 3D Views -- SE Isometric**, gambar anda akan tampak seperti gambar 13.142 di bawah ini.



Gambar 14.141 Baji

## 6. Model Torus atau Donat

Format perintah seperti gambar di bawah ini




Draw menu: Solids ▶ Torus

Command line: **torus**

1. Buatlah file baru dengan nama **job3d-6**
2. Tentukan setting limits nya <12,9>
3. Pada prompt command :  
ketik  
**torus** ↵ atau dari menu **Draw** → **Solid** → **Torus** atau klik toolbar solid (lihat format perintah di atas)
4. Pada prompt command Specify Center of torus <0,0,0>: ketik **6,4** ↵
5. Pada prompt command Specify radius of torus or [Diameter]: ketik **3** ↵
6. Pada prompt command Specify radius of tube or [Diameter]: ketik **0.3** ↵

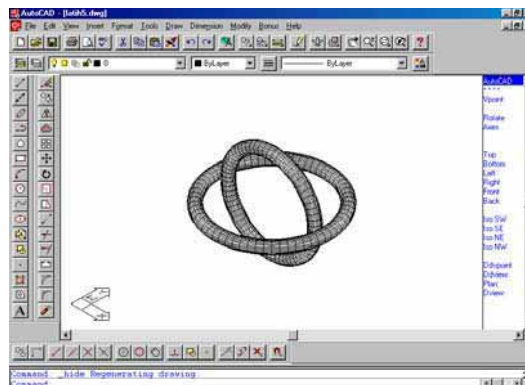
Buat kembali torus pada pusat yang sama dengan ukuran diameter torus 4,8 dan diameter tube 0,3

7. Pada prompt command: tekan ↵
  8. Pada prompt command Specify Center of torus <0,0,0>: ketik **6,4** ↵
  9. Pada prompt command Specify radius of torus or [Diameter]: ketik **d** ↵
  10. Pada prompt command Specify Diameter: ketik **4.8** ↵
  11. Pada prompt command Specify radius of tube or [Diameter]: ketik **0.3** ↵
- Putar torus yang kedua 90 derajat ke sumbu X, format perintah seperti di bawah ini

 Modify menu: 3D Operation ▶ Rotate 3D

 Command line: **rotate3d**

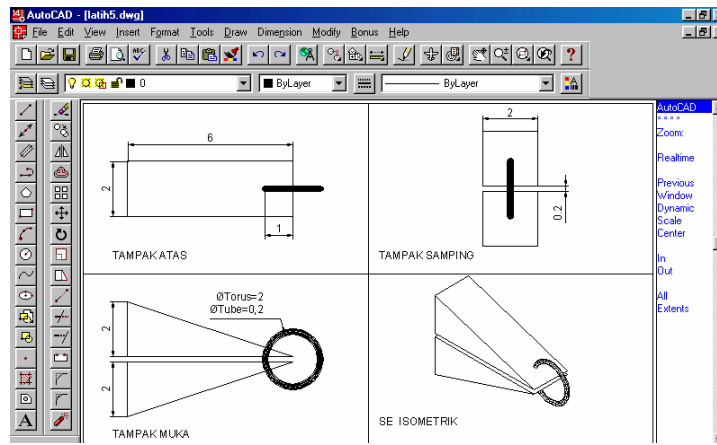
12. Pada prompt command ketik **rotate3d** ↵ atau dari menu **Modify → 3D Operation → Rotate 3D**
  12. Pada prompt command Select objects: klik torus kedua
  13. Pada prompt command Select objects: tekan ↵
  14. Pada prompt command [Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/<2points>: ketik **x** ↵
  15. Pada prompt command a point on the X axis <0,0,0>: ketik **6,4,0** ↵
  16. Pada prompt command Specify Rotation angle or [Reference]: ketik **90** ↵
- Ubahlah pandangan gambar, dengan perintah View -- 3D Views -- SE Isometric, gambar anda akan tampak seperti gambar 13.143 di bawah ini.



Gambar 14.142 Donat

### Latihan 5

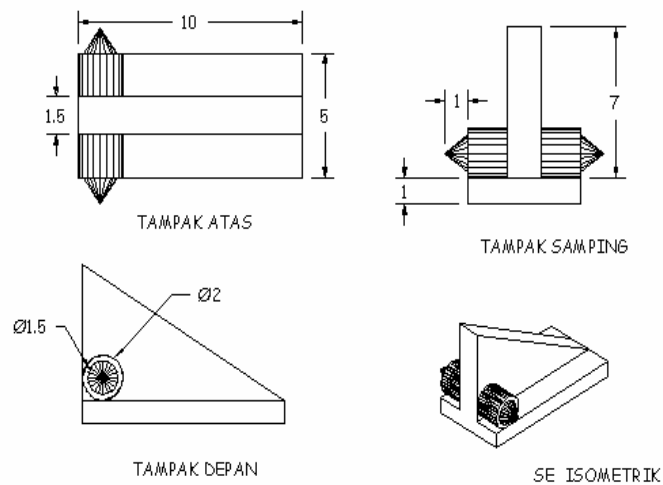
Buatlah gambar 3 dimensi seperti di bawah ini, ketentuan ketentuan posisi gambar sebagai berikut (lihat gambar 13.144), setting limits ditentukan sendiri. Simpan file dengan nama **Latihan B-5**.



Gambar 14.143 Soal Latihan

### Latihan 6

Buatlah gambar 3 dimensi seperti gambar 14.144 di bawah ini, ketentuan ketentuan posisi gambar sebagai berikut (lihat gambar), setting limits ditentukan sendiri. Simpan file dengan nama **Latihan 6**.

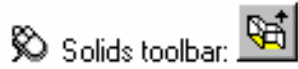


Gambar 14.144 Soal Latihan

### 14.3.4 Pembuatan Model 3 Dimensi

#### Model dengan Perintah Ekstrude

Format perintah seperti di bawah ini



Draw menu: Solids ▶ Extrude

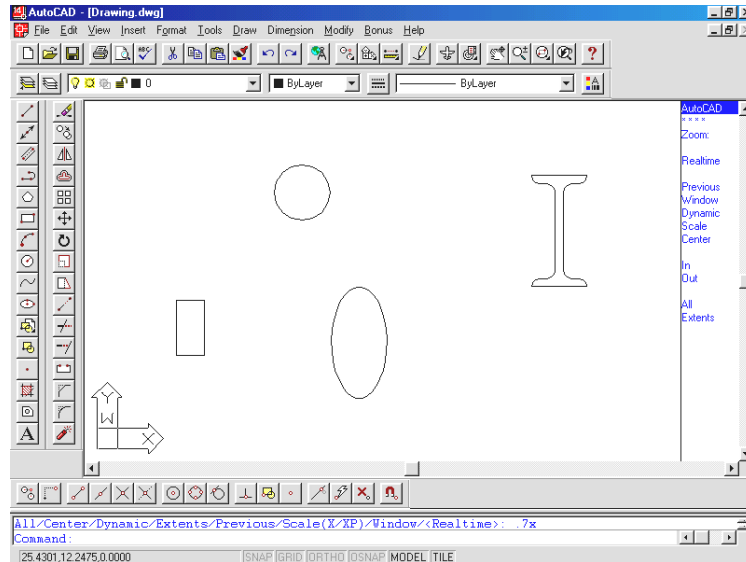
Command line: **extrude**

Selain bentuk primitif yang telah tersedia, dapat juga mengerjakan bentuk lain dengan cara meng extrude dan memutar (revolve) bentuk 2 dimensi menjadi bentuk 3 dimensi, bentuk 2 dimensi yang dipersyaratkan harus dibuat dengan polyline tertutup (rectangle, circle, ellipse, termasuk polyline tertutup).

Untuk lebih dapat membuat obyek bentuk lainnya, kita akan membuat bentuk-bentuk 2 dimensi lain, setelah itu diubah menjadi model 3 dimensi dengan perintah extrude.

1. Buatlah file baru dengan nama **job3d-7**
2. Tentukan setting limitsnya <24,18>
3. Buatlah gambar segi empat dengan perintah rectangle, dengan ukuran 1 satuan kesumbu X dan 2 satuan kesumbu Y.
4. Buatlah sebuah lingkaran dengan diameter 2 satuan
5. Buatlah sebuah elips dengan sumbu kesatu 1 satuan dan sumbu kedua 2 satuan
6. Buatlah penampang baja I dengan ukuran lebar 2 satuan, tinggi 4 satuan, dan tebal 0.3 satuan.

Gambar-gambar tersebut terlihat pada gambar di bawah ini (catatan; posisi gambar diatur sendiri).



Gambar 14. 145 Penampang Benda

7. Pada prompt command ketik **extrude** ↵ atau dari menu **Draw** → **solids** → **extrude** atau toolbar extrude (lihat format perintah di atas)
8. Pada prompt command Select objects: pilih gambar elips dan penampang baja kemudian tekan ↵
9. Pada prompt command Specify height of extrusion or [Path]: ketik 3 ↵
10. Pada prompt command Specify angle of taper for extrusion <0>: tekan ↵

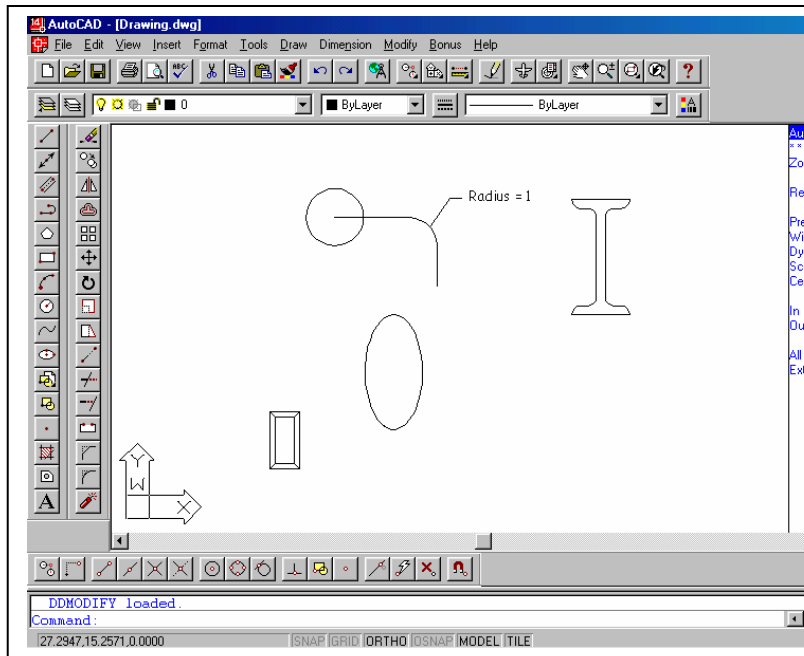
Extrude kembali gambar segi empat, masukan nilai sudut tapernya 1 derajat

11. Pada prompt command ketik **extrude** ↵ atau dari menu **Draw** → **solids** → **extrude**
12. Pada prompt command Select objects: pilih gambar segi empat kemudian tekan ↵
13. Pada prompt command Specify height of extrusion or [Path]: ketik 5 ↵
14. Pada prompt command Specify angle of taper for extrusion <0>: ketik 2 ↵

Untuk praktek perintah extrude dengan option Path atau arah sumbu, kita harus membuat sumbu terlebih dahulu, sumbu yang

akan kita buat berbentuk garis L (siku) dengan radius 1 satuan, terletak pada pusat lingkaran.

15. Buatlah garis berbentuk L seperti gambar dibawah ini



Gambar 14.146 Proses Ekstrude

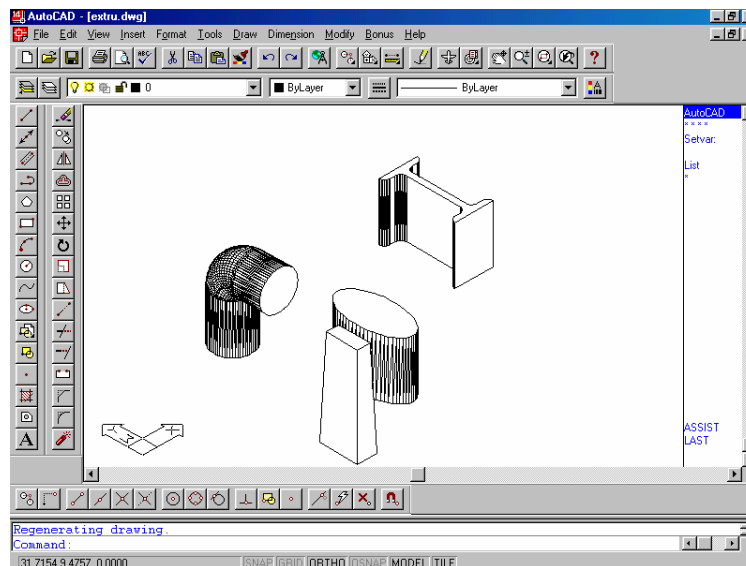
16. Jadikan garis-garis tersebut menjadi satu dengan menggunakan perintah edit polyline
17. Putar ke sumbu Y axis  $-90$  derajat, gunakan perintah rotate 3d, ketika muncul pertanyaan point on Y axis  $\langle 0,0, \rangle$ : klik center lingkaran (gunakan osnap center), dan ketika muncul pertanyaan  $\langle$ Rotation angle $\rangle$ /Reference: ketik  $-90$  enter
18. Ubahlah pandangan dengan 3D viewpoint, pilihlah SW Isometrik

Extrude kembali gambar lingkaran, dengan option path

19. Pada prompt command ketik **extrude** ↵ atau dari menu **Draw** → **solids** → **extrude**
20. Pada prompt command Select objects: pilih gambar lingkaran kemudian tekan ↵
21. Pada prompt command Specify height of extrusion or [Path]: ketik **p** ↵
22. Pada prompt command select path : klik pada garis sumbu

Gambar akan terlihat seperti gambar di bawah ini (setelah di hide).

**Catatan :** supaya hasil tampilan gambar lebih halus setelah di hide, ubahlah setting **facetres** nya menjadi 8, nilai facetres yang valid antara 0.01 sampai dengan 10, semakin besar nilai facetresnya proses hide akan semakin banyak memakan waktu, tetapi tampilan akan lebih halus. Perintah facetres hanya akan berpengaruh bila objek di hide, sedangkan untuk tampilan biasa digunakan perintah isolines. Cara menggunakan perintah facetres yaitu dengan mengetikannya pada prompt command, kemudian masukan nilainya akhiri dengan menekan enter.



Gambar 14.147 Hasil Ekstrude

### Model dengan Perintah Revolve

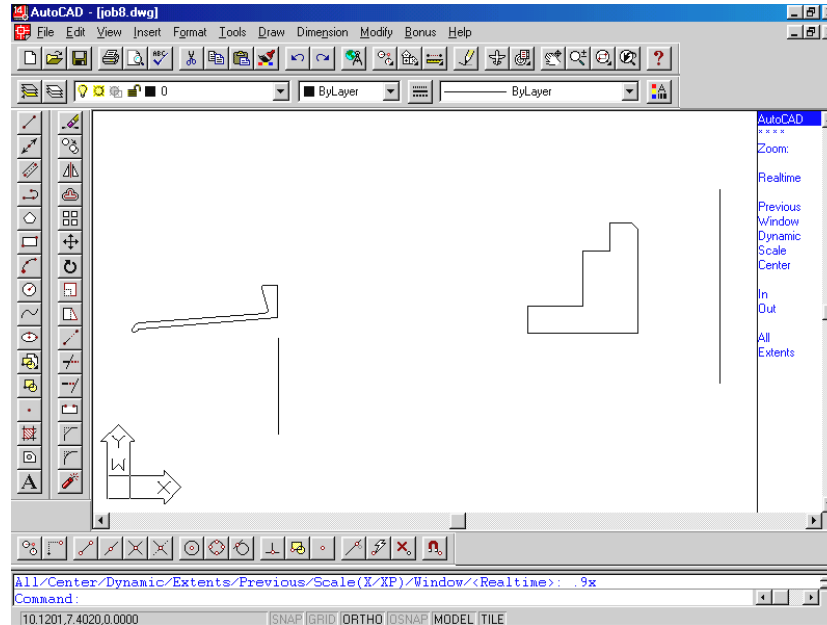
Format perintah seperti gambar di bawah ini

-  Solids toolbar: 
- Draw menu: Solids ▶ Revolve
- Command line: **revolve**

Selain dengan perintah extrude, model 3 dimensi dapat pula dibentuk dengan memutar bentuk 2 dimensi melalui suatu sumbu. Untuk mempermudah proses pembentukan model, maka bentuk 2 dimensi harus dijadikan polyline tertutup sebelum diputar, jika tidak perintah ini tidak berlaku.

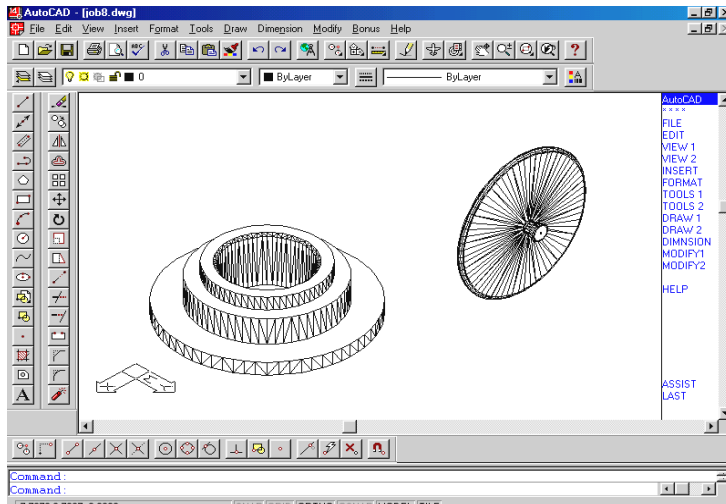


1. Buatlah file baru dengan nama **job3d-8**
2. Tentukan setting limits nya <12,9>
3. Buatlah gambar 2 dimensi seperti gambar 13.149 di bawah ini, ukuran ditentukan sendiri, jadikan masing-masing gambar tersebut menjadi polyline kecuali sumbu.



Gambar 14.148 Revolve

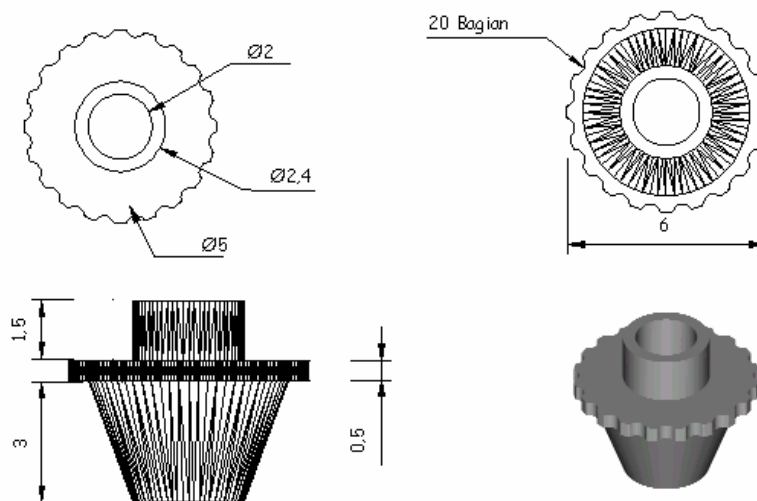
4. Tentukan setting isolines nya menjadi 20
5. Pada prompt command ketik **revolve** ↵ atau dari menu **Draw** → **solids** → **revolve** atau toolbar extrude (lihat format perintah di atas)
6. Pada prompt command Select objects: pilih salah satu gambar yang telah digambar kemudian tekan ↵
7. Pada prompt command define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)]: ketik **o** ↵
8. Pada prompt command Select an object: klik pada sumbu putar ↵
9. Pada prompt command Specify angle of revolution <360>: tekan ↵  
Lakukan kembali untuk objek gambar yang lainnya seperti langkah ke 5 sampai ke 9, perhatikan hasilnya, sumbu putar akan menentukan bagaimana hasil 3 dimensinya. Gambar tampak seperti gambar 30 di bawah ini (salah satu gambar diputar ke sumbu X 90 derajat)



Gambar 14.149 Hasil Revolve

### Latihan 7

Buatlah gambar 3 dimensi seperti gambar 13.151 di bawah ini, ketentuan ketentuan posisi dan ukuran gambar sebagai berikut (lihat gambar), setting limits ditentukan sendiri. Simpan file dengan nama **Latihan 7**

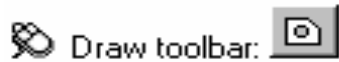


Gambar 14.150 Soal Revolve

## Model dengan Perintah Region

Format perintah seperti gambar di bawah ini

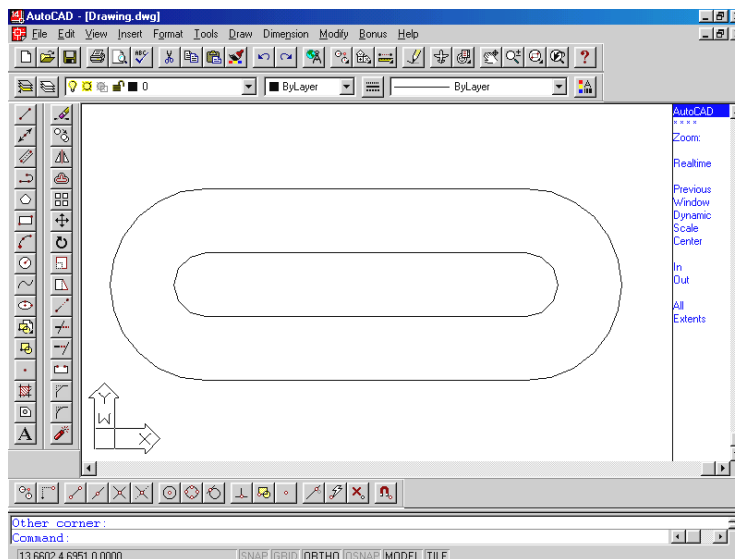
Satu lagi perintah yang merupakan kelebihan R14 dari versi sebelumnya, perintah region digunakan untuk membuat suatu bidang/permukaan datar (sejajar dengan bidang XY), syarat bentuk 2 dimensi yang dapat diregion ialah polyline tertutup



Draw menu: Region

Command line: **region**

1. Buatlah file baru dengan nama **job3d-9**
2. Tentukan setting limits nya <12,9>  
Buatlah gambar 2 dimensi seperti gambar 13.152 di bawah ini, ukuran ditentukan sendiri, jadikan masing-masing bagian gambar tersebut menjadi polyline tertutup.



Gambar 14.151 Region

3. Pada prompt command ketik **region** ↵ atau dari menu **Draw** → **region** atau toolbar region (lihat format perintah di atas)
4. Pada prompt command select objects : klik ke dua gambar tersebut kemudian tekan tombol enter, sesaat kita akan melihat proses region, kedua gambar tersebut berhasil dijadikan region apabila muncul pesan pada prompt command sebagai berikut

2 loops extracted.  
2 Regions created.

Masing-masing region tersebut dapat digabung atau dikurangkan satu dengan lainnya, sama halnya seperti objek solid lainnya. Untuk tutor selanjutnya kita akan mengurangi region yang besar dengan region yang lebih kecil.

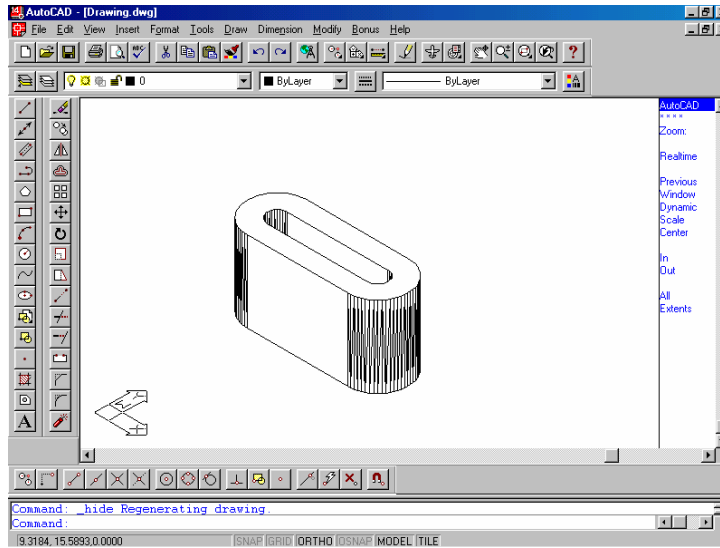
### **Model dengan Perintah Subtract**

Perintah penggambaran seperti di bawah

1. Pada prompt command ketik **subtract** ↵ atau dari menu **modify → Solids Editing → Subtract** atau toolbar subtract (lihat format perintah di samping)
2. Pada prompt command `_subtract` Select solids and regions to subtract from  
Select objects: klik pada region yang besar ↵
3. Select solids and regions to subtract...  
Select objects: klik pada region yang kecil ↵

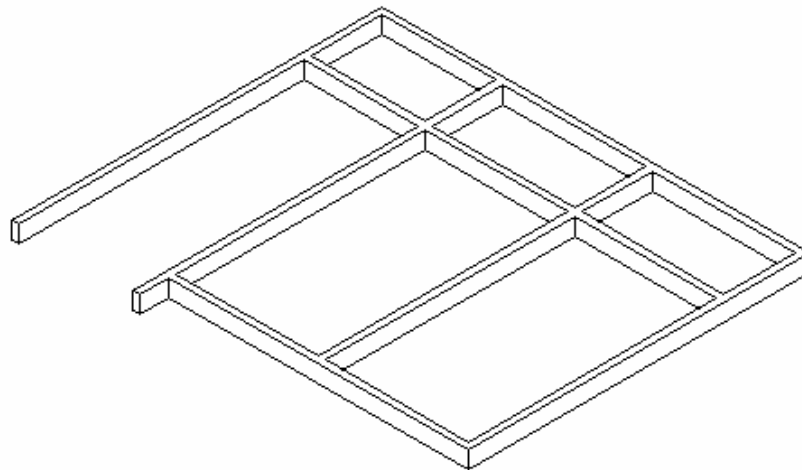
Extrude region yang baru saja kita buat agar mempunyai ketebalan

4. Pada prompt command ketik **extrude** ↵ atau dari menu **Draw → solids → extrude**
5. Pada prompt command Select objects: pilih model region ↵
6. Pada prompt command Specify height of extrusion or [Path]: ketik 3 ↵
7. Pada prompt command Specify angle of taper for extrusion <0>: tekan ↵
8. Ubahlah pandangan, hingga gambar tampak seperti gambar 13.153 di bawah ini



Gambar 14.152 Hasil Region

Buatlah gambar 3 dimensi seperti gambar 13.154 di bawah ini, ketentuan ketentuan posisi dan ukuran gambar ditentukan sendiri, setting limits ditentukan sendiri.  
 Simpan file dengan nama **Latihan 8**



Gambar 14.153 Kosen 3 Dimensi

### 14.3.5 Benda Solid Yang Dicowak

Yang termasuk dalam operasi Boolean adalah Union, Subtract, dan Intersection (Intersect), adapun perintahnya melalui menu **Modify – Solids Editing – ( Union, Subtract, Intersect)**.

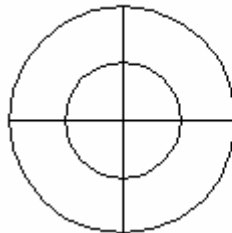
Untuk selanjutnya gambar yang akan kita buat merupakan gabungan perintah operasi, dan perintah UCS, seperti extrude, trim, erase, extend dan lain-lain. Objek yang akan digambar adalah sebuah tustel terpotong.

1. Buatlah file baru dengan nama TUSTEL.
2. Tetapkan setting limitsnya 12,9  
Mengubah orientasi UCS agar tegak lurus dengan bidang XY yang sedang aktif.
3. Pada prompt command : ketik **UCS** ↵
4. Pada prompt command Origin/ZAxis/3point/ Object/View /X/Y/Z/Prev/Restore/Save/ Del/?/<World>: ketik **X** ↵
5. Pada prompt command Rotation angle about X axis <0>: ketik **90** ↵  
Mengubah pandangan supaya sejajar dengan bidang XY dari UCS yang sedang aktif
6. Pada prompt command : ketik **Plan** ↵
7. Pada prompt command <Current UCS>/Ucs/World: tekan ↵

Buatlah dua buah lingkaran dengan masing-masing radius 18 dan 35 pada pusat lingkaran yang sama pada koordinat 0,-6  
Perkecil tampilan dengan perintah zoom

- 1) Pada prompt command : ketik **z** ↵
- 2) Pada prompt command : ketik **0.1x** ↵

Buatlah dua buah garis bersilangan tegak lurus, di dalam lingkaran (lihat gambar 14.154), kemudian potonglah dengan perintah trim hingga terbentuk seperti gambar 14.155

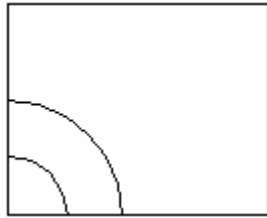


Gambar 14.154 Proses 1

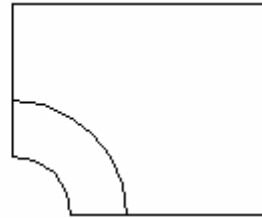


Gambar 14.155 Proses 2

Buatlah kotak segi empat dengan ukuran 80 unit pada sumbu X dan 65 unit pada sumbu Y, gunakan perintah `rectangle`, sudut kiri bawah segi empat terletak tepat pada pusat lingkaran (lihat gambar 14.156). Potong gambar segi empat menggunakan perintah `trim`, gunakan lingkaran yang besar sebagai batas pemotongannya (lihat gambar 14.157)



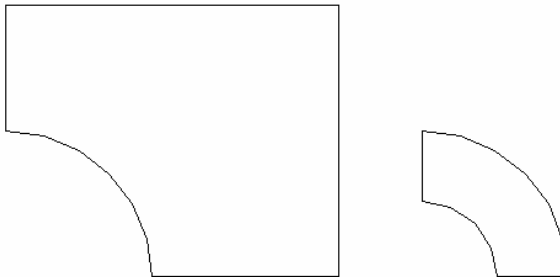
Gambar 14.156 Proses 3



Gambar 14.157 Proses 4

Copy garis lingkaran yang besar, dan tempatkan pada posisi yang sama dengan aslinya (bertumpuk), hal ini dilakukan untuk membuat dua buah bentuk `polyline` tertutup.

Pindahkan gambar `rectangle` terpotong dan garis lingkaran besar, gunakan perintah `move`, pada saat pemilihan objek pilih dengan cara mengklik , jangan menggunakan `window`, tempatkan pada posisi – 100 unit pada sumbu X. Hasil perpindahan akan tampak seperti pada gambar 13.159 dibawah ini

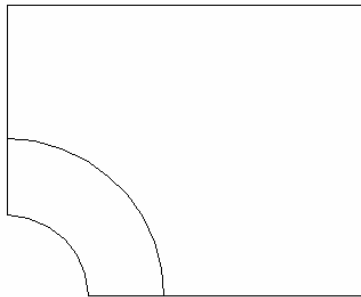


Gambar 14.158 Proses 5

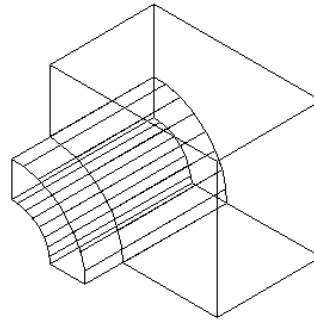
Bersihkan layar dari node, perbesar atau perkecil tampilan dengan perintah `Zoom` bila diperlukan. Jadikan masing-masing bentuk 2 dimensi tersebut menjadi `polyline` tertutup, gunakan perintah `polyedit`.

Pindahkan kembali rectangle yang sudah menjadi sebuah polyline pada posisi semula yaitu 100 unit pada sumbu X, hingga gambar akan tampak seperti gambar 13.160. Ubahlah setting isolines menjadi 30 agar hasil extrude terlihat halus.

Extrude lah rectangle, berikan ketinggian 50 unit, hasil extrud ini kita sebut saja model kesatu. Extrude kembali lingkaran, pilih pada lingkaran yang kecil saat memilih objek, berikan ketinggian 68 satuan, hasil extrude ini kita namakan saja model kedua. Kedua polyline tersebut telah menjadi model 3 dimensi yang kita sebut sebagai model kesatu dan model kedua. Ubahlah pandangan dari arah yang berbeda, gunakan perintah Vpoint, gambar akan tampak seperti gambar 13.161.

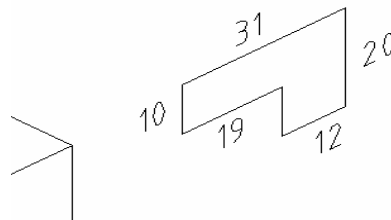


Gambar 14.159 Proses 6



Gambar 14.160 Proses 7

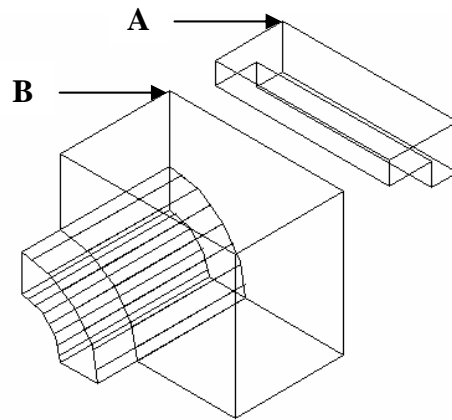
Ubahlah orientasi UCS sejajar dengan bidang kanan model kesatu, gunakan perintah UCS, putar pada sumbu Y, rotasi sudut sebesar 90 derajat. Buatlah gambar 2 dimensi seperti gambar 13.162 di bawah ini, gunakan perintah polyline.



Gambar 14.161 Proses 8

Extrude lah gambar 2 dimensi tersebut, berikan ketinggian negatif 80 unit, hasil extrude ini kita sebut model ketiga gambar akan tampak seperti gambar 14.162 berikut.





Gambar 14.162 Proses 9

Pindahkan model ketiga, gunakan perintah move, pada base point klik pada A (lihat gambar 14.162, gunakan osnap endpoint pada saat mengambil titik base pointnya. Pada second point, klik pada B (gunakan osnap endpoint).

Pindahkan kembali model ketiga sejauh 20 kearah sumbu X negatif.

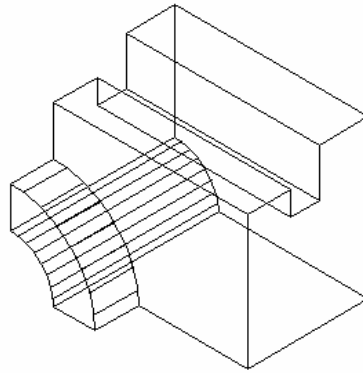
Gabungkan model ke satu dan kedua, dengan perintah union

1. Pada prompt command : ketik **Union**, ↵ atau klik **Modify** → **Solids Editing** → **Union** , atau klik tool bar **union**
2. Pada prompt command Select objects: klik pada model kesatu, kemudian klik pada model kedua kemudian tekan enter.

Kurangkan model ketiga terhadap model gabungan kesatu dan kedua, dengan perintah subtract

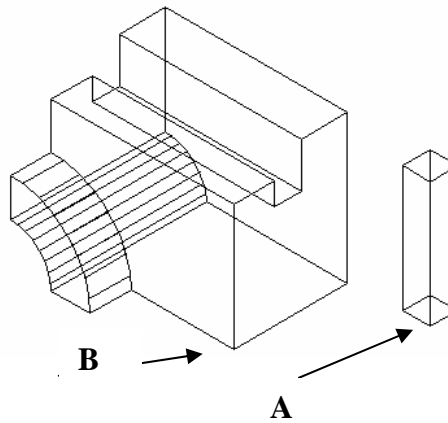
1. Pada prompt command : ketik subtract atau klik Modify → Boolean → Subtract , atau klik pada toolbar subtract
2. Pada prompt command subtract Select solids and regions to subtract from..  
Select objects: klik pada model gabungan kesatu dan kedua kemudian enter
3. Pada prompt command Select solids and regions to subtract...  
Select objects: klik pada model ketiga kemudian tekan enter

Hasil penggabungan dan pengurangan tersebut akan tampak seperti pada gambar 13.164 di bawah ini



Gambar 14.163 Proses 10

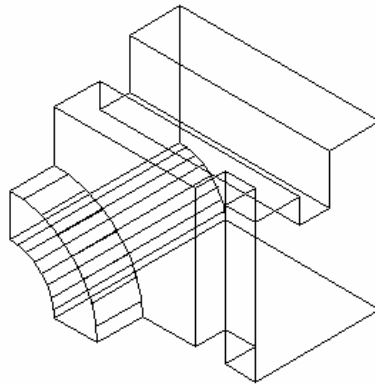
Ubahlah orientasi UCS menjadi WCS.  
Buatlah model keempat yaitu box dengan ukuran lebar 12x12, tinggi 55 unit.  
Pindahkan model keempat tersebut, base point klik pada titik A (lihat gambar 14.164), pada second point klik pada B (lihat gambar 14.164)



Gambar 14.164 Proses 11

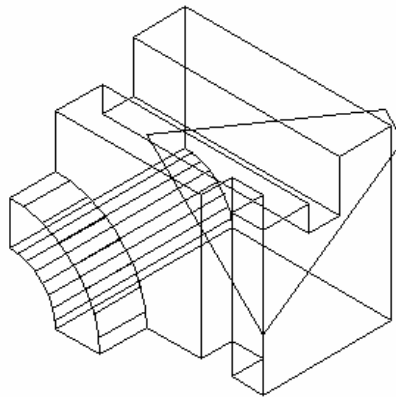
Pindahkan kembali model keempat sebesar 12 unit kearah sumbu X negatif.

Kurangkan model gabungan kesatu dan kedua dengan model keempat, gambar akan tampak seperti gambar 13.166



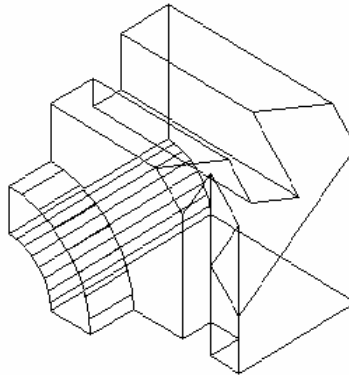
Gambar 14.165 Proses 12

Buatlah bentuk 2 dimensi seperti tampak pada gambar 13.167, gunakan perintah polyedit untuk menjadikan bentuk 2 dimensi tersebut menjadi polyline tertutup, sebelumnya UCS harus di sejajarkan terlebih dahulu dengan bidang 2 dimensi tersebut dengan menggunakan perintah UCS, pilih option 3 Point

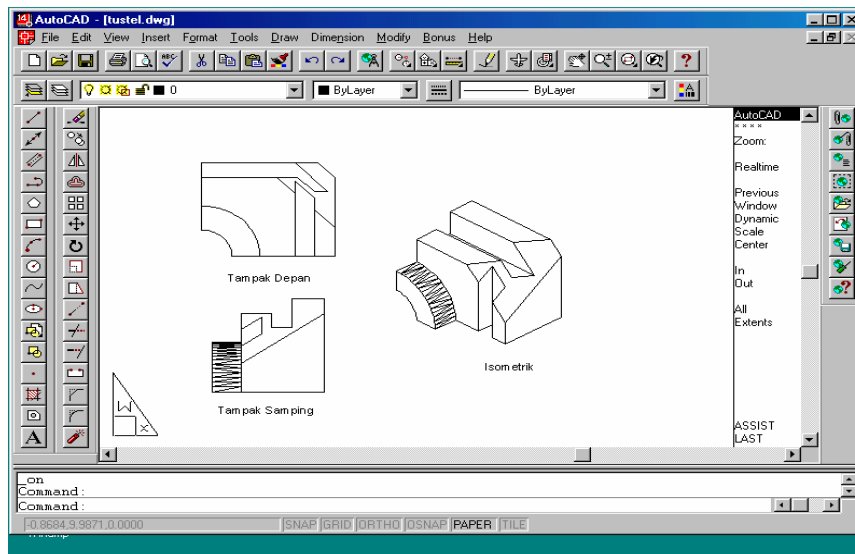


Gambar 14.166 Proses 13

Extrude gambar bentuk 2 dimensi tersebut, berikan ketinggian sebesar 70 unit, kemudian kurangkan dengan model gabungan kesatu kedua dan ketiga, bila telah selesai gambar anda akan tampak seperti pada gambar 13.168 berikut



Gambar 14.167 Proses 14

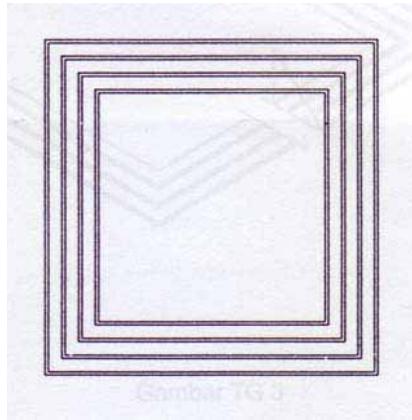


Gambar 14.168 Hasil Proses Akhir



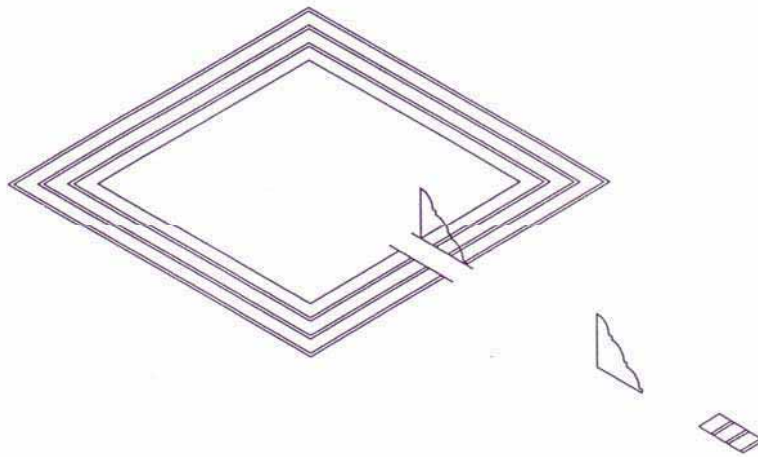
Langkah kerjanya sebagai berikut:

1. Setting limits 42 x 30
2. Buatlah rectangle dengan specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/ Thickness/Width]: 10,10
3. Specify other corner point or [Dimension[:20,20 Enter
4. Lakukan dengan perintah offset, Specify offset distance or [Through] <Through>: 0.1, berikutnya dengan jarak 0.4 ; 0.1 ; 0.4 ; 0.1 ; 0.4, 0.1

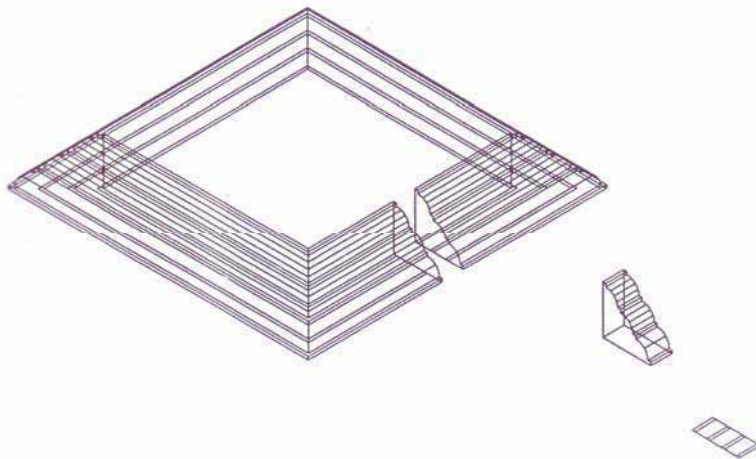


Gambar 14.170 Tugu 2

5. Potong sebagian rectangle tersebut, kemudian buatlah pola seperti dalam gambar potongan (detail)
6. Potongan Pola tersebut dibuat polyline
7. Gambar dibuat dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric**
8. Putar gambar pola dengan sumbu putar x dengan sudut putar  $90^{\circ}$ , **Modify – 3D Operation – Rotate 3D** ; Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/ View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points] : **x**
9. Specify a point on the X axis <0,0,0> : Enter
10. Specify rotation angle or [Reference] :  $90^{\circ}$  , Enter
11. Copy terlebih dahulu pola trap, kemudian letakkan bentuk pola tersebut pada titik potongan rectangle awal
12. Extrude – select object (pola), Enter
13. Specify height or extrusion of [Path] : P
14. Select extrusion path : (salah satu garis rectangle)



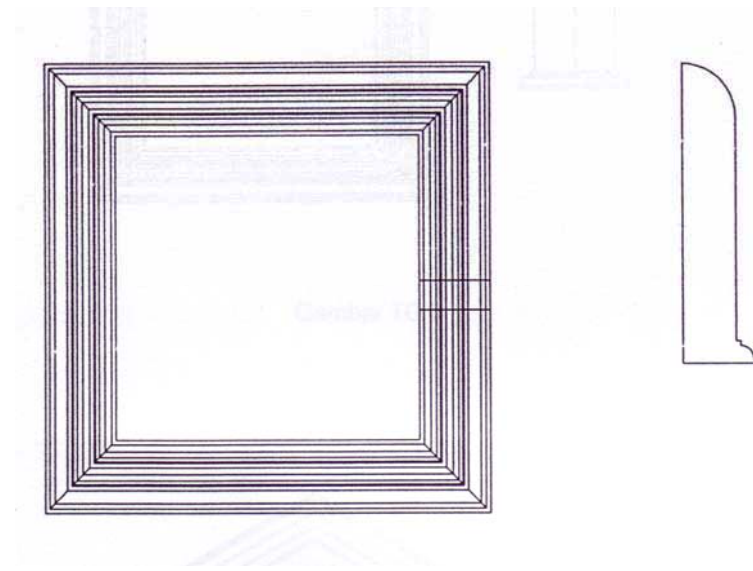
Gambar 14.171 Tugu 3



Gambar 14.172 Tugu 4

15. Ulangi lagi pada sisa potongan dengan perintah extrude dan gabungkan dengan bentuk yang sudah menjadi bentuk trap 3 dimensi

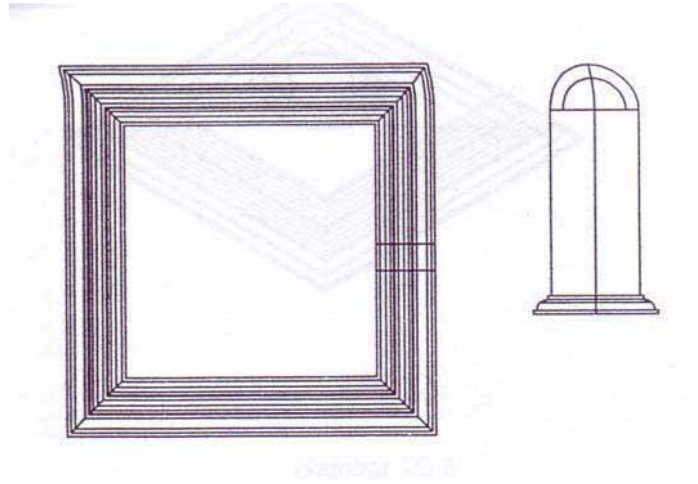
16. Ubah dahulu bentuk gambar dilihat dari atas, kemudian buat rectangle kembali pada bagian tengah dengan jarak @6.8,6.8 atau dimulai dari titik awal 11.6,11.6 dan titik akhir 18.4,18.4 (dengan warna yang berbeda agar mudah pengecekan)
17. Extrude rectangle tersebut dengan tinggi 1.6
18. Gabungkan bangun tersebut dengan **Modify – Solid Editing – Union**, select object bentuk bangun menjadi satu
19. Buat kerangka tugu bagian atas (separuh) sesuai ukuran, kemudian dijadikan satu garis polyline



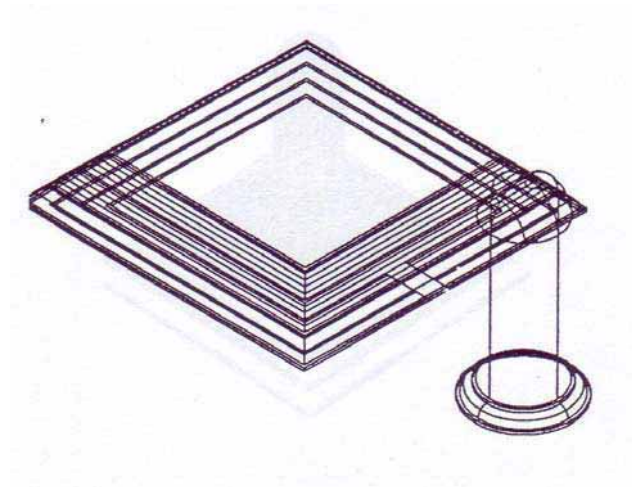
Gambar 14.173 Tugu 5

20. Kerangka tugu di Revolve, select object
21. Specify start point for axis of revolution or define axis by [Object/X (axis)/Y (axis)] : klik as bagian bawah
22. Specify end point of axis : klik as bagian atas
23. Specify angle of revolution <math>360^{\circ}> : Enter
24. Gambar tugu dibuat dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric**
25. Putar gambar tugu dengan sumbu putar x dengan sudut putar  $90^{\circ}$ , **Modify – 3D Operation – Rotate 3D** ; Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/ View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points] : x
26. Specify a point on the X axis <math>\langle 0,0,0 \rangle</math> : Enter
27. Specify rotation angle or [Reference] :  $90^{\circ}$  , Enter



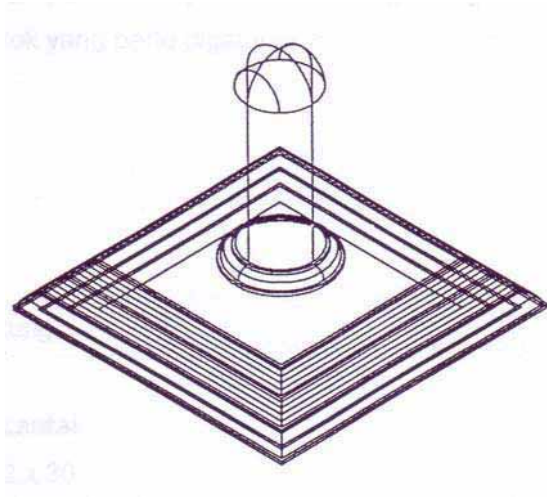


Gambar 14.174 Tugu 6



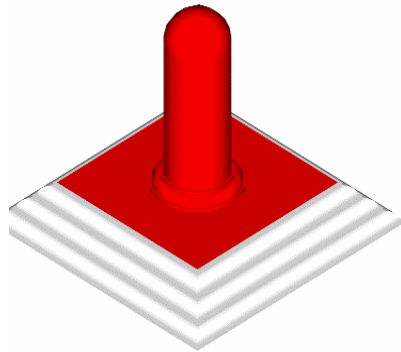
Gambar 14.175 Tugu 7

28. Move tugu ke atas trap landasan, menggunakan osnap centre untuk tugu dan mid point pada landasan trap.



Gambar 14.176 Tugu 8

29. Render tugu tersebut, **view – Render – Render – Render – OK**



Gambar 14.177 Tugu 9

### 14.3. 7 Interior Ruang Santai

Gambar berikut membuat obyek ruang santai yang terletak dibelakang rumah, guna mendapatkan kesejukan atau pendekatan dengan lingkungan alam.

Adapun hal pokok yang perlu digambar adalah:

- Lantai

- Dinding
- Kolom
- Kursi
- Meja
- Lampu gantung

### Menggambar Lantai

limits ----- 42 x 30

Command : rectangle

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/  
Thickness/Width]: 8,12

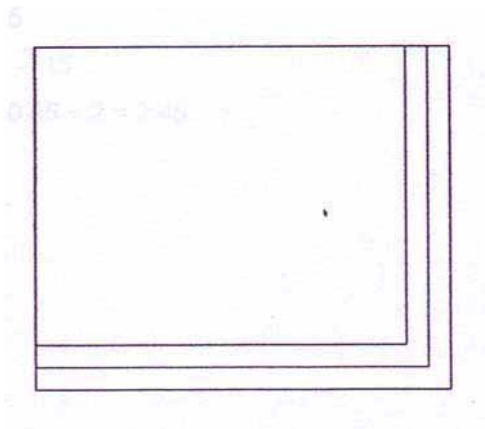
Specify other corner point or [Dimension]:13.6,7.4 Enter

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/  
Thickness/Width]: 8,12

Specify other corner point or [Dimension]:13,3,7.7 Enter

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/  
Thickness/Width]: 8,8

Specify other corner point or [Dimension]:13,12 Enter



Gambar 14.178 Interior 1

Extrude – select object (segi empat/rectangle 1), Enter  
Specify height or extrusion of [Path] : 0.15

Extrude – select object (segi empat/rectangle 2), Enter  
Specify height or extrusion of [Path] : 0.30

Extrude – select object (segi empat/rectangle 3), Enter

Specify height or extrusion of [Path] : 0.45

Gambar lantai dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric**, sementara cukup dilihat saja seterusnya dikembalikan lagi ke semula yaitu **view – 3D views – Top**

### Menggambar Dinding

Comand : Box

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0>: 8,8

Specify corner of [Cube/Length] : L

Specify length: 0.15

Specify width : 4

Specify height:  $0.45 + 2 = 2.45$

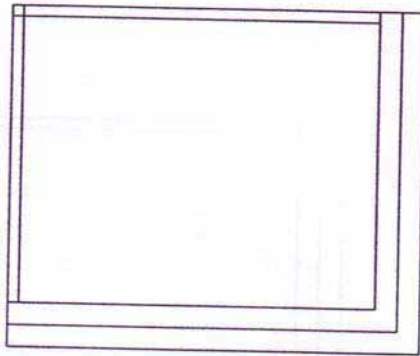
Specify corner of box or [Centre] <0,0,0>: 8,12

Specify corner of [Cube/Length] : L

Specify length: 5

Specify width : - .15

Specify height:  $0.45 + 2 = 2.45$



Gambar 14.179 Interior 2

Gambar lantai dan dinding dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric**, sementara cukup dilihat saja seterusnya dikembalikan lagi ke semula yaitu **view – 3D views – Top**

### Menggambar Kolom

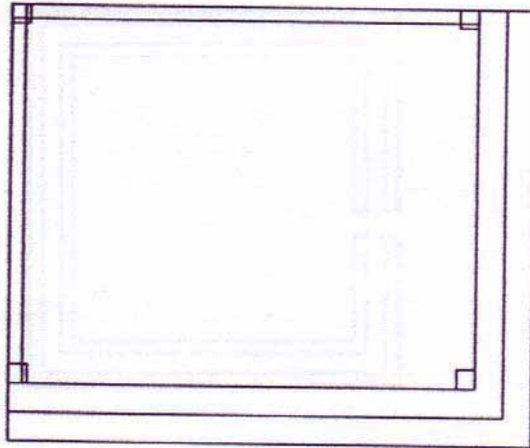
Command : Box

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0>: 8,8

Specify corner of [Cube/Length] : L

Specify length: 0.20  
Specify width : 0.20  
Specify height:  $0.45 + 4.000 = 4.45$

Comand : Copy  
Select object : klik box  
Specify base point or displacement or [Multiple] : klik pojok box  
Specify second point of displacement or [Use first point as displacement] : klik tempat dimana box kolom ditempatkan.



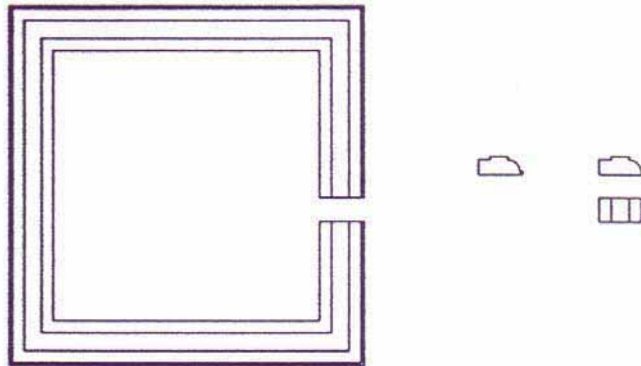
Gambar 14.180 Interior 3

Gambar lantai, dinding dan kolom dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric**, sementara cukup dilihat saja seterusnya dikembalikan lagi ke semula yaitu **view – 3D views – Top**

### **Menggambar Meja**

Command : Rectangle  
Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: 18,8  
Specify other corner point or [Dimension[:@ 0.6,0.6 Enter

Command : Offset  
Specify offset distance or [Through] <Through>: 0.005, berikutnya dengan jarak 0.02 ; 0.03 : 0.02  
Potong sebagian rectangle tersebut, kemudian buatlah pola seperti dalam gambar potongan (detail)  
Potongan Pola tersebut dibuat polyline



Gambar 14.181 Interior 4

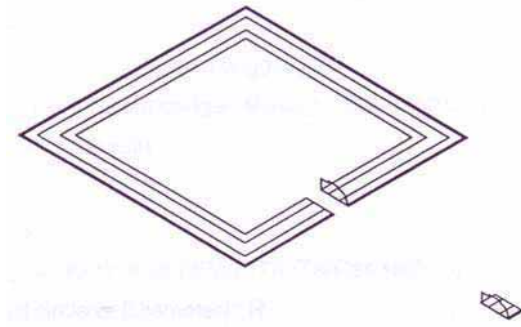
Gambar dibuat dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric**

Putar gambar pola dengan sumbu putar x dengan sudut putar  $90^{\circ}$ ,  
**Modify – 3D Operation – Rotate 3D** ; Specify first point on axis or define axis by [Object/Last/ View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2points] : **x**  
Specify a ppoint on the X axis <0,0,0> : Enter  
Specify rotation angle or [Reference] : 90 , Enter

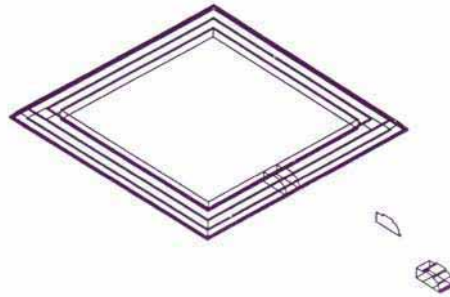
Copy terlebih dahulu pola trap, kemudian letakkan bentuk pola tersebut pada titik potongan rectangle awal

Extrude – select object (pola), Enter  
Specify height or extrusion of [Path] : P

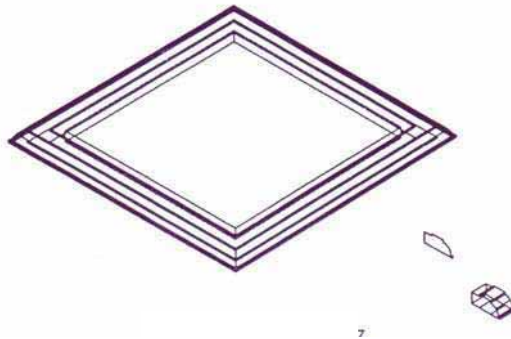
Select extrusion path : (salah satu garis rectangle)  
Ulangi lagi pada sisa potongan dengan perintah extrude dan gabungkan dengan bentuk yang sudah menjadi bentuk trap 3 dimensi



Gambar 14.182 Interior 5



Gambar 14.183 Interior 6



Gambar 14.184 Interior 7

Buat rectangle kembali, pada bagian tengah dengan jarak @0.45, 0.45 atau dimulai dari titik awal 18.075, 8.075 dan titik akhir 18.525,8.525 (dengan warna yang berbeda agar mudah pengecekan).

Extrude rectangle tersebut dengan tinggi 0.025

Gabungkan bangun tersebut dengan **Modify – Solid Editing – Union**, select object bentuk bangun menjadi satu.

Command : Circle

Specify centre point fo circle or [3P/2P/Ttr (Tan tan radius)]: ujung meja atau 18,8

Specify radius of circle or [Diameter] : R

Specify radius of circle or [Diameter] : 0.025

Command : Copy

Select objects : klik lingkaran

Specify base point or displacement, or [Multiple]: M

Specify base point : klik centre

Specify second point of displacement or [Use first point as desplacement] : klik ketiga pojok meja lainnya.

Command : Move

Select objects : klik lingkaran (masing-masing)

Specify base point or displacement : 0.1, 0.1 Enter , Enter (lingkaran bawah kiri)

Specify base point or displacement : - 0.1, 0.1 Enter , Enter (lingkaran bawah kanan)

Specify base point or displacement : 0.1,- 0.1 Enter , Enter (lingkaran atas kiri)

Specify base point or displacement : - 0.1, - 0.1 Enter , Enter (lingkaran atas kanan)

Command : Move

Select objects : klik meja segiempat

Specify base point or displacement : 0, 0, 0.6 Enter , Enter

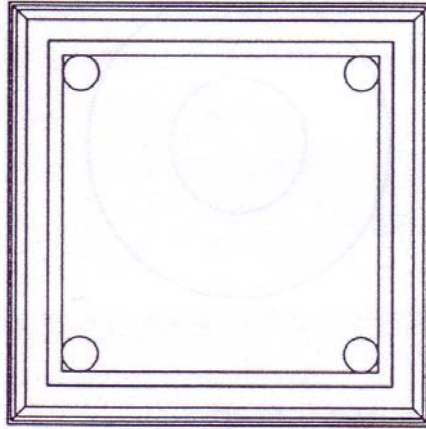
Command : Extrude

Select objects : ke empat lingkaran

Specify height or extrusion of [Path] : 0.6

Specify engle of taper fo extrusion <0> : Enter





Gambar 14.185 Interior 8

Gambar meja dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric**, , **View – Render – Render – Render – OK** , sementara cukup dilihat saja seterusnya dikembalikan lagi ke semula yaitu **view – 3D views – Top**

### **Meja Bundar**

Command : Circle

Specify centre point fo circle or [3P/2P/Ttr (Tan tan radius)]: klik sembarang

Specify radius of circle or [Diameter] : R

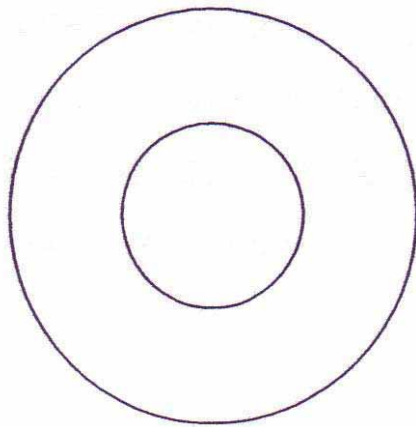
Specify radius of circle or [Diameter] : 0.2

Command : Circle

Specify centre point fo circle or [3P/2P/Ttr (Tan tan radius)]: klik centre lingkaran awal

Specify radius of circle or [Diameter] : R

Specify radius of circle or [Diameter] : 0.45



Gambar 14.186 Interior 9

Command : Extrude  
Select objects : lingkaran kecil  
Specify height or extrusion of [Path] : 0.5  
Specify angle of taper fo extrusion <0> : Enter

Command : Extrude  
Select objects : lingkaran besar  
Specify height or extrusion of [Path] : 0.04  
Specify angle of taper fo extrusion <0> : Enter

Command : Move  
Select objects : klik lingkaran besar  
Specify base point or displacement : 0, 0, 0.5 Enter , Enter

Gambar meja bundar dalam bentuk 3 dimensi, yaitu **view – 3D views – SE Isometric, , View – Render – Render – Render – OK** , sementara cukup dilihat saja seterusnya dikembalikan lagi ke semula yaitu **view – 3D views – Top**

## KURSI

Command : Line

Specify firsty point : klik sembarang

Specify next point or [Undo]: 0.35 ke bawah (ortho on)

Specify next point or [Undo]: 0.04 ke kanan (ortho on)

Specify next point or [Undo]: 0.35 ke atas (ortho on)

Specify next point or [Undo]: @0.6<95 , Enter

Command : Offset

Specify offset distance or [Through]: 0.4

Select object to offset or <exit>: klik garisnya

Specify point on side to offset: klik sebelah kiri

Select object to offset or <exit>: Enter

### **Buat garis bantu pada ujung bawah horizontal**

Command : Offset

Specify offset distance or [Through]: 0.8

Select object to offset or <exit>: klik garisnya

Specify point on side to offset: klik ssbelah atas

Select object to offset or <exit>: Enter

Buat garis saling tegak lurus dan potong hingga membentuk gambar sandaran utama

Buat papan sandaran 2 buah dengan ukuran 0.025 x 0.1

Buat seluruh garis menjadi satu entities (edit polyline melalui **Modify – Object – Polyline**)

Select polyline or <Multiple>: klik garis salah satu sandaran utama

Object selected is not a polyline

Do you want to turn it into one? <Y> : Y

Enter an option [Close/Join/Width/Edit

vertex/Fit/Spline/Dercurve/Ltype gen/Undo]: J

Select object : klik seluruh garis sandaran utama

Enter an option [Close/Join/Width/Edit

vertex/Fit/Spline/Dercurve/Ltype gen/Undo]: Enter

Demikian juga untuk edit polyline papan sandaran



Gambar 14.187 Kursi 1

Buat kerangka kursi lainnya.

Command : Line

Specify first point: klik sudut bawah sandaran

Specify next point or [Undo] : @0.35<0, Enter

Command : Polyline

Specify start point : klik ujung garis

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.04<0

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<90

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.04<180

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<270

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: Enter

Command : Move (garis Bantu)

Select object : klik garis Bantu

Specify base point or displacement : 0, 0.1 Enter Enter

Command : Polyline

Specify start point : klik ujung garis pindahan

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<0

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.025<90

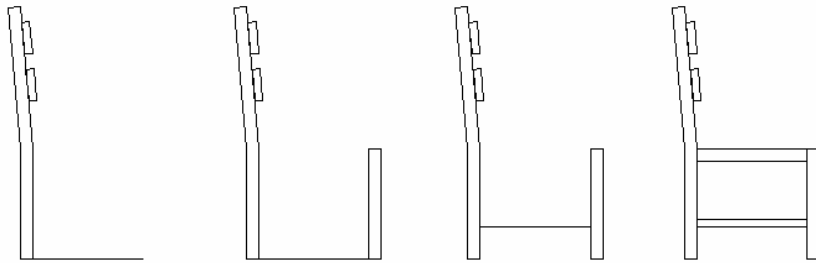
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<180

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

@0.025<270

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: Enter

Command : Polyline  
 Specify start point : klik ujung garis atas  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<180  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.04<270  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<0  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.04<90  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: Enter



Gambar 14.188 Kursi 2

### Membuat tempat duduk

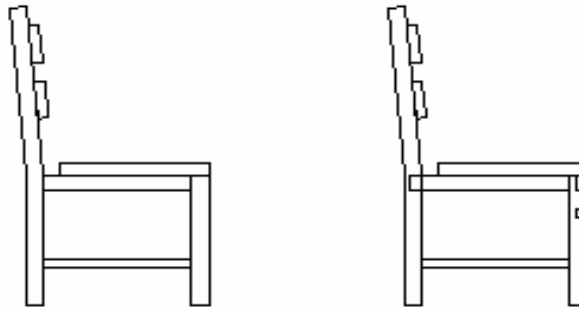
Command : Polyline  
 Specify start point : klik ujung garis atas  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.03<90  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<180  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.03<270  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.35<0  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: Enter

### Membuat kayu penghubung

Command : Polyline  
 Specify start point : klik ujung atas bagian belakang dudukan  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:  
 @0.025<180  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:  
 @0.04<2700  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.025<0  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.04<90  
 Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: Enter

Command : Copy (penampang kayu penghubung)  
Select object : klik garis penampang  
Specify base point or displacement, or [Multiple] : klik ujung atas  
Specify second point of displacement or <use first point as displacement> : klik ujung atas Enter

Command : Polyline  
Specify start point : klik ujung bagian atas dengan jarak 0.05  
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.025<180  
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.025<270  
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.025<0  
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: @0.025<90  
Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: Enter



Gambar 14.189 Kursi 3

Command : Extrude (kerangka kursi)  
Select object : klik kerangka kursi  
Specify height of extrusion or [Path] : 0.025  
Specify angle of taper for extrusion <0> : Enter

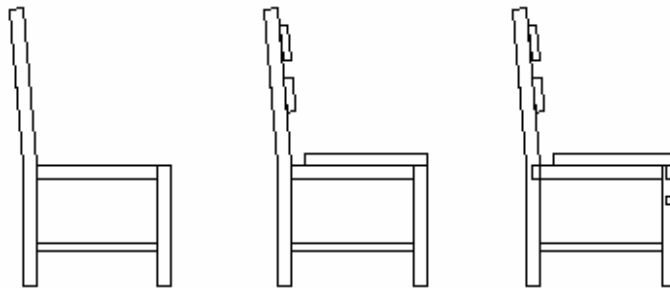
Command : Copy (kerangka kursi)  
Select object : klik kerangka kursi  
Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0,0.375 Enter,  
Enter

Command : Extrude (papan sandaran)  
Select object : klik papan sandaran  
Specify height of extrusion or [Path] : 0.4  
Specify angle of taper for extrusion <0> : Enter

Command : Extrude (papan dudukan)  
Select object : klik papan dudukan  
Specify height of extrusion or [Path] : 0.4  
Specify angle of taper for extrusion <0> : Enter

Command : Extrude ( 3 buah kayu penghubung )  
Select object : klik 3 buah kayu penghubung  
Specify height of extrusion or [Path] : 0.35  
Specify angle of taper for extrusion <0> : Enter

Command : Move (3 buah kayu penghubung)  
Select object : klik 3 buah kayu penghubung  
Specify base point or displacement : 0, 0, 0.025 Enter, Enter

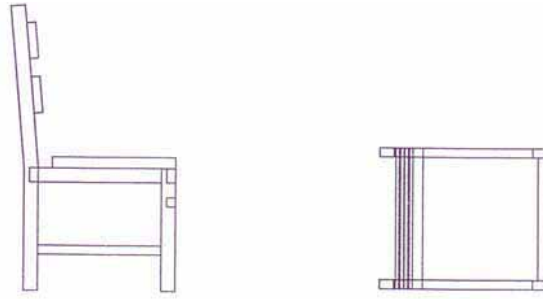


Gambar 14.190 Kursi 4

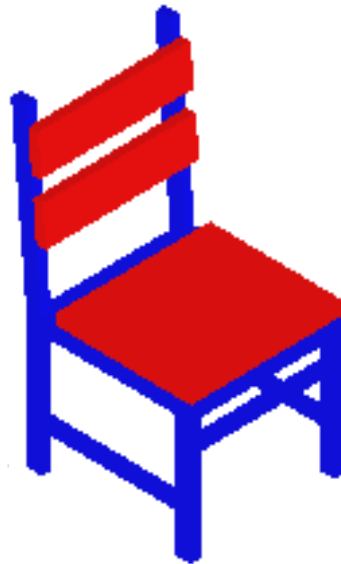
Agar memudahkan pengaturan tata letak kursi dan meja dalam ruangan maka kursi perlu diputar dilihat dari atas.

#### **Modify -- 3D Operation -- Rotate 3D**

Select object : klik dengan jendela obyek  
Specify first point on axis or define axis by  
[Object/Last/View/Xaxis/Yaxis/Zaxis/2point]: X  
Specify a point on the X axis < 0, 0, 0 > : klik ujung kaki kursi  
Specify rotation angle or [Reference] : 90



Gambar 14.191 Kursi 5



Gambar 14.192 Kursi 6



## Lampu Gantung

Buatlah kerangka lampu kurang lebih seperti gambar lebar maksimum diameter 0.3

Garis dibuat polyline

Offset untuk ketebalan kerangka sebesar 0.002 arah ke dalam

Tarik garis sumbu dari bawah ke atas

Klik menu **Draw -- Surfaces -- Revolve Surface**

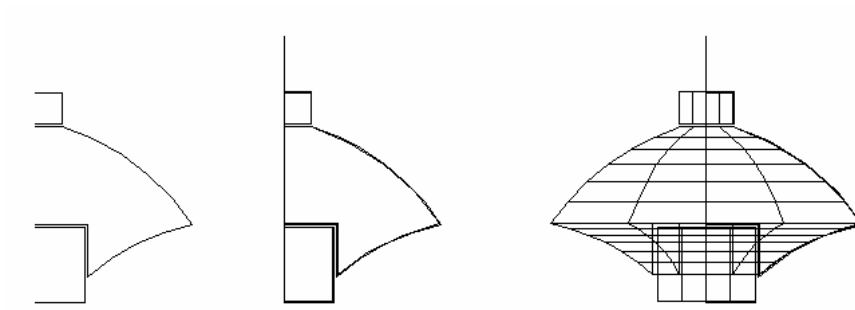
Select object to revolve : klik kerangka lampu yang besar

Select object that define the axis for revolution: klik sumbu

Specify start angle < 0 > : Enter

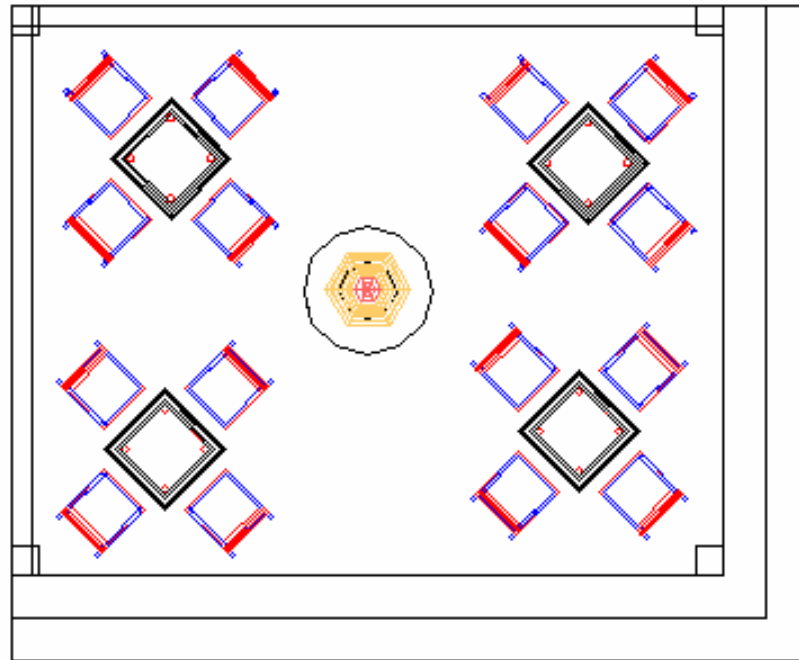
Specify include angle (+ = ccw, - = cw) < 360 > : Enter

Berilah warna sesuai kesenanga



Gambar 14.193 Lampu 1

Agar dalam bentuk interior ruang santai kelihatan nyata maka bentuk-bentuk yang sudah digambar disatukan.



Gambar 14.194 Interior 10

Untuk mengontrol apakah gambar yang disatukan seperti gambar atas, sudah memenuhi syarat:

- ketinggian sesuai dengan ketentuan
- peletakan mebel (meja dan kursi)
- peletakan lampu

Ini sering terjadi tidak sesuai dengan harapan karena tinggi rendah kursi, meja dan lantai tidak cocok yang kemungkinan menggantung. Untuk itulah control yang paling tepat sebelum dalam bentuk isometric atau perspektif 3 dimensi, perlu diyakinkan dahulu dengan 3 pandangan yaitu dilihat dari atas, muka dan samping.

Adapun langkahnya sebagai berikut:

**New -- Viewport -- 3 viewport**

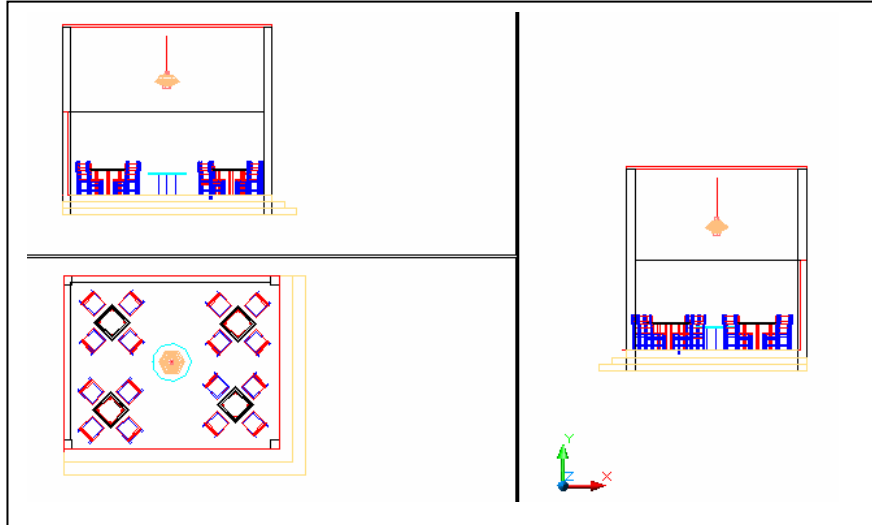
Enter a configuration option [Horizontal /Vertical/ Above/Below/ Left/Right] < Right >: Enter

Klik gambar bagian atas kiri, kemudian buka menu **View -- 3D Views -- Front**

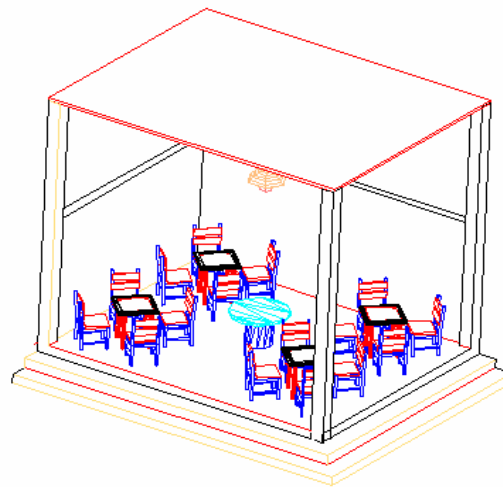
Klik gambar bagian bawah kiri, kemudian buka menu **View -- 3D Views -- Top**

Klik gambar bagian kanan, kemudian buka menu **View -- 3D Views -- Right**

Dari hasil gambar ini kesempatan kita untuk membetulkan gambar yang tidak tepat akan lebih mudah.



Gambar 14.195 Interior 11



Gambar 14.196 Interior 12

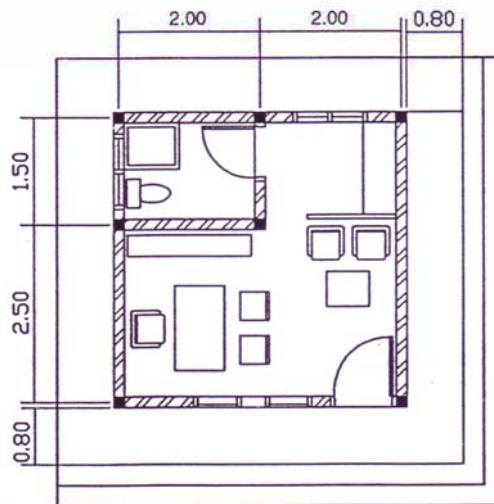
### 14.3.8 Rumah Jaga

Rumah jaga yang digambar hanya bagian luar (eksterior), sehingga perabot tidak diperhatikan dalam gambar ini. Adapun dalam gambar 2 dimensi bentuknya kurang lebih sebagai berikut:



TAMPAK DEPAN

Skala 1 : 100



DENAH RUMAH JAGA

Skala 1 : 100

Gambar 14.197 Rumah Jaga 1

Langkahnya sebagai berikut:

Klik icon **Rectangle**

Command : Rectangle

Specify first corner point or

{Chamfer/Elevation/Fillet/Thichness/Width}: Klik sembarang

Specify other corner point or {Dimention] : @4,4

Klik icon **Rectangle**

Command : Rectangle

Specify first corner point or

{Chamfer/Elevation/Fillet/Thichness/Width}: Klik ujung kiri atas

Specify other corner point or {Dimention] : @2,-2

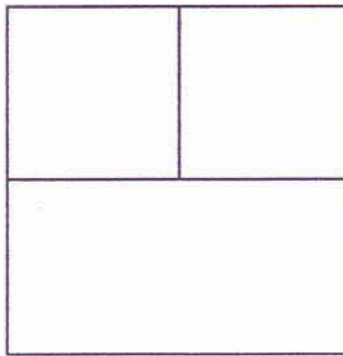
Klik icon **Rectangle**

Command : Rectangle

Specify first corner point or

{Chamfer/Elevation/Fillet/Thichness/Width}: Klik ujung kanan atas

Specify other corner point or {Dimention] : @-2,-2



Gambar 14.198 R Jaga 2

Klik icon **Offset**

Untuk as yang ukuran 4 x 4

Command : \_ offset

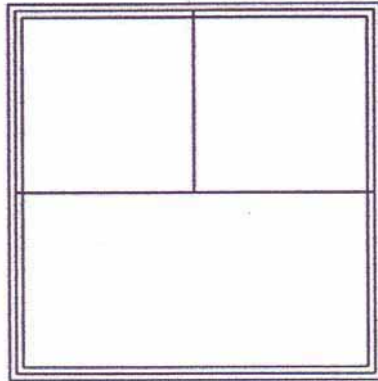
Specify offset distance or [Through] <Through> : 0.075 Enter

Select object to offset or <Exit> : klik as

Specify point on side to offset : klik ke dalam

Select object to offset or <Exit> : klik as

Specify point on side to offset : klik ke dalam



Gambar 14.199 R Jaga 3

Klik icon **Offset**

Untuk as yang ukuran 2 x 2

Command : `_offset`

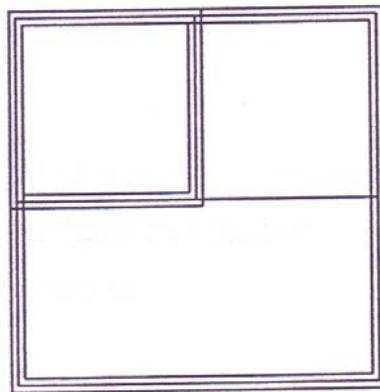
Specify offset distance or [Through] <Through> : 0.075 Enter

Select object to offset or <Exit> : klik as

Specify point on side to offset : klik ke dalam

Select object to offset or <Exit> : klik as

Specify point on side to offset : klik ke dalam



Gambar 14.200 R Jaga 4

Klik icon **Offset**

Untuk as yang ukuran 2 x 2

Command : `_ offset`

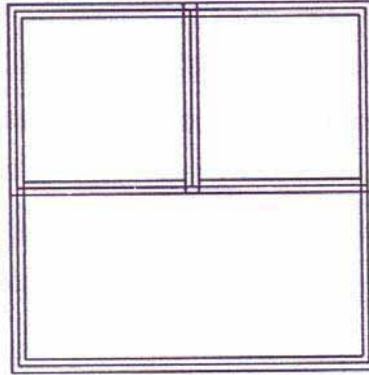
Specify offset distance or [Through] <Through> : 0.075 Enter

Select object to offset or <Exit> : klik as

Specify point on side to offset : klik ke dalam

Select object to offset or <Exit> : klik as

Specify point on side to offset : klik ke dalam



Gambar 14.201 R Jaga 5

Untuk menggambarkan lantai, selasar dan trap rumah jaga menggunakan perintah Rectangle (offset bidang yang sudah ada) dan Polyline

Klik icon **Offset**

Untuk lantai dan selasar

Command : `_ offset`

Specify offset distance or [Through] <Through> : 0.8 Enter

Select object to offset or <Exit> : klik garis tepi dinding

Specify point on side to offset : klik ke luar

Klik icon **Polyline**

Command : `_pline`

Specify start point: klik ujung kiri atas lantai selasar

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.05<0`

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.05<270`

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.05<180`

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.05<90 ,`  
Enter

Klik icon **Polyline**

Command : `_pline`

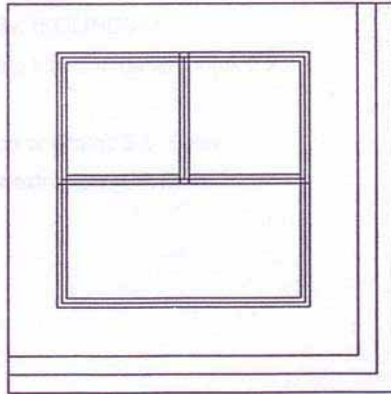
Specify start point:klik ujung kiri atas lantai selasar

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.35<0`

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.35<270`

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.35<180`

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]: `@6.35<90` ,  
Enter



Gambar 14.202 R Jaga 6

Memberi ketinggian pada dinding dengan perintah **Extrude**, sedangkan yang di extrude hanya garis luar dan dalam, jadi as dibiarkan saja. Tinggi dinding 3.50

Klik icon **Extrude**

Command : `_extrude`

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects : klik dinding luar dan dalam untuk 4 x 4

Select objects : enter

Specify height of extrusion or [Path]: 3.5 Enter

Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter

Klik icon **Extrude**

Command : `_extrude`

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects : klik dinding luar dan dalam untuk 2 x 2

Select objects : enter

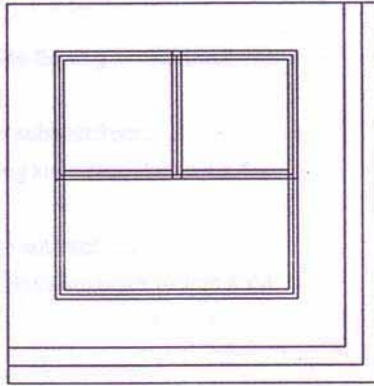
Specify height of extrusion or [Path]: 3.5 Enter

Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter

Klik icon **Extrude**

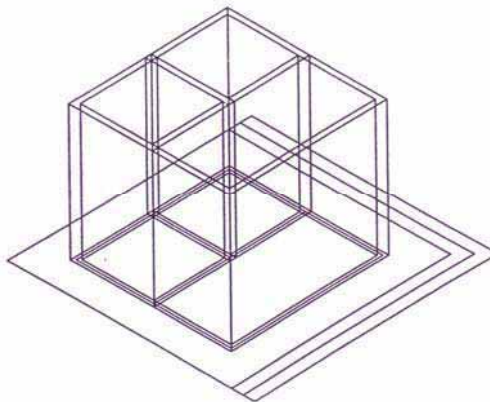


Command : `_extrude`  
Current wire frame density: ISOLINES=4  
Select objects : klik dinding luar dan dalam untuk 2 x 2  
Select objects : enter  
Specify height of extrusion or [Path]: 3.5 Enter  
Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter



Gambar 14.203 R Jaga 7

Setelah selesai extrude, ubahlah gambar tersebut menjadi SW Isometric dan ketik Hide  
Klik menu **View -- 3D Views -- SW Isometric**  
Klik menu **View -- Hide**



Gambar 14.204 R Jaga 8

## Lakukan Serangkaian Pengurangan (Subtract)

Klik icon **Subtract**

Klik menu **Modify -- Solids Editing -- Subtract**

Command : `_subtract`

Select solids and region to subtract from .....

Select objects : klik dinding luar untuk ukuran 4 x 4

Select objects : Enter

Select solids and region to subtract .....

Select objects : klik dinding dalam untuk ukuran 4 x 4

Select objects : Enter

Klik icon **Subtract**

Klik menu **Modify -- Solids Editing -- Subtract**

Command : `_subtract`

Select solids and region to subtract from .....

Select objects : klik dinding luar untuk ukuran 2 x 2

Select objects : Enter

Select solids and region to subtract .....

Select objects : klik dinding dalam untuk ukuran 2 x 2

Select objects : Enter

Klik icon **Subtract**

Klik menu **Modify -- Solids Editing -- Subtract**

Command : `_subtract`

Select solids and region to subtract from .....

Select objects : klik dinding luar untuk ukuran 2 x 2

Select objects : Enter

Select solids and region to subtract .....

Select objects : klik dinding dalam untuk ukuran 2 x 2

Select objects : Enter

Ketebalan lantai, selasar dan trap

Klik icon **Extrude**

Command : `_extrude`

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects : klik lantai untuk 5.75 x 5.75

Select objects : enter

Specify height of extrusion or [Path]: - 0.2 Enter

Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter

Klik icon **Extrude**

Command : `_extrude`

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects : klik lantai untuk 6.05 x 6.05

Select objects : enter

Specify height of extrusion or [Path]: - 0.2 Enter  
Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter

Klik icon **Extrude**

Command : `_extrude`

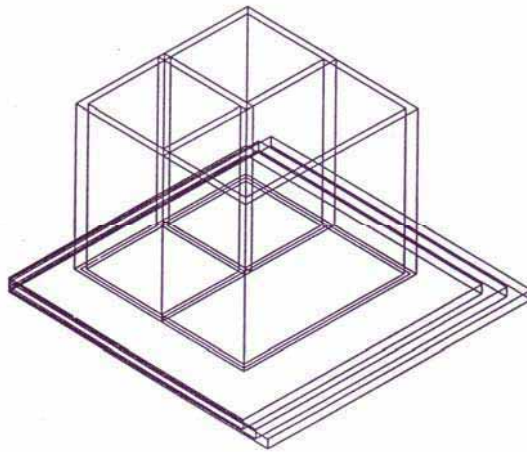
Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects : klik lantai untuk 6.35 x 6.35

Select objects : enter

Specify height of extrusion or [Path]: - 0.2 Enter

Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter



Gambar 14.205 R Jaga 9

Klik icon **Move**

Command : `_move`

Select object : klik lantai untuk 6.05 x 6.05

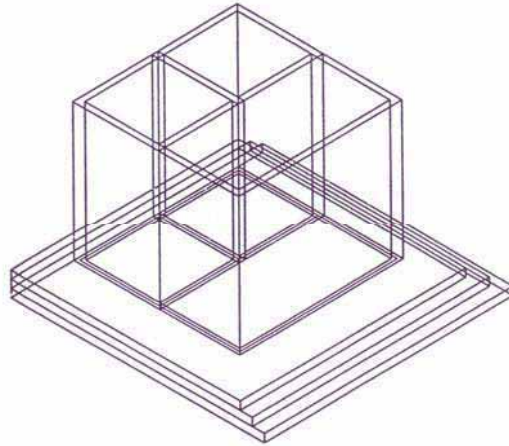
Specify base point or displacement : 0, 0, - 0.4 Enter , Enter

Klik icon **Move**

Command : `_move`

Select object : klik lantai untuk 6.35 x 6.35

Specify base point or displacement : 0, 0, - 0.6 Enter , Enter



Gambar 14.206 R Jaga 10

Menggambar kosen angin-angin

Kosen tegak

Klik icon **Box**

Command : `_box`

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0> : klik sembarang

Specify corner of [Cube/Length] : L Enter

Specify Length : 0.15 enter

Specify Width : 0.06 enter

Specify Height : 0.62 enter

Ubahlah dalam bentuk SE Isometric melalui **View -- 3D Views -- SE Isometric**

Kosen mendatar

Klik icon **Box**

Command : `_box`

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0> : klik pojok bagian belakang

Specify corner of [Cube/Length] : L Enter

Specify Length : 0.15 enter

Specify Width : 1.18 enter

Specify Height : 0.06 enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen tegak

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0.56,0 enter , enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen tegak (yang baru saja dicopy)

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0.56,0 enter ,  
enter

Klik icon **Copy**

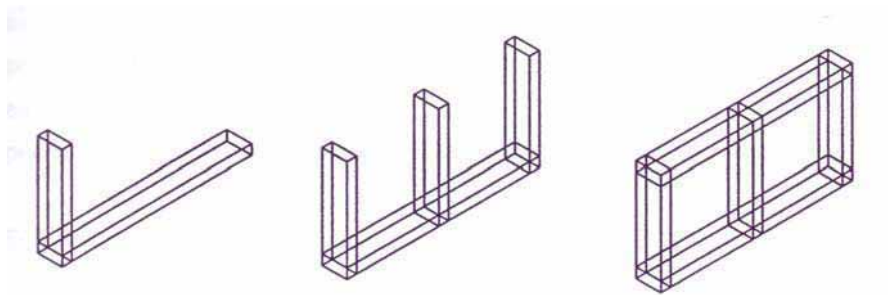
Command : `_copy`

Select object : klik kosen mendatar

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0,0.56 enter ,  
enter



Gambar 14.207 Kosen 1

Menggambar Kosen Jendela

Ubahlah terlebih dahulu dalam bentuk gambar SE Isometric melalui  
**View -- 3D Views -- SE Isometric**

Kosen tegak

Klik icon **Box**

Command : `_box`

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0> : klik sembarang

Specify corner of [Cube/Length] : L Enter

Specify Length : 0.15 enter

Specify Width : 0.06 enter

Specify Height : 1.72 enter

Kosen mendatar

Klik icon **Box**

Command : `_box`

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0> : klik pojok bagian belakang

Specify corner of [Cube/Length] : L Enter

Specify Length : 0.15 enter

Specify Width : 1.66 enter

Specify Height : 0.06 enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen tegak

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0.6,0 enter , enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen tegak (yang baru saja dicopy)

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0.4,0 enter , enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen tegak (yang baru saja dicopy)

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0.6,0 enter , enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen mendatar

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0,1.1 enter , enter

Klik icon **Copy**

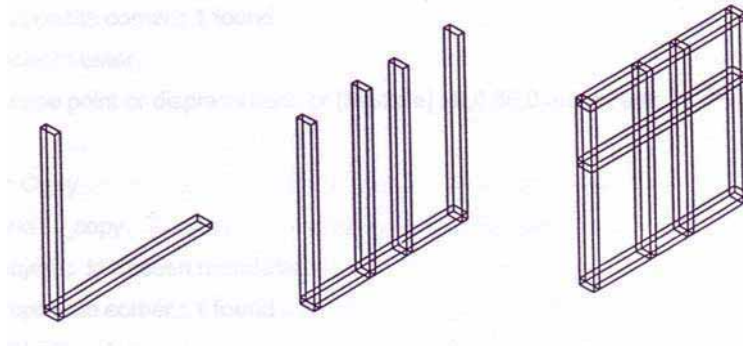
Command : `_copy`

Select object : klik kosen mendatar (yang baru saja dicopy)

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0,0.56 enter ,  
enter



Gambar 14.208 Kosen 2

#### Menggambar Kosen Pintu

Ubahlah terlebih dahulu dalam bentuk gambar SE Isometric melalui  
**View -- 3D Views -- SE Isometric**

Kosen tegak

Klik icon **Box**

Command : `_box`

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0> : klik sembarang

Specify corner of [Cube/Length] : L Enter

Specify Length : 0.15 enter

Specify Width : 0.06 enter

Specify Height : 2.62 enter

Kosen mendatar

Klik icon **Box**

Command : `_box`

Specify corner of box or [Centre] <0,0,0> : klik pojok bagian belakang

Specify corner of [Cube/Length] : L Enter

Specify Length : 0.15 enter

Specify Width : 0.92 enter

Specify Height : -0.06 enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen tegak

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0.86,0 enter ,  
enter

Klik icon **Copy**

Command : `_copy`

Select object : klik kosen mendatar

Specify opposite corner : 1 found

Select object : enter

Specify base point or displacement, or [Multiple] : 0,0, - 0.56 enter ,  
enter

Klik icon **Box**

Command : `_box`

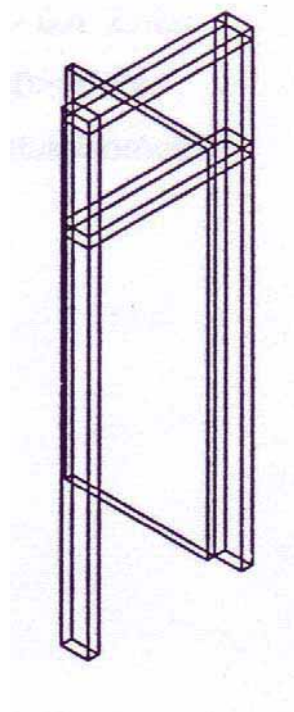
Specify corner of box or [Centre] <0,0,0> : klik pojok bagian belakang dalam - kosen kanan

Specify corner of [Cube/Length] : L Enter

Specify Length : - 0.80 enter

Specify Width : - 0.04 enter

Specify Height : 2 enter



Gambar 14.209 Kosen 3



Membuat pelobang dinding sesuai dengan ukuran kosen angin-angin, kosen jendela dan pintu. Untuk itu diambil gambar kosen yang sudah dibuat.

Langkahnya dengan membuka file gambar rumah jaga yang merupakan gambar terakhir setelah dindingnya mendapatkan ketebalan dan tingginya.

Masukkan gambar kosen angina-angin, jendela dan pintu ke dalam gambar rumah jaga terakhir.

Klik **Insert**, pilih **Block** sehingga keluar kotak dialog **Insert Block**

Klik Browse dan cari file kosen angina-angin, kosen jendela dan kosen pintu

Gambar kosen sebaiknya diambil dari pandangan depan, untuk memudahkan pelaksanaan proses penggambaran

Caranya membuat pelubang dinding sebagai berikut:

Klik icon **Polyline**

Klik pada setiap ujung **kosen angin-angin**.

Tebal pelubang harus lebih besar dari tebal dinding.

Klin icon **Extrude**

Command : `_extrude`

Current wire frame density: ISOLINES=4

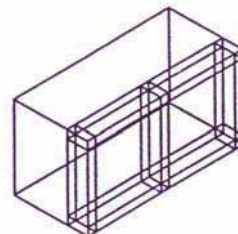
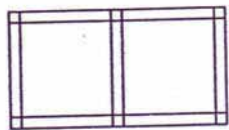
Select objects : klik polyline

Select objects : enter

Specify height of extrusion or [Path]: `- 0.4` Enter

Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter

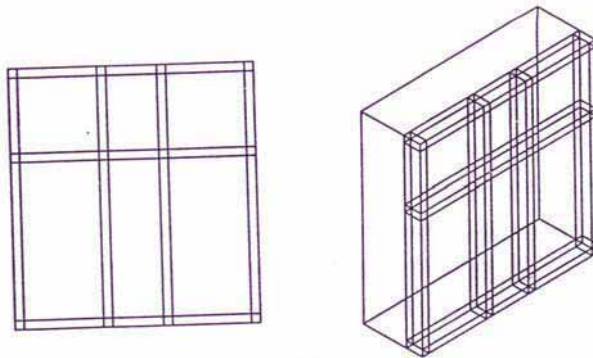
Kemudian ubah gambar menjadi bentuk isometric



Gambar 14.210 Kosen 4

Klik icon Polyline  
Klik pada setiap ujung **kosen jendela**  
Tebal pelubang harus lebih besar dari tebal dinding.

Klik icon **Extrude**  
Command : `_extrude`  
Current wire frame density: ISOLINES=4  
Select objects : klik polyline  
Select objects : enter  
Specify height of extrusion or [Path]: `- 0.4` Enter  
Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter  
Kemudian ubah gambar menjadi bentuk isometric

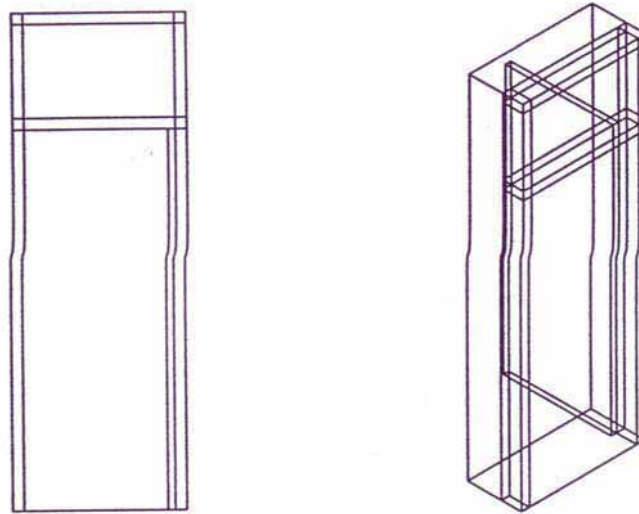


Gambar 14.211 Kosen 5

Klik icon Polyline  
Klik pada setiap ujung **kosen pintu**  
Tebal pelubang harus lebih besar dari tebal dinding.

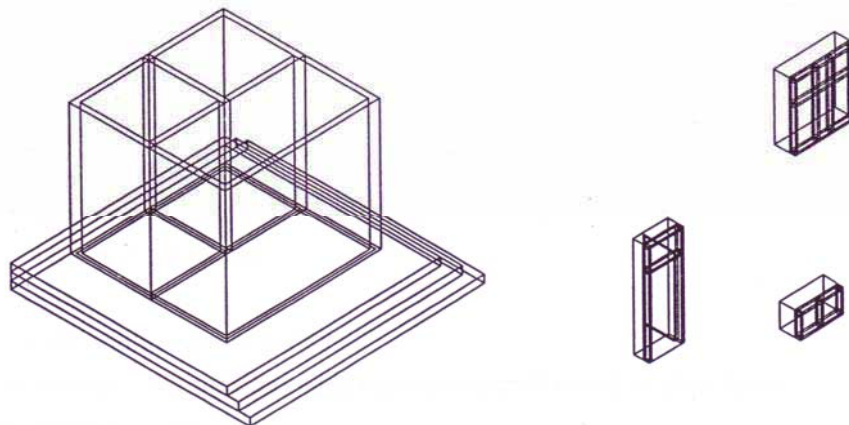
Klik icon **Extrude**  
Command : `_extrude`  
Current wire frame density: ISOLINES=4  
Select objects : klik polyline  
Select objects : enter  
Specify height of extrusion or [Path]: `- 0.4` Enter  
Specify angle of taper for extrusion <0>: Enter

Kemudian ubah gambar menjadi bentuk isometric



Gambar 14.212 Kosen 6

Memasang kosen pintu, kosen jendela dan kosen angin-angin  
Pasanglah atau pindahkan (**Move**) kosen pintu pada tempatnya  
sesuai peletakan pada denah, kemudian mengurangi dinding dengan  
pelubang.



Gambar 14.213 R Jaga 11

Untuk memudahkan pemasangan agar tepat sesuai dengan rencana, maka setiap akan memasang kosen harus dibuatkan garis bantu penempatan dengan jalan merubah UCS.

**Langkah:**

Putar kosen sesuai arah sumbu dan searah dengan dinding yang akan dipasang kosen

Ubah/ketik **UCS**

Command : ucs

Current ucs name : \*NO NAME\*

Enter an option

[New/Move/orthographic/Prev/Restore/Save/Del/Apply/?/World]

<World>: ketik N

Specify origin of new UCS or [ZAxis/3point/Object/Face/View/X/Y/Z]

<0,0,0> : ketik 3

Specify new origin point <0, 0, 0> : klik salah satu titik benda pertama

Specify point on positive portion of X-axis <22.1998, -1.3142, 0.0000>

klik titik benda yang ke dua

Specify point on positive-Y portion of the UCS XY plane <22.1459, -

1.6382, 0.0000> klik titik benda yang ke tiga

Maka UCS sudah berubah, dan untuk pembuatan garis bantu dan pemindahan kosen akan lebih mudah serta ada penjaminan ketepatan.

Agar dinding kelihatan lubang maka dilakukan pengurangan dinding dengan lubang kosen, dan langkahnya sebagai berikut:

Klik icon **Subtract**

Klik menu **Modify -- Solids Editing -- Subtract**

Command : \_subtract

Select solids and region to subtract from .....

Select objects : klik dinding

Select objects : Enter

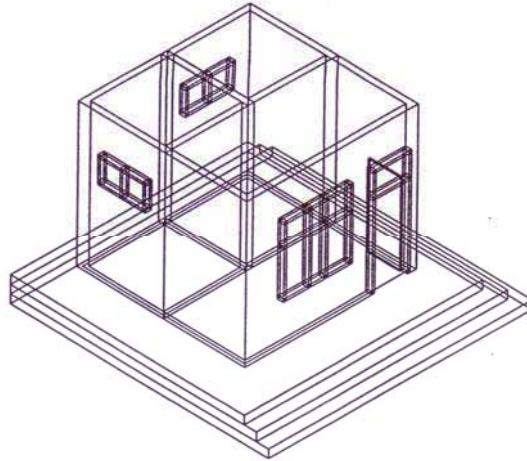
Select solids and region to subtract .....

Select objects : klik pelubang pada kosen pintu (buat warna yang berbeda)

Select objects : Enter

Dinding sudah berlubang sebagai penempatan kosen.

Dan lakukan pengurangan untuk lubang kosen angin-angin dan kosen jendela seperti langkah di atas yaitu dengan perintah **subtract**



Gambar 14.214 R Jaga 12

Menggambar Atap

Siapkan denah yang sudah lengkap (penggambaran terakhir)

Klik icon **Polyline**

(warna garis berbeda dengan garis denah)

Command : `_pline`

Specify start point : klik pojok denah (1)

Current line-width is 0.000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok denah (2)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok denah (3)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok denah (4)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok denah (1)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : Enter

Klik icon **Offset**

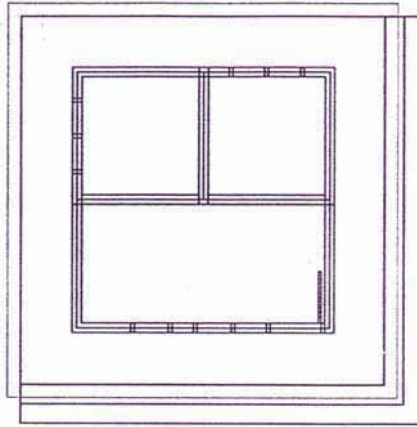
Command : `_offset`

Specify offset distance or [Through] <0.1000> : ketik 1

Select object to offset or <exit> : klik garis

Specify point on side to offset : klik bagian luar garis

Select object to offset or <exit> : Enter



Gambar 14.215 R Jaga 13

Klin icon **Extrude**

Command : `_extrude`

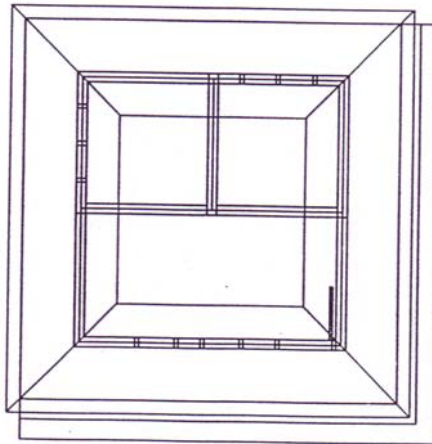
Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects : klik polyline bagian luar

Select objects : enter

Specify height of extrusion or [Path]: 0.6 Enter

Specify angle of taper for extrusion <0>: 70 Enter



Gambar 14.216 R Jaga 14

Klik icon **Polyline**

(garis segi empat atap bagian atas/kecil)

Command : `_pline`

Specify start point : klik pojok atap kecil (1)

Current line-width is 0.000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok atap kecil (2)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok atap kecil (3)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok atap kecil (4)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : klik pojok atap kecil (1)

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width] : Enter

Klik icon **Extrude**

Command : `_extrude`

Current wire frame density: ISOLINES=4

Select objects : klik polyline atap kecil dengan cara dijendela

Select objects : enter

Specify height of extrusion or [Path]: 1.15 Enter

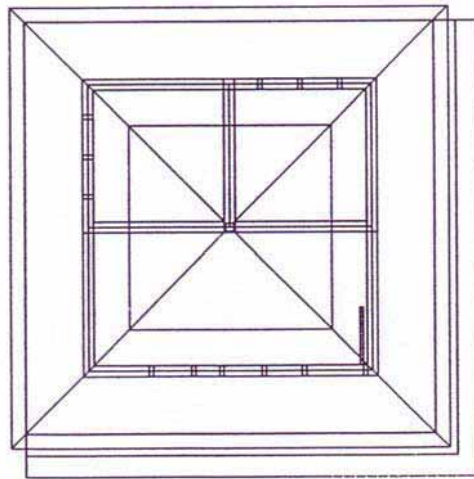
Specify angle of taper for extrusion <0>: 50 Enter

Klik icon **Move**

Command : `_move`

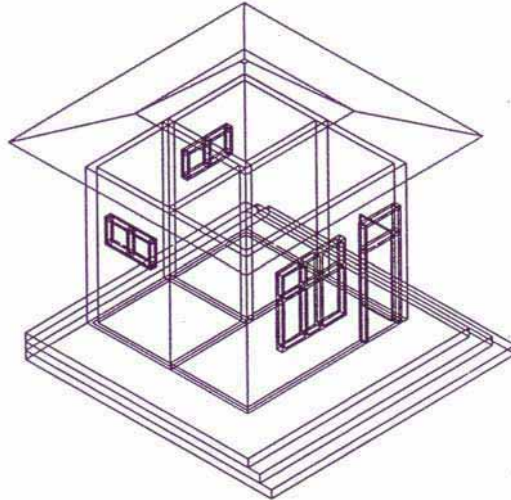
Select object : klik atap besar dan kecil

Specify base point or displacement : 0, 0, 4.10 Enter , Enter



Gambar 14.217 R Jaga 15

Untuk mengetahui apakah dalam gambar sudah sesuai, baik lubang maupun penempatan kosen, maka hasil gambar akhir dilihat secara SW Isometric.



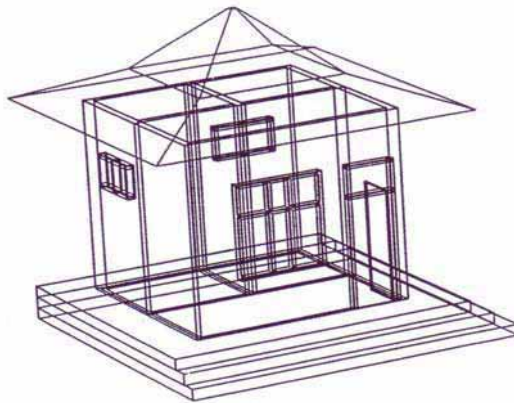
Gambar 14.218 R Jaga 16

Gambar Rumah Jaga dilihat secara perspektif

Klik menu **View -- 3D Orbit**

Command : `_3dorbit`

Press ESC or ENTER to exit or right-click to display shout-menu, projection -- Perspective



Gambar 14.219 R Jaga 17



#### 14.4 Mengatur Tata Letak Gambar pada Model Space dengan Perangkat Lunak

Pada saat proses penggambaran dengan AutoCAD, kita menggunakan skala 1 : 1 atau bisa dikatakan tanpa skala, karena kita menggambar sesuai dengan apa adanya di lapangan, akan tetapi pada saat kita menginginkan gambar tersebut di cetak pada sehelai kertas yang ukurannya terbatas, barulah kita menggunakan skala, agar gambar yang akan dicetak tersebut dapat tercetak pada kertas yang tersedia.

Untuk mengetahui berapa skala yang harus kita tetapkan, ada beberapa hal yang harus diketahui terlebih dahulu yaitu :

1. asumsi satuan ukuran yang digunakan
2. ukuran bersih kertas yang digunakan
3. luas area gambar yang akan dicetak, (termasuk semua notasi dan atribut gambar)

Contoh 1

Diketahui :

Asumsi satuan yang digunakan 1 unit = 1 meter

Ukuran kertas bersih 18 cm x 28 cm = 0,18 x 0,28 meter

Luas area gambar, setelah di periksa dengan perintah dist adalah 30 x 18 meter (sudah termasuk area notasi dan atribut gambar)

Diminta :

Cetaklah dengan skala maksimal, agar gambar dapat tercetak pada kertas dengan ukuran seperti di atas.

Jawab :

Untuk mencari skala maksimal maka bandingkanlah antara ukuran gambar terpanjang dengan ukuran kertas bersih terpanjang

$$30 : 0,28 = 107.143$$

Bandingkan pula antara ukuran gambar terpendek dengan ukuran panjang kertas terpendek

$$18 : 0,18 = 100$$

ambil hasil perbandingan yang terbesar, dalam hal ini kita ambil 107.143, dengan demikian, skala maksimal untuk gambar tersebut

ialah 1 : 107.143. Artinya: 1 cm di tercetak di kertas = 107.143 cm di lapangan.

Meskipun demikian, skala tersebut tidak lazim digunakan pada gambar-gambar bangunan, kita bisa membulatkannya ke atas menjadi 1 : 120.

Masukan angka-angka tersebut ke dalam kotak masukan sebagai berikut :

Plotted MM	=	Drawing Units
10		1.2

atau

Plotted MM	=	Drawing Units
1		0.12

Contoh 2

Diketahui :

Asumsi satuan yang digunakan 1 unit = 1 cm

Luas area gambar, setelah di periksa dengan perintah dist adalah 350 x 210 cm (sudah termasuk area notasi dan atribut gambar)

Skala cetak ditentukan 1 : 100

Diminta :

Berapakah ukuran kertas bersih yang harus disediakan agar gambar dapat tercetak dengan skala 1 : 100.

Jawab :

Untuk mencari ukuran kertas bersih, bandingkanlah antara ukuran gambar terpanjang dengan skala

$$350 : \quad = 100 \quad = 35 \text{ cm}$$

Bandingkan pula antara ukuran gambar terpendek dengan skala

$$210 : 100 \quad = 21 \text{ cm}$$

Dengan demikian makan ukuran kertas bersih yang harus disediakan ialah 35 cm x 21 cm

Skala 1 : 100 dimasukkan ke dalam setting skala sebagai berikut :

Plotted MM	=	Drawing Units
10		100

Atau

Plotted MM	=	Drawing Units
1		10

Dalam menentukan besaran skala akan banyak menentukan juga ketinggian huruf baik untuk judul maupun dimensi, besarnya anak panah, jarak-jarak yang dipergunakan dalam pengesetan dimensi.

Untuk penggambaran dengan asumsi millimeter maka penggunaan skala dalam printer maupun plotter sesuai skala yang diatur atau yang tertera dalam konfigurasi dalam mencetak (plot model). Jadi skala 1 : 1 maka pengaturan skala plotter juga 1 : 1 demikian halnya skala gambar 1 : 100 pengaturan skala plotter juga 1 : 100

Akan tetapi bila dalam menggambar asumsi yang digunakan dalam penggambaran tidak menggunakan millimeter, maka pengaturan skala dalam plotter akan berbeda perlu perhitungan yang cermat agar apa yang digambar sesuai dengan skala yang diminta.

Di bawah ini ada catatan dalam pengaturan skala plotter bila menggunakan asumsi meter (m) dan centimeter (cm), yang dipergunakan sebagai pedoman dalam pencetakan dan menentukan tinggi huruf dan ketentuan lainnya dalam dimensi.

### Asumsi meter

Skala 1 : 100  
berarti 1 cm = 100 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	1
	1	0.1

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 0.1  
2 mm ----- skala 0.2  
3 mm ----- skala 0.3

Skala 1 : 50  
berarti 1 cm = 50 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	0.5
	1	0.05

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 0.05  
 2 mm ----- skala 0.10  
 3 mm ----- skala 0.15

Skala 1 : 20  
berarti 1 cm = 20 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	0.2
	1	0.02

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 0.02  
 2 mm ----- skala 0.04  
 3 mm ----- skala 0.06

Skala 1 : 10  
berarti 1 cm = 10 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	0.1
	1	0.01

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 0.01  
 2 mm ----- skala 0.02  
 3 mm ----- skala 0.03

Skala 1 : 5  
berarti 1 cm = 5 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	0.05
	1	0.005

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 0.005  
 2 mm ----- skala 0.010  
 3 mm ----- skala 0.015

### Asumsi centimeter

Skala 1 : 100  
berarti 1 cm = 100 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	100
	1	10

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 10  
2 mm ----- skala 20  
3 mm ----- skala 30

Skala 1 : 50  
berarti 1 cm = 50 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	50
	1	5

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 5  
2 mm ----- skala 10  
3 mm ----- skala 15

Skala 1 : 20  
berarti 1 cm = 20 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	20
	1	2

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 2  
2 mm ----- skala 4  
3 mm ----- skala 6

Skala 1 : 10  
berarti 1 cm = 10 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	10
	1	1

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 1  
2 mm ----- skala 2  
3 mm ----- skala 3

Skala 1 : 5  
berarti 1 cm = 5 cm

Skala Plotter	mm	Unit
	10	5
	1	0.5

Huruf tinggi 1 mm ----- skala 0.5  
2 mm ----- skala 1,0  
3 mm ----- skala 1.5

## 14.5 Mencetak Gambar dengan Perangkat Lunak

### 14.5.1 Mencetak Gambar

Alat pencetak yang paling umum digunakan pada PC saat ini ialah printer, mulai dari sistem dot matrik, ink jet hingga laser jet, ketiga jenis sistem printer ini dapat mencetak pada ukuran kertas A4 hingga A3, sedangkan untuk mencetak pada ukuran kertas yang lebih besar digunakan plotter yang mampu mencetak pada kertas hingga ukuran kertas A0.

Agar komputer mengenali jenis printer maupun plotter yang terkoneksi kepadanya, maka setiap printer maupun plotter disertai dengan drivernya (software yang disediakan oleh pembuat plotter / printer). Driver ini harus di installkan sebelum printer / plotter tersebut digunakan. Tanpa driver, komputer tidak dapat mengirim data ke printer / plotter untuk dicetak. Meskipun demikian, ada beberapa printer, seperti printer dot matrik yang tidak disertai dengan drivernya, tetapi umumnya untuk printer-printer dot matrik drivernya sudah di sediakan oleh sistem windows.

Cara menginstallkan driver printer maupun plotter umumnya sama seperti menginstallkan driver-driver yang lain, biasanya petunjuk penginstallan driver terdapat pada buku manual yang disertakan dengan printer / plotter tersebut.

### 14.5.2 Membuat Daftar Ketebalan Garis

Pada saat proses penggambaran, anda dianjurkan menggunakan sistem layer dan perwarnaan, hal ini dimaksudkan untuk mempermudah proses pengeditan gambar dan proses pencetakan gambar. Salah satu ciri bahwa seseorang telah mahir

menggunakan program AutoCAD yaitu: “mudahnya orang lain untuk mencetak gambar hasil pekerjaan orang tersebut”.

Untuk latihan, bukalah file gambar yang akan anda cetak, (di asumsikan anda akan mencetak file denah), sebelum mencetak anda dianjurkan untuk membuat suatu daftar sederhana yang berisi informasi tentang warna dari objek gambar dan ketebalan yang diinginkan untuk objek gambar tersebut.

Misalnya:, file gambar denah tersebut isinya antara lain:

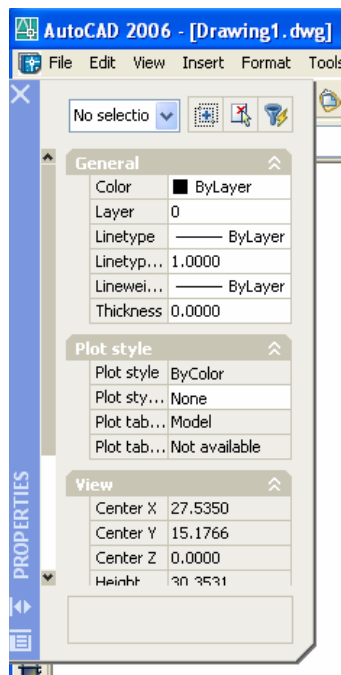
- Gambar kusen berwarna biru (nomor 5)
- Gambar dinding berwarna white (nomor 7)
- Gambar kolom berwarna hitam (nomor 9)
- Gambar arsir tembok, arsir teras, arsir kramik, semua berwarna merah (nomor 1),
- Gambar teks berwarna magenta (nomor 6)
- Gambar garis dimensi berwarna kuning (nomor 2)
- Gambar teks dimensi berwarna cyan (nomor 4)
- Gambar garis-garis notasi / keterangan berwarna merah (nomor 1)
- Gambar taman berwarna green (nomor 3)
- Gambar furniture berwarna no 10
- Dan gambar sanitasi berwarna nomor 11.

Buatlah daftar seperti di bawah ini, untuk mempermudah proses pencetakan

No. Warna	Tebal Pena (mm)	Keterangan
Red (1)	0.1	Gambar arsir, garis notasi / keterangan
Yellow (2)	0.15	Gambar garis dimensi
Green (3)	0.2	Gambar taman
Cyan (4)	0.25	Gambar teks dimensi
Blue (5)	0.25	Gambar kusen
Magenta (6)	0.25	Gambar teks
White (7)	0.3	Gambar dinding
9	0.2	Gambar kolom
10	0.25	Gambar furniture
11	0.25	Gambar sanitasi

Bila anda tidak tahu persis nomor berapa warna yang digunakan untuk objek gambar tertentu, anda dapat mengetahuinya secara pasti dengan cara :

1. Klik kiri pada objek gambar kemudian klik kanan akan muncul kotak dialog, kemudian pilih properties. Muncul kotak dialog untuk perubahan dan disitu kalau dilihat pada color akan warna dari garis tersebut sesuai dengan apa yang digambar. tersebut,
2. Klik kiri pada obyek gambar, kemudian klik menu Modify, klik Properties, akan muncul kotak dialog, kemudian pilih properties. Muncul kotak dialog untuk perubahan dan disitu kalau dilihat pada color akan warna dari garis tersebut sesuai dengan apa yang digambar.



### Memeriksa Warna Objek Gambar

3. Klik kiri pada obyek gambar, kemudian lihat color pada By Layer akan terlihat warna sesuai dengan garis atau obyek. Untuk membatalkan kembali klik Escape.



### 14.5.3 Mencetak Lebih Dari Satu Macam Skala Sekaligus

Ada kalanya gambar yang dicetak pada satu lembar berbeda skala, hal ini biasanya terjadi dimana gambar detail dan gambar yang di detailkan dicetak dalam satu lembar yang sama sekaligus. Sebagai contoh:, gambar kuda-kuda dicetak dengan skala 1 : 100, sementara detail kuda-kuda di cetak dengan skala 1 : 20, dan detail sambungannya dicetak dengan skala 1 :5.

Setting skala plotter pada AutoCAD hanya dapat di isi dengan satu macam skala saja, maka untuk itu kita harus menetapkan satu pilihan jenis skala yang akan kita gunakan, sedangkan untuk yang lainnya kita harus mengubah besar kecilnya objek dan disesuaikan dengan skala yang kita pilih. Untuk mengubah besar kecilnya objek gambar kita gunakan perintah scale.

Contoh 1:

Gambar akan dicetak dengan skala 1 : 100 : , 1 : 10 dan 1: 5, pilihan skala yang kita tentukan pada setiing plotter ialah skala 1 : 100, maka objek gambar yang akan dicetak dengan sekala 1 : 10 harus di perbesar  $100/10 = 10$  kali, sedangkan objek gambar yang akan dicetak dengan skala 1 : 5 di perbesar  $100/5 = 20$  kali. Dengan menggunakan perintah scale, ubahlah objek gambar masing-masing menjadi lebih besar 10x dan 20x.

Catatan :

Sebelum menggunakan perintah scale kita harus mengedit ulang atribut teks dimensi pada gambar yang akan di perbesar tersebut, pengeditan dapat dilakukan dengan perintah properties atau dengan perintah edit text (ed)

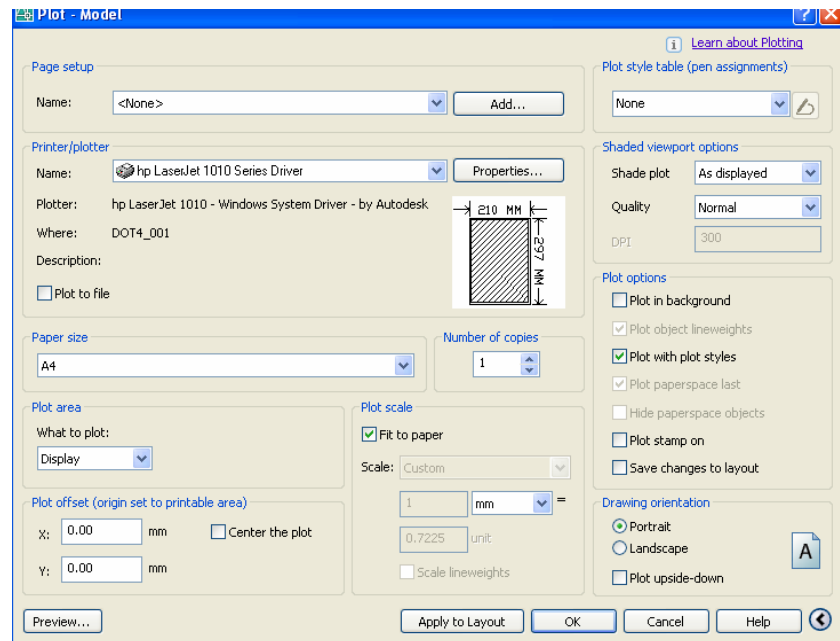
Perintah scale akan mengubah ukuran semua objek gambar, kecuali setting dimensi.

### 14.5.4 Menetapkan Setting Printer/Plotter

Setelah file gambar yang akan dicetak dibuka, dan anda sudah membuat daftar ketebalan garis, anda sudah siap untuk mencetak gambar tersebut, ikuti langkah selanjutnya sebagai berikut :

1. Tampilkan seluruh gambar yang akan dicetak pada layar monitor dengan cara di zoom, usahakan gambar yang akan dicetak, menempati 80 persen dari luas monitor

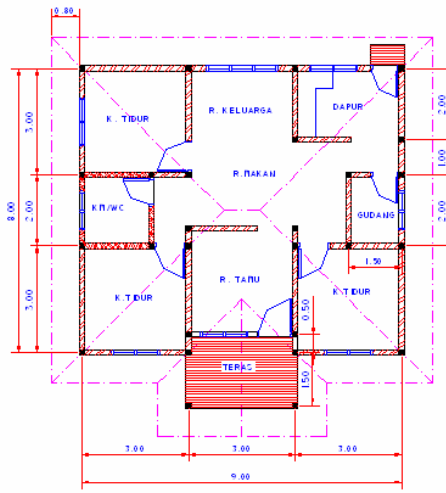
2. Klik File, klik Plot (CTRL + P), muncul kotak dialog Print Configuration / Plot Model



3. Kontrol jenis printer/plotter, klik anak panah untuk memilih jenis printernya
4. Pilih Drawing Orientation yaitu arah kertas mendatar atau tegak dengan klik lingkaran.
5. Pilih Paper size atau ukuran kertas yang akan digunakan dalam mencetak gambar
6. Klik centre the plot bila ingin hasil cetakan jatuh ditengah-tengah.
7. Tetapi bila tidak menghendaki tengah kertas maka plot offset diatur pergeserannya ke arah sumbu X atau Y. Untuk X kekanan berate angkanya plus dan ke kiri minus, juga demikian untuk arah Y bila ke atas plus dan ke bawah minus. Dan pengisian angka tersebut baru dapat dilihat apabila gambar yang akan di cetak sudah diberi kotak atau batasan/windows, kemudian baru klik preview. Arah kemana gambar akan digeser ke atas, ke bawah, ke kanan atau ke kiri.. Untuk itu sebaiknya gambar diberi batasan

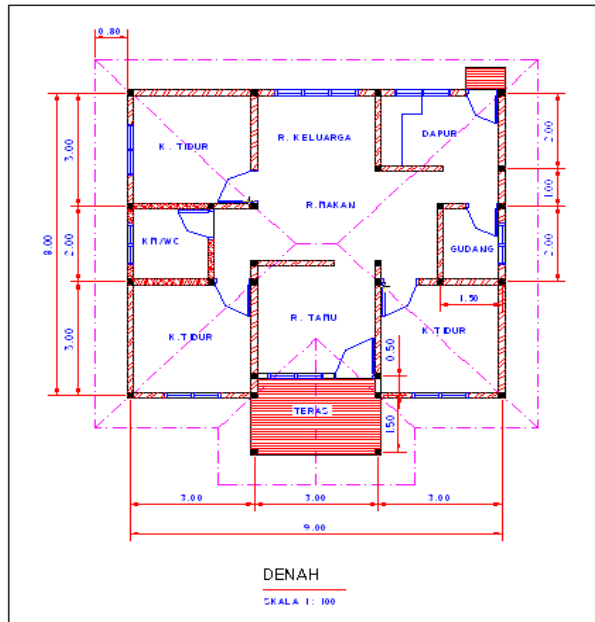
atau bingkai bila gambarnya yang akan di print banyak, sehingga pengaturannya sekali saja tidak mengubah- ubah jaraknya.

8. Bilamana gambar tidak masuk dalam kertas gambar misalnya A4 karena terlalu besar skalanya, maka skala gambar dikecilkan sehingga gambar sebelum di print sudah masuk dalam kertas A4
9. Di samping itu sebelum di cetak pengaturan tebal tipis garis, harus benar-benar diperhatikan agar hasilnya sesuai dengan yang dimaksudkan atau permintaan.

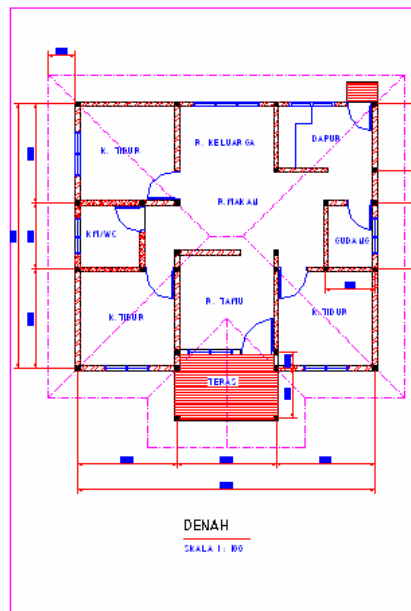


DENAH

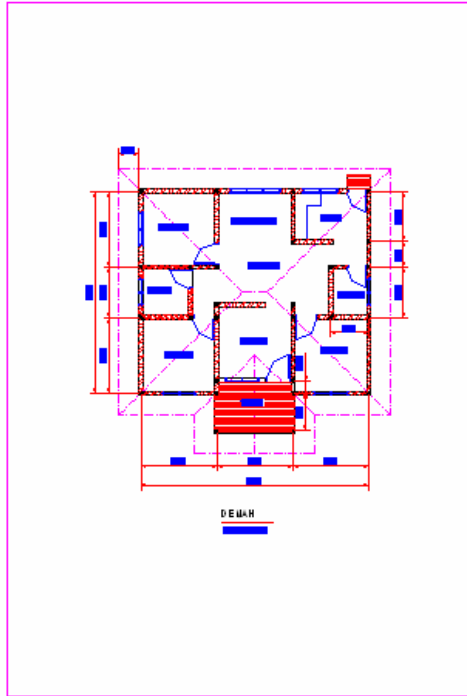
Gambar yang akan di cetak



Gambar Denah yang dijendelakan/windows



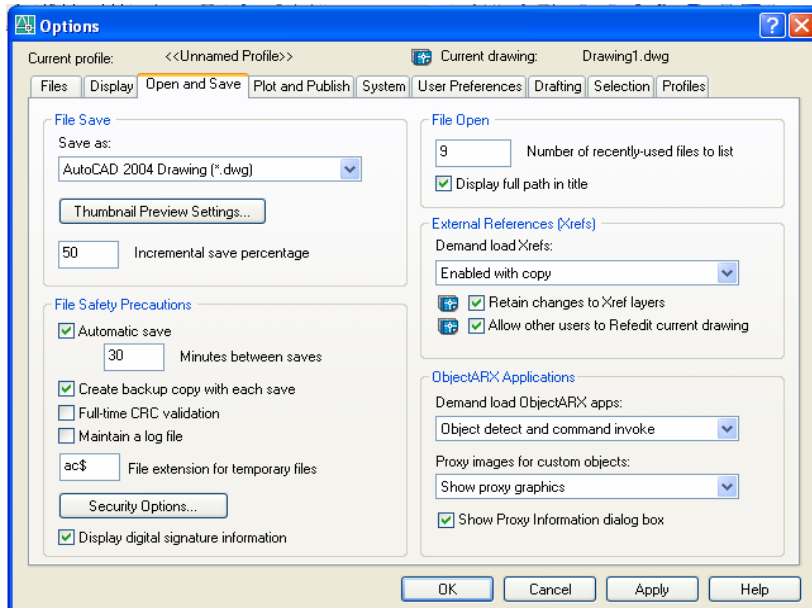
Preview skala plotter tidak tepat (1 : 0.08)



Gambar 14. 300  
Pengaturan sesuai skala plotter (1 : 0.1) atau skala 1 : 100

## 14.6 Melakukan Back-up data Level 1

Pada menu *Option* kita dapat menetapkan seting *backup file* dengan selang waktu tertentu, misalnya setiap 15 menit, setiap 30 menit dan seterusnya. Ketika kita menyimpan file untuk kedua kalinya, AutoCAD membuat *backup file* secara otomatis dengan ekstensi *.bak* dan setiap kali kita menggunakan perintah *SAVE* ataupun perintah *SAVE AS* setelah menyimpan file yang kedua kalinya itu, maka secara otomatis pula backup file akan di update.



Gambar 14. 300 Menu Options

Bila pada saat membuka/mengerjakan file gambar AutoCAD terjadi masalah kegagalan sistem, misalnya disebabkan karena mati listrik, sistem hang, atau kesalahan pengguna, maka AutoCAD akan mencoba secara otomatis membuat backup file dengan ekstensi *.bk1*, hal ini dimaksudkan agar file backup sebelumnya yang sudah ada tidak akan tertimpa dengan backup file ini. Jika pada komputer sudah terdapat nama file dengan ekstensi *.bk1*, maka AutoCAD akan membuat backup file dengan ekstensi *.bk2*, dan seterusnya.

Kita dapat menggunakan backup file ini sebagai cadangan apabila file aslinya mengalami kerusakan, tentu saja sebelumnya kita harus mengubah ekstensi *.bak* menjadi *.dwg*

## 14.7 Melakukan restore Data Level 1

Masalah pada hardware, power supply, kesalahan pengguna atau karena software sendiri, dapat menyebabkan kerusakan file. Untuk meminimalisasi resiko ini disarankan agar menyimpan hasil kerja secara berkala.

Jika terjadi kesalahan (error), AutoCAD akan mencoba merekam diagnostik kesalahan berupa suatu informasi yang disimpan dalam file acad.err, kita dapat membuka file ini dan melihat jenis kesalahan (error) yang terkandung dalam file gambar tersebut.

Ketika pertama kalinya kita mencoba membuka file yang mengalami kerusakan ringan (Corrupted data), secara otomatis AutoCAD akan mendeteksi kerusakan data dan memperbaiki kerusakan tersebut, bila berhasil Autocad akan melaporkan hasil audit dan perbaikan dari kerusakan tersebut, selanjutnya kita disarankan untuk segera menyimpan file tersebut dengan nama yang berbeda dari aslinya.

Jika terjadi kerusakan berat (fatal atau internal error) kemungkinan ketika kita membuka file gambar tersebut tidak akan terbuka, dan biasanya muncul pesan error dan beberapa kode error bahkan program AutoCAD nya pun kadang hang seketika. Untuk mengatasi masalah ini lakukan hal-hal sebagai berikut :

1. Tutup program AutoCAD jika kita masih berada dalam AutoCAD ketika terjadi fatal atau internal error, jika memungkinkan simpan terlebih dahulu hasil kerja kita sebelum keluar dari program AutoCAD
2. Gunakan perintah RECOVER (dengan mengetikan recover melalui keyboard) kemudian pilih file yang mengalami kerusakan tersebut.
3. Ketika AutCAD mendeteksi kerusakan, komputer akan meminta persetujuan kita untuk melakukan proses perbaikan, ketikkan Y (yes) kemudian enter, tunggu beberapa saat, AutoCAD akan mengaudit dan mencoba memperbaiki kerusakan pada file, jika prosesnya berhasil, maka file yang telah diperbaiki akan ditampilkan di monitor, sebaliknya bila proses tidak berhasil, AutoCAD hanya akan menampilkan pesan tanpa bisa menampilkan file yang rusak tersebut.

## **PENUTUP**

Buku ini merupakan materi gabungan antara pengetahuan dan praktik terutama dalam penggambaran secara manual dan menggunakan alat bantu komputer. Adapun yang dibahas mulai dari pondasi, dinding, atap menyangkut konstruksinya sehingga materinya cukup banyak dan kemungkinan tidak dapat mendetail.

Harapan dengan mempelajari bahasan dalam materi ini dapat sebagai pedoman dalam menggambar teknik bangunan. Adapun untuk mendapatkan hasil yang baik maka dasar menggambar teknik harus dikuasai sehingga hasil akhir dalam penggambaran yang berupa dokumen gambar hasilnya memuaskan.

Untuk itu jangan hanya mengandalkan penggambaran dengan komputer saja. Yang perlu diingat adalah komputer hanyalah sebagai alat bantu dalam menggambar agar hasilnya mendapatkan dokumen yang mudah disimpan dan lebih akurat.

Demikian penutup dari penyusunan buku menggambar teknik bangunan khususnya bangunan gedung, kiranya dapat bermanfaat.



## DAFTAR PUSTAKA

- C. Leslie Martin, *Architectural Graphics (Second Edition)*, Macmillan Publishing Co. Inc. New York. 1970.
- Djoko Darmawan, Ir, MT. *Teknik Rendering Rendering dengan AutoCAD 2004*. PT Alex Media Komputindo. Jakarta. 2005.
- E. Jackson, M.Soll H, *Advanced Kevek Technical Drawing (Metric Edition)*. Longman Group Ltd. London. 1971
- Fajar Hadi, Ir. M.Nasroen Rivai, Ir. *Ilmu Teknik Kesehatan 2*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta. 1980.
- Handi Chandra, *Belajar Sendiri Menggambar 3 D dengan AutoCAD 2000*, PT Alex Media Komputindo, Jakarta, 2000.
- Handi Chandra. *Interior Ruang Keluarga dengan AsutoCAD & 3 ds max*. Maksikom. Palembang. 2006.
- Hari Aria Soma, Ir, *Mahir Menggunakan AutoCAD Release 14*, PT. Alex Media Komputindo, Jakarta, 1999.
- Jubilee Enterprise. *Desain Denah Rumah dengan AutoCAD 2007*. PT Alex Media Komputindo. Jakarta. 2007
- Pr. Soediby, Soeratman, drs. *Ilmu Bangunan Gedung 3*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta. 1980.
- Ronald Green. *Pedoman Arsitek Dalam Menjalankan Tugas*. Intermatra. Bandung. 1984
- Soegihardjo BAE, *Gambar-gambar Ilmu Bangunan*, Yogyakarta
- Soeparno. *Gambar Teknik*. PPPG Teknologi Bandung. 2005.
- Soeparno. Kusmana. *AutoCAD Dasar*. PPPG Teknologi Bandung. 2006
- Soeparno. Kusmana. *AutoCAD Lanjut*. PPPG Teknologi. Bandung. 2006
- Soeratman, Soekarto. *Menggambar Teknik Bangunan 1*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta. 1980

- Soeratman, Pr Sudibyo. *Petunjuk Praktek Bangunan Gedung 2*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta. 1982
- Suparno Sastra M. *AutoCAD 2006 Untuk Pemodelan dan Desain Arsitektur*. PT Alex Media Komputindo. Jakarta. 2006
- Sulanjohadi. *Gambar Konstruksi Perspektif*. Widjaya. Jakarta. 1984.
- Sumadi, *Konstruksi bangunan Gedung*. ITB. Bandung
- Timbul Purwoko, Bedjo. *Petunjuk Praktek Batu dan Beton*. Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan. Jakarta. 1980.
- Yan Sudianto. *Dasar-dasar Arsitektur 1*. M2S. Bandung. 1985
- Yap Wie, Ir, *Memahami AutoCAD*, Andi Offset, Yogyakarta, 1994.
- Zulkifli, Ir, Sutrisno, Ir. *Fisika*. Pustaka Ganesha. Bandung. 1994
- Z.S. Makowski. *Konstruksi Ruang Baja*. ITB. Bandung. 1988.
- ..... *Panduan Praktis Menggambar Bangunan Gedung dengan AutoCAD 2002*, Andi Offset Yogyakarta dan Wahana Komputer Semarang, 2003
- ..... *Membuat Desain Animasi 3D dengan AutoCAD 2005 dan 3D Studio Max 6*, Andi dan Madcoms, Yogyakarta, 2004
- ..... *Ringkasan Ilmu Bangunan bagian B*. Erlangga. Jakarta. 1983

## DAFTAR ISTILAH/GLOSARI

Istilah	Penjelasan	Halaman
Aantrade	Tempat berpijaknya kaki pada anak tangga	173
Arc	Membuat busur	343
Array	Menggandakan obyek menjadi beberapa buah dalam bentuk mendatar atau melingkar	367
Break	Memotong atau memutus garis	363
Circle	Membuat lingkaran	333
Copy	Menggandakan garis, benda sesuai dengan keinginan tetapi benda aslinya masih ada	366
Champer	Memotong pada sudut pertemuan	361
Color	Membuat warna	437
Dist	Mencari panjang garis dari titik satu ke titik lain	-
Dimension	Menentukan setting ukuran dan jarak obyek	-
Divide	Membagi garis menjadi beberapa bagian sama	375
Ellips	Membuat gambar bentuk ellips	337
Erase	Menghapus garis atau obyek	355
Explode	Untuk memecahkan garis yang satu entiti (kesatuan) menjadi beberapa garis	
Extend	Memperpanjang garis sampai batas tertentu	372
Fillet	Membuat garis yang menyudut menjadi siku atau melengkung tergantung radius	360
Layer	Membuat layar sesuai dengan warna dan tebal garis	434
Limits	Menentukan besaran ruang untuk tampilan Gambar	328
Line	Membuat garis lurus	330
Line Type	Membuat jenis garis, strip-strip, strip titik	452
Mirror	Mencerminkan obyek sehingga sama dan sebangun	446
Move	Memindahkan garis, benda sesuai dengan keinginan tetapi benda aslinya ikut pindah	369
Offset	Membuat garis sejajar	364
Optrade	Ketinggian tingkat pada anak tangga	173
Osnap	Menetapkan ketepatan garis hubung End Point, Mid Point, Centre, Quadrant, dll.	322
Polyline	Membuat garis menjadi satu kesatuan	505
Properties	Identifikasi garis, warna, jenis garis dan skala, tinggi huruf untuk mengatur	446

	perubahan	
Rotate	Memutar benda	371
Solid	Membuat benda menjadi blok penuh panjang	352
Text	Membuat huruf	432
Toolbar	Menampilkan icon perintah gambar	447
Trim	Memotong garis	362
Undo	Mengulang kembali hasil gambar semula	-
Zoom	Membesarkan dan mengecilkan obyek	328

## DAFTAR GAMBAR

No Gambar	Judul Gambar	Halaman
1.1	Meja Gambar	1
1.2	Jenis Pensil	2
1.3	Arah Tarikan Garis	3
1.4	Cara Menarik Garis	4
1.5	Kedudukan Jangka	5
1.6	Kemiringan Trek Pen	6
1.7	Ketegakan Trek Pen	6
1.8	Pengisian Tinta	6
1.9	Mal Lingkaran	7
1.10	Mal Ellips	7
1.11	Mal Arsitek	8
1.12	Mal Bentuk Lain	9
1.13	Sablon Huruf dan Angka	9
1.14	Cara Mengisi Tinta	10
1.15	Cara Membersihkan Rapido	11
1.16	Bagian-bagian Mesin Gambar	13
1.17	Segitiga	16
1.18	Arah Penarikan Pensil	17
1.19	Mistar Gambar	17
1.20	Penggunaan Mistar	18
1.21	Mistar Gambar dan Segitiga	18
1.22	Cara Menggambar Garis Tegak Lurus. a	19
1.23	Cara Menggambar Garis Tegak Lurus. b	20
1.24	Cara Menggambar Garis Miring. a	20
1.25	Cara Menggambar Garis Miring. b	21
1.26	Cara Menggambar Garis Sejajar	21
1.27	Garis Lengkung dengan Jangka	22
1.28	Garis Lengkung dengan Mal	23
1.29	Membagi Garis 2 Bagian	24
1.30	Membagi Garis Sama Panjang	25
1.31	Gabungan Garis dengan Garis	25
1.32	Gabungan Garis dengan Garis Lengkung	26
1.33	Tebal Garis	28
1.34	Simbol Bahan A	29
1.35	Simbol Bahan B	30
1.36	Simbol Bahan C	31
1.37	Simbol Bahan D	32
1.38	Skala Mendatar	36
1.39	Skala Tegak	37
1.40	Skala Kemiringan	37

1.41	Skala Balok	38
2.1	Memindahkan Sudut	39
2.2	Membagi Sudut Menjadi Dua Sama Besar	40
2.3	Membagi sudut siku-siku menjadi tiga sama besar	41
2.4	Menggambar Segitiga. a	42
2.5	Menggambar Segitiga. b	42
2.6	Menggambar Segitiga. c	43
2.7	Menggambar Bujur Sangkar	44
2.8	Menggambar Lingkaran	44
2.9	Membagi Keliling Lingkaran Sama Besar	45
2.10	Menggambar Garis Singgung Lingkaran	46
2.11	Segi Lima Beraturan	47
2.12	Segi Enam Beraturan	48
2.13	Segi Tujuh Beraturan	48
2.14	Segi Delapan Beraturan	49
2.15	Segi Sembilan Beraturan	50
2.16	Segi Sepuluh Beraturan	51
2.17	Menggambar Ellips	52
2.18	Menggambar Bulat Telur	52
2.19	Menggambar Parabola	53
2.20	Menggambar Hiperbola	54
3.1	Isometri	55
3.2	Dimetri	55
3.3	Trimetri	56
3.4	Proyeksi Miring (Oblique )	56
3.5	Lingkaran dengan Garis Bantu	57
3.6	Isometri Silinder	58
4.1	Proyeksi Eropa dan Amerika	59
4.2	Proyeksi siku cara Eropa	61
4.3	Proyeksi Titik	62
4.4	Cara Putaran	63
4.5	Cara Rebahan	64
4.6	Proyeksi Prisma	65
4.7	Bukaan Prisma	66
4.8	Proyeksi Prisma diiris	67
4.9	Bukaan Prisma	68
4.10	Proyeksi Limas dan Bukaan	69
4.11	Proyeksi Tabung	70
4.12	Bukaan Tabung	71
4.13	Proyeksi Kerucut	72
4.14	Bukaan Kerucut	73
4.15	Proyeksi Bola	74
4.16	Bukaan Bola	75
4.17	Proyeksi Tembusan antara Prisma dan Kerucut	76
4.18	Bukaan Prisma	77

4.19	Bukaan Kerucut	78
4.20	Denah Rumah Tinggal Tipe a	83
4.21	Tampak Rumah Tinggal Tipe a	84
4.22	Denah Rumah Tinggal Tipe b	85
4.23	Tampak Rumah Tinggal Tipe b	86
4.24	Potongan Rumah Tinggal Tipe b	87
4.25	Denah Rumah Tinggal Tipe d	88
4.26	Tampak Rumah Tinggal Tipe d	89
4.27	Potongan Rumah Tinggal Tipe d	90
4.28	Rencana Pondasi Rumah Tinggal Tipe d	91
4.29	Pondasi (1) Rumah Tinggal Tipe d	92
4.30	Pondasi (2) Rumah Tinggal Tipe d	93
4.31	Rencana Penempatan Kosen R. Tinggal Tipe d	94
4.32	Kosen, pintu, dan jendela (1) R. Tinggal Tipe d	95
4.33	Kosen, pintu, dan jendela (2) R. Tinggal Tipe d	96
4.34	Kosen, pintu, dan jendela (3) R. Tinggal Tipe d	97
4.35	Rencana Atap R. Tinggal Tipe d	98
4.36	Kuda-kuda Rumah Tinggal Tipe d	99
4.37	Rencana Plafon R. Tinggal Tipe d	100
4.38	Rencana Instalansi Plambing R. Tinggal	101
4.39	Denah Lantai Satu	102
4.40	Denah Lantai Dua	103
4.41	Tampak Depan R. Tinggal bertingkat	104
4.42	Tampak Belakang R. Tinggal Bertingkat	105
4.43	Potongan Melintang R. Tinggal Bertingkat	106
4.44	Potongan Memanjang R. Tinggal Bertingkat	107
4.45	Rencana Pondasi	108
4.46	Konstruksi Septic Tank dan Peresapan 1	112
4.47	Konstruksi Septic Tank dan Peresapan 2	113
4.48	Lensa Mata	114
4.49	Lensa Kamera	114
4.50	Letak Bidang Gambar Terhadap Bidang Datar	115
4.51	Letak Bidang Gambar Dibelakang Obyek	117
4.52	Letak Bidang Gambar Tepat Pada Obyek	117
4.53	Letak Bidang Gambar Dimuka Obyek	117
4.54	Batas Sudut Pandang	118
4.55	Penggambaran Perspektif 1 Titik Tipe A	121
4.56	Penggambaran Perspektif 1 Titik Tipe B	121
4.57	Bagan Perspektif	122
4.58	Denah Ruangan	122
4.59	Peletakan Station Point	123
4.60	Tarikan Garis ke sudut ruang	123
4.61	Penarikan Kelipatan Garis Dasar	124
4.62	Penentuan Tinggi Ruang	124
4.63	Penentuan Titik Hilang	125
4.64	Perspektif Ruang	125

4.65	Penggambaran Perspektif 1 Titik Hilang ( cara kelipatan )	126
4.66	Peletakan Bidang Gambar	129
4.67	Batas Penglihatan Mata	129
4.68	Letak Horison	130
4.69	Penempatan Benda, Titik Mata dan Tinggi Benda	131
4.70	Penempatan Titik Hilang	132
4.71	Perspektif 2 Titik Hilang Tipe A	133
4.72	Perspektif 2 Titik Hilang Tipe B	134
5.1	Pemasangan Keramik/Ubun Satu Ruangan	136
5.2	Pemasangan Keramik/Ubun Seluruh Ruangan	137
5.3	Bagian-bagian Bangunan Gedung	140
5.4	Macam-macam Bentuk Bata	142
5.5	Ikatan Setengah Bata	144
5.6	Ikatan Bata Tebal $\frac{3}{4}$ Bata	144
5.7	Ikatan Tegak	145
5.8	Ikatan Silang	146
5.9	Ikatan Vlam	147
5.10	Jenis-jenis Batako	148
5.11	Bentuk Ikatan Dinding Batako	149
5.12	Pemasangan Batu Hias Pada Dinding	150
5.13	Penerapan Batu Hias Pada Bangunan	151
6.1	Kosen Tunggal	152
6.2	Detail Hubungan Konstruksi Kosen Pintu	153
6.3	Kosen Pintu ( Swing Door )	154
6.4	Detail 1-2 Kosen Pintu (Swing Door)	155
6.5	Detail 3 Kosen Pintu (Swing Door)	156
6.6	Detail 4 Kosen Pintu (Swing Door)	156
6.7	Jendela Sorong (Sliding Window)	157
6.8	Curtain Wall	158
6.9	Detail 1-2 Curtain Wall	159
6.10	Detail 3-4 Curtain Wall	160
6.11	Detail 5 Curtain Wall	161
6.12	Detail 6 Curtain Wall	161
6.13	Detail 6' Curtain Wall	162
6.14	Detail 7-8 Curtain Wall	162
6.15	Partition	163
6.16	Detail 1-3 Partition	164
6.17	Detail 4-6 Partition	165
6.18	Detail 7-8 Partition	166
6.19	Detail 9-10 Partition	166
6.20	Detail 11-12 Partition	167
6.21	Detail 13 Partition	167
6.22	Kosen Pintu dan Jendela	168
6.23	Detail Konstruksi Kosen Pintu dan Jendela	169



6.24	Konstruksi Pintu Panil	170
6.25	Konstruksi Pintu Kaca	171
6.26	Konstruksi Pintu Triplek	172
7.1	Konstruksi Tangga Beton	174
7.2	Konstruksi Penulangan Tangga	175
7.3	Ditail Tangga a	176
7.4	Ditail Tangga b	177
7.5	Ditail Tangga c	177
7.6	Ditail Tangga d	178
7.7	Ditail Tangga e	179
7.8	Konstruksi Tangga Baja	180
7.9	Trap Tangga Baja Tipis	180
7.10	Tangga Bordes Dua Lengan	181
7.11	Tangga Bordes Tiga Lengan	182
7.12	Tangga Dua Perempatan	182
7.13	Tangga Dengan Permulaan Perempatan	183
7.14	Tangga Dengan Penghabisan Perempatan	183
8.1	Rencana Plafon Rumah Tinggal	184
8.2	Konstruksi Langit-langit	185
8.3	Pembagian langit-langit (tak menguntungkan )	186
8.4	Pembagian langit-langit (menguntungkan)	186
8.5	Ditail Konstruksi Langit-langit A	187
8.6	Ditail Konstruksi Langit-langit B	187
8.7	Ditail Konstruksi Langit-langit C	187
9.1	Jenis Pondasi Batu Kali	190
9.2	Jenis Pondasi Batu Bata	192
9.3	Konstruksi Rollag a	193
9.4	Konstruksi Rollag b	194
9.5	Konstruksi Rollag c	195
9.6	Konstruksi Lengkung	196
9.7	Konstruksi Ellips a	197
9.8	Konstruksi Ellips b	198
9.9	Konstruksi Parabola	199
9.10	Pondasi Pelat Beton	201
9.11	Pondasi Beton Pelat Setempat	201
9.12	Pondasi Pelat Beton Setempat dan Pondasi Menerus	202
9.13	Pondasi Sumuran	203
9.14	Pondasi Sarang Laba-laba	204
9.15	Pondasi Tiang Pancang	205
9.16	Tiang Pancang Beton	206
10.1	Denah Penulangan Pelat Luifel	213
10.2	Denah Penulangan Pelat Atap Satu Petak	214
10.3	Denah Penulangan Pelat Lantai	215
10.4	Penulangan Pelat Lantai Lebih dari Satu Petak	216
10.5	Tulangan Pokok Pelat	218

10.6	Penulangan Dinding Reservoir Air dan Dinding Bawah Tanah	219
10.7	Konstruksi Terletak Bebas	220
10.8	Konstruksi Terjepit Penuh	220
10.9	Pemasangan Tulangan Pada 4 Sisi	221
10.10	Pemasangan Tulangan Untuk Pelat Satu Petak	222
10.11	Pemasangan Tulangan Untuk Pelat Menerus	223
10.12	Penulangan Pelat Luifel	225
10.13	Penulangan Pelat Lantai	226
10.14	Penulangan Pelat Atap	227
10.15	Penulangan Pelat Atap dan Luifel	228
10.16	Penulangan Pelat Atap Lebih dari Satu Petak	230
11.1	Denah Rencana Balok dan Kolom	232
11.2	Penulangan Balok	235
11.3	Penulangan Kolom	236
11.4	Daftar Tulangan	237
12.1	Rencana Atap Rumah Tinggal	238
12.2	Potongan kuda-kuda dan Setengah Kuda-kuda	239
12.3	Kuda-kuda Pelana	240
12.4	Ditail Konstruksi Kuda-kuda a	240
12.5	Ditail Konstruksi Kuda-kuda b	241
12.6	Ditail Konstruksi Kuda-kuda c	242
12.7	Ditail Konstruksi Kuda-kuda d	243
12.8	Kuda-kuda Joglo	244
12.9	Ditail Konstruksi Kuda-kuda Joglo a	245
12.10	Ditail Konstruksi Kuda-kuda Joglo b	246
12.11	Ditail Konstruksi Kuda-kuda Joglo c	247
12.12	Kuda-kuda Gergaji dan Detail	248
12.13	Ditail Konstruksi Kuda-kuda Gergaji	249
12.14	Sambungan Bibir Lurus	251
12.15	Sambungan Bibir Lurus	252
12.16	Sambungan Bibir Lurus Berkait	252
12.17	Sambungan Bibir Miring	253
12.18	Sambungan Bibir Miring Berkait	254
12.19	Sambungan Memanjang Balok Kunci	255
12.20	Sambungan Memanjang Balok Kunci Jepit	256
12.21	Sambungan Memanjang Tegak Lurus	257
12.22	Hubungan Kayu Menyudut	258
12.23	Hubungan Kayu Menyudut dengan Lubang dan Gigi	259
12.24	Hubungan Ekor Burung Terbenam	259
12.25	Hubungan Ekor Burung Layang	260
12.26	Hubungan Ekor Burung Layang (tidak tembus )	261
12.27	Hubungan Ekor Burung Sorong	261
12.28	Hubungan Kayu Menyudut Dengan Lubang dan Pen	262

12.29	Hubungan Loef	263
12.30	Hubungan Voorloef	263
12.31	Hubungan Loef dan Voorloef	264
12.32	Macam-macam Sambungan Papan Melebar	265
12.33	Macam Bentuk Kuda-kuda Baja	268
12.34	Konstruksi Kuda-kuda Baja Tipe A dan Detail A	269
12.35	Konstruksi Baja Detail B-C-D	270
12.36	Konstruksi Baja Detail E-F	271
12.37	Konstruksi Kuda-kuda Baja Tipe B	272
12.38	Konstruksi Baja Tipe B Detail A-B	273
12.39	Konstruksi Baja Tipe B Detail C-D-E	274
12.40	Konstruksi Baja Tipe B Detail F-G	275
12.41	Konstruksi Baja Tipe B Detail H-I	276
12.42	Bentuk Atap a	277
12.43	Bentuk Atap b	278
12.44	Bentuk Atap c	279
12.45	Genteng Biasa	280
12.46	Genteng yang disempurnakan	281
12.47	Genteng Silang	282
12.48	Genteng Bubungan	282
12.49	Sirap	283
12.50	Atap Semen Asbes Gelombang	284
12.51	Ditail Atap Semen Asbes Gelombang	285
12.52	Pemasangan Gording	286
12.53	Pemasangan Paku Pancing	287
12.54	Ditail-detail atap sederhana	288
12.55	Nok Stel Gelombang	289
12.56	Cara Pemasangan Nok Stel Gelombang	289
12.57	Nok Stel Rata	290
12.58	Nok Patent Gelombang	291
12.59	Nok Gigi Gergaji	292
12.60	Penutup Ujung Gergaji	292
12.61	Penutup Saluran Bergelombang	293
12.62	Penutup Ujung Atas Bergelombang	294
12.63	Penutup Sisi	295
12.64	Lisplang Siku-siku	296
12.65	Lisplang Lengkung	297
12.66	Proyeksi Balok Jurai	298
12.67	Hubungan dan Sambungan pada Jurai	299
12.68	Kuda-Kuda Gantung Dengan Bukaannya Jurai	300
12.69	Perletakan Jurai Dalam, Papan Talang dan Gording	301
12.70	Denah Perletakan Kuda-Kuda	302
12.71	Konstruksi Talang Horizontal A	304
12.72	Konstruksi Talang Horizontal B	304
12.73	Konstruksi Talang Horizontal C	305

13.1	Legenda	308
13.2	Lembar Halaman Muka	309
13.3	Identitas Gambar A	312
13.4	Identitas Gambar B	312
13.5	Identitas Gambar C	313
14.1	Tampilan Grafis AutoCAD	316
14.2	Koordinat Absolut/Cartesian	323
14.3	Koordinat Cartesian Relatif	324
14.4	Koordinat Polar Relatif	325
14.5	Kotak	325
14.6	Satuan Unit dan sudut	326
14.7	Macam-macam Point	329
14.8	Kotak segi empat	332
14.9	Lingkaran Dengan Titik Pusat dan Jari-Jari	333
14.10	Lingkaran Dengan Titik Pusat dan Diameter	334
14.11	Lingkaran Dengan 3 Titik	335
14.12	Lingkaran Dengan 2 Titik	336
14.13	Lingkaran Dengan TTR	337
14.14	Lngkaran	337
14.15	Trace	339
14.16	Elips Dengan Axis, Eccentricity	340
14.17	Elips Dengan Sumbu dan Rotasi	341
14.18	Elips Dengan Pusat dan Sumbu	342
14.19	Elips	343
14.20	Busur Dengan 3 Points	344
14.21	Busur Dengan Star, Center, End	344
14.22	Busur Dengan Star, Center, Include Angle	345
14.23	Busur Star, Center, Length of Chord	346
14.24	Busur Star, Center, Radius	346
14.25	Busur Dengan Star, End, Include Angle	347
14.26	Busur Dengan Star, End, Direction	348
14.27	Busur	348
14.28	Rectangle	349
14.29	Inscribed dan Circumscribed	351
14.30	Polygon Dengan Panjang Sisi (Edge)	351
14.31	Bidang Padat (Solid)	353
14.32	Latihan Perintah Solid	354
14.33	Benda Erase	355
14.34	Memilih Objek Dengan Cara Window Polygon	357
14.35	Memilih Objek Dengan Cara Cross dan Fence	359
14.36	Fillet	360
14.37	Chamfer	362
14.38	Trim	363
14.39	Break	364
14.40	Move	365
14.41	Copy	367

14.42	Array	368
14.43	Array	369
14.44	Mirror	370
14.45	Offset	371
14.46	Rotate	372
14.47	Extend	373
14.48	Scale	374
14.49	Stretch	375
14.50	Divide	376
14.51	Measure	376
14.52	Latihan Membuat Garis	377
14.53	Kosen Pintu	378
14.54	Penampang Kosen	379
14.55	Pencerminan Kosen	380
14.56	Hasil Pencerminan	381
14.57	Bukaan Pintu	382
14.58	Kosen Gendong	383
14.59	Soal	384
14.60	Membuat Lingkaran	386
14.61	Quadran	387
14.62	Proses Trim	388
14.63	Proses Fillet	389
14.64	Hasil Latihan	390
14.65	Soal Latihan	391
14.66	Soal Offset 1	392
14.67	Soal Offset 2	393
14.68	Kipas	394
14.69	Kipas Langkah 1	396
14.70	Kipas Langkah 2	397
14.71	Kipas Langkah 3	398
14.72	Kipas Langkah 4	399
14.73	Hasil Gambar Kipas	400
14.74	Trim Garis	401
14.75	Meja Makan	401
14.76	Gear	402
14.77	Panel Listrik	403
14.79	Trim Panel	405
14.83	Pencerminan Panel	408
14.87	Hasil Trim	410
14.88	Hasil Fillet	411
14.89	Proses Array	411
14.90	Piano	412
14.91	Ruang Kelas	413
14.92	Detail Ruang Kelas	414
14.93	Menu Drafting Setting	415
14.94	Grafis Isometrik	416

14.95	Kubus Dalam Bentuk Isometrik	417
14.96	Kubus Isometrik dengan Lingkaran	418
14.97	Kubus Isometrik dengan 3 Lingkaran	419
14.98	Kubus Isometrik Tanpa Garis Bantu	419
14.99	Kubus Isometrik dengan Tabung	420
14.100	Kubus Menggunakan Mirror A	421
14.101	Kubus Menggunakan Mirror B	421
14.102	Hasil Kubus Dengan Mirror	422
14.103	Kubus Dalam Bentuk Isometrik A	425
14.104	Kubus Dalam Bentuk Isometrik B	426
14.105	Kubus Dalam Bentuk Isometrik C	426
14.106	Kubus Dalam Bentuk Isometrik D	427
14.107	Kubus Dalam Bentuk Isometrik E	427
14.108	Kubus Dalam Bentuk Isometrik F	428
14.109	Kubus Dalam Bentuk Isometrik G	428
14.110	Latihan Isometrik 1	430
14.111	Latihan Isometrik 2	431
14.112	Latihan Isometrik 3	432
14.113	Latihan Isometrik 4	433
14.114	Kotak Dialog Toolbars	435
14.115	Jenis-jenis Menu Toolbar	435
14.116	Kotak Dialog Layer Properties Manager	437
14.117	Kotak Dialog Select Color	438
14.118	Kotak Dialog Layer & Linetype Properties	439
14.119	Kotak Dialog Load or Reload Linetypes	440
14.120	Kotak Dialog Layer Properties Manager	444
14.121	Kotak Dialog Perubahan Garis	446
14.122	Nama Bagian Dalam Dimensi	450
14.123	Dimension Style Manager	451
14.124	Modify Dimension Style Standar	451
14.125	Modify Dimension Style Standar	452
14.126	Modify Dimension Style Standar	453
14.127	Modify Dimension Style Standar	453
14.128	Letak Bidang Gambar	455
14.129	Tampak Atas	455
14.130	Tampak 3 Dimensi	456
14.131	Layar	462
14.132	Viewpoint Presets	463
14.133	Kotak 3 Dimensi	463
14.134	Soal Latihan	464
14.135	Bola	466
14.136	Gambar 4 Tampak	466
14.137	Kerucut	468
14.138	Soal Kerucut	468
14.139	Tabung	470
14.140	Silinder dan Tabung	470

14.141	Baji	472
14.142	Donat	473
14.143	Soal Latihan	474
14.144	Soal Latihan	474
14.145	Penampang Benda	476
14.146	Proses Ekstrude	477
14.147	Hasil Ekstrude	478
14.148	Revolve	479
14.149	Hasil Revolve	480
14.150	Soal Revolve	480
14.151	Region	481
14.152	Hasil Region	483
14.153	Kosen 3 Dimensi	483
14.154	Proses 1	484
14.155	Proses 2	484
14.156	Proses 3	485
14.157	Proses 4	485
14.158	Proses 5	485
14.159	Proses 6	486
14.160	Proses 7	486
14.161	Proses 8	486
14.162	Proses 9	487
14.163	Proses 10	488
14.164	Proses 11	488
14.165	Proses 12	489
14.166	Proses 13	489
14.167	Proses 14	490
14.168	Hasil Proses Akhir	490
14.169	Tugu 1	491
14.170	Tugu 2	492
14.171	Tugu 3	493
14.172	Tugu 4	493
14.173	Tugu 5	494
14.174	Tugu 6	495
14.175	Tugu 7	495
14.176	Tugu 8	496
14.177	Tugu 9	496
14.178	Interior 1	497
14.179	Interior 2	498
14.180	Interior 3	499
14.181	Interior 4	500
14.182	Interior 5	501
14.183	Interior 6	501
14.184	Interior 7	501
14.185	Interior 8	503
14.186	Interior 9	504

14.187	Kursi 1	506
14.188	Kursi 2	507
14.189	Kursi 3	508
14.190	Kursi 4	509
14.191	Kursi 5	510
14.192	Kursi 6	510
14.193	Lampu 1	511
14.194	Interior 10	512
14.195	Interior 11	513
14.196	Interior 12	513
14.197	Rumah Jaga 1	514
14.198	Rumah Jaga 2	515
14.199	R Jaga 3	516
14.200	R Jaga 4	516
14.201	R Jaga 5	517
14.202	R Jaga 6	518
14.203	R Jaga 7	519
14.204	R Jaga 8	519
14.205	R Jaga 9	521
14.206	R Jaga 10	522
14.207	Kosen 1	523
14.208	Kosen 2	525
14.209	Kosen 3	526
12.210	Kosen 4	527
14.211	Kosen 5	528
14.212	Kosen 6	529
14.213	R Jaga 11	529
14.214	R Jaga 12	531
14.215	R Jaga 13	532
14.216	R Jaga 14	532
14.217	R Jaga 15	533
14.218	R Jaga 16	534
14.219	R Jaga 17	534



**ISBN 978-979-060-063-8**

**ISBN 978-979-060-066-9**

Buku ini telah dinilai oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan telah dinyatakan layak sebagai buku teks pelajaran berdasarkan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 45 Tahun 2008 tanggal 15 Agustus 2008 tentang Penetapan Buku Teks Pelajaran yang Memenuhi Syarat Kelayakan untuk digunakan dalam Proses Pembelajaran.

**HET (Harga Eceran Tertinggi) Rp. 22,946.00**