

MODUL PENGEMBANGAN KEPROFESIAN BERKELANJUTAN

GAMBAR TEKNIK PEMBANGKIT TENAGA AIR

PAKET KEAHLIAN : TEKNIK ENERGI HIDRO

Program Keahlian : Teknik Energi Terbarukan



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2015

GAMBAR TEKNIK PEMBANGKIT TENAGA AIR

PAKET KEAHLIAN : TEKNIK ENERGI HIDRO

PROGRAM KEAHLIAN : TEKNIK ENERGI TERBARUKAN

Penyusun:

Tim PPPPTK

BMTI



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN

DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN

2015

KATA PENGANTAR

Undang–Undang Republik Indonesia Nomor 14 Tahun 2005 tentang Guru dan Dosen mengamanatkan adanya pembinaan dan pengembangan profesi guru secara berkelanjutan sebagai aktualisasi dari profesi pendidik. Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) dilaksanakan bagi semua guru, baik yang sudah bersertifikat maupun belum bersertifikat. Untuk melaksanakan PKB bagi guru, pemetaan kompetensi telah dilakukan melalui Uji Kompetensi Guru (UKG) bagi semua guru di Indonesia sehingga dapat diketahui kondisi objektif guru saat ini dan kebutuhan peningkatan kompetensinya.

Modul ini disusun sebagai materi utama dalam program peningkatan kompetensi guru mulai tahun 2016 yang diberi nama diklat PKB sesuai dengan mata pelajaran/paket keahlian yang diampu oleh guru dan kelompok kompetensi yang diindikasikan perlu untuk ditingkatkan. Untuk setiap mata pelajaran/paket keahlian telah dikembangkan sepuluh modul kelompok kompetensi yang mengacu pada kebijakan Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan tentang pengelompokan kompetensi guru sesuai jabatan Standar Kompetensi Guru (SKG) dan indikator pencapaian kompetensi (IPK) yang ada di dalamnya. Sebelumnya, soal UKG juga telah dikembangkan dalam sepuluh kelompok kompetensi. Sehingga diklat PKB yang ditujukan bagi guru berdasarkan hasil UKG akan langsung dapat menjawab kebutuhan guru dalam peningkatan kompetensinya.

Sasaran program strategi pencapaian target RPJMN tahun 2015–2019 antara lain adalah meningkatnya kompetensi guru dilihat dari *Subject Knowledge* dan *Pedagogical Knowledge* yang diharapkan akan berdampak pada kualitas hasil belajar siswa. Oleh karena itu, materi yang ada di dalam modul ini meliputi kompetensi pedagogik dan kompetensi profesional. Dengan menyatukan modul kompetensi pedagogik dalam kompetensi profesional diharapkan dapat mendorong peserta diklat agar dapat langsung menerapkan kompetensi pedagogiknya dalam proses pembelajaran sesuai dengan substansi materi yang diampunya. Selain dalam bentuk *hard-copy*, modul ini dapat diperoleh juga dalam bentuk digital, sehingga guru dapat lebih mudah mengaksesnya kapan saja dan dimana saja meskipun tidak mengikuti diklat secara tatap muka.

Kepada semua pihak yang telah bekerja keras dalam penyusunan modul diklat PKB ini, kami sampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Jakarta, Desember 2015
Direktur Jenderal,

Sumarna Surapranata, Ph.D
NIP: 195908011985031002

DAFTAR ISI

| | |
|---|----|
| DAFTAR ISI | ii |
| DAFTAR GAMBAR | v |
| DAFTAR TABEL | xi |
| PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Tujuan | 1 |
| C. Peta Kompetensi | 2 |
| D. Ruang Lingkup | 3 |
| E. Saran Cara Penggunaan Modul | 3 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN | 5 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 : KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK | 5 |
| A. Tujuan | 5 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi | 6 |
| C. Uraian Materi | 7 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 31 |
| E. RANGKUMAN | 32 |
| F. Tes Formatif | 34 |
| G. Kunci Jawaban | 35 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 2 : MENGGAMBAR MANUAL | 36 |
| A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 36 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi | 36 |
| C. Uraian Materi | 37 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 56 |
| E. Rangkuman | 59 |
| F. Tes Formatif | 60 |
| G. Kunci Jawaban | 62 |

| | |
|---|-----|
| KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 3 : MENGGAMBAR PROYEKSI 2 DIMENSI | 64 |
| A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 64 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi | 64 |
| C. Uraian Materi | 64 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 71 |
| E. Rangkuman | 74 |
| F. Tes Formatif | 75 |
| G. Kunci Jawaban | 76 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 4 : PENGENALAN PENGGUNAAN PERANGKAT LUNAK | 78 |
| A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 78 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi | 78 |
| C. Uraian Materi | 78 |
| D. Aktifitas Pembelajaran | 99 |
| E. Rangkuman | 104 |
| F. Tes Formatif | 104 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 5: MENGGUNAKAN PERINTAH DASAR PERANGKAT LUNAK AUTOCAD | 105 |
| A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 105 |
| B. Indikator PENCAPAIAN KOMPETENSI | 105 |
| C. Uraian Materi | 105 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 138 |
| E. Rangkuman | 144 |
| F. Test Formatif | 144 |
| KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7 : MEMODIFIKASI GAMBAR | 147 |
| A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 147 |
| B. Indikator Pencapaian Kompetensi | 147 |
| C. Uraian Materi | 147 |
| D. Aktivitas Pembelajaran | 161 |

| | | |
|----|--|------------|
| E. | Rangkuman | 164 |
| F. | Tes Formatif | 164 |
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7 : FUNGSI PERINTAH PENDUKUNG PADA AUTOCAD 2010 | 167 |
| A. | Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 167 |
| B. | Indikator Pencapaian Kompetensi | 167 |
| C. | Uraian Materi | 167 |
| D. | Aktivitas Pembelajaran | 186 |
| E. | Rangkuman | 192 |
| F. | Tes Formatif | 192 |
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 6: DIMENSION STYLE PADA AUTOCAD 2010 193 | |
| A. | Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 193 |
| B. | Indikator Pencapaian Kompetensi | 193 |
| C. | Uraian Materi | 193 |
| D. | Aktivitas Pembelajaran | 222 |
| E. | Rangkuman | 223 |
| F. | Test Formatif | 224 |
| | KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7: PENGENALAN PERANGKAT LUNAK 3 DIMENSI | 227 |
| A. | Tujuan Kegiatan Pembelajaran | 227 |
| B. | Indikator Pencapaian Kompetensi | 227 |
| C. | Uraian Materi | 227 |
| D. | Aktivitas Pembelajaran | 253 |
| E. | Rangkuman | 254 |
| F. | Tes Formatif | 255 |
| | PENUTUP | 259 |
| | DAFTAR PUSTAKA | 275 |

DAFTAR GAMBAR

| | |
|--|----|
| Gambar 2. 1 Menggambar dengan komputer | 38 |
| Gambar 2. 2 Letraset..... | 39 |
| Gambar 2. 3 Meja gambar | 40 |
| Gambar 2. 4 Penggaris | 41 |
| Gambar 2. 5 Penggaris lengkung | 42 |
| Gambar 2. 6 Penggaris lengkung | 43 |
| Gambar 2. 7 Rapidograph | 45 |
| Gambar 2. 8 Penghapus tinta | 46 |
| Gambar 2. 9 Sablon..... | 47 |
| Gambar 2. 10 Ukuran Skala | 52 |
| Gambar 2. 11 Contoh pelulisan ukuran vertikal | 65 |
| Gambar 2. 12 Proyeksi cara Amerika dan Eropa | 66 |
| Gambar 2. 13 Proyeksi Miring (Gambar Pandangan Tunggal)..... | 67 |
| Gambar 2. 14 Proyeksi ortogonal | 70 |
| Gambar 2. 15 Klik Kanan Start | 79 |
| Gambar 2. 16 Windows Explorer | 79 |
| Gambar 2. 17 Membuat Folder Baru | 80 |
| Gambar 2. 18 Memberi Nama Folder | 81 |
| Gambar 2. 19 Hasil Pembuatan Folder | 82 |
| Gambar 2. 20 Klik Kanan pada Tombol Start Windows | 82 |
| Gambar 2. 21 Tampilan Windows Explorer | 83 |
| Gambar 2. 22 Klik Kanan pada Area Windows Explorer | 84 |
| Gambar 2. 23 Hasil Membuat Folder Awal..... | 85 |
| Gambar 2. 24 Mengetik Nama Folder yang Dikehendaki | 86 |
| Gambar 2. 25 Merubah Nama Folder | 87 |
| Gambar 2. 26 Mengetik Nama Folder yang Dikehendaki | 88 |
| Gambar 2. 27 Menjalankan Program AutoCAD 2010 | 89 |
| Gambar 2. 28 Gambar Layar Kerja AutoCAD 2010 | 89 |
| Gambar 2. 29 Save As gambar AutoCAD | 91 |
| Gambar 2. 30 Pilihan Drive Tujuan dan Folder | 91 |
| Gambar 2. 31 Memberi Nama File AutoCAD yang akan Disimpan..... | 92 |
| Gambar 2. 32 Setting Save Secara Otomatis | 93 |
| Gambar 2. 33 Setting Lokasi Back up..... | 94 |
| Gambar 2. 34 Perintah Recover | 96 |
| Gambar 2. 35 Pemilihan File Gambar yang akan Diperbaiki | 97 |

| | |
|---|-----|
| Gambar 2. 36 Proses Recover | 98 |
| Gambar 2. 37 Hasil Proses dari Recover | 98 |
| Gambar 2. 38 Tampilan Dasar AutoCAD 2010 | 106 |
| Gambar 2. 39 Quick Access Toolbars | 107 |
| Gambar 2. 40 Menu bar | 108 |
| Gambar 2. 41 Tabs, Toolbars dan Panel | 109 |
| Gambar 2. 42 Comment Window | 109 |
| Gambar 2. 43 Memilih Workspace Sesuai Kebutuhan Menggambar | 110 |
| Gambar 2. 44 Koordinat Cartesius | 112 |
| Gambar 2. 45 Koordinat Relatif | 113 |
| Gambar 2. 46 Koordinat Polar | 114 |
| Gambar 2. 47 Kesepakatan Arah Sudut | 115 |
| Gambar 2. 48 Putaran Sudut pada AutoCAD | 116 |
| Gambar 2. 49 Workspace Drafting & Annotation | 118 |
| Gambar 2. 50 Membuat Garis dengan AutoCAD | 120 |
| Gambar 2. 51 Membuat Garis dengan Berbagai Cara | 121 |
| Gambar 2. 52 Cara Membuat Garis dengan Konsep 3 Koordinat pada AutoCAD 2D | 121 |
| Gambar 2. 53 Membuat Garis dengan Perintah Ray | 122 |
| Gambar 2. 54 Membuat Garis dengan Construction Line | 123 |
| Gambar 2. 55 Membuat Garis dengan Multiline | 124 |
| Gambar 2. 56 Menggambar Garis dengan Polyline | 125 |
| Gambar 2. 57 Menggambar Polygon segi 5, 7 dan 10 | 125 |
| Gambar 2. 58 Membuat Rectangle | 126 |
| Gambar 2. 59 Membuat Busur Lingkaran melalui Tiga Titik yang Diketahui | 126 |
| Gambar 2. 60 Membuat Lingkaran dengan Diketahui Titik Pusatnya | 127 |
| Gambar 2. 61 Menggambar dengan Spline | 128 |
| Gambar 2. 62 Membuat Elips | 128 |
| Gambar 2. 63 Contoh Objek yang akan Dibuat Block | 129 |
| Gambar 2. 64 Tampilan Make Block | 130 |
| Gambar 2. 65 Select Object | 131 |
| Gambar 2. 66 Insert Block | 132 |
| Gambar 2. 67 Jenis Point Style | 133 |
| Gambar 2. 68 Tampilan window hatch | 134 |
| Gambar 2. 69 Bidang Area sebelum dan sesudah Diisi dengan Pola Tertentu | 134 |
| Gambar 2. 70 Gambar Kotak Dialog Multiline Text | 135 |
| Gambar 2. 71 Membuat Drawing Baru di AutoCAD | 136 |
| Gambar 2. 72 Memilih Drawing Template | 137 |
| Gambar 2. 73 Tugas 1 Membuat Garis | 144 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 2. 74 Tugas 2 Membuat Bentuk Beraturan..... | 145 |
| Gambar 2. 75 Tugas Membuat Gambar Pintu..... | 146 |
| Gambar 2. 76 Menghapus Gambar Mobil..... | 147 |
| Gambar 2. 77 Meng-copy Gambar Pohon..... | 148 |
| Gambar 2. 78 Mencerminkan Gambar..... | 149 |
| Gambar 2. 79 Membuat Garis Sejajar dengan Offset..... | 149 |
| Gambar 2. 80 Tampilan Perintah Array..... | 150 |
| Gambar 2. 81 Hasil Menggambar Rectangular Array..... | 151 |
| Gambar 2. 82 Objek Gambar Polar Array..... | 151 |
| Gambar 2. 83 Tampilan Polar Array..... | 152 |
| Gambar 2. 84 Select Objek pada Array..... | 152 |
| Gambar 2. 85 Hasil Polar Array..... | 153 |
| Gambar 2. 86 Memindahkan Gambar Perintah Move..... | 154 |
| Gambar 2. 87 Empat Persegi Panjang yang Diputar 45° di titik A..... | 154 |
| Gambar 2. 88 Memperbesar Gambar Dua Kali Lipat dengan Scale..... | 155 |
| Gambar 2. 89 Menggeser Titik A ke Titik B dengan Stretch..... | 156 |
| Gambar 2. 90 Gambar Menggunakan Perintah Lengthen..... | 156 |
| Gambar 2. 91 Gambar Memotong Garis dengan Trim..... | 157 |
| Gambar 2. 92 Gambar Memperpanjang Garis dengan Extend..... | 158 |
| Gambar 2. 93 Memutuskan Garis dengan Break..... | 158 |
| Gambar 2. 94 Membuat Patahan Dua Obyek Garis..... | 159 |
| Gambar 2. 95 Membulatkan Ujung Pertemuan Dua Garis dengan Radius Tertentu..... | 160 |
| Gambar 2. 96 Gambar Perintah Eksplode..... | 160 |
| Gambar 2. 97 Tugas 1..... | 164 |
| Gambar 2. 98 Tugas 2..... | 165 |
| Gambar 2. 99 Tugas 3..... | 166 |
| Gambar 2. 100 Tugas 4..... | 166 |
| Gambar 2. 101 Drafting Setting pada AutoCAD 2010..... | 169 |
| Gambar 2. 102 Model pada CAD 2010..... | 175 |
| Gambar 2. 103 Tampilan Layer Properties..... | 176 |
| Gambar 2. 104 Details Layer Properties Manager..... | 177 |
| Gambar 2. 105 Kotak Daftar Nama Lapisan..... | 178 |
| Gambar 2. 106 Kotak Dialog Layer Properties Manager..... | 181 |
| Gambar 2. 107 Tampilan AutoCAD 2010 Help..... | 183 |
| Gambar 2. 108 Komponen Dimensi pada AutoCAD..... | 193 |
| Gambar 2. 109 Jenis Anak Panah yang Disediakan pada AutoCAD..... | 194 |
| Gambar 2. 110 Tampilan Dimension style Manager..... | 195 |
| Gambar 2. 111 Membuat Nama Dimension style Baru..... | 195 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 2. 112 Tampilan Setting Dimension style Baru dengan Nama Standar1 | 196 |
| Gambar 2. 113 Mengubah Setting Primary Units..... | 197 |
| Gambar 2. 114 Mengubah Setting Lines..... | 198 |
| Gambar 2. 115 Mengubah Setting Symbol dan Arrows | 199 |
| Gambar 2. 116 Mengubah Setting Text..... | 200 |
| Gambar 2. 117 Mengubah Setting Text Alignment Menjadi Horizontal | 201 |
| Gambar 2. 118 Mengubah Text Alignment Menjadi Align With Dimension Line | 202 |
| Gambar 2. 119 Mengubah Setting Fit..... | 203 |
| Gambar 2. 120 Mengubah Setting Alternate Units | 204 |
| Gambar 2. 121 Memberi Suffix pada Text..... | 205 |
| Gambar 2. 122 Tampilan Dimensi Linier..... | 206 |
| Gambar 2. 123 Tampilan Dimension Continue..... | 207 |
| Gambar 2. 124 Tampilan Dimension Baseline | 208 |
| Gambar 2. 125 Tampilan Dimension Aligned | 209 |
| Gambar 2. 126 Contoh Tampilan Keterangan pada Teks Dimensi | 210 |
| Gambar 2. 127 Menampilkan Keterangan pada Dimensi Text..... | 210 |
| Gambar 2. 128 Dimension Radial | 211 |
| Gambar 2. 129 Dimension Diameter | 212 |
| Gambar 2. 130 Tampilan Dimension Diameter | 213 |
| Gambar 2. 131 Tampilan Dimension Centermark | 214 |
| Gambar 2. 132 Tampilan Dimension Angular | 215 |
| Gambar 2. 133 Gambar Ilustrasi Dimension Ordinate | 217 |
| Gambar 2. 134 Tampilan Multileader..... | 217 |
| Gambar 2. 135 Salah Satu Contoh Dimension Edit..... | 219 |
| Gambar 2. 136 Tampilan Edit Dimensi Left, Right, dan Angle..... | 219 |
| Gambar 2. 137 Tampilan Edit Dimensi New, Rotate, dan Oblique..... | 220 |
| Gambar 2. 138 Contoh Gambar yang Diedit Dimensinya..... | 221 |
| Gambar 2. 139 Tugas 1 | 224 |
| Gambar 2. 140 Tugas 2 | 225 |
| Gambar 2. 141 Tugas 3 | 225 |
| Gambar 2. 142 Tugas 4 | 226 |
| Gambar 2. 143 Tugas 5 | 226 |
| Gambar 2. 144 Contoh objek 3 dimensi primitif | 227 |
| Gambar 2. 145 Ilustrasi Gambar 3 Dimensi | 228 |
| Gambar 2. 146 Panel pada AutoCAD 2010 | 229 |
| Gambar 2. 147 Show Menu bar | 230 |
| Gambar 2. 148 Menu bar..... | 230 |
| Gambar 2. 149 UCS..... | 231 |

| | |
|--|-----|
| Gambar 2. 150 Bentuk 3 D dari Icon UCS..... | 232 |
| Gambar 2. 151 Koordinat Cartesien | 234 |
| Gambar 2. 152 Koordinat Cylindrical..... | 235 |
| Gambar 2. 153 Koordinat Spherical..... | 236 |
| Gambar 2. 154 Ilustrasi Sumbu Koordinat..... | 237 |
| Gambar 2. 155Aturan Tangan Kanan..... | 238 |
| Gambar 2. 156 Berbagai Jenis UCS | 239 |
| Gambar 2. 157 UCS Dialog | 240 |
| Gambar 2. 158 Memindahkan Posisi ke Object UCS | 241 |
| Gambar 2. 159 Face UCS..... | 242 |
| Gambar 2. 160 View UCS | 243 |
| Gambar 2. 161 3 Point UCS..... | 244 |
| Gambar 2. 162X Axis UCS..... | 245 |
| Gambar 2. 163 Y Axis UCS..... | 246 |
| Gambar 2. 164 Z Axis UCS | 247 |
| Gambar 2. 165 Z Axis Vector UCS | 247 |
| Gambar 2. 166View Panel..... | 249 |
| Gambar 2. 167 Tripod Compass Vpoint..... | 250 |
| Gambar 2. 168 Mengatur Proyeksi Isometri | 251 |
| Gambar 2. 169 Orbit | 252 |
| Gambar 2. 170 Mengatur Proyeksi Isometri dengan 3d Orbit | 252 |
| Gambar 2. 171 Gambar Tugas 1 | 255 |
| Gambar 2. 172Gambar Tugas 2 | 256 |
| Gambar 2. 173 Properties..... | 257 |
| Gambar 2. 174 Hasil Gambar Latihan UCS..... | 258 |
| Gambar 3. 1 Denah Bendung..... | 260 |
| Gambar 3. 2 Potongan X-X Bendung | 261 |
| Gambar 3. 3 Potongan Y-Y Bendung..... | 262 |
| Gambar 3. 4 Saluran Pembawa..... | 262 |
| Gambar 3. 5 Saluran Pengendap 1 | 263 |
| Gambar 3. 6 Saluran Pengendap 2 | 263 |
| Gambar 3. 7 Denah Rumah Turbin | 264 |
| Gambar 3. 8 Potongan A-A Rumah Turbin | 265 |
| Gambar 3. 9 Potongan B-B Rumah Turbin..... | 266 |
| Gambar 3. 10 Denah Bak Penenang | 266 |
| Gambar 3. 11 Potongan A-A Bak Penenang | 267 |
| Gambar 3. 12 Potongan B-B Bak Penenang..... | 267 |
| Gambar 3. 13Potongan C-C Bak Penenang..... | 268 |

| | | |
|--------------|--|-----|
| Gambar 3. 14 | Potongan C-C Bak Penenang..... | 268 |
| Gambar 3. 15 | Potongan D-D Bak Penenang | 269 |
| Gambar 3. 16 | Denah Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa | 269 |
| Gambar 3. 17 | Potongan A-A Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa | 269 |
| Gambar 3. 18 | Potongan B-B Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa..... | 270 |
| Gambar 3. 19 | Potongan C-C Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa..... | 270 |
| Gambar 3. 20 | Penampang Saluran Pembawa | 271 |
| Gambar 3. 21 | Denah Bendung dan Intake..... | 271 |
| Gambar 3. 22 | Potongan A-A Bendung..... | 272 |
| Gambar 3. 23 | Potongan B-B Bendung | 272 |
| Gambar 3. 24 | Potongan C-C Bendung | 273 |
| Gambar 3. 25 | Potongan D-D Bendung..... | 273 |

DAFTAR TABEL

| | |
|---|-----|
| Tabel 1. 1 Peta Kompetensi Guru Mikro Hidro..... | 2 |
| Tabel 2. 1 Ukuran meja gambar..... | 40 |
| Tabel 2. 2 Ukuran Kertas..... | 47 |
| Tabel 2. 3 Tipe garis..... | 50 |
| Tabel 2. 4 Standar huruf dan angka | 51 |
| Tabel 2. 5 Arti simbol garis..... | 52 |
| Tabel 2. 6 Penggunaan Garis..... | 53 |
| Tabel 2. 7 Instrumen analisis menggunakan perintah dasar untuk memodifikasi ambar dengan menggunakan AutoCAD | 141 |
| Tabel 2. 8 Objek Snap dan Fungsinya | 172 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Mengacu pada Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, menyatakan bahwa guru sebagai pendidik merupakan jabatan Profesional serta Peraturan Pemerintah No.19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan Bab IV pasal 28 ayat 1 menyatakan bahwa pendidik harus memenuhi kualifikasi akademik dan memiliki kompetensi sebagai agen pembelajaran. Sebagai bagian dari tugas pokok dan fungsi PPPPTK BMTI untuk mengembangkan dan memberdayakan pendidik dan tenaga kependidikan bidang kejuruan, termasuk pada keahlian Energi Terbarukan. Kumpulan kompetensi yang menjadi dasar pengembangan modul ini dikembangkan oleh PPPPTK BMTI dari standar kompetensi guru yang kemudian menjadi modul yang akan digunakan sebagai bahan ajar pada pelaksanaan Diklat E-Training (Program Diklat Online) Pengembangan Keprofesian Berkelanjutan (PKB) yang akan dilaksanakan di PPPPTK BMTI pada tahun 2016 bagi guru Teknik Energi Terbarukan.

B. Tujuan

Modul ini ditujukan untuk Anda yang berminat untuk mempelajari tentang penggambaran teknik untuk teknik energi hidro dengan menggunakan perangkat gambar manual maupun perangkat lunak AutoCAD.

C. PETA KOMPETENSI

Tabel 1. 1 Peta Kompetensi Guru Mikro Hidro

| GRADE KOMPETENSI PAKET KEAHLIAN TEKNIK ENERGI HIDRO | | |
|--|-------|-------|
| GRADE 1 | 20.1 | 20.27 |
| | 20.2 | |
| | 20.3 | |
| | 20.4 | |
| | 20.5 | |
| GRADE 2 | 20.6 | |
| | 20.7 | |
| | 20.14 | |
| GRADE 3 | 20.1 | |
| | 20.11 | |
| GRADE 4 | 20.8 | |
| | 20.9 | |
| GRADE 5 | 20.12 | |
| | 20.13 | |
| GRADE 6 | 20.15 | 20.39 |
| | 20.16 | 20.40 |
| | 20.17 | 20.41 |
| GRADE 7 | 20.18 | |
| | 20.19 | |
| | 20.2 | |
| | 20.21 | |
| | 20.22 | |
| GRADE 8 | 20.23 | |
| | 20.24 | |
| | 20.25 | |
| | 20.26 | |
| GRADE 9 | 20.28 | |
| | 20.29 | |
| | 20.3 | |
| | 20.31 | |
| | 20.32 | |
| | 20.33 | |
| GRADE 10 | 20.34 | |
| | 20.35 | |
| | 20.36 | |
| | 20.37 | |
| | 20.38 | |

D. Ruang Lingkup

Modul ini menjadi pegangan dalam pelaksanaan diklat PKB pada paket keahlian Teknik Energi Hidro, secara umum, pada teknik energi hidro, gambar yang disajikan terdapat pada bidang-bidang sesuai tahapan pelaksanaannya dapat diidentifikasi sebagai berikut :

1. Bidang Teknik Sipil untuk energy hidro yang meliputi:
 - a. Pada tahap perencanaan, berupa gambar sketsa lokasi pembangunan pembangkit, sketsa galian dan timbunan, peta kontur lokasi,dll
 - b. Pada tahap pelaksanaan, berupa gambar lengkap untuk rumah turbin, saluran intake, bangunan pelimpah, bendung, bak penenang dan pengendap pasir, dll
2. Bidang Teknik Mesin untuk energy hidro yang meliputi gambar assembling turbin.
3. Bidang Teknik Kelistrikan untuk energy hidro yang meliputi desain rangkaian listrik output dari turbon mikrohidro.

E. Saran Cara Penggunaan Modul

1. Pelajari daftar isi dengan cermat dan teliti.
2. Kerjakan soal-soal dalam cek kemampuan untuk mengukur sampai sejauh mana pengetahuan yang telah Anda miliki;
3. Apabila dari soal dalam cek kemampuan telah Anda kerjakan dan 70 % terjawab dengan benar, maka Anda dapat langsung menuju evaluasi untuk mengerjakan soal-soal tersebut. Tetapi apabila hasil jawaban Anda tidak mencapai 70% benar, maka Anda harus mengikuti kegiatan pembelajaran dalam modul ini;
4. Perhatikan langkah-langkah dalam melakukan pekerjaan dengan benar untuk mempermudah dalam memahami suatu proses pekerjaan;

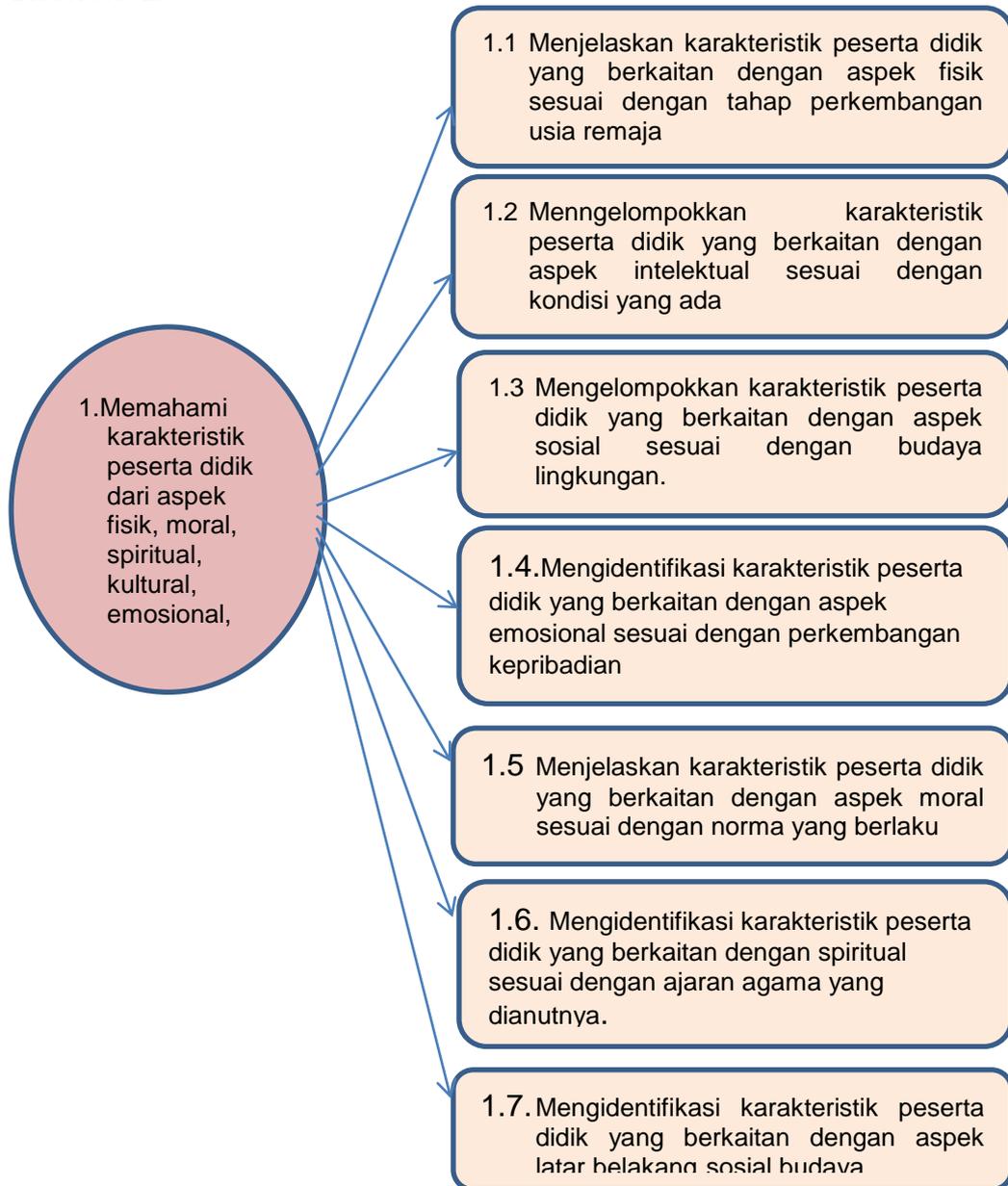
5. Pahami setiap materi teori dasar yang akan menunjang dalam penguasaan suatu pekerjaan dengan membaca secara teliti. Kemudian kerjakan soal-soal evaluasi sebagai sarana latihan;
6. Untuk menjawab tes formatif usahakan memberi jawaban yang singkat, jelas dan kerjakan sesuai dengan kemampuan Anda setelah mempelajari modul ini;
7. Bila terdapat penugasan, kerjakan tugas tersebut dengan baik dan bilamana perlu konsultasikan hasil tersebut pada instruktur;
8. Catatlah kesulitan yang Anda dapatkan dalam modul ini untuk ditanyakan pada guru pada saat kegiatan tatap muka. Bacalah referensi lainnya yang berhubungan dengan materi modul agar Anda mendapatkan tambahan pengetahuan.

BAB II

KEGIATAN PEMBELAJARAN

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 : KARAKTERISTIK PESERTA DIDIK

PETA KONSEP



A. Tujuan

Tujuan dari penulisan modul ini adalah:

1. melalui membaca peserta diklat dapat menjelaskan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik secara santun
2. melalui diskusi kelompok peserta diklat dapat mengidentifikasi Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek intelektual secara cermat.
3. melalui tanya jawab peserta diklat dapat menentukan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek emosional dengan percaya diri
4. melalui diskusi kelompok peserta diklat dapat mengidentifikasi karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek spiritual dengan penuh tanggungjawab
5. melalui tanya jawab peserta diklat dapat menjelaskan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek sosial budaya secara rinci
6. melalui diskusi kelompok peserta didik peserta diklat dapat mengungkapkan karakteristik peserta didik untuk mengoptimalkan prestasi belajar dengan cermat

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik (tinggi badan, berat badan, daya tahan tubuh dan lain-lain) dijelaskan sesuai dengan tahap perkembangan usia remaja;
2. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek intelektual (tingkat kecerdasan, daya tangkap, hasil belajar dan penguasaan pengetahuan dan lain-lain) dikelompokkan sesuai dengan budaya lingkungan.
3. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek-aspek emosi (sabar, toleran, santun dan lain-lain) diidentifikasi sesuai dengan perkembangan kepribadian/kematangan kejiwaan.
4. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek moral (etika, jujur, disiplin dan lain-lain) dijelaskan sesuai dengan norma yang berlaku.

5. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek spritual (taat, ikhlas, cinta damai dan lain-lain) dijelaskan sesuai dengan ajaran agama yang dianut.
6. Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek latar belakang sosial-budaya (suku, agama dan ras) diidentifikasi persamaan dan perbedaannya

C. Uraian Materi

▪ **Perkembangan Karakteristik Peserta Didik**

Peserta Didik adalah individu yang sedang berkembang. Artinya, peserta didik mengalami perubahan-perubahan dalam dirinya. Perubahan tersebut ada yang diarahkan ke dalam diri sendiri, ada juga berupa penyesuaian diri terhadap lingkungan. Perkembangan peserta didik merupakan bagian dari pengkajian atau penerapan psikologi perkembangan dalam bidang pendidikan. Pada bagian ini akan diuraikan aspek-aspek perkembangan peserta didik sebagai individu yang berada pada tahap usia sekolah menengah. Peserta didik pada usia sekolah menengah, sebagai individu yang sedang tumbuh dan berkembang, memerlukan pendidikan, bimbingan dan pengarahan yang tepat untuk mencapai tingkat perkembangan yang optimal sesuai dengan bakat dan minatnya.

Karakteristik peserta didik yang dibahas pada bagian ini khusus yang berkaitan dengan aspek fisik, intelektual, sosial-emosional, moral, spritual dan latar belakang sosial budaya.

Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek fisik

Tugas perkembangan adalah berbagai ciri perkembangan yang diharapkan timbul dan dimiliki setiap individu pada setiap masa dalam periode perkembangannya. Tugas perkembangan difokuskan pada upaya peningkatan sikap dan perilaku peserta didik serta berusaha untuk mencapai kemampuan bersikap dan berperilaku sesuai fasenya. Peserta didik yang berada pada usia remaja, di mana ditandai

dengan adanya pertumbuhan fisik hormonal yang memunculkan rasa ketertarikan pada lawan jenis.

Ada perubahan-perubahan yang bersifat universal pada masa remaja, yaitu meningginya emosi yang intensitasnya bergantung pada tingkat perubahan fisik dan psikis, perubahan tubuh, perubahan minat dan peran yang diharapkan oleh kelompok sosial tertentu untuk dimainkannya yang kemudian menimbulkan masalah, berubahnya minat, perilaku, dan nilai-nilai, bersikap mendua (ambivalen) terhadap perubahan. Perubahan-perubahan tersebut akhirnya berdampak pada perkembangan fisik, kognitif, afektif, dan psikomotorik.

Pada usia remaja terjadi pertumbuhan fisik yang sangat pesat. Tidak hanya pada anggota tubuh tertentu tetapi juga proporsi tubuh yang semakin besar. Pada perkembangan seksualitas remaja ditandai dua ciri yaitu seks primer dan seks sekunder. Pada peserta didik laki-laki ditandai dengan semakin besarnya ukuran testis, pembuluh mani dan kelenjar prostat semakin besar sehingga organ seks semakin matang. Pada siswi tumbuhnya rahim, vagina, dan ovarium yang semakin matang, hormon-hormon yang diperlukan dalam proses kehamilan dan menstruasi semakin banyak. Pada peserta didik laki-laki ditandai dengan tumbuhnya kumis, bulu di sekitar kemaluan dan ketiak serta perubahan suara, semakin besarnya jakun. Pada peserta didik perempuan ditandai dengan tumbuhnya rambut pubik atau bulu di sekitar kemaluan dan ketiak, bertambah besarnya buah dada, bertambah besarnya pinggul.

Kemampuan psikomotorik berkaitan dengan keterampilan motorik yang berhubungan dengan anggota tubuh atau tindakan yang memerlukan koordinasi antara syaraf dan otak. Untuk jenjang pendidikan SMK, mata pelajaran yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah pendidikan jasmani, olahraga dan kesehatan, seni budaya, fisika, kimia, biologi, dan keterampilan.

Dengan kata lain, kegiatan belajar yang banyak berhubungan dengan ranah psikomotor adalah praktik di aula/lapangan dan praktikum di laboratorium. Dalam kegiatan-kegiatan praktik itu juga ada ranah kognitif dan afektifnya, namun hanya sedikit bila dibandingkan dengan ranah psikomotor. Perkembangan psikomotorik yang dilalui oleh peserta didik SMK memiliki kekhususan yang antara lain ditandai dengan perubahan-perubahan ukuran tubuh, ciri kelamin yang primer dan sekunder. Perubahan-perubahan tersebut dikelompokkan dalam dua kategori besar, yaitu percepatan pertumbuhan dan proses kematangan seksual yang bersifat kualitatif dan kuantitatif.

Perubahan-perubahan fisik tersebut merupakan gejala umum dalam pertumbuhan peserta didik. Perubahan-perubahan fisik tersebut bukan hanya berhubungan dengan bertambahnya ukuran tubuh dan berubahnya proporsi tubuh, akan tetapi juga meliputi ciri-ciri yang terdapat pada kelamin primer dan sekunder. Perubahan-perubahan yang dialami peserta didik mempengaruhi perkembangan tingkah laku yang ditampakan pada perilaku yang canggung dalam proses penyesuaian diri, isolasi diri dan pergaulan, perilaku emosional, imitasi berlebihan, dan lain-lain.

Masa remaja merupakan salah satu diantara dua masa rentangan kehidupan individu, dimana terjadi pertumbuhan fisik yang sangat pesat. Masa pertama yang terjadi pada fase pranatal dan bayi. Bagian-bagian tubuh tertentu pada tahun-tahun permulaan kehidupan secara proporsional terlalu kecil, namun pada masa remaja proporsionalnya menjadi terlalu besar, karena terlebih dahulu mengalami kematangan daripada bagian-bagian yang lain. Pada masa remaja akhir, proporsi tubuh individu mencapai proporsi tubuh orang dewasa dalam semua bagiannya. Dalam perkembangan seksualitas remaja ditandai dengan dua ciri yaitu ciri-ciri seks primer dan ciri-ciri seks sekunder.

Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek intelektual

Kemampuan kognitif peserta didik terus berkembang selama masa pendidikan bahkan setelah usia sekolah pun pengembangan kognitif masih memungkinkan untuk dilanjutkan. Akan tetapi belum tentu semua perubahan kognitif mengarah pada peningkatan kemampuan intelektual. Kadang-kadang ada kemampuan kognitif yang mengalami kemerosotan seiring dengan penambahan usia. Beberapa ahli percaya, bahwa kemunduran keterampilan kognitif terjadi juga pada masa remaja akhir. Kemunduran tersebut dapat dicegah atau ditingkatkan kembali melalui serangkaian pelatihan. Perkembangan kognitif pada usia remaja sampai dengan masa dewasa awal, dikemukakan oleh Schaie (1997). Sebagai contoh, pada masa dewasa awal terdapat perubahan dari mencari pengetahuan menuju penerapan ilmu pengetahuan. Menerapkan pengetahuan yang sudah diketahui, khususnya dalam hal penentuan karier dan mempersiapkan diri untuk menghadapi pernikahan dan hidup berkeluarga.

Perkembangan kognitif menurut Piaget, dimana masa remaja sudah mencapai tahap operasi formal (operasi = kegiatan-kegiatan mental tentang berbagai gagasan). Berlainan dengan cara berpikir anak-anak yang tekanannya kepada kesadaran sendiri disini dan sekarang, cara berpikir remaja berkaitan dengan dunia kemungkinan. Remaja mampu menggunakan abstraksi dan mampu membedakan yang nyata dan konkrit dengan yang abstrak dan mungkin. Kemampuan untuk menguji hipotesis dan bernalar secara ilmiah. Remaja mampu memikirkan tentang masa depan dengan membuat perencanaan dan mengeksplorasi berbagai kemungkinan untuk mencapainya. Remaja sudah menyadari tentang aktivitas kognitif dan mekanisme yang membuat proses kognitif tersebut lebih efisien. Melakukan introspeksi (pengujian diri) menjadi bagian kehidupan sehari-

hari. Berpikir operasi formal memungkinkan terbukanya topik-topik baru dan ekspansi berpikir.

Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek emosional

Masa remaja merupakan puncak perkembangan emosionalitas, yaitu perkembangan emosi yang tinggi. Pertumbuhan fisik, terutama organ seksual mempengaruhi perkembangan emosi dan dorongan baru yang dialami sebelumnya seperti perasaan cinta. Pada usia remaja awal, perkembangan emosinya menunjukkan sifat yang sensitif dan reaktif yang sangat kuat terhadap berbagai peristiwa, emosinya bersifat negatif dan temperamental. Sedangkan remaja akhir sudah mampu mengendalikan emosinya. Mencapai kematangan emosional merupakan tugas perkembangan yang sangat sulit bagi remaja. Proses pencapaian kematangan emosi dipengaruhi oleh kondisi sosio-emosional lingkungannya, terutama lingkungan keluarga dan kelompok teman sebaya. Pada masa ini, tingkat karakteristik emosional akan menjadi drastis tingkat kecepatannya. Gejala-gejala emosional para remaja seperti perasaan sayang, marah, takut, bangga dan rasa malu, cinta dan benci, harapan-harapan dan putus asa, perlu dicermati dan dipahami dengan baik. Pendidik perlu mengetahui setiap aspek yang berhubungan dengan perubahan pola tingkah laku dalam perkembangan remaja, serta memahami aspek atau gejala tersebut sehingga dapat melakukan komunikasi yang baik dengan remaja. Perkembangan pada masa remaja merupakan suatu titik yang mengarah pada proses dalam mencapai kedewasaan.

Perkembangan peserta didik usia remaja sebagai individu yang berada pada tahap yang tidak jelas dalam rangkaian proses perkembangan individu. Ketidakjelasan ini karena mereka berada pada periode transisi, yaitu dari periode kanak-kanak menuju periode orang dewasa. Pada masa tersebut mereka melalui masa yang disebut masa

remaja atau pubertas. Umumnya remaja sudah tidak mau dikatakan sebagai anak-anak tetapi tidak mau disebut sebagai orang dewasa, mereka secara riil belum siap menyanggah predikat sebagai orang dewasa.

Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek moral

Perkembangan moral remajasesuai dengan tingkat perkembangan kognisi yang mulai mencapai tahapan berpikir operasional formal, kemampuan berpikir abstrak, memecahkan masalah-masalah yang bersifat hipotesis. Pemikiran remaja tidak lagi hanya terikat pada waktu, tempat, dan situasi, tetapi juga pada sumber moral yang menjadi dasar hidup mereka (Gunarsa,1988).

Perkembangan pemikiran moral remaja dicirikan dengan tumbuhnya kesadaran akan kewajiban mempertahankan kekuasaan dan pranata yang ada karena dianggap sebagai suatu yang bernilai, walau belum mampu mempertanggung jawabkan secara pribadi (Monks, 1988). Perkembangan moral remaja yang demikian, menurut Kohlberg sudah mencapai tahap konvensional. Pada akhir masa remaja seseorang akan memasuki tahap perkembangan pemikiran moral yang disebut tahap pascakonvensional, di mana orisinalitas pemikiran moral remaja sudahsemakin jelas.Pemikiran moral remaja berkembang sebagai pendirian pribadi yang tidak tergantung lagi pada pendapat atau pranata yang bersifat konvensional.

Melalui pengalaman atau interaksi sosial dengan orang tua, guru, teman sebaya atau orang dewasa lainnya, tingkat moralitas remaja semakin matang dibandingkan dengan pada usia anak. Mereka sudah lebih mengenal tentang nilai-nilai moral atau konsep-konsep moralitas seperti kejujuran, keadilan, kesopanan, dan kedisiplinan.Pada masa ini muncul dorongan untuk melakukan perbuatan-perbuatan yang dapat dinilai baik oleh orang lain. Remaja berperilaku bukan hanya untuk

memenuhi kepuasan fisiknya, tetapi juga psikologisnya (rasa puas dengan adanya penerimaan dan penilaian positif dari orang lain tentang perbuatannya).

Keragaman tingkat moral remaja disebabkan oleh faktor penentunya yang beragam juga. Salah satu faktor penentu atau yang mempengaruhi perkembangan moral remaja itu adalah orangtua. Menurut Adam dan Gullotta (1983: 172-173) terdapat beberapa hasil penelitian yang menunjukkan bahwa orangtua mempengaruhi nilai remaja, yaitu sebagai berikut: 1) terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat moral remaja dengan tingkat moral orangtua (Haan, Langer & Kohlberg, 1976), 2) Ibu-ibu dari anak remaja yang tidak nakal mempunyai skor yang lebih tinggi dalam tahapan nalar moralnya daripada ibu-ibu yang anaknya nakal, dan remaja yang tidak nakal mempunyai skor lebih tinggi dalam kemampuan nalar moralnya daripada remaja yang nakal (Hudgins & Prentice, 1973) dan 3) terdapat dua faktor yang dapat meningkatkan perkembangan moral anak atau remaja, yaitu :a) orangtua yang mendorong anak untuk berdiskusi secara demokratis dan terbuka mengenai berbagai isu, dan orangtua yang menerapkan disiplin terhadap anak dengan teknik berpikir induktif (Parikh, 1980).

Para remaja sering bersikap kritis, menentang nilai-nilai dan dasar hidup orang tua dan orang dewasa lainnya. Akan tetapi mereka tetap menginginkan suatu sistem nilai yang akan menjadi pegangan dan petunjuk bagi perilaku mereka. Bagi anak remaja, moral merupakan suatu kebutuhan untuk menumbuhkan identitas dirinya menuju kepribadian yang matang dan menghindarkan diri dari konflik yang sering terjadi. Nilai agama juga perlu mendapat perhatian, karena agama juga mengajarkan tingkah laku yang baik dan buruk.

Apayang terjadi didalam diri pribadi seseorang hanya dapat diketahui dengan cara mempelajari gejala dan tingkah laku seseorang tersebut

atau membandingkannya dengan gejala serta tingkah laku orang lain. Tidak semua individu mencapai tingkat perkembangan moral seperti yang diharapkan. Adapun upaya-upaya yang dapat dilakukan dalam mengembangkan nilai, moral, dan sikap remaja antara lain, melalui komunikasi dan menciptakan lingkungan yang serasi. Usaha pengembangan tingkah laku nilai hidup hendaknya tidak hanya mengutamakan pendekatan-pendekatan intelektual semata, tetapi juga harus mengutamakan adanya lingkungan yang kondusif di mana faktor-faktor lingkungan merupakan penjelmaan nyata dari nilai-nilai hidup tersebut.

Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek spiritual

Kata spiritual berasal dari bahasa Inggris yaitu 'spirituality' yang kata dasarnya 'spirit' yang berarti ruh, jiwa, semangat. Kata 'spirit' berasal dari bahasa latin 'spiritus' yang berarti luas atau dalam, keteguhan hati atau keyakinan, energy atau semangat. Kata sifat 'spiritual' berasal dari bahasa latin 'spiritualis'. Hubungan antara spiritual dan religius. Spiritualitas adalah kesadaran tentang diri dan individu, asal, tujuan, dan nasib, sedangkan religius merupakan serangkaian produk perilaku tertentu yang dihubungkan dengan kepercayaan yang dinyatakan.

Konsep kepercayaan mempunyai dua pengertian: 1. Kepercayaan, didefinisikan sebagai kultur atau budaya dan lembaga keagamaan seperti Islam, Kristen. dsb. 2. Kepercayaan didefinisikan sebagai sesuatu yang berhubungan dengan ketuhanan, kekuatan tertinggi, yang mempunyai wewenang atau kuasa yang memberikan alasan tentang keyakinan (*believe*) dan keyakinan sepenuhnya (*action*), harapan (*hope*). Perkembangan spiritual lebih spesifik membahas tentang kebutuhan manusia terhadap agama. Perkembangan spiritual

diartikan sebagai tahap dimana seseorang (peserta didik) untuk membentuk kepercayaan yang berhubungan dengan religi atau adat..

Faktor-faktor yang mempengaruhi perkembangan spiritual agama:

- 1) Pembawaan. Yaitu karakteristik dari orang itu sendiri, dasar pemikiran dari individu berdasarkan kepercayaan dan budaya yang dimilikinya.
- 2) Lingkungan keluarga. Keluarga sangat menentukan perkembangan spiritual anak karena orang tua yang berperan sebagai pendidik atau keyakinan yang mendasari anak.
- 3) Lingkungan sekolah. Pendidikan keagamaan yang diterapkan di sekolah dapat mempengaruhi perkembangan spiritual anak, karena dengan adanya pendidikan agama anak akan mulai berpikir secara logika dan menentukan apa yang baik dan tidak bagi dirinya dan kelak akan menjadi karakter anak tersebut.
- 4) Lingkungan masyarakat. Keberadaan yang ada di budaya masyarakat akan mempengaruhi perkembangan anak. Apakah perkembangannya menuju arah yang baik (positif dan yang negatif) itu semua tergantung pada bagaimana cara anak berinteraksi dengan masyarakat.

Beberapa Karakteristik tersebut antara lain:

- Kecenderungan sikap bimbang, antara keinginan menyendiri dengan keinginan bergaul, serta keinginan untuk bebas dari dominasi dengan kebutuhan bimbingan dan bantuan dari orangtua.
- Senang membandingkan kaedah-kaedah, nilai-nilai etika atau norma dengan kenyataan yang terjadi dalam kehidupan orang dewasa.
- Mulai mempertanyakan secara tidak yakin akan keberadaan dan sifat kemurahan dan keadilan Tuhan.

- Mencapai perkembangan diri sebagai remaja yang beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa.
- Memiliki sikap dan perilaku beriman dan bertaqwa terhadap Tuhan yang Maha Esa.

Karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan aspek sosial-budaya

Peserta didik kemungkinan berasal dari beragam budaya, etnis dan ras karena itu dapat terjadiproses akulturasi. Untuk menangani peserta didik yang beragam tersebut guru perlu memilih strategi pembelajaran yang sesuai dengan beragam kebutuhan peserta didik, latar belakang rasial atau etnik dan memastikan kurikulum adil dan relevan secara kultural. Guru harus peka terhadap perbedaan budaya yang dapat mempengaruhi suasana pembelajaran dikelas. Beberapa karakteristik peserta didik yang perlu diidentifikasi berkaitan dengan kelas sosial, antara lain pekerjaan, penghasilan, kekuasaan politis, dan lain-lain. Beberapa contoh efek dari perbedaan kelas sosial yaitu, pengelompokan berdasarkan kelas sosial, ini cenderung akan mempengaruhi psikis peserta didik yang kelas sosialnya rendah sehingga dapat terjadi perbedaan prestasi antara kelas sosial tinggi dengan kelas sosial rendah.

Pada masa remaja berkembang "*social cognition*", yaitu kemampuan untuk memahami orang lain. Remaja memahami orang lain sebagai individu yang unik, baik menyangkut sifat pribadi, minat, nilai-nilai, maupun perasaannya. Pada masa ini juga berkembang sikap "*conformity*", yaitu kecenderungan untuk menyerah atau mengikuti opini, pendapat, nilai, kebiasaan, kegemaran atau keinginan orang lain (teman sebaya). Apabila kelompok teman sebaya yang diikuti menampilkan sikap dan perilaku yang secara moral dan agama dapat dipertanggungjawabkan maka kemungkinan besar remaja tersebut akan menampilkan pribadinya yang baik. Sebaliknya, apabila

kelompoknya itu menampilkan sikap dan perilaku yang melecehkan nilai-nilai moral maka sangat dimungkinkan remaja akan melakukan perilaku seperti kelompok tersebut. Pada usia anak remaja terjadi perkembangan sosial yaitu kemampuan untuk memahami orang lain. Anak usia remaja memahami orang lain sebagai individu yang unik baik menyangkut sifat pribadi, minat, nilai-nilai maupun perasaannya. Pemahaman ini mendorong mereka untuk menjalin hubungan sosial yang lebih akrab dengan orang lain (terutama teman sebaya), baik melalui jalinan persahabatan maupun percintaan.

Dalam hubungan persahabatan anak usia remaja memilih teman yang memiliki kualitas psikologis yang relatif sama dengan dirinya, baik menyangkut minat (*interest*), sikap, nilai, ataupun kepribadian. Pada masa ini juga berkembang sikap *conformity* yaitu kecenderungan untuk mengikuti opini, kebiasaan, dan keinginan orang lain (teman sebaya). Perkembangan sikap ini dapat memberikan dampak positif dan negatif bagi dirinya. Anak usia remaja mencapai perkembangan sosial yang matang, dalam arti memiliki penyesuaian sosial yang tepat. Penyesuaian sosial yang tepat ini dapat diartikan sebagai kemampuan untuk mereaksi secara tepat terhadap realitas sosial, situasi, dan relasi.

Karakteristik penyesuaian anak usia remaja di lingkungan keluarga, sekolah dan masyarakat lingkungan keluarga meliputi:

- 1) menjalin hubungan yang baik dengan anggota keluarga,
- 2) menerima otoritas orang tua,
- 3) menerima tanggung jawab dan batasan-batasan keluarga dan
- 4) berusaha untuk membantu keluarga sebagai individu ataupun kelompok dalam mencapai tujuan.

Penyesuaian karakteristik di lingkungan sekolah meliputi;

- 1) berpartisipasi dalam kegiatan sekolah,

- 2) menjalin persahabatan dengan teman-teman di sekolah,
- 3) bersikap hormat terhadap guru, pemimpin sekolah, dan staf lainnyadan
- 4) membantu sekolah dalam merealisasikan tujuan-tujuannya.

Di lingkungan masyarakat; a) mengakui dan respek terhadap hak-hak orang lain, b) memelihara jalinan persahabatan dengan orang lain, c) bersikap simpati terhadap kesejahteraan orang lain dan d) bersikap respek terhadap nilai-nilai, hukum, tradisi, dan kebijakan-kebijakan masyarakat.

Bagi perkembangan anak didik keragaman budaya sangat besar pengaruhnya bagi mental dan moral mereka. Ini terbukti dengan sikap dan perilaku anak didik selalu dipengaruhi oleh budaya-budaya yang ada di lingkungan tempat tinggal mereka. Pada masa-masa perkembangan, seorang anak didik sangat mudah dipengaruhi oleh budaya-budaya yang berkembang di masyarakat, baik budaya yang membawa ke arah perilaku yang positif maupun budaya yang akan membawa ke arah perilaku yang negatif.

Melalui pengalaman atau berinteraksi sosial dengan orang tua, guru, teman sebaya atau orang dewasa lainnya, tingkat moralitas remaja sudah lebih matang jika dibandingkan dengan usia anak. Mereka sudah lebih mengenal tentang nilai-nilai moral atau konsep-konsep moralitas, seperti kejujuran, keadilan, kesopanan dan kedisiplinan. Menurut Adam dan Guallatta terdapat berbagai hasil penelitian yang menunjukkan bahwa orang tua mempengaruhi moral remaja, yaitu:

- 1) terdapat hubungan yang signifikan antara tingkat moral remaja dengan tingkat moral orang tua,
- 2) Ibu-ibu dari remaja yang tidak nakal mempunyai skor yang lebih tinggi dalam tahapan nalar moralnyadaripada ibu-ibu yang

anaknya nakal, dan remaja yang tidak nakal mempunyai skor yang lebih tinggi dalam kemampuan nalar moralnya daripada remaja yang nakal dan

- 3) Terdapat dua faktor yang dapat meningkatkan perkembangan moral anak atau remaja yaitu (a) orang tua yang mendorong anak untuk diskusi secara demokratis dan terbuka mengenai berbagai isu dan (b) orang tua yang menerapkan disiplin terhadap anak dengan teknik berpikir induktif.

▪ **Menganalisis karakteristik peserta didik untuk mengoptimalkan prestasi belajar**

Beberapa hal yang perlu diperhatikan guru dalam menganalisis karakteristik peserta didik dalam rangka mengoptimalkan prestasi belajar, antara lain:

- a. Kepribadian merupakan sistem yang dinamis dari sifat-sifat, sikap dan kebiasaan yang menghasilkan tingkat konsistensi respons individu yang beragam. Sifat-sifat kepribadian mencerminkan perkembangan fisik, seksual, emosional, sosial, kognitif dan nilai-nilai. Masa remaja merupakan saat berkembangnya jati diri. Perkembangan jati diri merupakan isu sentral pada masa remaja yang memberikan dasar bagi masa dewasa. Apabila remaja gagal mengintegrasikan aspek-aspek dan pilihan atau merasa tidak mampu untuk memilih, maka dia akan mengalami kebingungan. Ada tugas-tugas perkembangan yang berasal dari kematangan kepribadian. Ini berkaitan dengan pertumbuhan sistem nilai dan aspirasi. Misalnya, anak usia sekolah dasar mulai muncul kesadaran akan perbedaan kelompok sosial dan ras, maka di usia ini ada tugas perkembangan untuk bisa menyikapi dengan tepat perbedaan tersebut. Ketika beranjak remaja muncul harapan tentang karier, sehingga muncul tugas perkembangan untuk memulai mempelajari pengetahuan dan keterampilan sebagai persiapan kerja.

- b. Peserta didik sebagai individu setelah dewasa dituntut tanggung jawab sebagai warga sipil seperti membayar pajak dan memiliki pekerjaan. Pada usia sekolah dasar, seorang guru dituntut untuk memberikan bantuan dalam upaya mencapai setiap tugas tersebut. Bantuan itu berupa: 1) Penciptaan lingkungan teman sebaya yang mengajarkan keterampilan fisik. Contohnya, senam pagi, peserta didik dibagi ke beberapa kelompok, lalu mereka senam bersama-sama. Atau mereka dapat dibuat kelompok belajar, dengan membuat sebuah prakarya, 2) Pemberian pengalaman yang nyata dalam membangun konsep. Misalnya, seorang guru dapat menceritakan dogeng yang mengandung nilai-nilai kehidupan, sehingga peserta didik dapat mengambil nilai positif yang terkandung dalam isi cerita tersebut. Dengan begitu memudahkan peserta didik membangun konsepnya masing-masing.
- c. Guru diharapkan dapat membantu peserta didik di usia remaja dalam menjalankan tugas perkembangannya. Usaha itu dapat berupa: 1) Pada saat membahas topik-topik yang berkaitan dengan anatomi dan fisiologi, peserta didik wanita dan pria dipisahkan. Hal ini bertujuan agar tidak terjadi kesalahpahaman, dan rasa penasaran yang berlebihan dari masing-masing peserta didik baik itu dari peserta didik wanita maupun pria, 2) Mengadakan kegiatan-kegiatan yang positif untuk menyalurkan hobi dan minat mereka. Pastikan kegiatan itu mempunyai tujuan dan menarik minat semua peserta didik untuk mengikutinya dan 3) Guru dapat menjadi contoh teladan yang baik peserta didik. Karena pada masa ini, peserta didik perlu model untuk dicontoh dalam perilakunya. Karena pada tugas perkembangannya, peserta didik SMP masih suka bersikap bimbang dan sering membandingkan. Ditakutkan jika seorang guru tidak dapat memberi contoh teladan yang baik, peserta didik tidak akan lagi percaya dengan nasihat yang diberikan. Mereka akan menganggap guru itu hanya omong kosong, tanpa ada bukti yang jelas.

- d. Guru dituntut untuk memberikan pelayanan yang mampu memenuhi kebutuhannya. Yang dapat dilakukannya, antara lain: 1) Memberikan pengetahuan dan pemahaman tentang kesehatan reproduksi, bahaya penyimpangan seksual, dan penyalahgunaan narkoba, 2) Membantu peserta didik mengembangkan sikap apresiatif terhadap kondisi dirinya dan 3) Melatih peserta didik mengembangkan kemampuan bertahan dalam kondisi sulit dan penuh godaan.
- e. Implikasi pendidikan atau bimbingan dari periode berpikir operasi formal perlu disiapkan program pendidikan atau bimbingan untuk memfasilitasi perkembangan kemampuan berpikir remaja. Upaya yang dapat dilakukan seperti: Penggunaan metode mengajar yang mendorong anak untuk aktif bertanya, mengemukakan gagasan atau mengujicobakan suatu materi. Melakukan dialog, diskusi dengan peserta didik tentang masalah-masalah sosial atau berbagai aspek kehidupan seperti agama, etika pergaulan dan pacaran, politik, lingkungan hidup, bahayanya minuman keras dan obat-obatan terlarang.
- f. Guru perlu memahami perkembangan peserta didik meliputi: perkembangan fisik, perkembangan sosio-emosional, dan bermuara pada perkembangan intelektual. Perkembangan fisik dan perkembangan sosial mempunyai kontribusi yang kuat terhadap perkembangan intelektual atau perkembangan mental atau perkembangan kognitif peserta didik. Pemahaman guru terhadap perkembangan peserta didik sangat diperlukan untuk merancang pembelajaran yang kondusif yang akan dilaksanakan. Rancangan pembelajaran yang kondusif akan mampu meningkatkan motivasi belajar peserta didik sehingga mampu meningkatkan proses dan hasil pembelajaran yang diinginkan.
- g. Perkembangan fisik selama remaja dimulai dari masa pubertas. Pada masa ini terjadi perubahan fisiologis yang mengubah manusia yang

belum mampu bereproduksi menjadi mampu bereproduksi. Hampir setiap organ atau sistem tubuh dipengaruhi oleh perubahan perubahan ini. Anak pubertas awal (*prepubertal*) dan remaja pubertas akhir (*postpubertal*) berbeda dalam tampakan luar karena perubahan perubahan dalam tinggi proporsi badan serta perkembangan ciri-ciri seks primer dan sekunder.

- h. Meskipun urutan kejadian pubertas itu umumnya sama untuk tiap orang, waktu terjadinya dan kecepatan berlangsungnya kejadian itu bervariasi. Rata-rata anak perempuan memulai perubahan pubertas 1,5 hingga 2 tahun lebih cepat dari anak laki laki. Kecepatan perubahan itu juga bervariasi, ada yang perlu waktu 1,5 hingga 2 tahun untuk mencapai kematangan reproduksi, tetapi ada yang memerlukan waktu 6 tahun. Dengan adanya perbedaan perbedaan ini ada anak yang telah matang sebelum anak matang yang sama usianya mulai mengalami pubertas.

▪ **Implikasi Terhadap Penyelenggaraan Pendidikan**

Dalam penyelenggaraan pendidikan, perlu diperhatikan sarana dan prasarana yang dapat menimbulkan gangguan pada peserta didik. Misalnya: tempat duduk yang kurang nyaman, ruangan yang gelap dan terlalu sempit yang dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Di samping itu perlu diperhatikan waktu istirahat yang cukup. Penting menjaga supaya fisik tetap sehat adanya jam-jam olah raga bagi peserta didik di luar jam pelajaran. Misalnya: melalui kegiatan ekstra kurikuler kelompok olah raga, bela diri, dan sejenisnya.

Perkembangan emosi peserta didik sangat erat kaitannya dengan faktor-faktor: perubahan jasmani, perubahan dalam hubungannya dengan orang tua, perubahan dalam hubungannya dalam teman-teman, perubahan pandangan luar (dunia luar) dan perubahan dalam hubungannya dengan sekolah. Oleh karena itu perbedaan individual dalam perkembangan emosi sangat dimungkinkan terjadi, bahkan diramalkan pasti terjadi. Dalam

rangka menghadapi luapan emosi remaja, sebaiknya ditangani dengan sikap yang tenang dan santai. Orang tua dan pendidik harus bersikap tenang, bersuasana hati baik dan penuh pengertian. Orang tua dan pendidik sedapat mungkin tidak memperlihatkan kegelisahannya maupun ikut terbawa emosinya dalam menghadapi emosi remaja. Untuk mengurangi luapan emosi peserta didik perlu dihindari larangan yang tidak terlalu penting. Mengurangi pembatasan dan tututan terhadap remaja harus disesuaikan dengan kemampuan mereka. Sebaiknya memberi tugas yang dapat diselesaikan dan jangan memberi tugas dan peraturan yang tidak mungkin dilakukan.

Usia remaja adalah usia yang sedang tumbuh dan berkembang baik secara kuantitatif maupun secara kualitatif, baik fisik maupun psikisnya. Menganggap dirinya bukan anak-anak lagi, tetapi sekelilingnya menganggap mereka belum dewasa. Dengan beberapa problem yang dialaminya pada masa ini, akibatnya mereka melepaskan diri dari orang tua dan mengarahkan perhatiannya pada lingkuan di luar keluarganya untuk bergabung dengan teman sekebudayaannya, guru dan sebagainya. Lingkungan teman memegang peranan dalam kehidupan remaja. Selanjutnya sekolah sebagai lembaga pendidikan formal yang disertai tugas untuk mendidik, tidak kecil peranannya dalam rangka mengembangkan hubungan sosial peserta didik. Jika dalam hal ini guru tetap berpegang sebagai tokoh intelektual dan tokoh otoritas yang memegang kekuasaan penuh seperti ketika anak-anak belum menginjak remaja, maka sikap sosial atau hubungan sosial anak akan sulit untuk dikembangkan.

Guru harus memiliki kemampuan mendesain program, menguasai materi pelajaran, menciptakan kondisi belajar yang kondusif, terampil memanfaatkan media dan memilih sumber, memahami cara atau metode yang digunakan sesuai kebutuhan dari karakteristik peserta didik. Selain

menerima karakteristik peserta didik yang sedang dalam masa remaja atau periode perkembangan yang kemungkinan beragam dari suku, agama, ras dan budaya guru harus mampu menyesuaikan pembelajaran dengan keberagaman tersebut. Guru harus mampu mengatasi atau menangani perbedaan fisik, intelektual, emosi, budaya, etnik, ras, kelas sosial peserta didik.

Hasil belajar adalah perubahan perilaku yang diperoleh melalui pengalaman belajar. Perubahan perilaku disebabkan karena mencapai penguasaan atas sejumlah bahan yang diberikan dalam proses belajar mengajar. Pencapaian tersebut didasarkan atas tujuan yang telah ditetapkan. Hasil tersebut dapat berupa perubahan dalam aspek kognitif, afektif, maupun psikomotorik (Purwanto 2009:46). Perubahan perilaku peserta didik setelah belajar merupakan hasil belajar. Setelah mengikuti proses pembelajaran peserta didik menguasai materi yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan perilaku. Perubahan perilaku berkaitan dengan pencapaian tujuan pembelajaran. Perubahan perilaku mencakup aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Ketiga aspek tersebut merupakan satu kesatuan yang utuh, sehingga tidak bisa dipisahkan. Aspek pengetahuan ini mencakup perilaku mampu mengenal, mampu memahami, mampu menerapkan, mampu menganalisis atau menghubungkan, mampu mensintesis atau menggabungkan, dan mampu mengevaluasi atau menilai suatu kasus. Hasil belajar yang kedua menyangkut aspek sikap (afektif). Peserta didik yang semula selalu datang terlambat, berubah menjadi selalu datang tepat waktu. Aspek perubahan sikap ini mencakup perilaku mampu menerima, mampu menanggapi, mampu menilai, mampu mengorganisasi, dan mempunyai karakter. Hasil belajar yang ketiga berkaitan dengan aspek psikomotor yang meliputi skill (keterampilan) dan kemampuan. Perubahan perilaku aspek psikomotor meliputi imitasi (mengamati dan menirukan), manipulasi (melakukan dengan instruksi), presisi (melakukan tanpa bantuan), artikulasi

(mengkombinasikan berbagai aktivitas), naturalisasi (melakukan aktivitas yang terkait dengan keterampilan lain).

Sejumlah penelitian tentang emosi menunjukkan bahwa perkembangan emosi remaja sangat dipengaruhi oleh faktor kematangan dan faktor belajar (Hurlock, 1960:266). Kegiatan belajar turut menunjang perkembangan emosi remaja. Metode belajar yang menunjang perkembangan emosi antara lain sebagai berikut:

- Belajar dengan coba-coba
 - Belajar dengan cara meniru
 - Belajar dengan cara mempersamakan diri
 - Belajar melalui pengondisian
 - Belajar di bawah bimbingan dan pengawasan
-
- **Hubungan Karakteristik Peserta didik dengan Proses Pembelajaran**
Karakteristik peserta didik sangat mempengaruhi keberhasilan pembelajaran. Peserta didik yang mempunyai kesiapan secara fisiologis dan psikologis akan mampu mengikuti proses pembelajaran dengan baik. Sebaliknya, yang kurang siap kemungkinan akan mengalami kesulitan. Guru dapat memanfaatkan perbedaan karakteristik peserta didik dalam mengelola kelas, terutama dalam penempatan dan pengelompokan (Khodijah 2011:184). Melaksanakan pembelajaran yang bermutu merupakan salah satu kewajiban guru. Proses pembelajaran dapat dilakukan di dalam kelas dan di luar kelas. Umumnya, proses pembelajaran di sekolah sebagai lembaga pendidikan formal dilaksanakan di dalam kelas. Pembelajaran di kelas memerlukan kemampuan guru dalam mengelola dengan sebaik-baiknya agar tujuan yang telah ditetapkan dapat tercapai. Salah satu pengelolaan yang dapat dilakukan adalah dengan mengatur tempat duduk dan mengelompokkan peserta didik sesuai dengan karakteristik psikologisnya. Misalnya, emosi mempunyai pengaruh terhadap proses belajar seseorang. Emosi positif akan mempercepat

proses belajar dan mencapai hasil belajar yang lebih baik, sebaliknya emosi negatif dapat memperlambat belajar atau bahkan menghentikannya sama sekali. Karena itu, proses pembelajaran yang berhasil haruslah dimulai dengan menciptakan emosi positif pada diri peserta didik. Usaha menciptakan emosi positif pada diri peserta didik dapat dilakukan dengan cara antara lain dengan menciptakan lingkungan belajar yang menyenangkan.

Salah satu cara yang dapat ditempuh untuk mengatasi perbedaan karakteristik peserta didik adalah dengan menerapkan *mastery learning* (pembelajaran tuntas). *Mastery learning* memungkinkan peserta didik untuk menyelesaikan materi pembelajaran sesuai dengan kemampuan dan karakteristik masing-masing. Tidak semua peserta didik mampu menguasai materi pembelajaran dalam waktu yang sama. Perbedaan individual merupakan hal yang pasti dijumpai dalam kondisi pembelajaran di manapun. Menghadapi perbedaan individual peserta didik, guru harus bersikap bijaksana. Artinya, guru harus bersikap sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik dan memberikan perhatian yang cukup kepada peserta didik yang bermasalah. Guru perlu memberikan pembelajaran yang sesuai dengan perbedaan di antara para peserta didiknya. Hal yang harus dipahami oleh guru adalah tidak semua peserta didik harus memiliki penguasaan yang sama terhadap pelajaran.

Cara untuk mengeliminir perbedaan peserta didik antara lain: 1) program nutrisi dan stimulasi harus diberikan pada anak-anak yang berasal dari keluarga berpenghasilan rendah, 2) penciptaan mekanisme sosial yang mendukung, 3) pembelajaran secara kontekstual, disesuaikan dengan perbedaan masing-masing, 4) mengadakan program remediasi dua tahap dan 5) pengembangan profesionalisme guru dalam upaya meningkatkan pembelajaran yang berorientasi perbedaan. (Khodijah 2011:193)

Perbedaan karakteristik peserta didik berhubungan erat dengan proses pembelajaran yang dilaksanakan, ada beberapa cara yang dapat

dilaksanakan untuk mengurai perbedaan-perbedaan tersebut, antara lain dengan memberikan program nutrisi kepada peserta didik yang berasal dari keluarga kurang mampu, menciptakan mekanisme sosial yang baik di antara para peserta didik, melaksanakan pembelajaran kontekstual, program remedial bagi yang belum tuntas, dan meningkatkan profesionalisme guru.

Sehubungan dengan emosi remaja yang cenderung banyak melamun dan sulit diterka, maka satu-satunya hal yang dapat guru lakukan adalah memperlakukan peserta didik seperti orang dewasa yang penuh dengan rasa tanggung jawab moral. Salah satu cara yang mendasar adalah dengan mendorong mereka untuk bersaing dengan diri sendiri.

Perlu disadari bahwa remaja berada dalam keadaan yang membingungkan dan sulit diterka perilakunya. Dalam banyak hal, ia bergantung pada orangtua tentang keperluan-keperluan fisik dan merasa mempunyai kewajiban kepada pengasuhan yang mereka berikan saat dia tidak mampu memelihara dirinya sendiri. Namun, ia juga merasa ingin bebas dari otorita orangtuanya agar menjadi orang dewasa yang mandiri. Hal itu memicu terjadinya konflik dengan orangtua. Apabila terjadi friksi semacam ini, para remaja mungkin merasa bersalah, yang selanjutnya dapat memperbesar jurang pemisah antara dia dan orangtuanya.

Seorang peserta didik yang merasa bingung terhadap kondisi tersebut mungkin merasa perlu menceritakan penderitaannya, termasuk rahasia-rahasia pribadinya kepada orang lain. Oleh karena itu, seorang guru pembimbing hendaknya tampil berfungsi dan bersikap seperti pendengar yang bersimpatik.

Apabila kelompok teman sebaya yang diikuti menampilkan sikap dan perilaku yang secara moral dan agama dapat dipertanggung jawabkan maka kemungkinan besar remaja tersebut akan menampilkan pribadinya yang baik. Sedangkan, apabila kelompoknya itu menampilkan dan perilaku

yang melecehkan nilai-nilai moral maka sangat dimungkinkan remaja akan melakukan perilaku seperti kelompoknya tersebut.

Memiliki keterampilan intelektual dan memahami konsep-konsep yang diperlukan untuk menjadi warga negara yang baik yaitu mampu membuat pilihan secara sehat, mampu membuat keputusan secara efektif, dapat menyelesaikan konflik atau masalah lainnya, memahami konsep hukum, ekonomi, politik yang berlaku. Hakikat Tugas. (1). Mengembangkan konsep-konsep hukum, ekonomi, politik, geografi, hakekat manusia, dan lembaga-lembaga sosial. (2). Mengembangkan kemampuan berbahasa dan kemampuan berpikir.

Memiliki sikap dan perilaku sosial yang bertanggung jawab, yaitu berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosial di masyarakat, berpartisipasi aktif dalam kegiatan sosial di sekolah, menolong teman yang perlu bantuan, menyantuni fakir miskin, menengok teman yang sakit dan sebagainya. Hakikat Tugas. (1). Berpartisipasi sebagai orang dewasa yang bertanggung jawab sebagai masyarakat, (2). Memperhitungkan nilai-nilai sosial dalam tingkah laku dirinya.

Memahami nilai-nilai dan etika hidup bermasyarakat yaitu sopan dalam bergaul, jujur dalam bertindak, dan menghargai perasaan orang lain. Hakikat Tugas. (1). Membentuk seperangkat nilai yang mungkin dapat direalisasikan. (2). Mengembangkan kesadaran untuk merealisasikan nilai-nilai. (3). Mengembangkan kesadaran akan hubungannya dengan sesama manusia dan alam. (4). Memahami gambaran hidup dan nilai-nilai secara harmonis dan selaras.

- **Hubungan Karakteristik Peserta didik dengan Hasil Belajar**

Menurut Purwanto (1995:107) bahwa karakteristik yang dimiliki peserta didik baik fisiologis maupun psikologis mempengaruhi proses dan hasil belajarnya. Kondisi fisiologis peserta didik mempengaruhi hasil pembelajaran. Peserta didik yang belajar dengan kondisi fisiologis baik

lebih mungkin untuk memperoleh hasil yang maksimal bila dibandingkan dengan peserta didik yang belajar dengan kondisi fisiologis tidak baik. Peserta didik yang sedang sakit tidak akan mampu mengikuti kegiatan belajar dengan baik sehingga hasil yang diperolehnya juga tidak akan maksimal. Demikian pula dengan kondisi psikologis peserta didik, tidak semua peserta didik yang mengikuti kegiatan belajar datang dengan kondisi psikologis yang sehat. Ada peserta didik yang datang ke kelas dengan penuh semangat, riang gembira, dan minat yang besar untuk belajar. Ada pula peserta didik yang datang ke kelas dengan perasaan takut, sedih, susah, malas, tidak senang, dan sebagainya. Peserta didik dengan kondisi psikologis yang tidak sehat akan sulit menerima materi pelajaran sehingga hasilnya juga kurang. Lain halnya dengan peserta didik yang mengikuti pelajaran dengan kondisi psikologis sehat, peserta didik ini akan mengikuti proses pembelajaran dengan baik sehingga hasil yang diperolehnya juga akan lebih baik.

Perbedaan psikologis peserta didik berkorelasi positif dengan hasil belajar yang dicapai. Peserta didik yang mempunyai minat besar terhadap pelajaran, motivasi yang tinggi untuk belajar, dan kemampuan memori yang maksimal, maka hasil belajar yang dicapai juga akan maksimal (Khodijah 2011:183). Kondisi psikologis peserta didik berhubungan positif dengan hasil belajar, artinya kondisi psikologis sehat maka hasil belajar juga akan cenderung baik atau meningkat, sebaliknya kondisi psikologis tidak sehat maka hasil belajar juga akan cenderung tidak baik atau menurun. Peserta didik dengan minat besar, motivasi tinggi, dan memori maksimal akan belajar dengan sungguh-sungguh dan konsentrasi tinggi, sehingga akan memperoleh hasil pembelajaran sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Sebaliknya, peserta didik dengan minat, motivasi, dan memori rendah akan belajar dengan bermalas-malasan dan asal-asalan atau belajar sekenanya saja. Kondisi seperti ini akan

mengakibatkan hasil belajarnya tidak sesuai dengan tujuan yang telah dirumuskan.

Karakteristik peserta didik mempunyai hubungan positif dengan hasil pembelajaran. Artinya, semakin baik karakteristik peserta didik maka hasil belajar akan cenderung semakin baik atau meningkat. Sebaliknya, karakteristik peserta didik yang tidak baik akan menyebabkan hasil belajar tidak baik atau menurun. Misal, perbedaan intelegensi yang merupakan modal utama dalam belajar untuk mencapai hasil yang optimal. Setiap peserta didik memiliki tingkat intelegensi yang berbeda-beda. Perbedaan tersebut tampak dari proses dan hasil belajar yang dicapai. Pada proses belajar di kelas, ada peserta didik yang cepat menerima penyampaian guru dan ada yang lamban. Tinggi rendah hasil belajar tergantung pada tinggi rendah intelegensi yang dimiliki, walaupun intelegensi bukan satu-satunya faktor yang mempengaruhi hasil belajar.

Karakteristik peserta didik berbeda-beda antara satu dan lainnya, perbedaan karakteristik tersebut dapat diringkas menjadi tiga macam karakteristik, yaitu karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan fisiologis, karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan psikologis, dan karakteristik peserta didik yang berkaitan dengan lingkungan.

Proses pembelajaran dikatakan berhasil apabila mencapai hasil yang diharapkan. Proses pembelajaran meliputi kegiatan pendahuluan, kegiatan inti, dan kegiatan penutup. Pelaksanaan proses pembelajaran harus memperhatikan komponen-komponen yang ada di dalamnya, yaitu: guru, peserta didik, tujuan, materi, metode dan alat, penilaian, sistem administrasi, personal administrasi, dan lingkungan belajar.

Hasil pembelajaran merupakan perubahan perilaku peserta didik secara menyeluruh setelah mengikuti proses pembelajaran yang meliputi aspek

kognitif, afektif, dan psikomotor. Perbedaan karakteristik peserta didik berhubungan erat dengan proses pembelajaran yang dilaksanakan, ada beberapa cara yang dapat dilaksanakan untuk mengurai perbedaan-perbedaan tersebut, antara lain dengan memberikan program nutrisi kepada peserta didik yang berasal dari keluarga kurang mampu, menciptakan mekanisme sosial yang baik di antara para peserta didik, melaksanakan pembelajaran kontekstual, program remedial (perbaikan) bagi yang belum tuntas, dan meningkatkan profesionalisme guru. Didik mempunyai hubungan positif dengan hasil pembelajaran. Artinya, semakin baik karakteristik peserta didik maka hasil belajar akan cenderung semakin baik atau meningkat. Sebaliknya, karakteristik peserta didik yang tidak baik akan menyebabkan hasil belajar tidak baik atau menurun.

D. Aktivitas Pembelajaran

Aktivitas Pengantar

Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan andragogi, lebih mengutamakan pengungkapan kembali pengalaman peserta pelatihan, menganalisis, menyimpulkan, dalam suasana diklat yang aktif, inovatif dan kreatif, menyenangkan serta bermakna.

Langkah-langkah yang perlu dilakukan dalam mempelajari materi pelatihan ini mencakup :

1. Aktivitas individu, meliputi :
 - a. Memahami dan mencermati materi pelajaran
 - b. Mengerjakan latihan tugas, menyelesaikan masalah/kasus pada setiap kegiatan belajar; menyimpulkan materi pelatihan
 - c. Melakukan refleksi
2. Aktivitas kelompok, meliputi :
 - a. mendiskusikan materi pelatihan
 - b. bertukar pengalaman dalam melakukan pelatihan penyelesaian masalah /kasus

- c. membuat rangkuman
- d. melaksanakan refleksi

▪ **Aktivitas 1**

Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, berdiskusilah dengan sesama peserta diklat di kelompok Anda untuk mengidentifikasi hal-hal berikut:

1. Apa yang Anda ketahui tentang Karakter Peserta Didik
2. Bagaimana Anda mempelajari materi pembelajaran ini? Jelaskan!
3. Ada berapa dokumen bahan bacaan yang ada di dalam Materi pembelajaran ini? Sebutkan!
4. Apa topik yang akan Anda pelajari di materi pembelajaran ini? Sebutkan!

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di atas dengan menggunakan **LK-01**. Jika Anda dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan di atas dengan baik, maka Anda dapat melanjutkan pembelajaran berikutnya

▪ **Aktivitas 2**

Diskusikan dengan sesama peserta diklat hal-hal berikut:

1. Apa yang harus dilakukan guru dalam memberikan pelayanan yang dapat memenuhi kebutuhan anak didiknya.
2. Bagaimana sebaiknya guru bertindak untuk memahami peserta didiknya.
3. Bagaimana hubungan Karakteristik Peserta Didik dengan Proses Pembelajaran
4. Bagaimana hubungan Karakteristik Peserta Didik dengan hasil Belajar

E. RANGKUMAN

1. Peserta didik adalah individu yang sedang berkembang. Artinya, peserta didik mengalami perubahan-perubahan dalam dirinya. Perubahan tersebut ada yang diarahkan ke dalam diri sendiri, ada juga berupa penyesuaian diri terhadap lingkungan.
2. Tugas perkembangan difokuskan pada upaya peningkatan sikap dan perilaku peserta didik serta berusaha untuk mencapai kemampuan bersikap dan berperilaku sesuai fasenya.

3. Kemampuan psikomotorik berkaitan dengan keterampilan motorik yang berhubungan dengan anggota tubuh atau tindakan yang memerlukan koordinasi antara syaraf dan otak.
4. Perubahan-perubahan fisik dikelompokkan dalam dua kategori besar, yaitu percepatan pertumbuhan dan proses kematangan seksual yang bersifat kualitatif dan kuantitatif.
5. Kemampuan kognitif peserta didik terus berkembang selama masa pendidikan bahkan setelah usia sekolah pun pengembangan kognitif masih memungkinkan untuk dilanjutkan. Akan tetapi belum tentu semua perubahan kognitif mengarah pada peningkatan kemampuan intelektual
6. Remaja mampu menggunakan abstraksi dan mampu membedakan yang nyata dan konkrit dengan yang abstrak dan mungkin. Kemampuan untuk menguji hipotesis dan bernalar secara ilmiah.
7. Mencapai kematang emosional merupakan tugas perkembangan yang sangat sulit bagi remaja. Proses pencapaian kematangan emosi dipengaruhi kondisi sosio-emosional lingkungannya, terutama lingkungan keluarga dan kelompok teman sebaya.
8. Umumnya remaja sudah tidak mau dikatakan sebagai anak-anak tetapi tidak mau disebut sebagai orang dewasa, mereka secara riil belum siap menyanggah predikat sebagai orang dewasa.
9. Pemikiran moral remaja berkembang sebagai pendirian pribadi yang tidak tergantung lagi pada pendapat atau pranata yang bersifat konvensional.
10. Keragaman tingkat moral remaja disebabkan oleh faktor penentunya yang beragam juga. Salah satu faktor penentu atau yang mempengaruhi perkembangan moral remaja itu adalah orangtua.
11. Usaha pengembangan tingkah laku nilai hidup hendaknya tidak hanya mengutamakan pendekatan-pendekatan intelektual semata, tetapi juga mengutamakan adanya lingkungan yang kondusif di mana faktor-faktor lingkungan yang merupakan penjelmaan nyata dari nilai-nilai hidup tersebut.

12. Beberapa karakteristik peserta didik yang perlu diidentifikasi berkaitan dengan kelas sosial, antara lain pekerjaan, penghasilan, kekuasaan politis, dan lain-lain. Beberapa contoh efek dari perbedaan kelas sosial yaitu, pengelompokan berdasarkan kelas sosial, ini cenderung akan mempengaruhi psikis peserta didik yang kelas sosialnya rendah.
13. Melalui pengalaman atau berinteraksi sosial dengan orang tua, guru, teman sebaya atau orang dewasa lainnya, tingkat moralitas remaja sudah lebih matang jika dibandingkan dengan usia anak

F. Tes Formatif

Setelah Anda mempelajari Uraian Materi di atas, jawablah pertanyaan berikut:

1. Jelaskan perbedaan antara Karakteristik peserta Didik berdasarkan Sosial dan Budaya Lingkungan!
2. Jelaskan prinsip-prinsip yang harus diperhatikan seorang guru dalam memahami perkembangan emosional anak remaja.!
3. Jelaskan bagaimana cara mengeliminir perbedaan peserta didik
4. Jelaskan secara singkat hubungan antara karakteristik peserta didik dengan hasil belajar

G. Kunci Jawaban

1. Perbedaan karakteristik peserta didik berdasarkan lingkungan sosial dan budaya yang diikuti di rumah dan lingkungan sekitar. Peserta didik yang tinggal di lingkungan sosial ekonomi yang tinggi dan latar belakang pendidikan orang tua yang tinggi berbeda dengan peserta didik yang tinggal di lingkungan kumuh dan latar belakang pendidikan orangtua yang rendah. Peserta didik yang berasal dari etnis Batak berbeda karakter dengan peserta didik dari yang berbudaya Jawa.
2. Peserta didik yang berada pada masa remaja, perkembangan emosinya yang belum mapan atau stabil perlu diberikan perhatian dan latihan untuk mengelola emosi dengan jalan memberi contoh tindakan yang tegas dan bertanggung jawab. Peserta didik diberi kebebasan untuk menentukan sendiri pilihan sesuai dengan keinginan masing-masing.
3. Upaya guru untuk mengeliminir perbedaan peserta didik adalah dengan membuat aturan atau tata tertib yang berlaku untuk semua. Misalnya, tidak ada diskriminasi terhadap peserta didik yang melanggar aturan. Tidak ada anak atau peserta didik yang menjadi anak kesayangan guru atau diberi perhatian khusus yang melebihi peserta didik lainnya.
4. Hasil belajar dipengaruhi gaya belajar. Gaya belajar itu sendiri diperoleh berdasarkan pengalaman, lingkungan dan keluarga. Peserta didik dari keluarga terpelajar kemungkinan memiliki kebiasaan belajar di rumah. Sementara peserta didik dari keluarga kurang terpelajar tidak memiliki kebiasaan tersebut. Tugas guru adalah menyesuaikan pembelajaran dengan gaya belajar yang dimiliki peserta didik.

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 2 : MENGGAMBAR

MANUAL

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan belajar 2, peserta pelatihan diharapkan mampu:

1. Menyeleksi peralatan serta kelengkapan gambar teknik untuk media gambar teknik sesuai fungsi dan cara penggunaan.
2. Mengevaluasi jenis garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis.
3. Menilai huruf dan angka gambar sesuai prosedur dan aturan kelengkapan informasi gambar teknik.
4. Memprediksi gambar konstruksi garis, sudut, lingkaran dan gambar bidang berdasarkan bentuk konstruksi geometris sesuai prosedur.
5. Mengkombinasikan peralatan serta kelengkapan gambar teknik untuk media gambar teknik sesuai fungsi dan cara penggunaan.
6. Menyajikan jenis garis gambar teknik berdasarkan bentuk dan fungsi garis.
7. Mengkonstruksi huruf dan angka gambar sesuai prosedur dan aturan kelengkapan informasi gambar teknik.
8. Memodifikasi gambar konstruksi garis, sudut, lingkaran dan gambar bidang berdasarkan bentuk konstruksi geometris sesuai prosedur

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.1. Membangun gambar konstruksi geometris berdasarkan bentuk konstruksi sesuai fungsi dan prosedur penggunaan peralatan gambar, garis gambar dan simbol kelengkapan informasi gambar

20.3. Mengelola komponen ukuran, pada gambar teknik berdasarkan sistem pemberian ukuran sesuai posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.

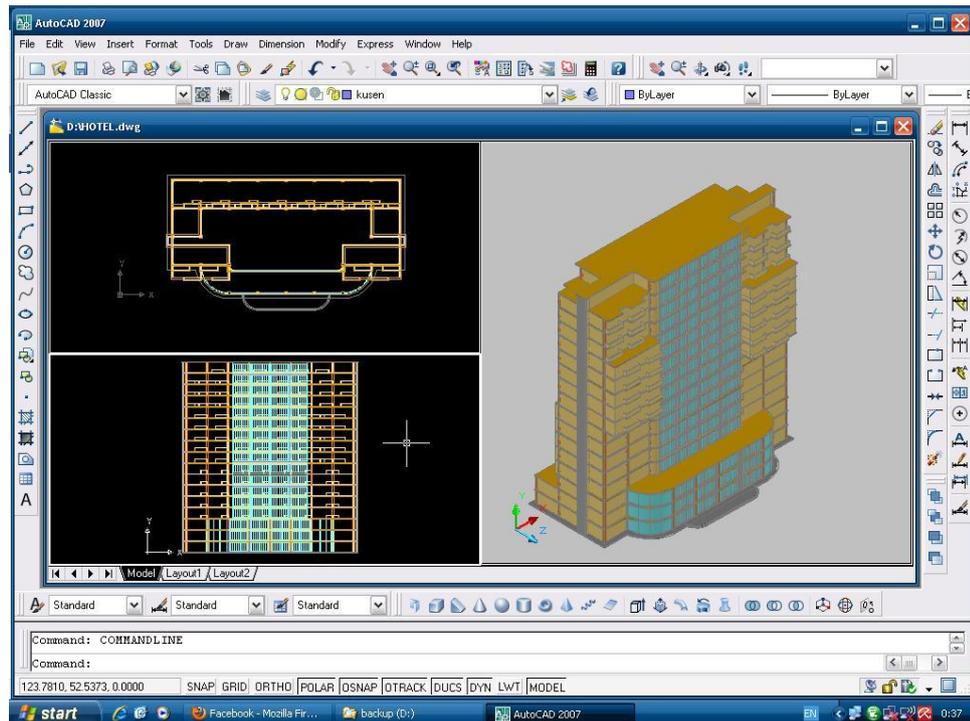
C. Uraian Materi

Pengetahuan Dasar

Pekerjaan perencanaan konstruksi memerlukan berbagai jenis peralatan dan perlengkapan, salah satunya adalah peralatan menggambar. Perkembangan jaman telah merubah dalam hal alat bantu menggambar. Di waktu lampau menggambar dilakukan secara manual, tetapi di era sekarang menggambar bisa dilakukan dengan komputer. Masing-masing alat bantu menggambar mempunyai kelebihan dan kekurangan. Namun demikian, bagi orang teknik, gambar manual harus dikuasai terlebih dahulu sebelum menggambar dengan komputer. Hal ini penting karena aturan-aturan pada gambar manual, juga diterapkan pada gambar dengan alat bantu komputer.

Menggambar dengan komputer memiliki kelebihan antara lain: lebih cepat dalam pengerjaan, mudah di edit ketika ada perubahan, fleksible dalam pencetakan, dan tidak memerlukan ruang gambar. Namun demikian selain harus memiliki komputer dengan program gambar, harus tersedia sumber listrik untuk menyalakan komputer, tanpa listrik pekerjaan menggambar tidak bisa dilakukan.

Pekerjaan menggambar secara manual sudah dilakukan manusia sejak berabad-abad yang lalu. Menggambar manual menghasilkan gambar yang langsung tanpa harus dicetak, akan tetapi ketika gambar salah atau mau diubah harus dilakukan proses penghapusan yang tidak mudah.

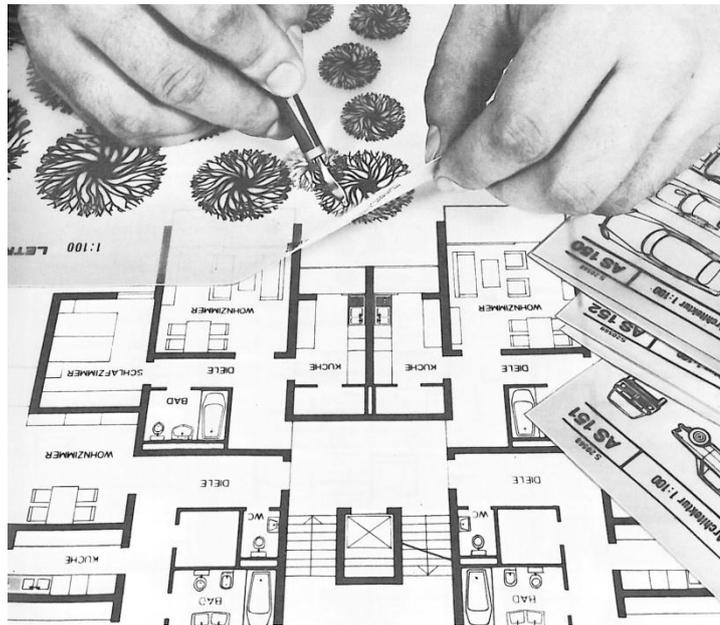


Gambar 2. 1 Menggambar dengan komputer

(Sumber: adyekrangga.blogspot.com)

Macam-Macam Peralatan Gambar

Peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan dalam menggambar manual antara lain: meja gambar atau papan gambar yang bisa diatur, lampu yang dapat diatur, siku-siku, penggaris panjang, penggaris fleksibel, jangka, pensil, pena teknik, pensil mekanis, perlengkapan koreksi, sablon, kertas gambar, mesin gambar, letraset, dan lain-lain.



Gambar 2. 2 Letraset

(Sumber : letrasetblog.com)

1) Meja gambar dan mesin gambar

Meja gambar merupakan perlengkapan utama bagi seorang juru gambar. Menggambar dapat dilakukan di segala tempat, tetapi hasil maksimum sulit dicapai. Dengan meja gambar khusus yang dapat diatur sudut kemiringan dan tinggi rendahnya, juru gambar dapat lebih leluasa bergerak. Selain itu posisi menggambar bisa disesuaikan dengan sikap tubuhnya dalam keadaan berdiri atau duduk.

Adapun spesifikasi meja gambar :

- a) Bahan: papan, kayu lapis, kayu partisi yang lunak dan kering, kaca.
- b) Datar dan tidak melengkung , tepi meja lurus dan siku.

- c) Ukuran bermacam–macam sesuai ukuran kertas.
- d) Dapat dipasang mesin gambar dan lampu.



Gambar 2. 3 Meja gambar

(Sumber: sejarah.kompasiana.com.)

Tabel 2. 1 Ukuran meja gambar

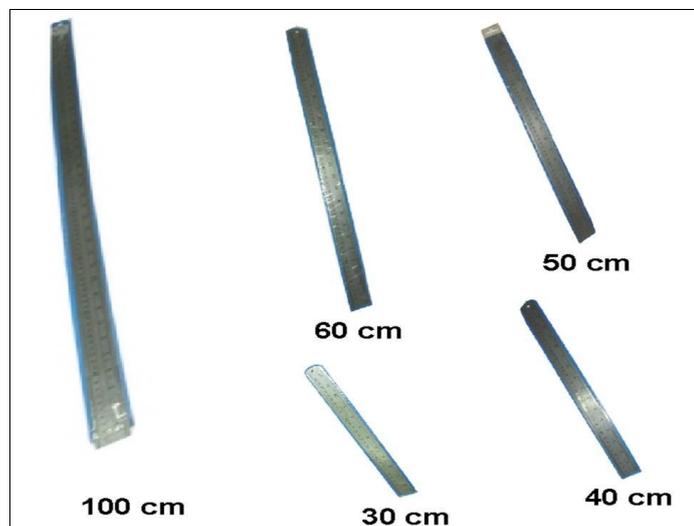
| Kode | Ukuran Meja (mm) | Ukuran kertas |
|------|------------------|---------------|
| D0 | 1500 x 1000 x 25 | A0 |
| D1 | 1000 x 700 x 25 | A1 |
| D2 | 700 x 500 x 15 | A3 |
| D3 | 500 x 350 x 15 | A3 |

2) Siku – siku

Dalam dunia menggambar , dikenal dua jenis siku–siku , yaitu siku–siku T yang berguna untuk menarik garis horizontal pada meja gambar dan sepasang segitiga siku–siku yang secara tergabung dapat dipergunakan untuk garis vertikal, garis dengan sudut $15^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 75^\circ, 90^\circ$.

3) Penggaris panjang

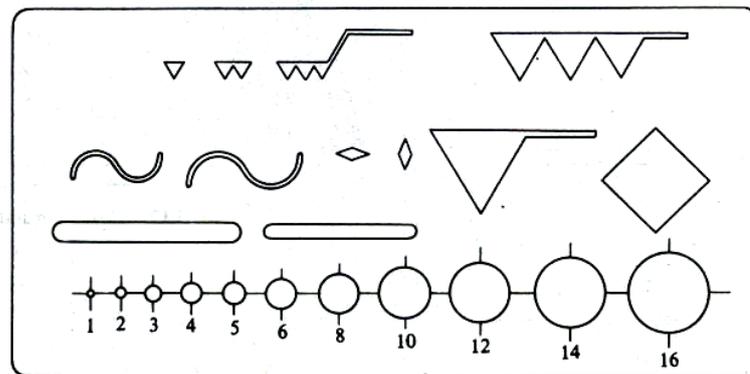
Penggaris panjang dengan skala ukuran sangat diperlukan, baik yang panjangnya 20 cm, 30 cm, 50 cm, 60 cm maupun yang 150 cm. penggaris terutama yang panjang baik kalau digunakan untuk menarik garis–garis pada penggambaran gambar perspektif untuk titik lenyap yang jauh.



Gambar 2. 4 Penggaris

4) Penggaris lengkung dan penggaris fleksibel

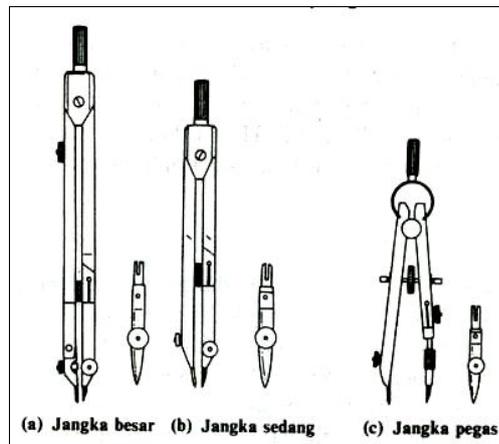
Baik penggaris lengkung maupun penggaris fleksibel berguna untuk menarik garis lengkung yang tidak mempunyai titik pusat /radius tertentu jika digunakan jangka. Penggaris ini sangat berguna untuk menggambar proyeksi atau perspektif. Penggaris lengkung ada tiga buah dalam satu set, sering disebut dengan penggaris Perancis. Sedangkan penggaris fleksibel ada bermacam–macam bentuk dan panjangnya, juga bervariasi dari yang 30 cm, 40 cm, 50 cm, hingga yang 60 cm panjangnya.



Gambar 2. 5 Penggaris lengkung

5) Jangka

Jangka dapat digunakan untuk membuat sebuah lingkaran, pembagi jarak untuk memindahkan titik dari satu gambar skala dan membuat garis parabola. Jenis alat ini juga bermacam–macam , yaitu: jangka pembagi, jangka biasa, jangka nol dan jangka batang.



Gambar 2. 6 Penggaris lengkung
(Sumber: aulimagine.wordpress.com)

6) Pensil

Pensil yang digunakan untuk menggambar berbeda-beda sesuai dengan maksud dan tujuan penarikan garis. Di pasaran pensil bisa diperoleh dengan mudah dalam berbagai jenis, yaitu:

- a) Pensil yang sangat keras : 9H, 8H, 7H
- b) Pensil yang keras : 6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H
- c) Pensil yang sedang : F, HB, 2B
- d) Pensil yang lunak : 3B, 4B, 5B
- e) Pensil yang sangat lunak : 6B, 7B, 8B

7) Rapido atau pena teknik

rapidograph digunakan untuk membuat garis gambar dengan menggunakan tinta pada kertas kalkir. Dengan rapidograph tidak perlu dilakukan penyetelan tebal tipisnya garis gambar yang akan dibuat, karena rapidograph mempunyai ukuran-ukuran yang sesuai dengan jenis ketebalan garis yang berstandarkan ISO. Ukuran rapidograph tersebut biasanya 0.25; 0.35; 0.5 dan 0.7.

Karena rapidograph merupakan benda yang berharga maka disarankan untuk merawat rapidograph dengan baik. Apabila rapidograph tidak diperlukan lagi untuk menarik garis, maka segera tutup kembali rapidograph, supaya apabila jatuh ke lantai ujungnya tidak rusak, karena bagian ujung dari rapidograph ini yang cepat rusak dibandingkan dengan bagian yang lainnya. Apabila rapidograph yang kita pakai tidak keluar tintanya, maka jangan dilakukan pengamplasan atau pun diasah ujungnya karena akan merusak ujungnya. Hal yang bisa dilakukan adalah dengan mencuci dan meredamnya dengan air hangat.

Apabila menarik garis dengan menggunakan rapidograph, maka posisi rapidograph harus tegak lurus terhadap permukaan kertas kalkir dan hindari penekanan rapidograph yang terlalu keras. Hal lain yang perlu diperhatikan adalah jangan menarik garis terlalu cepat, karena tebal garis yang dihasilkan tidak akan normal (menjadi lebih tipis dari keadaan yang seharusnya).



Gambar 2. 7 Rapidograph

8) Pensil mekanis

Keistimewaan pensil ini adalah pada ketebalan garisnya yang tertentu, ada yang 0,3 mm; 0,5 mm; 0,7 mm; 0,9 mm; 1,8 mm; 2 mm; 3 mm. setiap pensil dilengkapi dengan penghapus karet dan pembersih ujung, yang terdapat di bawah tombol penekan mekanisme pengatur minen. Mengingat variasi

fungisinya, maka minen terdapat dalam beberapa kekerasan yaitu: 5 H, 4 H, 3 H, 2H, H , B, 2B dan F. Pensil ini bisa dipakai langsung untuk menggambar, menulis maupun untuk membuat sketsa sebelum dibuat gambar dengan tinta. Penggunaan pensil mekanis menghasilkan gambar yang tepat , jelas, rapi serta bersih.

9) Perlengkapan koreksi

Bagi seorang perencana tersedia penghapus yang bervariasi. Penghapus karet dipakai untuk menghapus garis–garis pensil. Garis tinta bisa dihapus dengan penghapus keras. Penghapus kia atau disebut dengan penghapus listrik tidak merusak permukaan kertas, bisa digunakan untuk menghapus garis–garis tipis–halus maupun alat penghapus dalam bentuk cairan(*trichloretan*).



Gambar 2. 8 Penghapus tinta

10) Sablon

Untuk mempercepat waktu menggambar, diciptakan orang alat yang disebut dengan sablon. Dengan alat ini, juru gambar dapat dengan cepat membuat huruf maupun bentuk tertentu. Setiap cabang teknik mempunyai sablonnya sendiri–sendiri. Sablon arsitektur, sablon instalasi pipa, sablon *pneumatic* dan sebagainya. Sablon lingkaran, persegi dan elips mempunyai lubang–lubang dengan ukuran diameter atau sisi tertentu sehingga harus disesuaikan dalam pemakaian dengan keperluannya. Sablon huruf

mempunyai beberapa variasi ukuran sesuai dengan rapido yang digunakan. Ada yang berhuruf tegak maupun miring.



Gambar 2. 9 Sablon

11) Kertas gambar

Kertas gambar yang digunakan untuk menggambarkan teknik pada umumnya kertas yang berwarna putih dari jenis kertas khusus yang mempunyai ciri-ciri dan sifat khusus pula.

Tabel 2. 2 Ukuran Kertas

| Ukuran | X | Y | a | b |
|--------|-----|------|----|---|
| A0 | 841 | 1189 | 25 | 5 |
| A1 | 594 | 841 | 25 | 5 |
| A2 | 420 | 594 | 25 | 5 |
| A3 | 297 | 420 | 25 | 5 |
| A4 | 210 | 297 | 25 | 5 |

Beberapa macam kertas gambar yang digunakan yaitu :

- 1) Kertas gambar

Ciri-cirinya :

- a) Lebih tebal dari kertas HVS.
- b) Sifat kaku dan padat.
- c) Mempunyai daya serap tinggi.
- d) Warna putih bersih.
- e) Mempunyai permukaan yang berbeda diantar kedua sisinya yaitu halus dan kasar.

Contoh: kertas manila , kertas padalarang, dan lain-lain.

2) Kertas kalkir

Ciri-cirinya:

- a) Agak tranparan mempunyai daya resap rendah.
- b) Warna mendekati putih.
- c) Sering dipakai untuk menggambar teknik.

3) Kertas roti

Ciri-cirinya:

- a) Agak transparan.
- b) Warna agak muram.
- c) Mempunyai daya serap rendah'lebih tipis dari kertas HVS.

Standar Huruf dan Angka pada Gambar

Semua tulisan-tulisan gambar baik yang berupa tulisan angka maupun huruf yang dibubuhkan pada gambar manual memakai standar huruf, angka yang baik dengan posisi vertikal atau miring. Pada gambar teknik bangunan umumnya memakai huruf/angka vertikal seperti pada gambar dibawah ini. Selanjutnya yang harus di perhatikan dalam menulis huruf adalah :

- a. Proporsi perbandingan antara tinggi dan lebar
- b. Bentuk geometrik–bila lengkung harus benar-benar lengkung
- c. Spasi jarak antar huruf

d. Konsistensi – tetap jangan mencampur jenis maupun dimensi

Langkah menulis huruf dan angka yang baik antara lain :

- a. Membuat dua garis bantu horisontal dengan fungsi yang di inginkan serta garis bantu vertikal
- b. Membentuk huruf di dalam garis-garis bantu tersebut. Bentuk hurufnya dapat dibuat dengan perbandingan :
 - *Huruf gemuk perbandingan Tinggi : Lebar = 1 : 1 ,*
 - *Huruf sedang perbandingan Tinggi : Lebar = $\frac{3}{4}$: 1,*
 - *Huruf kurus perbandingan Tinggi : Lebar = $\frac{1}{2}$: 1,5.*

Beberapa yang harus diperhatikan dalam menempatkan penunjukan ukuran yaitu:

1) Garis ukuran

Garis ini ditarik dari garis tepi benda. Garis ini halus dan garis tepi benda ditebalkan.

2) Garis penunjuk ukuran

Garis ini halus dan dilukis kira-kira 1 mm dari ujung garis ukuran. Garis-garis ukuran yang paralel harus sejajar satu sama lain dengan jarak yang sama kira-kira 10 mm.

3) Petunjuk ukuran

Petunjuk ukuran biasanya digunakan dengan arah panah. bentuk panah harus tajam dengan perbandingan sisi alas dan tinggi 1 : 3.

4) Ukuran

Ukuran yang dibuat berupa angka yang diletakkan kira-kira 1 mm di atas garis penunjuk ukuran. Besar ukuran disesuaikan dengan bentuk gambar yang dibuat. Angka ukuran bisa dibuat miring atau tegak disesuaikan dengan kebutuhan.

5) Garis

Setiap garis mempunyai arti, apakah itu gambar sudut, perpotongan dua buah bidang, atau sekedar perubahan bahan atau tekstur. Mutu garis berkaitan dengan tajam dan jelasnya garis hitamnya, dan tebalnya. Jika garis yang dibuat dengan tinta hanya berbeda lebarnya, sedangkan garis yang dibuat dengan pensil dapat berbeda baik dari lebar maupun tingkat kehitamannya. Semua garis harus dimulai dan diakhiri dengan tegas, ujungnya harus bertemu, selalu mempunyai kaitan yang logis dengan garis-garis lainnya dari permulaan sampai akhir.

Tabel 2.3 Tipe garis

| No | Tipe Garis | Ketebalan | Keperluan |
|----|-------------------|-----------|--|
| 1 | Garis penuh | 0,6 – 0,8 | Garis yang terlihat Garis tepi |
| 2 | Garis strip | 0,3 – 0,4 | Garis yang tidak terlihat |
| 3 | Garis pembatas | 0,3 – 0,4 | Pembatas benda panjang |
| 4 | Garis strip titik | 0,3 – 0,4 | Sumbu/poros Pembatas di muka irisan |
| 5 | Garis tipis/halus | 0,1 – 0,2 | Garis ukuran Arsiran |
| 6 | Titik-titik | 0,1 – 0,2 | Bagian yang akan dibongkar |

6) Huruf dan Angka

Tujuan pemberian huruf dan angka adalah untuk melengkapi dan memperjelas informasi gambar tentang spesifikasi, ukuran dan keterangan lain. Adapun persyaratan pemberian huruf dan angka pada gambar teknik

agar gambar tersebut dapat dibaca yaitu: bentuknya seragam , dan dapat dikerjakan dengan cepat.

Dalam gambar teknik umumnya digunakan huruf kapital. Jika dipilih huruf miring, kemiringannya dianjurkan 75°. Ukuran huruf dan angka (ketinggiannya) disesuaikan dengan kebutuhan, apakan digunakan untuk pemberian judul atau sub judul.

Tabel 2. 4 Standar huruf dan angka

| | | | | | |
|--------------------------|------|-----|------|------|------|
| Tinggi huruf besar | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 |
| Tinggi huruf kecil | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 |
| Jarak antar huruf | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 2,0 | 2,0 |
| Jarak minimum tiap baris | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | 20,0 |
| Tinggi tiap antar kata | 1,5 | 2,1 | 3,0 | 4,2 | 6,0 |
| Tebal huruf dan angka | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,4 |

Bentuk dan Skala Gambar

Skala digunakan untuk mengecilkan atau memperbesar ukuran penyajian obyek gambar, agar obyek gambar dapat dituangkan diatas kertas gambar dalam keadaan mudah dimengerti. Pemakaian skala pada gambar berarti menyajikan perbandingan nyata dari benda. Skala kecil biasanya akan sedikit memperlihatkan dengan jelas detail yang akan di kehendaki secara penuh.

Perbandingan skala dan kegunaan skala pada umumnya dapat dilihat sebagai berikut:

Gambar 2. 10 Ukuran Skala

| No | Skala | Untuk gambar |
|--------------------|--------|------------------------------------|
| 1.skala kecil | 1:1000 | Gambar situasi, Gambar Ranc |
| | 1: 500 | tapak, Gambar peta, Gambar |
| | 1: 400 | denah, Gambar bloc plan, Gambar |
| | 1: 200 | tampak |
| | 1: 100 | |
| 2.Skala besar | 1: 50 | Gambar detail ; Detail Arsitektur, |
| | 1: 20 | detail struktur, detail mekanikal |
| | 1: 10 | dan elektrikal |
| | 1: 5 | |
| | 1: 2 | |
| | 1: 1 | |
| 3.Skala pembesaran | 2 : 1 | Untuk gambar detail khusus; |
| | 5 : 1 | Khususnya detail pada gambar |
| | 10 : 1 | mesin dan listrik |

Simbol garis pada gambar

Tabel 2. 5 Arti simbol garis

| No. | Macam Garis | Penggambaran | Kegunaan |
|-----|--------------------|---|-----------------------|
| 1 | Garis gambar tebal |  | Garis tepi/ batas |
| 2 | Garis gambar |  | Garis gambar (ukuran) |

| | | | |
|---|--|---|--|
| 3 | Garis tipis (1/4 tebal garis gambar) |  | Garis penolong (ukuran) |
| 4 | Garis putus titik garis sumbu (garis gambar) | | Garis sumbu petunjuk potongan Batas garis bila sebagian benda lurus dihilangkan |
| 5 | Garis Potong (1/2 tebal garis gambar) | | Gambar yang tidak terlihat karena terletak dibelakang pandangan |
| 6 | Garis Potong (1/4 tebal garis gambar) | | Garis bangunan yang akan dibongkar/ rencana perluasan |

Penggunaan garis pada gambar sesuai tahapan pekerjaanm dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 2. 6 Penggunaan Garis

A. Preliminary design (1 : 2000; 1 : 1000; 1 : 500; 1 : 200)

| | |
|------------------------------|-----------------------|
| 1.Existing condition | : 0,2 |
| 2.Garis sistim sumbu | : 0,1 |
| 3.Bangunan yang direncanakan | : 0,2 ; 0,5 |
| 4.Jalan yang direncanakan | : 0,5 |
| 5.Batas proyek | : 1,2 |
| 6.Tali ukuran | : 0,1 |
| 7.Notasi kolom | : bulat (o) 0,5 ; 0,8 |

B. Master plan (detail plan) 1 : 500)

| | |
|----------------------|-------|
| 1.Existing condition | : 0,2 |
|----------------------|-------|

| | |
|---|-------|
| 2. Bangunan yang direncanakan | : 0,8 |
| 3. Batas proyek | : 1,2 |
| 4. Sistem utilitas | : 0,5 |
| 5. Garis sempadan | : 0,5 |
| 6. Landscape (pohon, tiang listrik, parkir) | : 0,2 |

C. Final design (1 : 100)

| | |
|-------------------------------|--|
| 1. Garis sistem sumbu | : 0,1 |
| 2. Bangunan yang direncanakan | : 0,2 ; 0,5 |
| 3. Jalan yang direncanakan | : 0,5 |
| 4. Batas proyek | : 1,2 |
| 5. Tali ukuran | : 0,1 |
| 6. Notasi kolom | : 0,5 (bentuk sudah pasti Sesuai dengan perhitungan) |

D. Gambar kerja (1 : 100; 1 : 50; 1 : 20; 1 : 10; 1 : 5; 1 : 2)

| | |
|---------------------------------------|-------|
| 1. Garis sumbu | : 0,1 |
| 2. Detail | : 0,3 |
| 3. Pertemuan detail dengan udara luar | : 0,5 |
| 4. Detail yang hanya tampak | : 0,2 |
| (tidak terpotong) | |

5.Detail yang terpotong

: 0,5 ;

0,3

D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





a. Kegiatan Inti A (40 menit)

1) Stimulasi

- a) Widyaiswara/ fasilitator menunjukkan berbagai gambar berkaitan dengan peralatan gambar. Cermati dan pahami sehingga Anda dapat mendeskripsikan peralatan gambar pada gambar teknik manual.
- b) Anda diminta memperhatikan (**mengamati**) berbagai gambar berkaitan dengan simbol gambar teknik.
- c) Anda dapat **bertanya** berbagai hal berkaitan dengan menggambar manual.
- d) Widyaiswara/ fasilitator meminta Anda untuk membentuk kelompok diskusi yang terdiri dari 3-4 orang

2) Identifikasi Masalah

- a) Anda diminta mengidentifikasi berbagai peralatan gambar pada gambar teknik manual.

- b) Diskusikan dalam kelompok apa saja keuntungan dan kerugian penggunaan gambar manual dalam penggambaran teknik.
- c) Anda diminta berlatih untuk menganalisis dampak yang ditimbulkan oleh penggunaan gambar manual serta saran pemecahannya.

3) Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan informasi dalam proses menganalisis mengenai penggunaan gambar manual dalam penggambaran teknik energi terbarukan, Anda dapat menggunakan tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1. Instrumen analisis

| KELUHAN | FAKTOR PENYEBAB | SARAN PEMECAHAN |
|---------|-----------------|-----------------|
| | | |
| | | |
| | | |

4) Verifikasi/ Pembuktian

- a) Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil diskusi yang dilakukan oleh kelompok. Pembuktian dapat dilakukan dengan memperagakan langsung dan atau dikonfirmasi dengan data lain hasil pencarian informasi dari referensi yang lain.
- b) Hasil verifikasi **disampaikan** secara jujur dan bertanggung jawab di hadapan kelompok lain secara bergantian

5) Generalisasi/ Kesimpulan

- a) Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap kelompok untuk menyempurnakan hasil diskusi.
- b) Anda diminta untuk mengkomunikasikan hasil kesimpulan terkait penggunaan penggambaran manual dalam gambar teknik energi terbarukan.

E. Rangkuman

1. Jenis peralatan dan perlengkapan yang dibutuhkan dalam pekerjaan perencanaan antara lain:
 - a) Meja gambar dan mesin gambar
 - b) Siku-siku
 - c) Penggaris panjang
 - d) Penggaris lengkung dan penggaris fleksibel
 - e) Jangka dan pensil gambar
 - f) Rapido
 - g) Perlengkapan koreksi
 - h) Sablon
 - i) Kertas gambar

2. Jenis-jenis pensil berdasarkan kekerasan bahan grafitnya:
 - a) Pensil yang sangat keras : 9H, 8H, 7H
 - b) Pensil yang keras : 6H, 5H, 4H, 3H, 2H, H
 - c) Pensil yang sedang : F, HB, 2B
 - d) Pensil yang lunak : 3B, 4B, 5B
 - e) Pensil yang sangat lunak : 6B, 7B, 8B

3. Ciri-ciri kertas gambar antara lain:
 - a) Lebih tebal dari kertas HVS.
 - b) Sifat kaku dan padat.
 - c) Mempunyai daya serap tinggi.
 - d) Warna putih bersih.
 - e) Mempunyai permukaan yang berbeda diantar kedua sisinya yaitu halus dan kasar.

4. Ada empat hal yang harus diperhatikan dalam menempatkan penunjukan ukuran yaitu:
 - a) Garis ukuran.
 - b) Garis penunjuk ukuran.
 - c) Petunjuk ukuran.
 - d) Ukuran.

5. Standar huruf dan angka dalam gambar teknik:

| | | | | | |
|--------------------------|------|-----|------|------|------|
| Tinggi huruf besar | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 |
| Tinggi huruf kecil | 2,5 | 3,5 | 5,0 | 7,0 | 10,0 |
| Jarak antar huruf | 0,7 | 1,0 | 1,4 | 2,0 | 2,0 |
| Jarak minimum tiap baris | 5,0 | 7,0 | 10,0 | 14,0 | 20,0 |
| Tinggi tiap antar kata | 1,5 | 2,1 | 3,0 | 4,2 | 6,0 |
| Tebal huruf dan angka | 0,35 | 0,5 | 0,7 | 1,0 | 1,4 |

F. Tes Formatif

- 1) Sebutkan beberapa spesifikasi meja gambar....
- 2) Sebutkan ukuran meja gambar....
- 3) Sebutkan sembilan warna pengenalan untuk ketebalan garis

- 4) Sebutkan ciri-ciri kertas kalkir....
- 5) Sebutkan tipe garis dan keperluannya....

G. Kunci Jawaban

1) Spesifikasi meja gambar:

- a) Bahan: papan, kayu lapis, kayu partisi yang lunak dan kering, kaca.
- b) Datar dan tidak melengkung , tepi meja lurus dan siku.
- c) Ukuran bermacam–macam sesuai ukuran kertas.
- d) Dapat dilengkapi dengan mesin gambar dan lampu.

2) Ukuran meja gambar:

| No | Kode | Ukuran Meja (mm) | Ukuran kertas |
|----|------|------------------|---------------|
| 1 | D0 | 1500 x 1000 x 25 | A0 |
| 2 | D1 | 1000 x 700 x 25 | A1 |
| 3 | D2 | 700 x 500 x 15 | A3 |
| 4 | D3 | 500 x 350 x 15 | A3 |

3) Pada salah satu jenis rapido, terdapat 9 warna pengenal untuk ketebalan garis tertentu yaitu :

- a) Ungu : 0,13
- b) Merah : 0,18
- c) Putih : 0,25
- d) Kuning : 0,3
- e) Coklat : 0,5
- f) Biru : 0,7
- g) Orange : 1,0
- h) Hijau : 1,4
- i) Kelabu : 2,0

4) Ciri-ciri kertas kalkir:

- a) Transparan mempunyai daya resap rendah.
- b) Warna mendekati putih.
- c) Dipakai untuk menyablon menggambar teknik.

5) Tipe garis dan keperluannya:

| No | Tipe Garis | Ketebalan | Keperluan |
|----|-------------------|-----------|--|
| 1 | Garis penuh | 0,6 – 0,8 | Garis yang terlihat Garis tepi |
| 2 | Garis strip | 0,3 – 0,4 | Garis yang tidak terlihat |
| 3 | Garis pembatas | 0,3 – 0,4 | Pembatas benda panjang |
| 4 | Garis strip titik | 0,3 – 0,4 | Sumbu/poros Pembatas di muka irisan |
| | Garis tipis/halus | 0,1 – 0,2 | Garis ukuran Arsiran |
| 6 | Titik-titik | 0,1 – 0,2 | Bagaian yang akan dibongkar |

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 3 : MENGGAMBAR

PROYEKSI 2 DIMENSI

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini diharapkan peserta dapat:

1. Menggunakan peralatan gambar dengan baik dan benar.
2. Menggambar proyeksi orthogonal dengan benar.
3. Menggambar gambar pictorial dengan baik dan benar.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

20.3. Mengelola komponen ukuran, pada gambar teknik berdasarkan sistem pemberian ukuran sesuai posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.

C. Uraian Materi

Ukuran-Ukuran

Ada dua macam ukuran dalam gambar teknik. Pertama adalah ukuran horizontal, dan yang kedua adalah ukuran vertical. Ukuran horizontal adalah ukuran yang digunakan untuk mengukur dimensi panjang dan lebar, sedangkan ukuran vertical adalah ukuran yang digunakan untuk memberikan informasi ukuran vertical (dimensi ketinggian).

Beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam menggambar ukuran adalah:

- Garis ukuran harus ditarik tipis dan tidak boleh terputus-putus (tebal 0,1 mm).

- Garis-garis pertolongan ini (untuk ukuran-ukuran) harus digambar di luar bendanya. Ujung dari garis pertolongan diberi tanda garis miring, tanda panah atau bulatan.
- Angka-angka tidak boleh terlalu kecil.
- Untuk menyatakan ukuran-ukuran yang horizontal, angka/bilangan-bilangan dituliskan di atas garis dan arah angka sejajar garis ukuran.

Untuk ukuran vertikal yang bukan menyatakan ketinggian, angka ditulis di samping kiri garis ukur dan arah angka sejajar dengan garis ukur tersebut (dari bawah ke atas). Jadi, angka-angka harus dapat dibaca dari sebelah kanan gambar. Atau dapat dijelaskan sebagai berikut: gambar diputar 90°searah jarum jam sehingga posisi vertikal ini menjadi horizontal lalu diberi ukuran. Untuk menyatakan suatu ketinggian diperlukan garis pertolongan tegak disertai tanda panah dan angka diletakkan di sebelah kanan garis ukuran ini dengan arch angka horizontal. Atau dengan membandingkan dengan lantai dasar bangunan (lantai 1) sebagai ketinggian $\pm 0,00$ dan ke atas dinyatakan dengan angka positif (+), sedangkan ke bawah dinyatakan dengan angka negative (-).

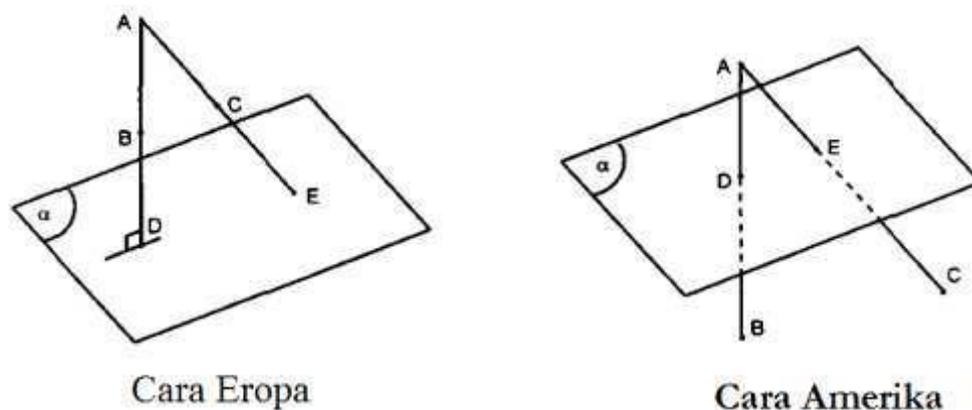


Gambar 2. 11 Contoh pelulisan ukuran vertikal

Untuk ukuran-ukuran yang sempit dan rapat boleh digunakan pertolongan tanda panah, angka ditulis di tempat lain.

Gambar Proyeksi

Di dalam teknik cara untuk menggambarkan suatu objek adalah dengan cara proyeksi. Jadi, di sini untuk menggambar suatu objek kita menempatkan bidang proyeksi atau bidang gambar di antara mata dan objek (cara Amerika). Ada pula yang membuat cara gambar dengan menempatkan bidang proyeksi di belakang objek (cara Eropa).



Gambar 2. 12 Proyeksi cara Amerika dan Eropa

Keterangan:

Titik A : titik mata/pandang Bidang a : bidang proyeksi

Titik D : proyeksi titik B pada bidang a dengan titik pandang di A Titik E : proyeksi

titik C pada bidang a dengan titik pandang di A

Ada dua macam proyeksi sebagai berikut.

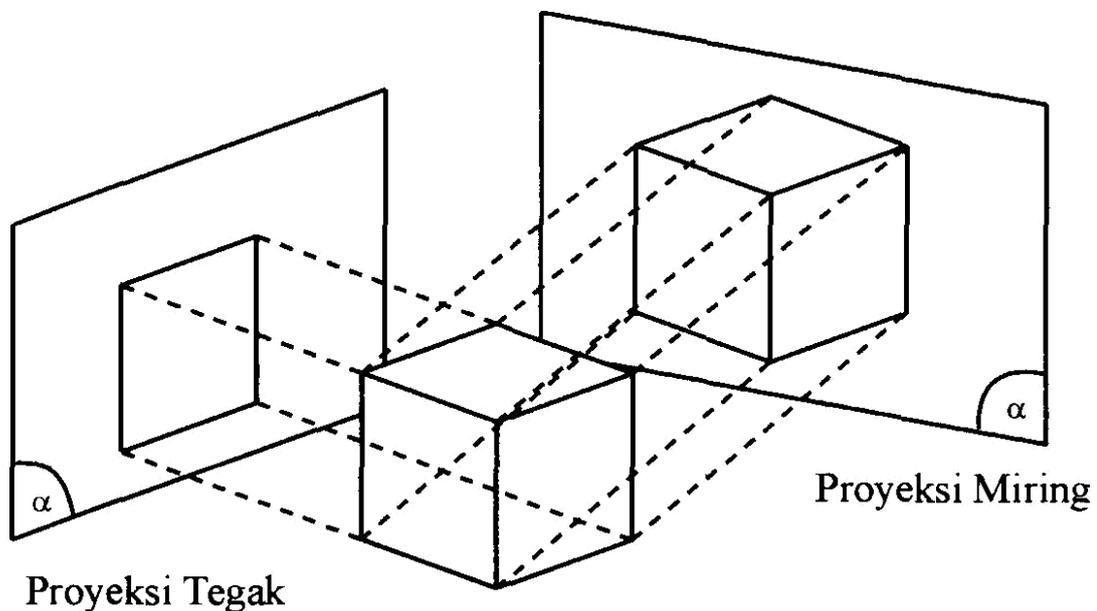
1. Proyeksi miring

Garis-garis proyeksi membentuk sudut miring ($\neq 90^\circ$) terhadap bidang proyeksi. Proyeksi miring disebut juga sebagai gambar pandangan tunggal karena dalam proyeksi ini ketiga dimensi benda akan terlihat sehingga untuk menggambarkan bendanya secara utuh cukup dengan satu gambar proyeksi.

2. Proyeksi tegak (ortogonal)

Garis-garis proyeksi selalu \perp bidang proyeksi dan salah satu bidang benda diletakkan sejajar dengan bidang proyeksi. Hanya terlihat satu muka (dua dimensi) untuk setiap gambar proyeksi.

Diperlukan minimal tiga gambar proyeksi untuk menggambarkan suatu objek/benda. Proyeksi tegak disebut juga gambar pandangan majemuk. Dalam teknik sipil, proyeksi ortogonal selalu dipakai untuk menggambarkan suatu objek, sedangkan proyeksi miring hanya digunakan untuk memperjelas suatu gambar.



Gambar 2. 13 Proyeksi Miring (Gambar Pandangan Tunggal)

Yang masuk proyeksi miring adalah: proyeksi aksonometri; proyeksi tidak langsung (oblique); dan proyeksi perspektif.

1. Proyeksi Aksonometri

Proyeksi aksonometri adalah proyeksi miring di mana tiga muka (dimensi) dari benda akan terlihat dengan bentuk dan ukuran yang sebanding benda aslinya. Proyeksi ini disebut juga proyeksi sejajar karena garis-garis objek yang sejajar tetap sejajar. Proyeksi ini dapat juga disebut sebagai proyeksi dengan titik hilang tak terhingga.

Untuk menggambarkan proyeksi aksonometri dapat dilakukan dengan berbagai posisi. Untuk ini dikenal tiga bentuk gambar, yaitu isometri, dimetri, dan trimetri. Lebih lanjut mengenai gambar proyeksi aksonometri akan dibahas pada modul minggu berikutnya.

2. Proyeksi Tidak Langsung (Gambar Oblique)

Proyeksi tidak langsung adalah cara penggambaran pandangan tunggal di mana salah satu bidangnya (bidang muka) diletakkan sejajar bidang proyeksi dan diproyeksikan secara ortogonal. Pada bidang ini ukuran dan bentuk sesuai dengan benda aslinya, sedangkan yang lainnya dengan cara proyeksi sejajar (secara miring).

Rusuk-rusuk a dan b digambar sesuai ukuran yang sebenarnya (secara frontal). Sementara rusuk c digambar dengan skala perbandingan 1, atau 1/3 nya. Dengan sudut a diambil 30°, 45°, atau 60°.

Jadi, dapat dikatakan proyeksi tidak langsung adalah proyeksi sejajar di mana bidang depannya dibuat frontal. Bila c diambil dengan skala perbandingan 1, disebut gambar cavalier, sedangkan bila skala perbandingan 1/2, dan sudutnya adalah 45°, disebut gambar cabinet (sering dipakai untuk menggambarkan suatu benda pada Gambar Teknik Mesin).

3. Proyeksi/Gambar Perspektif

Proyeksi perspektif adalah cara penggambaran pandangan tunggal di mana dalam menggambarkan gambar proyeksinya, garis-garis sejajar dalam salah satu atau dua dimensinya, bertemu pada satu titik yang disebut titik hilang. Oleh karena itu, gambar ini disebut juga sebagai gambar proyeksi titik hilang. Pada proyeksi ini tidak ada satu garis pun yang ukurannya tepat seperti bendanya. Gambar perspektif ini hanya dipakai untuk memperjelas gambar.

Ada tiga macam gambar perspektif, yaitu

- perspektif dengan satu titik hilang (perspektif sudut);
- perspektif dengan dua titik hilang (perspektif miring);
- perspektif dengan titik hilang tak terhingga (proyeksi sejajar).

4. Proyeksi Ortogonal (Gambar Pandangan Majemuk)

Gambar proyeksi ini memberikan informasi yang lengkap dan tepat dari suatu objek tiga dimensi karena bentuk dan ukurannya tepat seperti bendanya. Di sini objeknya diletakkan dengan bidang-bidang koordinatnya sejajar dengan bidang proyeksi (disebut bidang frontal).

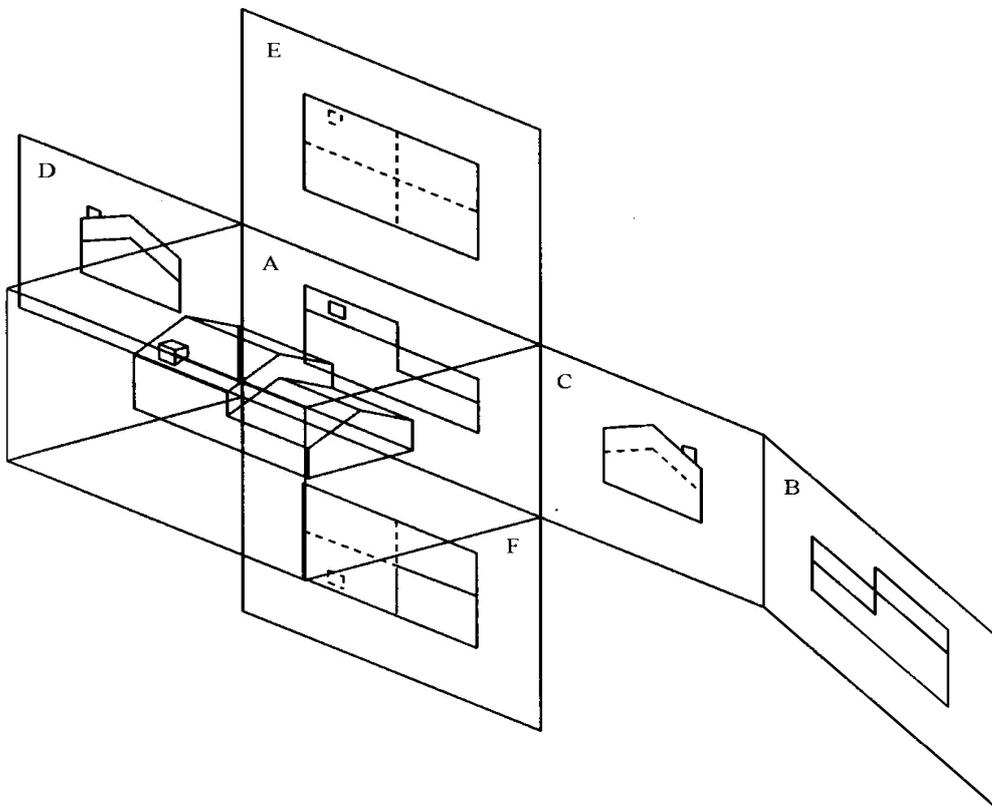
Untuk mendapatkan gambar yang lengkap, bidang proyeksi dibuat tiga (sesuai tiga dimensi) atau lebih (bila diperlukan), bidang proyeksi ini membungkus benda tersebut.

Objeknya diproyeksikan secara ortogonal pada bidang-bidang proyeksi tersebut. Masing-masing gambar proyeksi disebut sesuai dengan arah pandangnya, yaitu pandangan/tampak depan atau belakang, tampak kiri atau kanan, tampak atas atau bawah.

Cara gambar proyeksi seperti ini banyak dipakai di negara-negara Eropa sehingga sering disebut cara Eropa. Lain halnya dengan cara Amerika, gambar-gambar ini diletakkan sesuai dengan arah pandangnya, yaitu gambar tampak kiri diletakkan di sebelah kiri, tampak atas diletakkan di

atas, dan seterusnya (ingat bidang proyeksi terletak di antara titik mata dan benda).

Salah satu cara penggambaran proyeksi ortogonal adalah dengan cara gambar tiga kuadran. Di sini hanya digambar tiga tampak masing-masing dalam kuadran suatu sumbu koordinat, sedangkan kuadran yang satunya untuk garis-garis proyeksi lengkung (karena perubahan arah proyeksi). Tempatkan tampak atas pada kuadran III atau IV.



Gambar 2. 14 Proyeksi ortogonal

Keterangan gambar:

A = Tampak depan

B = Tampak belakang

C = Tampak kiri

D = Tampak kanan

E = Tampak bawah

F = Tampak atas

D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





a. Kegiatan Inti A (40 menit)

1) Stimulasi

- a) Widyaiswara/ fasilitator menunjukkan berbagai gambar berkaitan dengan peralatan gambar. Cermati dan pahami sehingga Anda dapat mendeskripsikan bentuk gambar proyeksi.
- b) Anda diminta memperhatikan (mengamati) berbagai gambar berkaitan dengan jenis-jenis proyeksi.
- c) Anda dapat bertanya berbagai hal berkaitan dengan menggambar proyeksi.
- d) Widyaiswara/ fasilitator meminta Anda untuk membentuk kelompok diskusi yang terdiri dari 3-4 orang

2) Identifikasi Masalah

- a) Anda diminta mengidentifikasi berbagai peralatan gambar pada gambar teknik manual.
- b) Diskusikan dalam kelompok tentang kapan saja dan dalam penggambaran apa saja digunakan jenis-jenis proyeksi tersebut.

- c) Anda diminta berlatih untuk menganalisis ketepatan penggunaan jenis proyeksi tersebut.

3) Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan informasi dalam proses menganalisis mengenai penggunaan gambar proyeksi dalam penggambaran teknik energi terbarukan, Anda dapat menggunakan tabel 1 di bawah ini:

Tabel 2. Instrumen analisis

| KELUHAN | FAKTOR PENYEBAB | SARAN PEMECAHAN |
|----------------|------------------------|------------------------|
| | | |
| | | |
| | | |

4) Verifikasi/ Pembuktian

- a) Peserta diminta untuk mengasosiasi dan melakukan pembuktian terhadap hasil diskusi yang dilakukan oleh kelompok. Pembuktian dapat dilakukan dengan memperagakan langsung dan atau dikonfirmasi dengan data lain hasil pencarian informasi dari referensi yang lain.
- b) Hasil verifikasi disampaikan secara jujur dan bertanggung jawab di hadapan kelompok lain secara bergantian

5) Generalisasi/ Kesimpulan

- a) Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap kelompok untuk menyempurnakan hasil diskusi.
- b) Anda diminta untuk mengkomunikasikan hasil **kesimpulan** terkait gambar proyeksi pada penggambaran teknik energi terbarukan mikrohidro.

E. Rangkuman

Dalam menggambar suatu benda dengan bentuk proyeksi miring pada umumnya tidak menampilkan bentuk benda sebenarnya, karena tiap-tiap cara dari proyeksi itu ada ketentuannya. Jadi dengan menggambar proyeksi miring suatu benda itu hanya merupakan gambaran informasi pendahuluan saja. Maka jika ingin mengetahui tentang bentuk sebenarnya harus digambar dengan lengkap, yaitu harus ada gambar proyeksi miring dan adapula gambar proyeksi tegaknya.

Proyeksi Titik, Garis Dan Bidang

Proyeksi Titik, Jika diproyeksikan pada suatu bidang proyeksi maka proyeksinya tetap merupakan titik

Proyeksi Garis, Misalnya garis AB

- Jika garis AB kedudukannya tegak lurus pada bidang proyeksi, maka proyeksinya dari garis AB merupakan titik.
- Jika garis AB kedudukannya sejajar dengan bidang proyeksi, maka proyeksinya dari garis AB pada bidang proyeksi, merupakan garis pula dan panjangnya sama dengan garis AB.
- Jika garis AB kedudukannya sembarang pada bidang proyeksi, maka proyeksinya dari garis AB pada bidang proyeksi, merupakan garis pula tapi lebih pendek dari garis sebenarnya.

Proyeksi Bidang, misalnya bidang Segitiga ABC

- Jika bidang segitiga ABC kedudukannya sejajar dengan bidang proyeksi, maka proyeksinya dari segitiga ABC itu sama besar dengan segitiga ABC
- Jika bidang segitiga ABC kedudukannya tegak lurus pada bidang proyeksi dari segitiga itu merupakan garis lurus.

Jika bidang segitiga ABC kedudukannya sembarang pada bidang proyeksi, maka proyeksinya pada bidang proyeksi itu merupakan segitiga pula tapi lebih kecil dari bidang segitiga ABC

F. Tes Formatif

1. Mengapa proyeksi orthogonal hanya diperlukan tiga bidang tampak saja, yaitu tampak depan, samping dan atas ?
2. Mengapa pada teknik elektro lebih banyak menggunakan proyeksi piktorial daripada proyeksi orthogonal ?
3. Mengapa di bidang teknik elektro dan mesin lebih banyak menggunakan proyeksi Amerika daripada Eropa ?

G. Kunci Jawaban

1. Proyeksi Eropa disebut proyeksi kwadran pertama karena benda yang akan digambar diletakkan pada kwadran pertama.

Proyeksi Amerika disebut proyeksi kwadran ketiga karena benda yang akan digambar diletakkan pada sudut (kwadran) ketiga.

2. Perbedaan proyeksi Eropa dan Amerika:

Proyeksi Eropa: disebut cara 'E'

- a. Benda yang digambar terletak di kwadran pertama.
- b. Pandangan depan sebagai patokan.
- c. Pandangan kiri terletak di kanan.
- d. Pandangan kanan terletak di kiri.
- e. Pandangan bawah terletak di atas.

Proyeksi Amerika: disebut cara 'A'

- a. Benda terletak di kwadran ketiga.
- b. Pandangan depan sebagai patokan.
- c. Pandangan kiri terletak di kiri.
- d. Pandangan kanan terletak di kanan.
- e. Pandangan bawah terletak di bawah.
- f. Pandangan atas terletak di atas.

3. Pada gambar teknik elektro dan mesin lebih banyak menggunakan proyeksi Amerika daripada proyeksi Eropa karena proyeksi Amerika memiliki beberapa kelebihan, antara lain:
 - a. Bentuk benda dapat langsung dibayangkan, karena sistem proyeksinya muncul seperti aslinya.
 - b. Pandangan yang berhubungan terletak berdekatan.
 - c. Dengan cara proyeksi Amerika mudah untuk membuat pandangan tambahan.

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 4 : PENGENALAN PENGUNAAN PERANGKAT LUNAK

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

1. Mendeskripsikan perangkat lunak untuk menggambar bangunan teknik.
2. Manajemen *file* dan *folder* pada sistem operasi.
3. Membuat *back up* dan *restore* data.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.3. Mengelola komponen ukuran, pada gambar teknik berdasarkan sistem pemberian ukuran sesuai posisi, referensi dan kebutuhan ukuran langkah pengerjaan benda.

C. Uraian Materi

1. Manajemen *File* dan *Folder* pada Sistem Operasi

Manajemen *file* adalah pengelolaan *file*, seperti: membuat *file*, menyimpan dalam *folder/directory* tertentu, menyimpan secara otomatis/berkala, membuka, meng-*copy*, menghapus, dan seterusnya. Tujuan pengelolaan *file* adalah mengurangi resiko kehilangan *file* yang dikarenakan terhapus secara tidak disengaja, tertimpa *file* baru, tersimpan dimana saja, dan lain-lain yang tidak kita inginkan sewaktu kita mengerjakan suatu proyek gambar.

2. Membuat *folder*

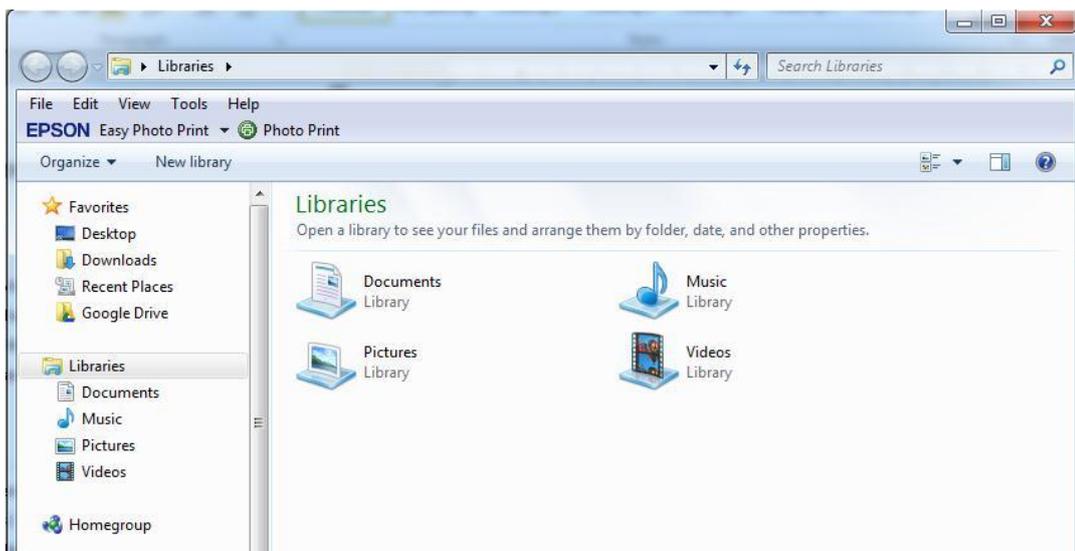
Untuk membuat *folder* ada dua cara yaitu:

1. Cara 1

- a. Klik kanan pada tombol *start*
- b. Klik *Open Windows Explorer*, maka muncul seperti gambar di bawah ini:

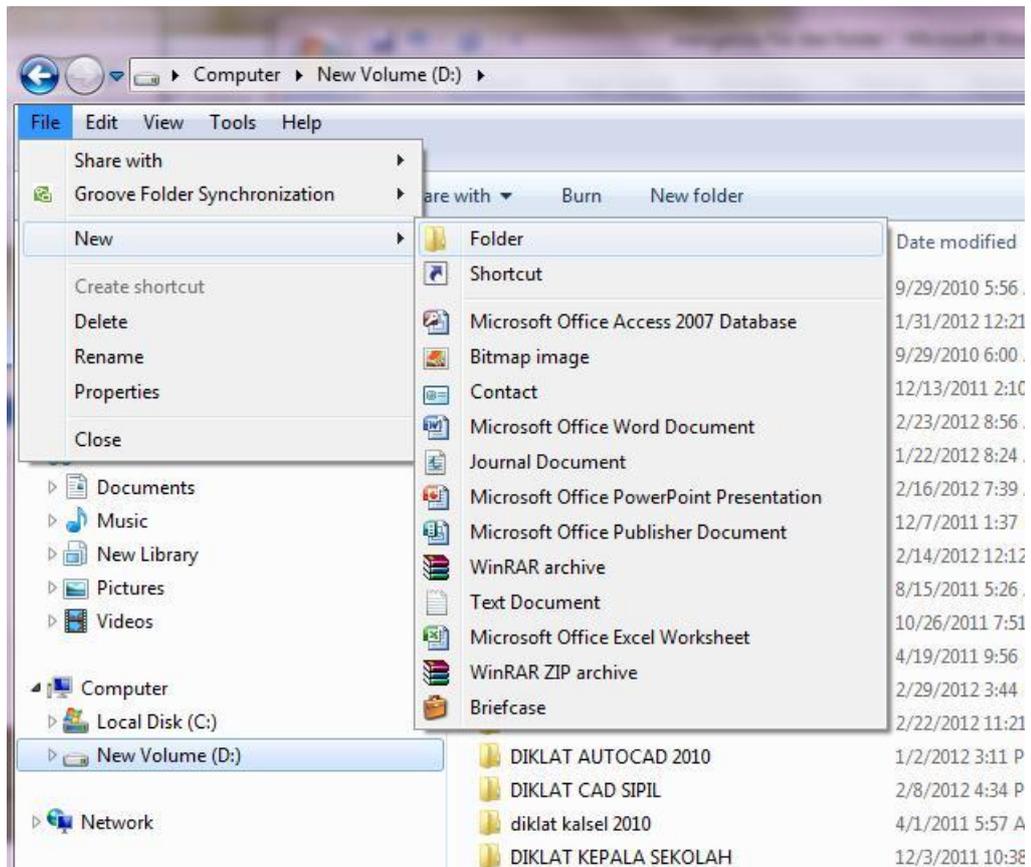


Gambar 2. 15 Klik Kanan Start



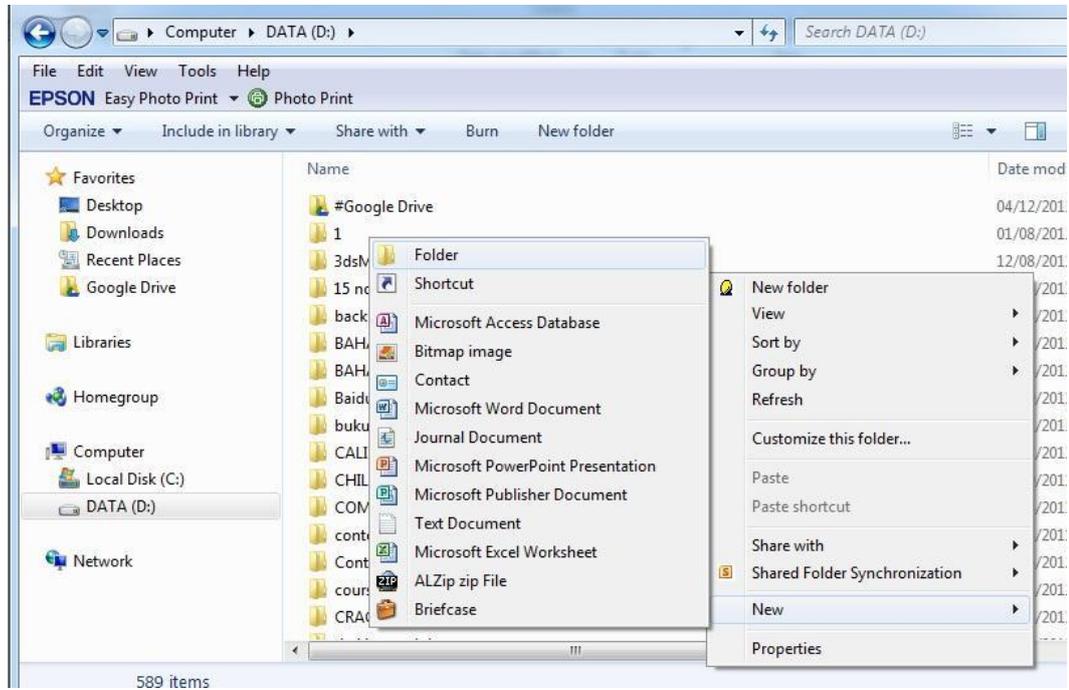
Gambar 2. 16 Windows Explorer

- c. Pilih *drive* yang akan dibuat *folder* , misal d:/
- d. Klik *File>New>Folder*



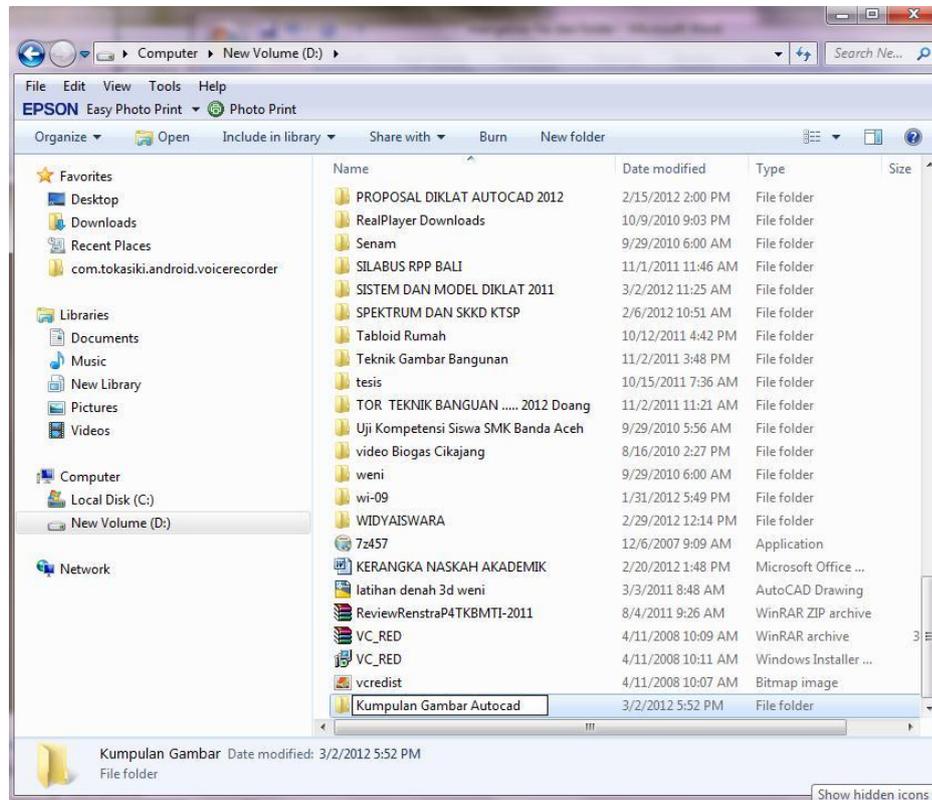
Gambar 2. 17 Membuat Folder Baru

- e. Maka akan terlihat nama *foldernya* “*new folder*” dengan jalan ketik langsung nama *folder*-nya (kumpulan gambar AutoCAD)



Gambar 2. 18 Memberi Nama Folder

f. Maka hasilnya seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. 19 Hasil Pembuatan Folder

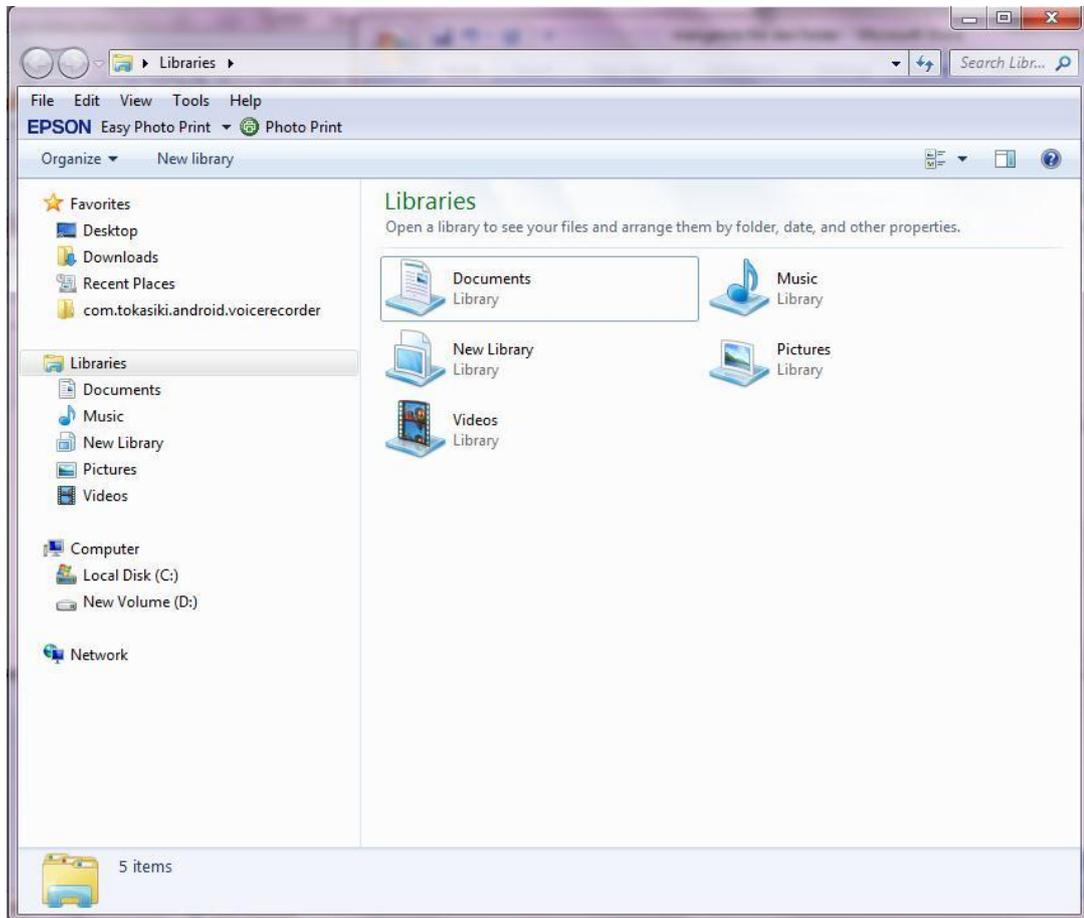
2. Cara 2

a. Klik kanan tombol *start* pada jendela *windows*



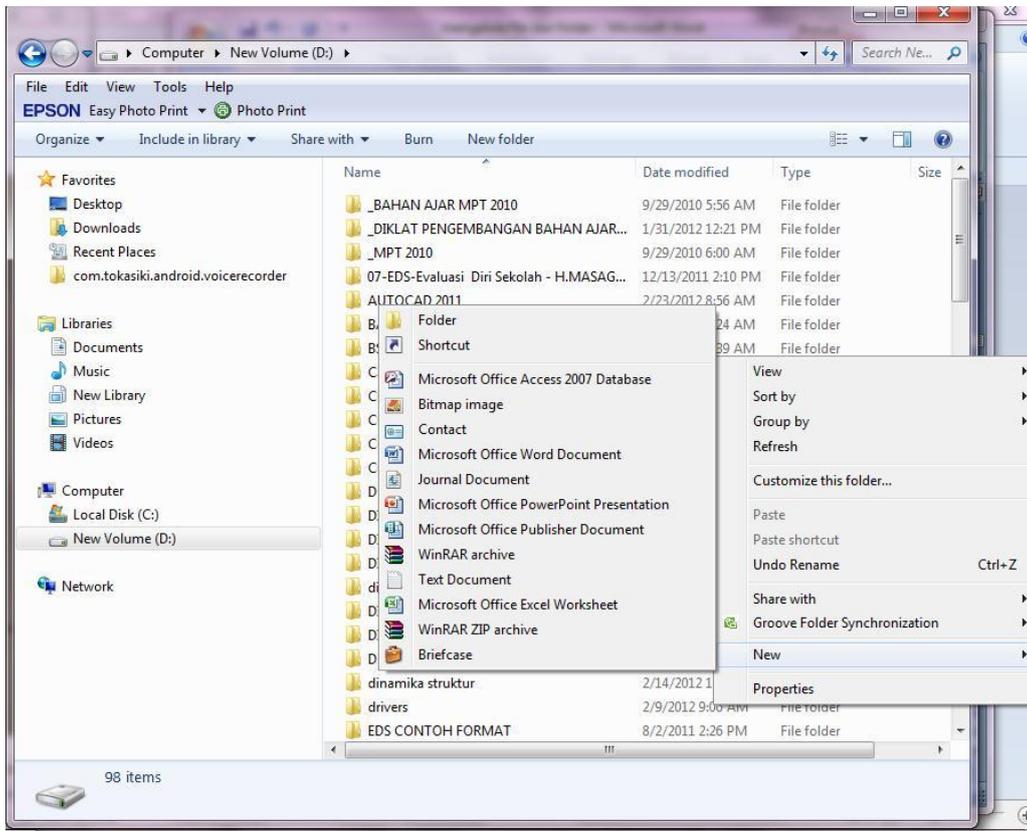
Gambar 2. 20 Klik Kanan pada Tombol Start Windows

- b. Klik *explorer*, maka muncul gambar seperti di bawah ini:



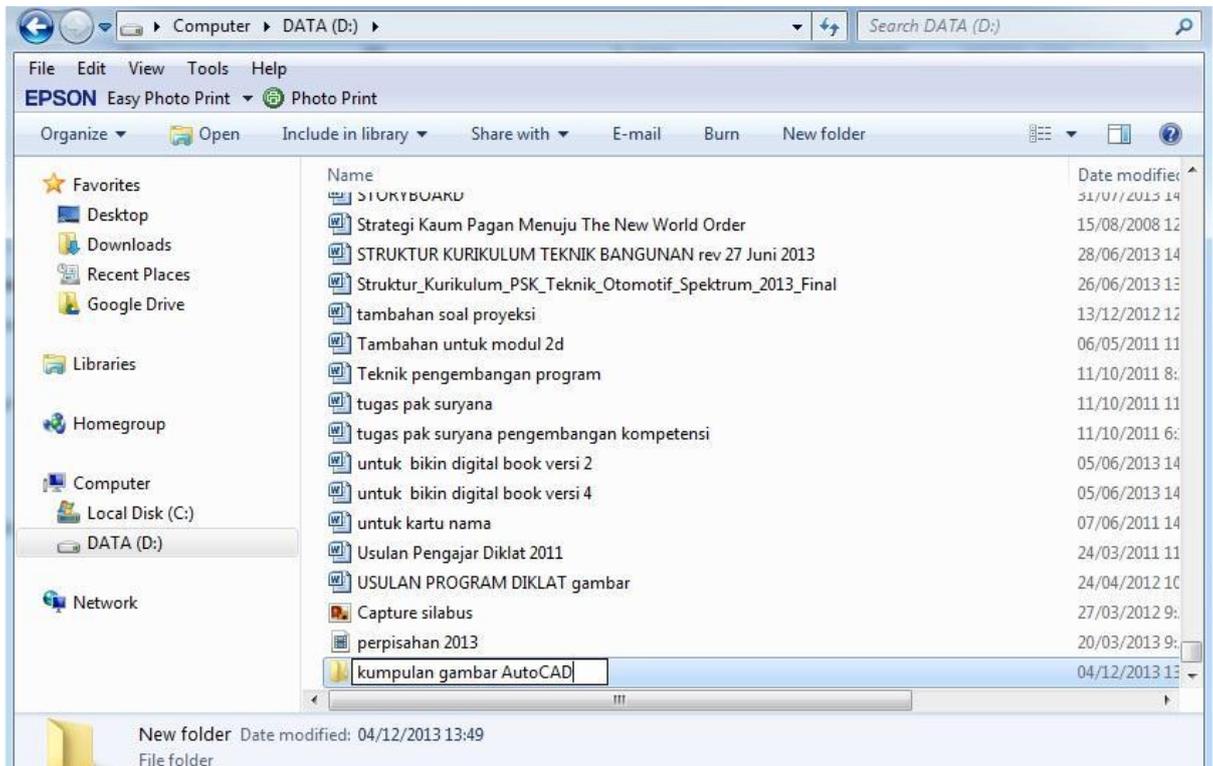
Gambar 2. 21 Tampilan Windows Explorer

- c. Pilih *drive* yang akan dibuat *folder* (d:/)
d. Klik kanan pada area sebelah kanan



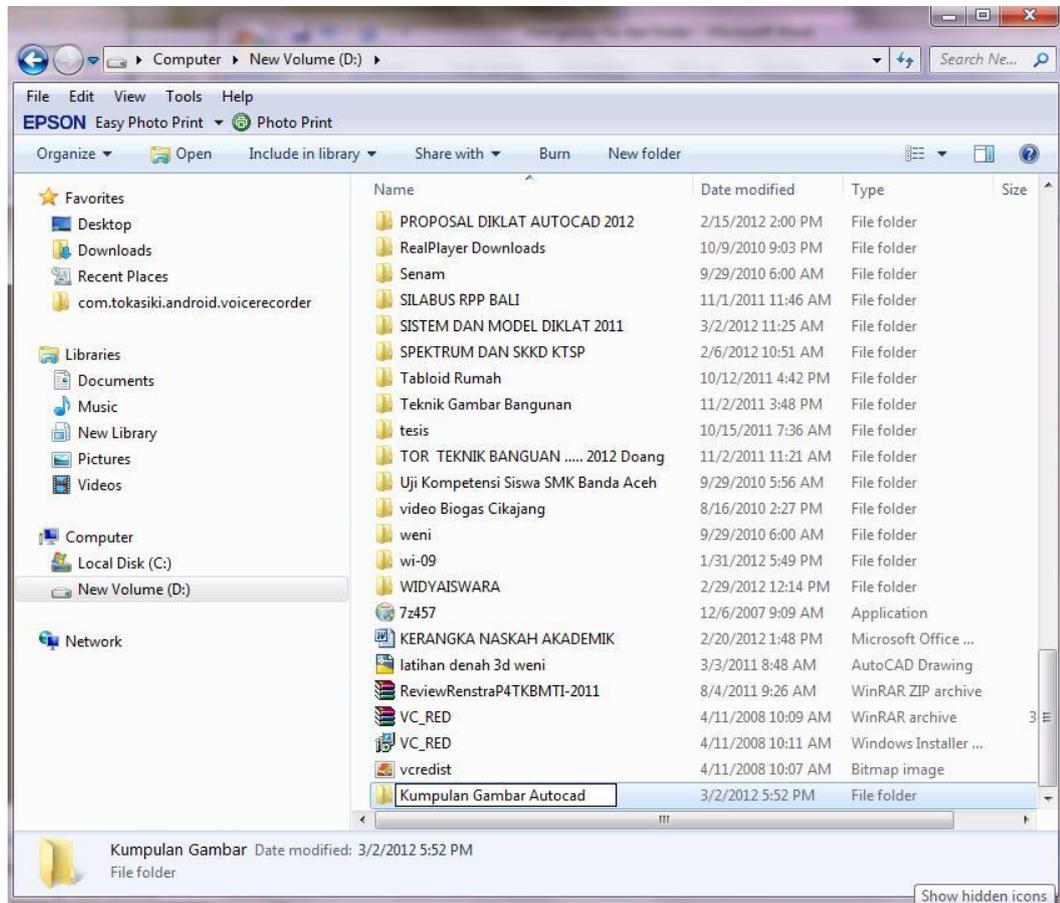
Gambar 2. 22 Klik Kanan pada Area Windows Explorer

- e. Klik new>folder
- f. Maka akan terlihat nama *foldernya* "new folder", dengan jalan ketik langsung nama *foldernya* (kumpulan gambar AutoCAD)



Gambar 2. 23 Hasil Membuat Folder Awal

g. Maka hasilnya seperti gambar di bawah ini:

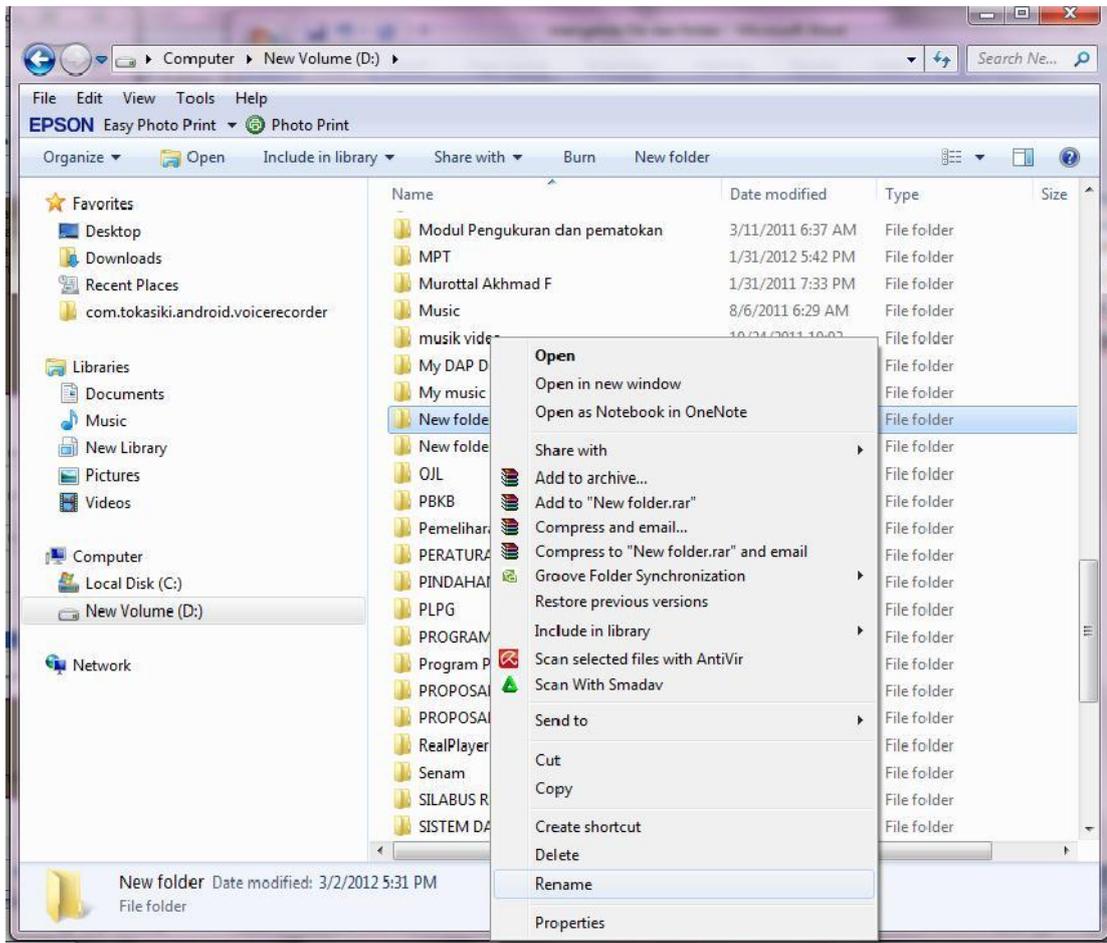


Gambar 2. 24 Mengetik Nama Folder yang Dikehendaki

3. Merubah Nama Folder

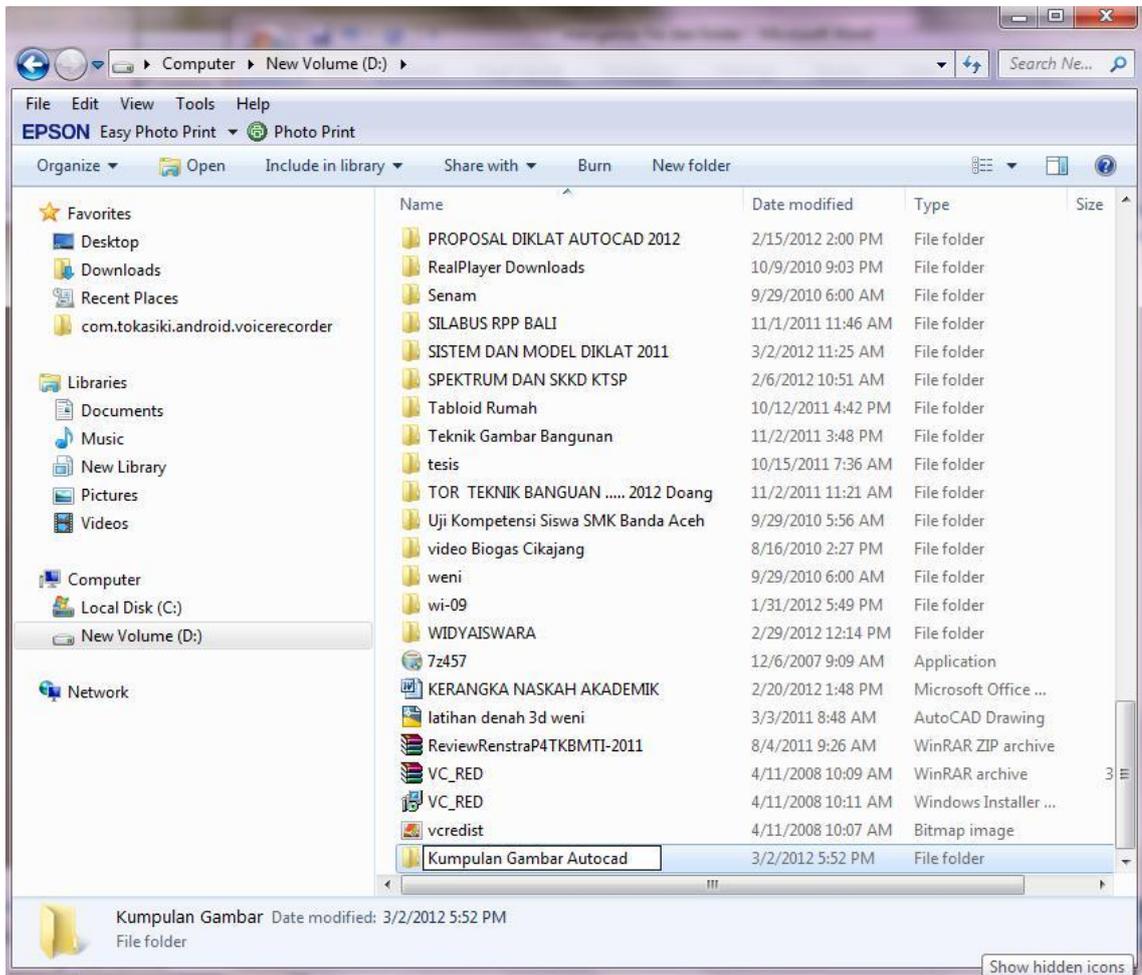
Tujuan merubah nama *folder* biasanya berkaitan dengan manajemen *file* yang ada, karena biasanya dikelompokkan sesuai dengan fungsi *file* tersebut. Terkadang kita menyimpan *file* dokumen di sembarang tempat yang pada akhirnya kita merasa bingung sendiri dan waktu yang dibutuhkan untuk mencari satu *file* terlalu lama karena sangat banyak *file* yang sudah kita buat. Cara merubah *folder* yaitu:

1. Buka jendela *windows explorer*
2. Cari *folder* yang akan dirubah namanya
3. klik kanan pada *folder* yang akan dirubah namanya



Gambar 2. 25 Merubah Nama Folder

4. Klik *rename*
5. Nama *folder* akan diblok berwarna, ketik saja nama yang dikehendaki



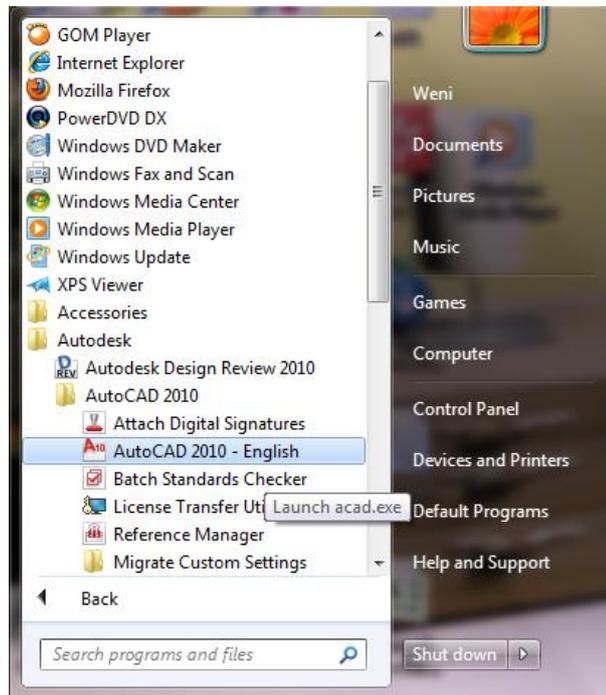
Gambar 2. 26 Mengetik Nama Folder yang Dikehendaki

6. Klik saja di sembarang tempat

4. Membuat File Gambar

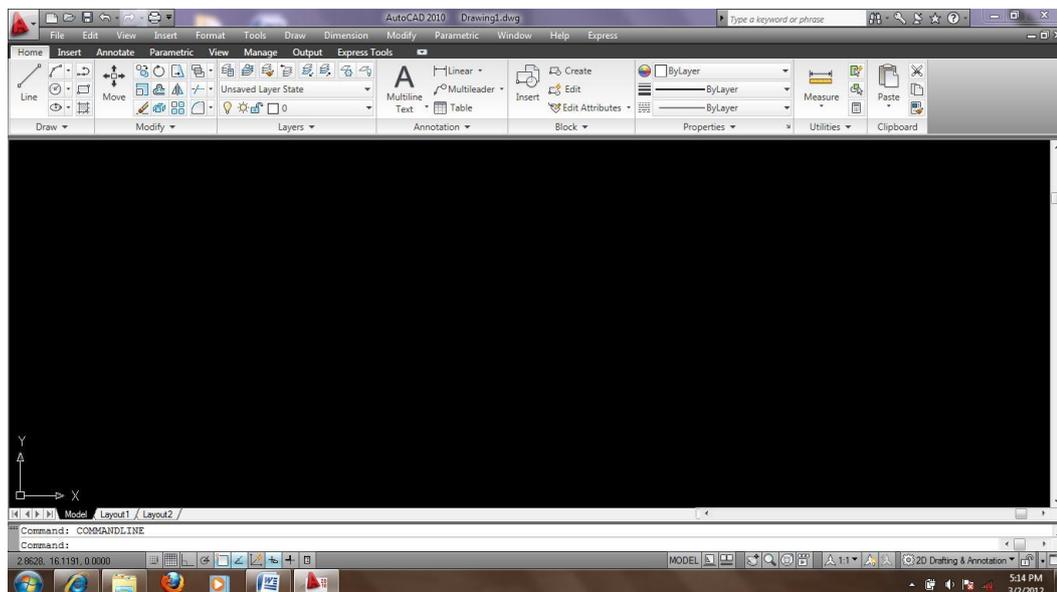
Langkah yang harus dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Buka program AutoCAD 2010 dengan mengklik *icon* AutoCAD 2010 pada *desktop*
2. Atau Klik *Start*>*All Programs*>*Autodesk*>*AutoCAD 2010*>Klik AutoCAD 2010



Gambar 2. 27 Menjalankan Program AutoCAD 2010

3. Biarkan beberapa saat, maka akan tampil seperti gambar di bawah ini:



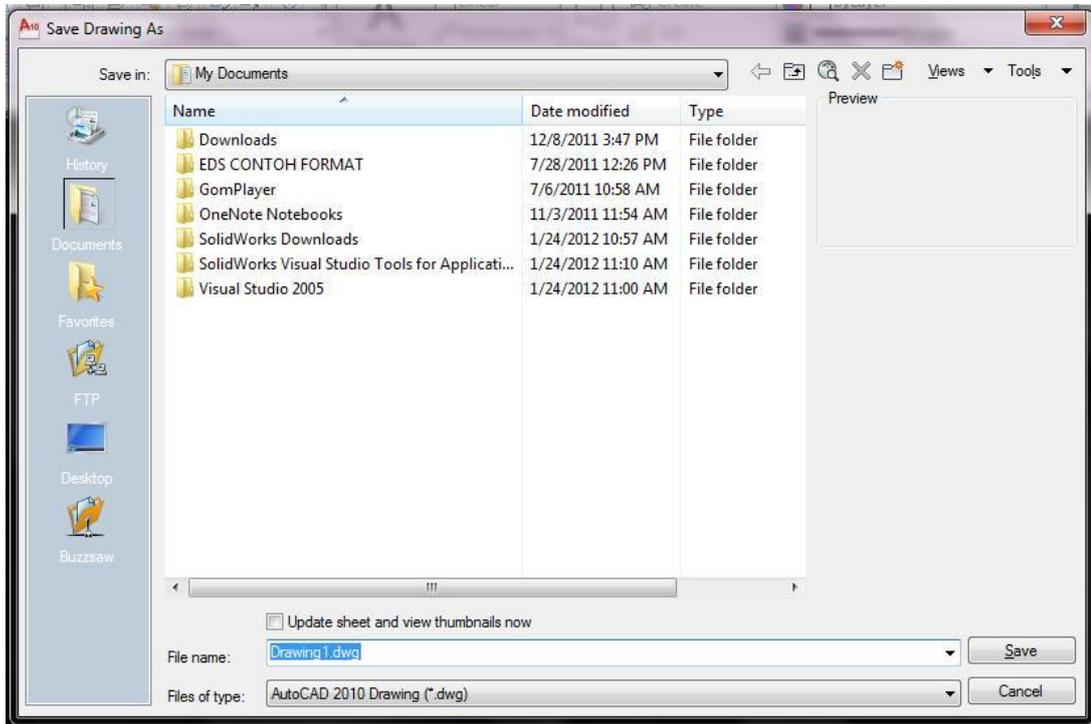
Gambar 2. 28 Gambar Layar Kerja AutoCAD 2010

5. Mengatur Limit Gambar pada AutoCAD

1. Klik *Menu Browser>Format>Klik Drawing Limits*
2. *Specify Lower Left Corner Or[ON/OFF] <0.0000,0.000>:Enter*
3. *Specify Upper Right Corner<420.0000,297.0000>:Ketik 1189,841 Enter*
4. Ketik pada *command prompt: Z Enter*
5. *Specify corner of window, enter a scale factor (nx or npx), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object]<real time>: ketik a enter*
6. Buat gambar kotak dengan cara klik *icon* pada *Ribbon Home* di *Panel Drawing*
7. Atau ketik *command prompt: recenter*
8. *Specify First Corner Point Or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Ketik 0,0 Enter*
9. *Specify other corner point or [area/dimensions/rotation]: ketik d enter*
10. *Specify length for rectangles<10.000>:ketik 1189 enter*
11. *Specify width for rectangles<10.000>:ketik 849 enter*
12. *Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]: klik sembarang*

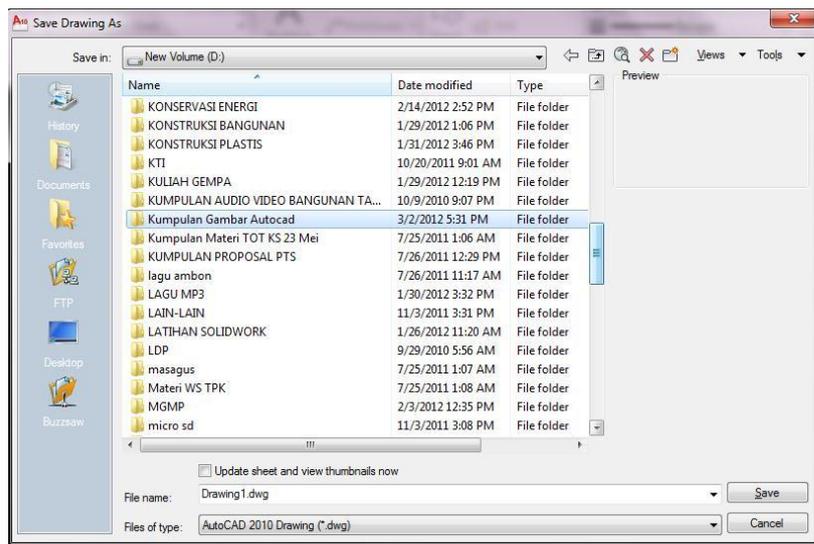
6. Menyimpan gambar pada AutoCAD

1. Klik *icon save* atau tekan tombol CTRL+S secara bersamaan untuk menyimpan *file* AutoCAD , maka muncul seperti gambar di bawah ini:



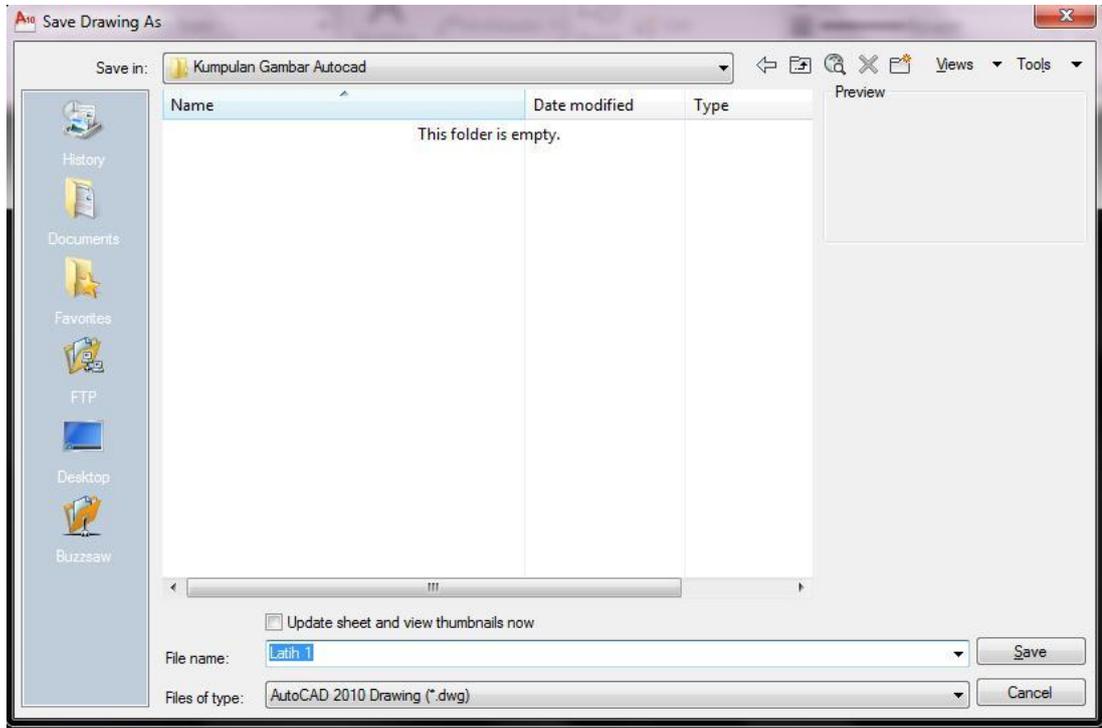
Gambar 2. 29 Save As gambar AutoCAD

2. Pilih *drive* yang dituju (D:/) dan pilih *foldernya* (kumpulan gambar AutoCAD), seperti gambar di bawah ini:



Gambar 2. 30 Pilihan Drive Tujuan dan Folder

3. Ketik nama *file* gambarnya (misal latihan 1), lalu klik OK

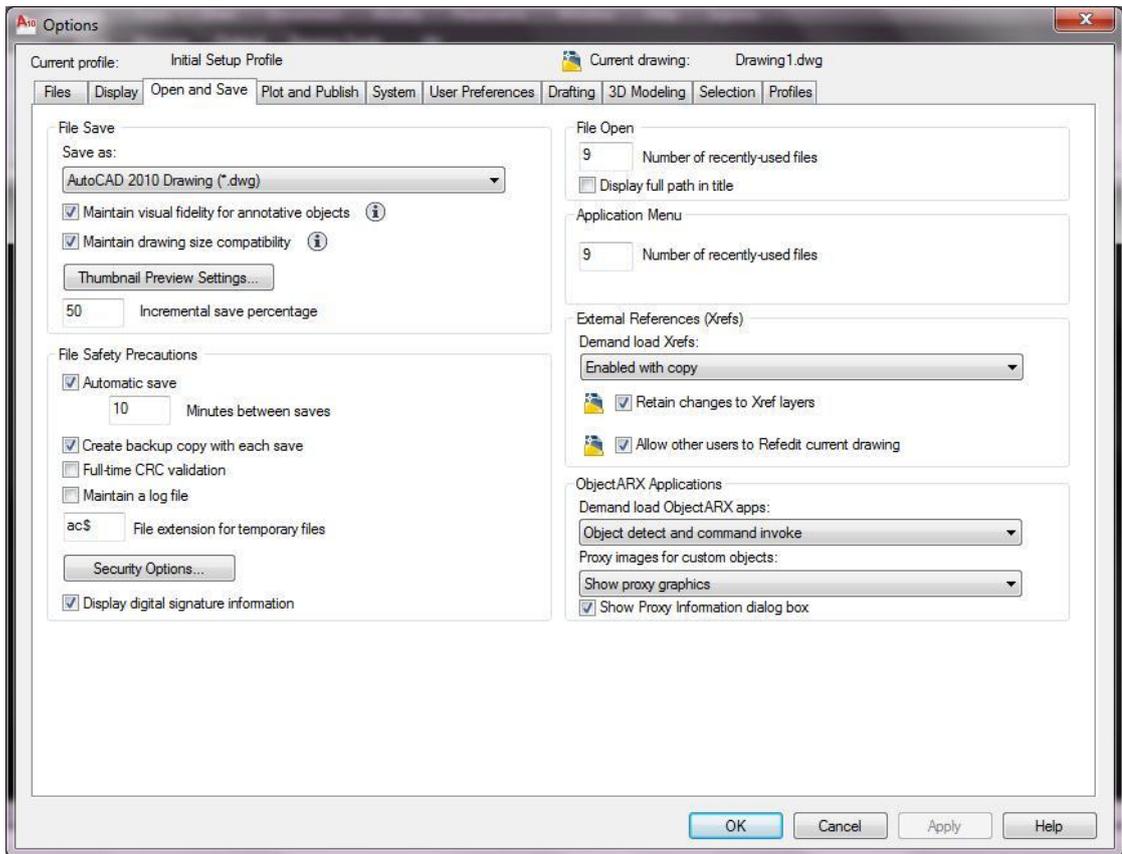


Gambar 2. 31 Memberi Nama File AutoCAD yang akan Disimpan

Mem-back up dan recover data

7. Membuat Back Up Data

Pada menu *tools>option* pada *tab open and save* kita dapat menetapkan *setting backup file* dengan selang waktu tertentu, misalnya setiap 10 menit, setiap 20 menit, dan seterusnya. ketika kita menyimpan *file* untuk kedua kalinya, AutoCAD membuat *back up file* secara otomatis dengan *extensi.bak*, dan setiap kali kita menggunakan perintah *Save* ataupun perintah *Save As* setelah menyimpan *file* yang kedua kalinya itu, maka secara otomatis pula *back up file* akan di-*update*.

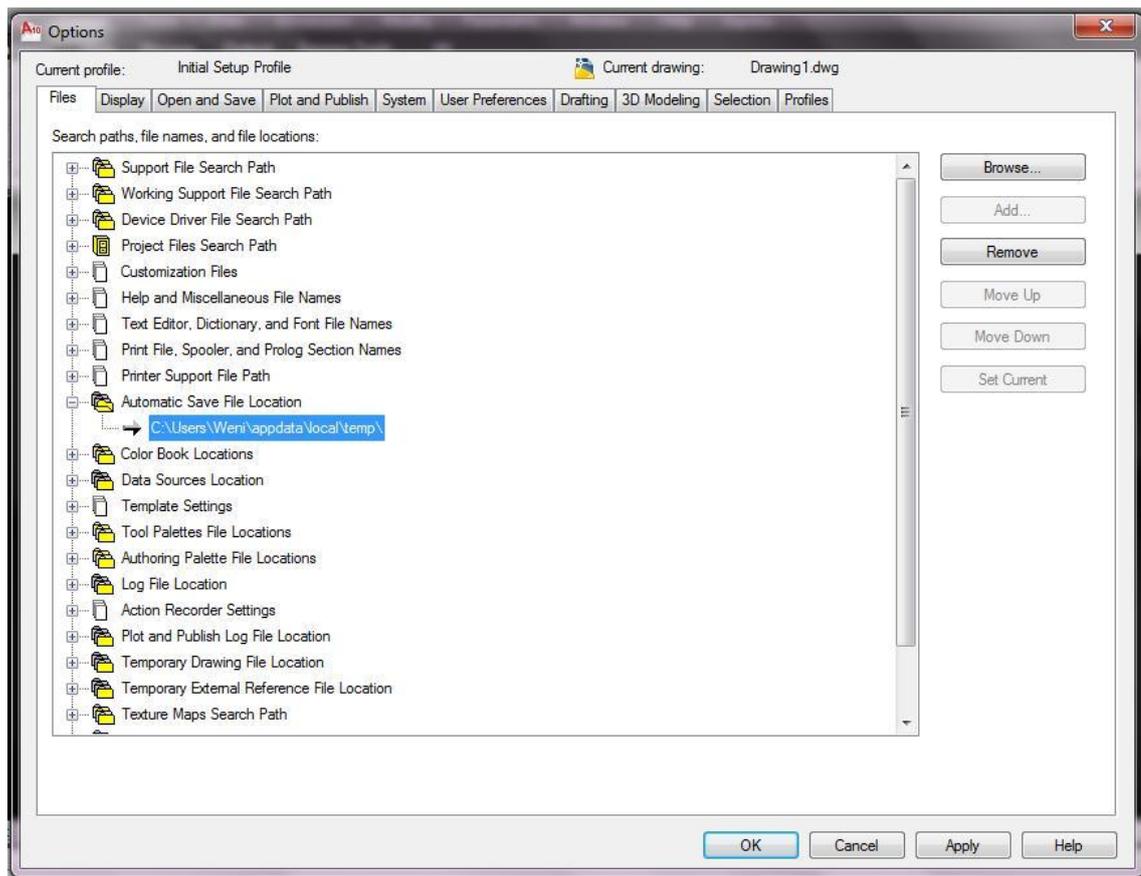


Gambar 2. 32 Setting Save Secara Otomatis

Bila *file* AutoCAD belum tersimpan maka akan disimpan secara temporer dengan *extensi* *ac\$* dan bila pada saat membuka/mengerjakan *file* gambar AutoCAD terjadi masalah kegagalan sistem, misalnya disebabkan karena mati listrik, *system hang*, atau kesalahan pengguna, maka AutoCAD akan mencoba secara otomatis membuka *back up file* dengan *extensi* *.bk1* (bila sudah pernah disimpan) punya *extensi* *ac\$* (bila belum tersimpan yang letaknya ada di *folder* temporer), hal ini dimaksudkan agar *file back up* sebelumnya yang sudah ada tidak akan tertimpa dengan *back up file* ini. Jika pada komputer sudah terdapat nama *file* dengan *extensi* *.bk1*, maka AutoCAD akan membuat *back up file* dengan *extensi* *.bk2*, dan seterusnya.

Kita dapat menggunakan *back up file* ini sebagai cadangan apabila *file* aslinya mengalami kerusakan, tentu saja sebelumnya kita harus mengubah *extensi* *.bak* maupun *.ac\$*

menjadi .dwg. Untuk melihat letak *file back up*-nya yaitu dengan jalan klik menu *option* seperti gambar di atas pilih *tab file*, maka hasilnya seperti gambar di bawah ini, lalu double klik pada bagian *automatic save file location*, di bawah terlihat bahwa *file back up* disimpan di *drive c*:



Gambar 2. 33 Setting Lokasi Back up

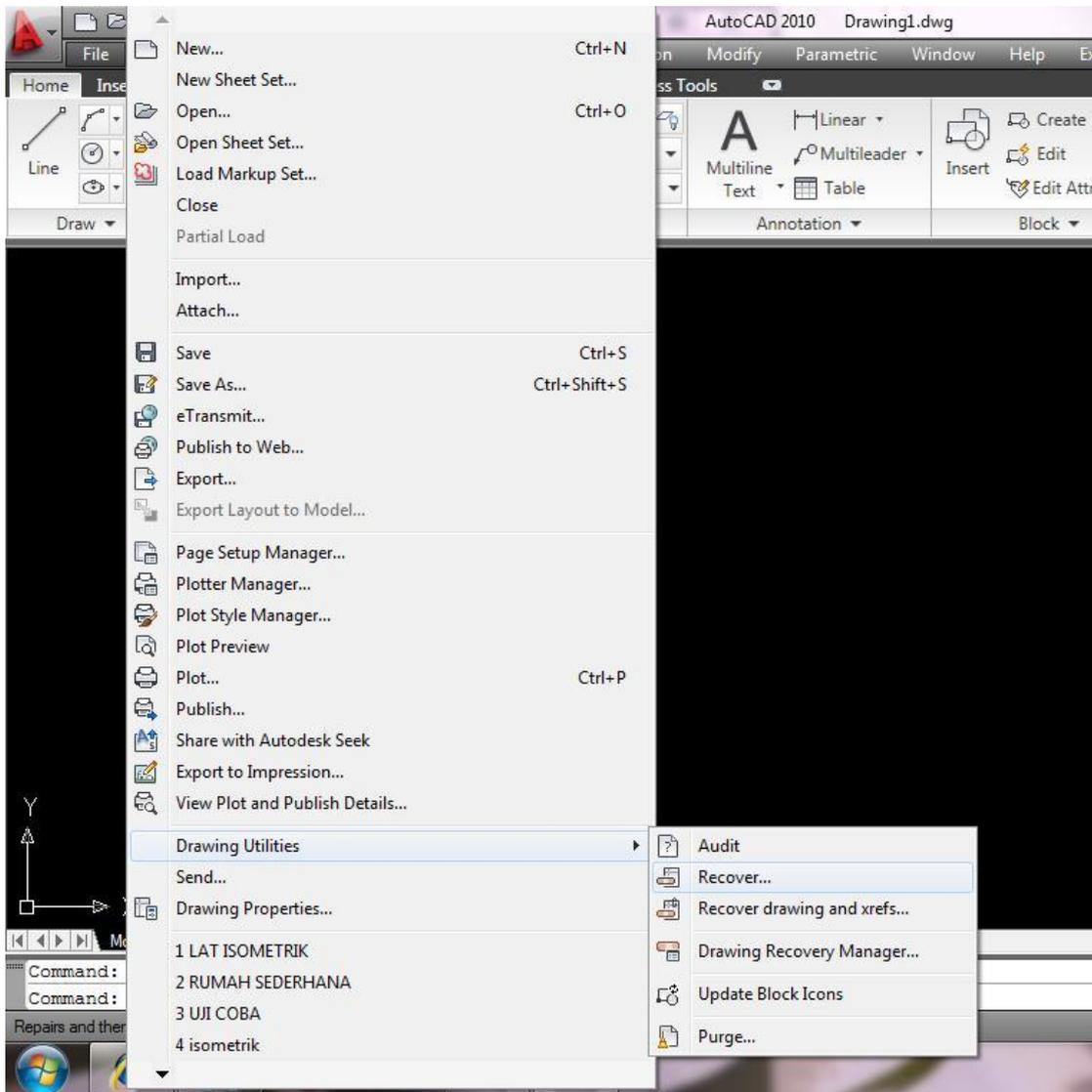
8. Membuat Restore Data

Masalah pada *hardware*, *power supply*, kesalahan pengguna atau karena perangkat lunak sendiri, dapat menyebabkan kerusakan *file*. Untuk meminimalisasi resiko ini disarankan agar menyimpan hasil kerja secara berkala. Jika terjadi kesalahan (*error*), AutoCAD akan mencoba merekam *diagnostic* 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.

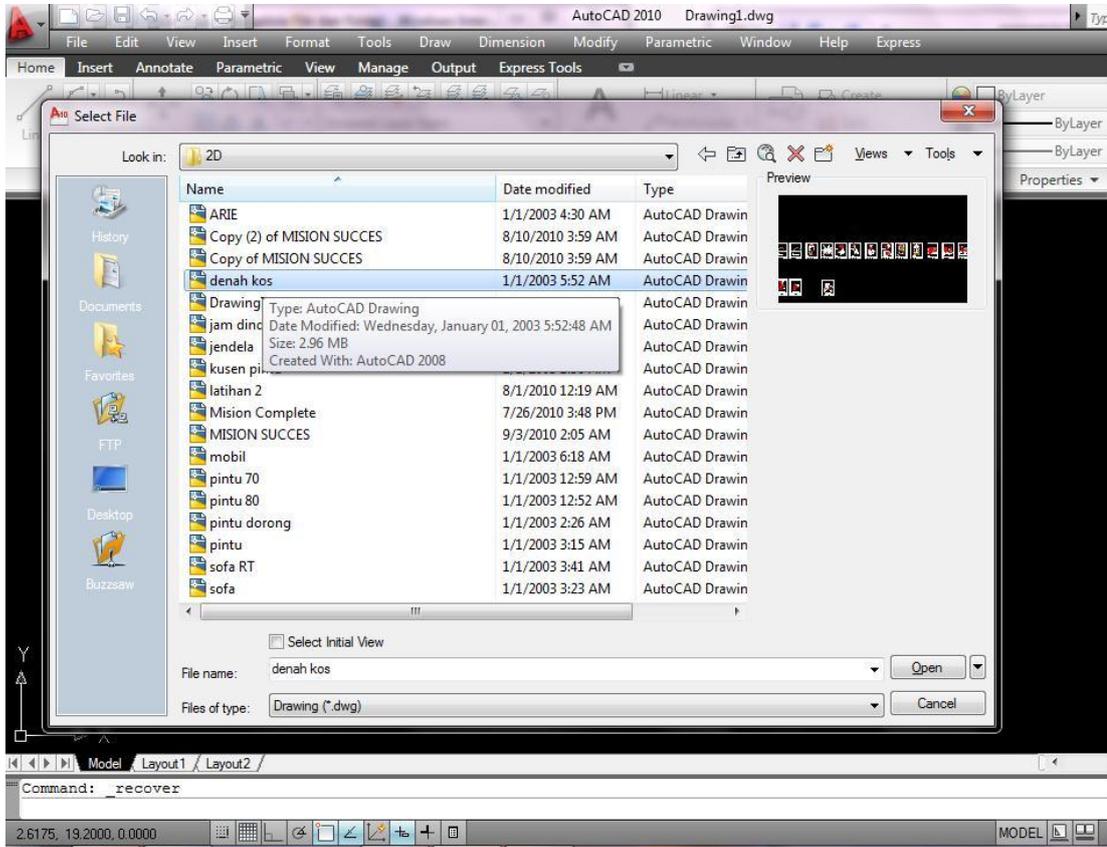
Ketika pertama kalinya kita mencoba membuka *file* yang mengalami kerusakan ringan (*corrupted data*), secara otomatis AutoCAD akan mendeteksi kerusakan data dan memperbaiki kerusakan tersebut. Bila berhasil AutoCAD akan melaporkan hasil audit dan perbaikan dari kerusakan tersebut, selanjutnya kita disarankan untuk segera menyimpan *file* tersebut dengan nama yang berbeda dengan aslinya. Jika terjadi kerusakan 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 kadang *hang* seketika. Untuk mengatasi masalah ini perlu dilakukan langkah-langkah 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 mengetikkan *recover* melalui *keyboard*) kemudian pilih *file* yang mengalami kerusakan tersebut, atau dengan jalan Klik Menu *File>Klik Drawing Utilities>Klik Recover*



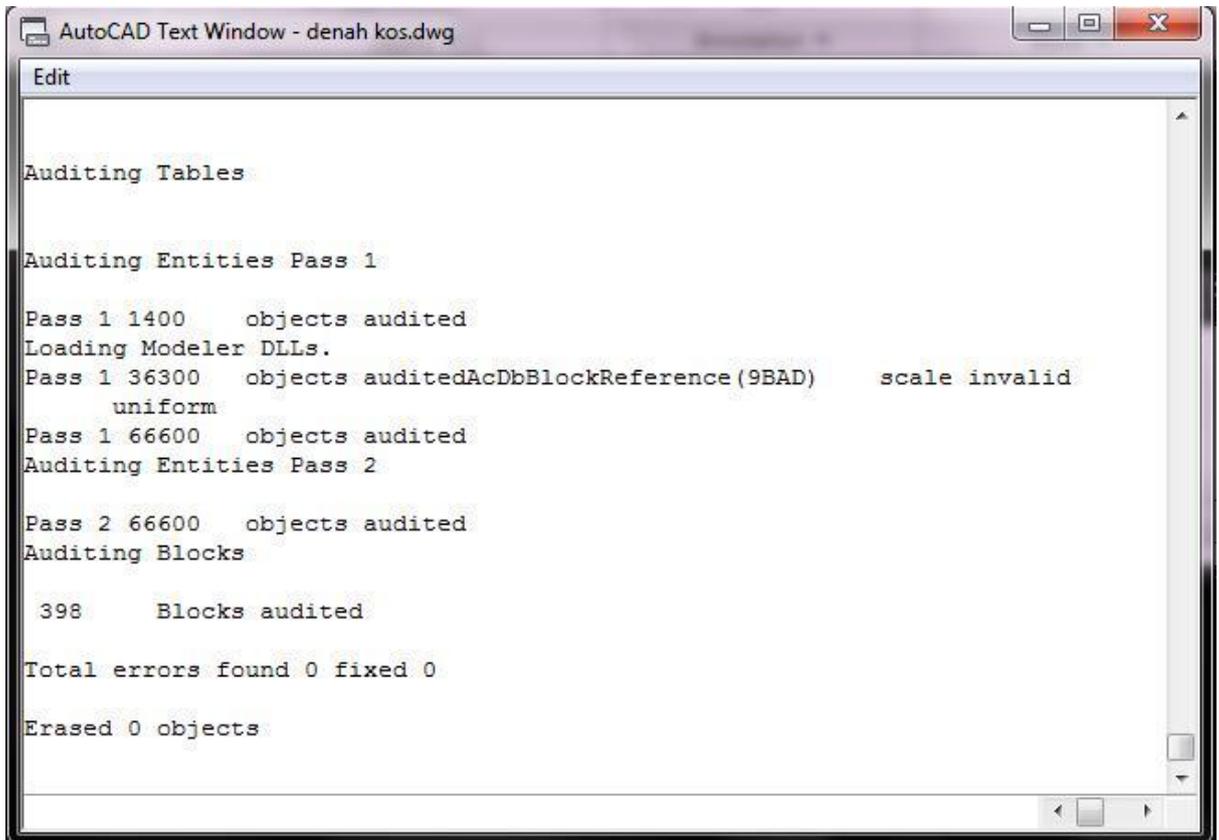
Gambar 2. 34 Perintah Recover

3. AutoCAD menyuruh kita memilih *file* yang akan diperbaiki atau *file* AutoCAD yang rusak, klik *open*



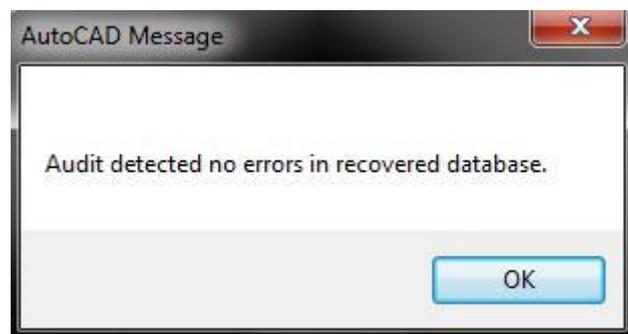
Gambar 2. 35 Pemilihan File Gambar yang akan Diperbaiki

4. AutoCAD akan mendeteksi kerusakan, bila ada kerusakan komputer akan meminta persetujuan kita untuk melakukan proses perbaikan, ketikan Y (yes) kemudian *enter*, tunggu beberapa saat, AutoCAD akan mengaudit dan mencoba memperbaiki kerusakan pada *file*



Gambar 2. 36 Proses Recover

5. 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



Gambar 2. 37 Hasil Proses dari Recover

D. Aktifitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





a. Kegiatan Inti A (40 menit)

1) Stimulasi

- a) Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mengingat/ merefleksikan kejadian-kejadian yang mungkin terjadi ketika melakukan penggambaran dengan menggunakan komputer.
- b) Anda diminta untuk mengamati dan menjelaskan peristiwa yang dapat terjadi ketika menggambar dengan komputer, yang sebenarnya hal tersebut tidak Anda harapkan. Anda dapat merefleksi kejadian tersebut ketika Anda atau siswa Anda di sekolah sedang menggambar dengan komputer (program AutoCAD).

2) Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah dalam mempelajari keselamatan data hasil gambar dengan komputer, Anda dapat menanyakan tentang hal-hal berikut ini:

- a) Apa kelebihan dan kekurangan menggambar dengan komputer dibandingkan dengan menggambar secara manual?
- b) Bagaimana cara menyimpan data gambar di komputer?

- c) Mengapa data hasil penggambaran Anda di komputer kadang-kadang hilang?
- d) Mengapa peristiwa itu bisa terjadi ?
- e) Bagaimana cara mengatasinya ?
- f) Anda dapat mendiskusikan dengan teman Anda untuk mengidentifikasi masalah keselamatan data ketika menggambar dengan menggunakan komputer, khususnya dengan program AutoCAD.
- g) Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara membuat dan menyimpan file data hasil gambar sehingga mudah diakses dan mengatasi masalah hilangnya data dengan melakukan prosedur manajemen file dan backup serta restore data.

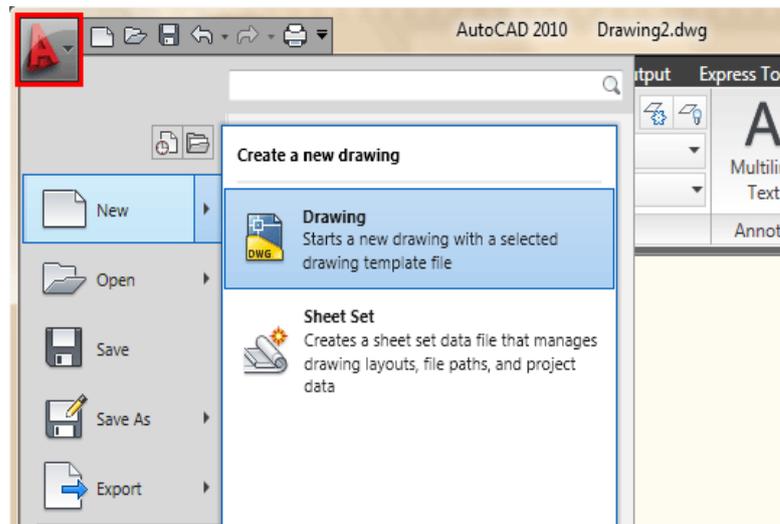
3) Pengumpulan Data

Untuk mengumpulkan informasi dalam proses menganalisis masalah dalam penyimpanan data gambar dengan AutoCAD. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. Amati dan cermatipenjelasan dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan prosedur membuat dan menyimpan file data gambar. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

Lakukan langkah berikut ini:

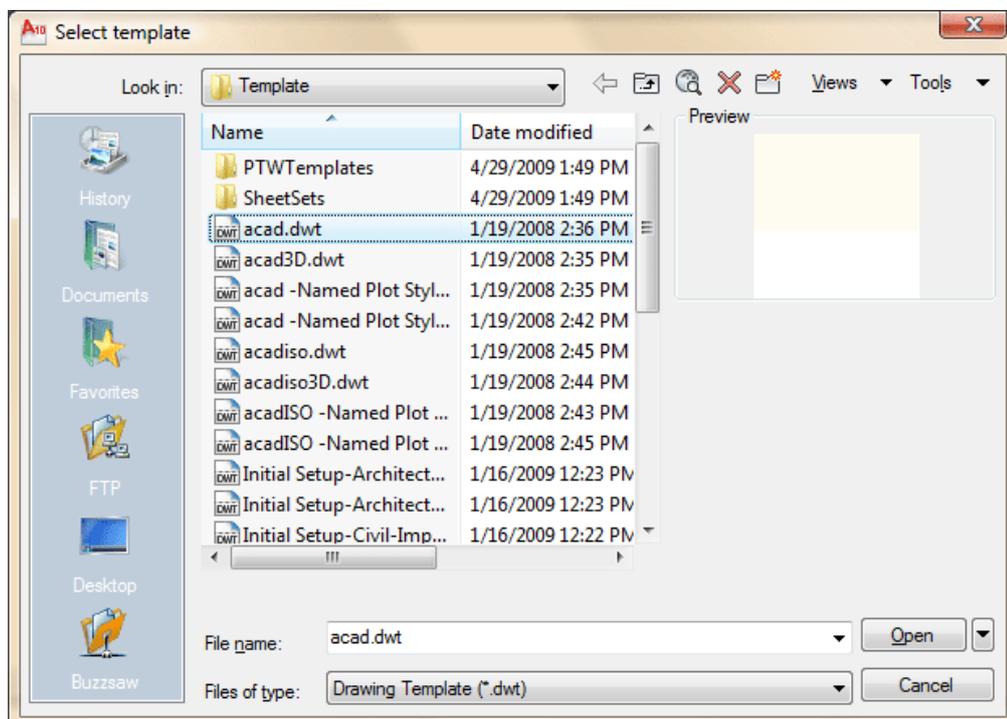
Mulai AutoCAD dengan membuat file gambar baru dengan cara **mengklik**

tombol aplikasi  (pojok kiri atas) kemudian **klik tombol New** untuk memunculkan flyout. Setelah Anda melihat flyout, **klik pada Drawing**.



Gambar 1. Tampilan flyout pada tombol New

Anda akan melihat kotak dialog terbuka, meminta Anda untuk memilih template gambar untuk digunakan (seperti yang ditunjukkan kotak dialog di bawah ini):



Gambar 2 Kotak dialog template

Klik **template file "acad.dwt"** kemudian **tekan tombol Open** untuk melanjutkan ke layar gambar.

Tentukan luas area gambar dengan cara : **ketik limits <enter>, ketik 0,0 <enter> ketik 10,7 <enter>**, setelah itu, **ketik Z <ENTER> E <ENTER>** ini akan memperbesar luas area gambar dan membuatnya lebih mudah untuk melihat apa yang Anda gambar (Catatan: setelah langkah ini, pada monitor tidak terlihat perubahan yang terjadi).

4) Verifikasi/ Pembuktian

- a) Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil diskusi yang dilakukan oleh kelompok.
- b) Pada tahap ini Anda melakukan pembuktian dengan melakukan praktik langsung membuat file, menyimpan file sesuai prosedur.
- c) Anda juga diminta untuk melakukan pengaturan pada komputer agar dapat membuat backup data serta melakukan restore data.
- d) Widyaiswara/ fasilitator bisa saja melakukan demonstrasi untuk memastikan apakah Anda sudah melakukan prosedur dengan baik, misalnya dengan memutuskan aliran listrik.

5) Generalisasi/ Kesimpulan

- a) Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap peserta untuk berlatih melakukan prosedur dengan benar.
- b) Anda diminta untuk **membuat kesimpulan** tentang keselamatan data hasil menggambar dengan menggunakan program AutoCAD.

E. Rangkuman

Sebelum menggambar dengan Program AutoCAD terlebih dahulu Anda harus bisa mengelola *file* dan *folder* untuk mempermudah kita dalam bekerja dengan komputer. Berbeda dengan gambar manual, menggambar dengan AutoCAD memiliki kelemahan antara lain: putusnya aliran listrik maupun kerusakan/*hang* pada komputer yang menyebabkan komputer *shut down*. Ketika *shut down* dengan tiba-tiba *file* bisa hilang jika belum di simpan. Untuk mengantisipasi hal tersebut kemampuan mem-*backup* dan me-*restore file* yang mengalami gangguan perlu dipersiapkan.

F. Tes Formatif

1. Cobalah membuat *folder* baru dengan nama Anda di *Public Document*

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 5: MENGGUNAKAN PERINTAH DASAR PERANGKAT LUNAK AUTOCAD

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

1. Membuka program AutoCAD
2. Menyimpan hasil penggambaran dengan AutoCAD
3. Memahami tampilan dasar pada AutoCAD
4. Memahami sistem koordinat pada AutoCAD
5. Memahami pengukuran sudut pada AutoCAD

B. Indikator PENCAPAIAN KOMPETENSI

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

C. Uraian Materi

Membuka Program AutoCAD 2010

Untuk membuka program AutoCAD 2010 di komputer yang telah diinstall program AutoCAD 2010, dapat dilakukan dengan beberapa cara yaitu :

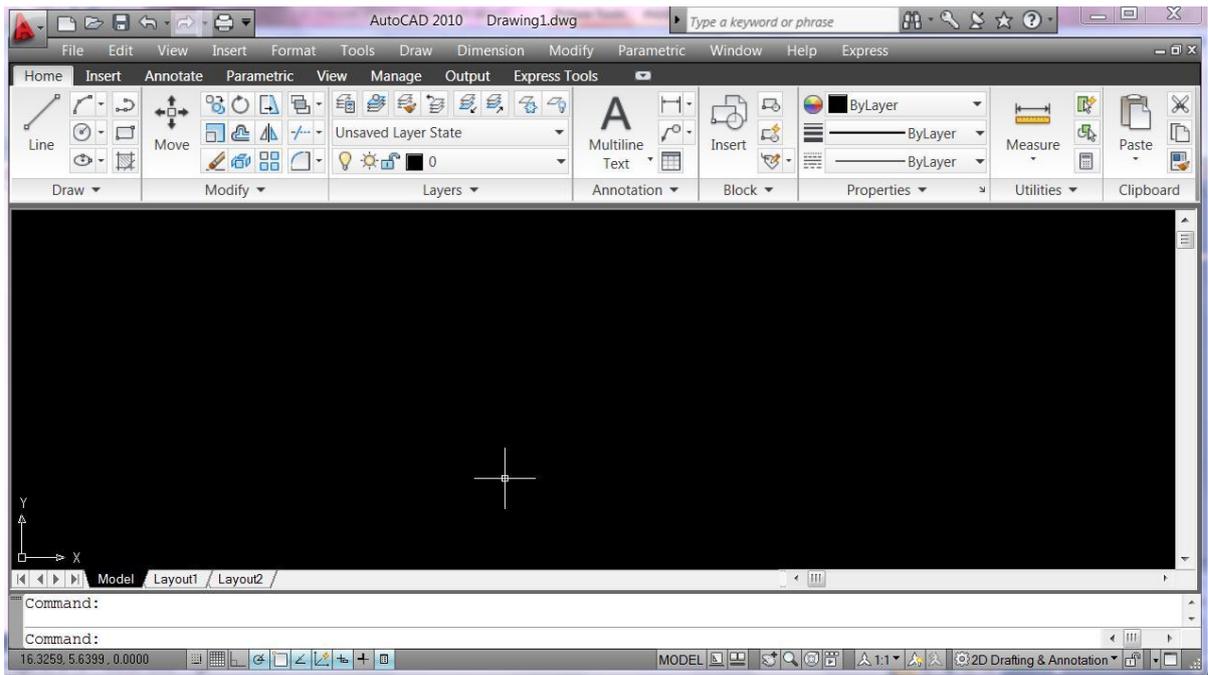
- a. Mengklik *Start*, *Programs*, *Autodesk*, *AutoCAD 2010*.
- b. Mengklik *shortcut* AutoCAD 2010 yang terdapat pada tampilan layar *Windows*.

Menyimpan Hasil Penggambaran dengan AutoCAD 2010

Untuk menyimpan hasil gambar dengan AutoCAD 2010, dilakukan dengan mengklik *save as* pada *toolbars* atau mengklik *file* pada *menu bar* , dan memilih klik pada *save as*.

Tampilan dasar AutoCAD 2010

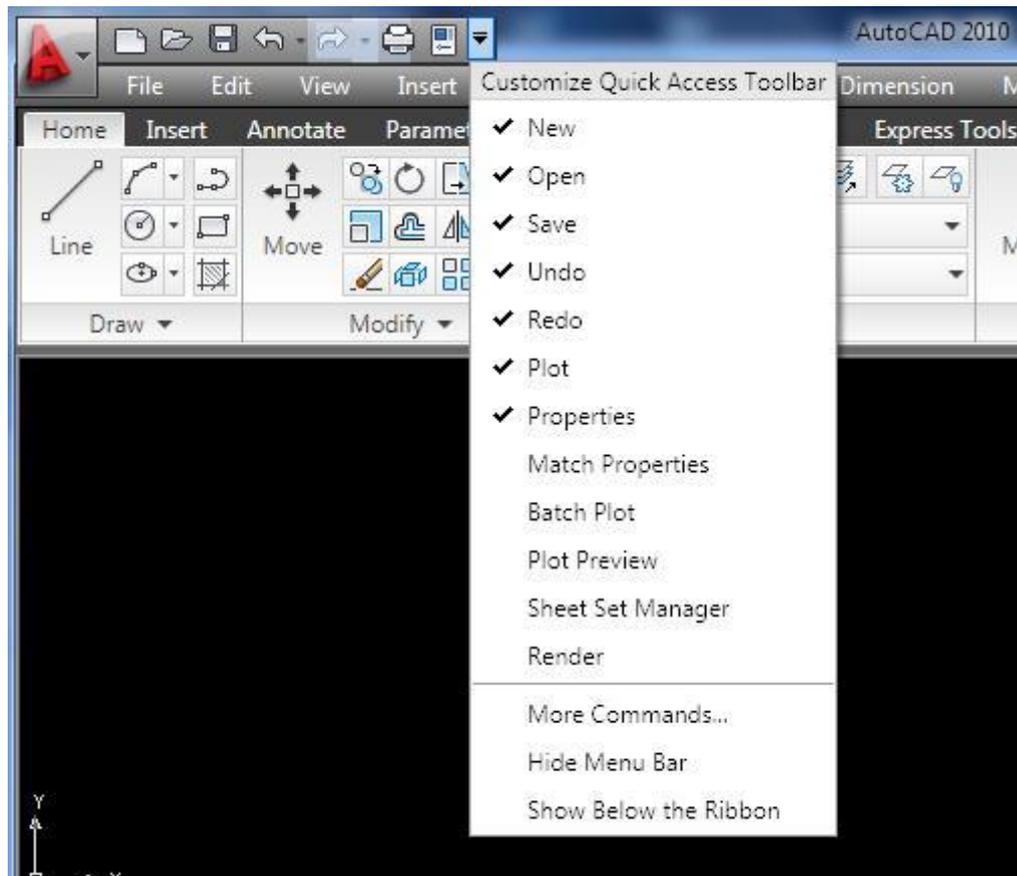
Pada AutoCAD 2010, terdapat beberapa pengertian dasar yang harus dipahami untuk menggunakan program AutoCAD dengan baik. Pengertian tersebut dimulai dari pemahaman dasar tentang tampilan AutoCAD 2010, yang dapat dilihat sebagai berikut :



Gambar 2. 38 Tampilan Dasar AutoCAD 2010

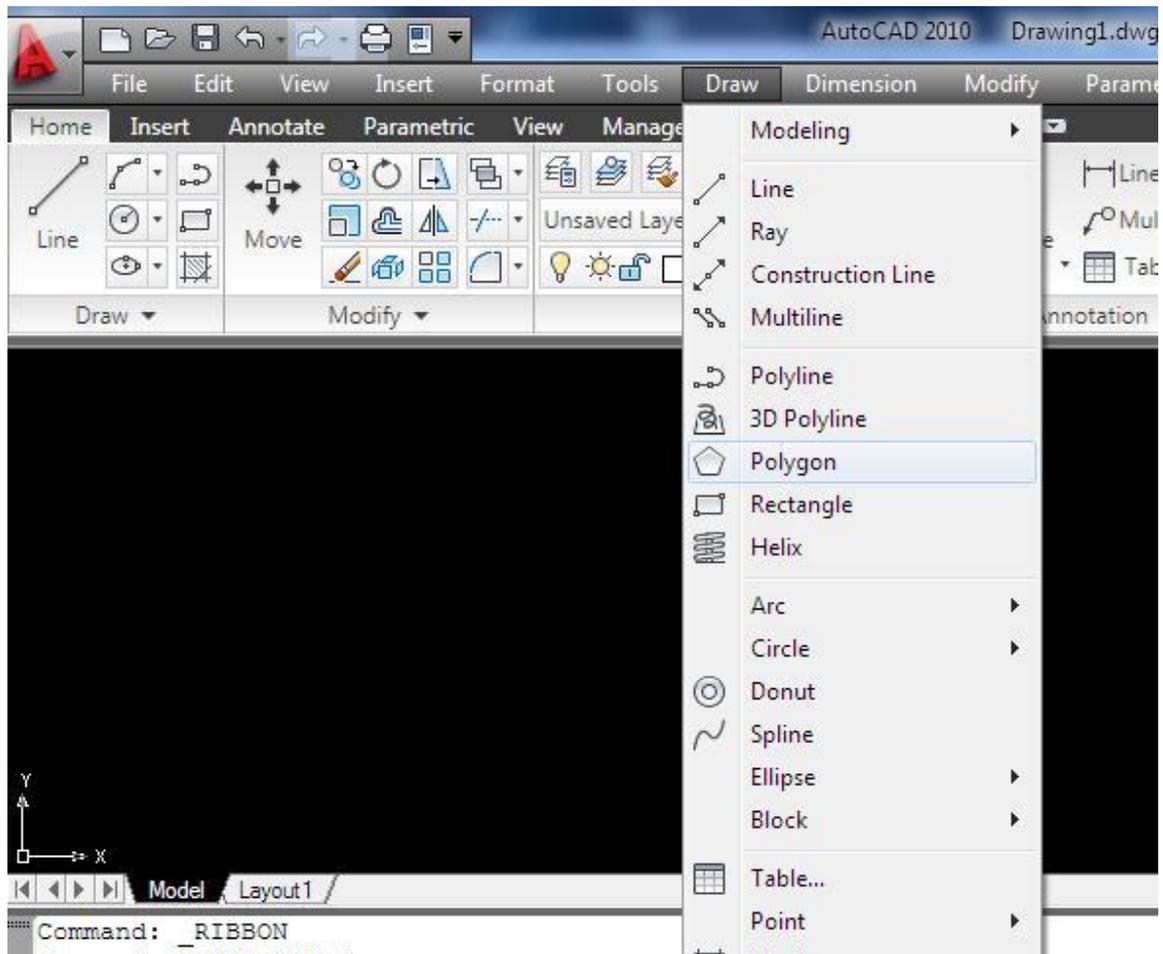
Pada dasarnya, tampilan AutoCAD 2010 terdiri dari 7 bagian yakni :

- a. **Quick Access Toolbar**, adalah pilihan menu pada baris paling atas tampilan layar AutoCAD 2010, yang terdiri dari menu *New, Open, Save, Undo, Redo, Plot*, dll. Menu pada *Quick Access Toolbar* dapat ditampilkan dan disembunyikan sesuai dengan *setting* yang dilakukan dengan memilih *check list* atau menonaktifkannya.



Gambar 2. 39 Quick Access Toolbars

- b. **Menu bar** : adalah *icon* tulisan-tulisan yang terdapat di bagian atas dari tampilan AutoCAD 2010, merupakan klasifikasi perintah berdasarkan fungsinya, yang menampilkan perintah berdasarkan klasifikasinya dalam bentuk *drop down* (tersusun dari atas ke bawah). Bentuk *menu bar* dapat dilihat sebagai berikut :

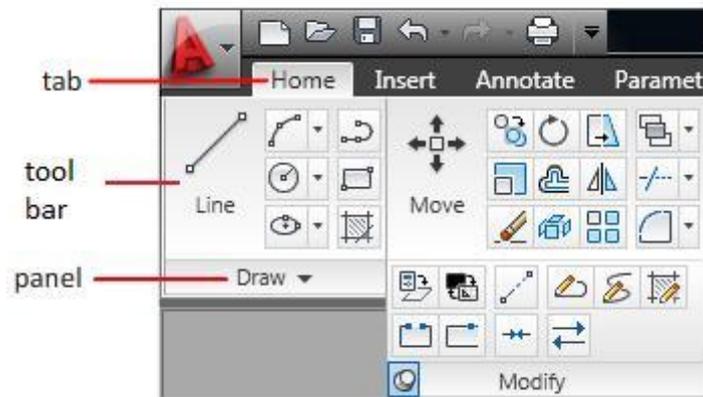


Gambar 2. 40 Menu bar

Berbeda dengan versi AutoCAD sebelumnya, pada AutoCAD 2010 *menu bar* tidak langsung ditampilkan pada layar, namun dapat diaktifkan dengan memilih menampilkan *menu bar* pada *Quick Access Toolbar*.

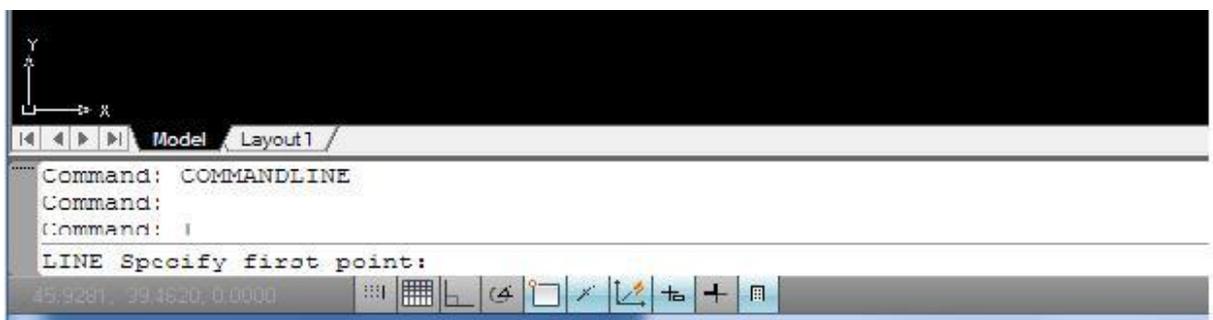
- c. ***Tabs*** : adalah kumpulan perintah yang mengklasifikasi perintah-perintah pada AutoCAD, sebagaimana berikut : *Home, Insert, Annotate, Parametric, Manage, View*, dll. Sepintas *Tabs* mirip dengan *menu bar* , namun perintah diklasifikasi dengan lebih luas, dengan dikelompokkan menjadibeberapa *panel*. *Tabs* merupakan versi terbaru dari *menu bar* untuk AutoCAD 2010,

sehingga *menu bar* tidak ditampilkan langsung pada standar *templateAutoCAD 2010*.



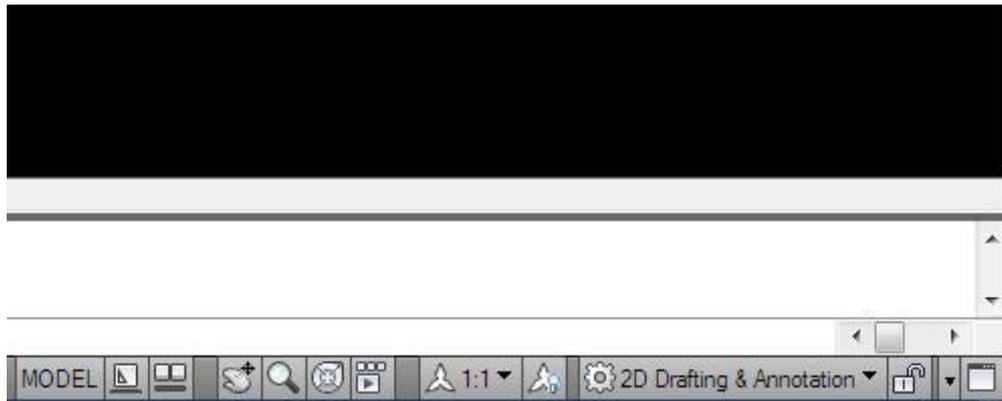
Gambar 2. 41 Tabs, Toolbars dan Panel

- d. **Panels** : adalah *icon* berbentuk lambang perintah yang merupakan sub bagian dari *Tabs*. *Panel* merupakan perintah-perintah yang terklasifikasi lagi berdasarkan *panel title*, dengan isi perintah di setiap *panel title* mirip dengan perintah-perintah yang terklasifikasi di *menu bar* pada AutoCAD 2008.
- e. **Drawing area** : adalah area menggambar AutoCAD 2010
- f. **command window** : adalah tampilan perintah yang sedang dikerjakan oleh AutoCAD 2010. Untuk menampilkan atau menyembunyikan *command window* ini: klik *Menu Tools>Command line* atau klik *Ctrl+9*



Gambar 2. 42 Comment Window

- g. **Workspace** : adalah pengaturan yang dapat dilakukan untuk mempermudah penggambaran dengan AutoCAD 2010. *Workspace* memberi pilihan untuk menggunakan *workspace*, pada AutoCAD 2010, *workspace* dapat disetting dengan sangat mudah dan sangat dinamis, bergantung kebutuhan pengguna.



Gambar 2. 43 Memilih Workspace Sesuai Kebutuhan Menggambar

Mengatur Limit Gambar pada AutoCAD

1. Klik Menu *Browser>Format>Klik Drawing Limits*
2. *Specify Lower Left Corner Or[ON/OFF] <0.0000,0.000>:Enter*
3. *Specify Upper Right Corner<420.0000,297.0000>:Ketik 1189,841 Enter*
4. Ketik pada *command prompt: Z Enter*
5. *Specify corner of window, enter a scale factor (nx or npx), or [All/Center/Dynamic/Extents/Previous/Scale/Window/Object]<real time>: ketik a enter*
6. Buat gambar kotak dengan cara klik icon pada *Ribbon Home* di *Panel Drawing*
7. Atau ketik *command prompt: recenter*
8. *Specify First Corner Point Or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: Ketik 0,0 Enter*
9. *Specify other corner point or [area/dimensions/rotation]: ketik d enter*
10. *Specify length for rectangles<10.000>:ketik 1189 enter*
11. *Specify width for rectangles<10.000>:ketik 849 enter*

12. *Specify other corner point or [Area/Dimensions/Rotation]*: klik sembarang

Sistem Koordinat pada AutoCAD

Perintah untuk mendefinisikan, menyimpan, dan mengoperasikan sistem koordinat pengguna (*User Coordinate System*) adalah UCS. AutoCAD menyediakan dua sistem koordinat, yaitu Koordinat dunia (*WCS: World Coordinate System*) dan koordinat pengguna (*UCS: User Coordinate System*). Koordinat dunia adalah sistem koordinat yang menggunakan acuan bumi dan bersifat *absolute*. Arah dan lokasinya selalu tetap, tidak bisa dipindah-pindahkan atau diputar-putar. Sedangkan UCS adalah sistem koordinat yang dapat diubah-ubah (diputar dan dipindah) sesuai keinginan pengguna.

Penggambaran dua dimensi pada program aplikasi AutoCAD didasarkan pada sistem koordinat. Sehingga obyek gambar yang dihasilkan dan penempatannya benar-benar terukur. Ada beberapa macam sistem koordinat yang diterapkan pada program aplikasi AutoCAD . Setiap sistem koordinat bekerja pada kondisi tertentu yang berbeda antara satu dengan lainnya.

Penggambaran dua dimensi pada program aplikasi AutoCAD dinyatakan dengan nilai-nilai penunjuk arah horisontal dan vertikal. Arah horisontal diwakili oleh sumbu X, dan arah vertikal diwakili oleh sumbu Y. Posisi suatu titik terhadap sumbu-sumbu X dan Y disebut dengan koordinat.

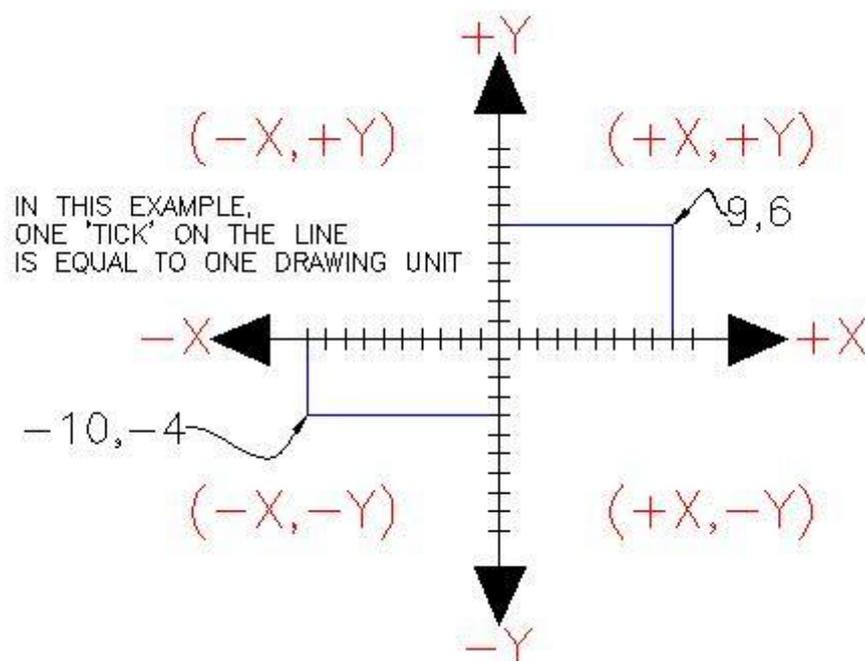
Ada beberapa sistem koordinat yang merupakan dasar dari penggambaran dalam program aplikasi AutoCAD , antara lain adalah:

a. Koordinat Kartesius/Kartesian (format : X, Y)

Koordinat Kartesius adalah Koordinat yang diawali oleh nilai (x,y) yang menunjukkan letak suatu titik koordinat terhadap titik

koordinat (0,0) terhadap UCS aktif. Sistem ini menggunakan perhitungan suatu titik terhadap titik 0,0 dimana titik 0,0 terletak pada perpotongan garis vertikal dan horisontal yang disebut sumbu. Garis horisontal disebut sumbu X, sedangkan sumbu vertikal disebut sumbu Y.

Untuk memisahkan nilai sumbu X dan sumbu Y digunakan tanda koma (,) dan untuk memisahkan nilaidesimal digunakan tanda titik (.).



Gambar 2. 44 Koordinat Cartesius

b. Koordinat Relatif (format: @X,Y)

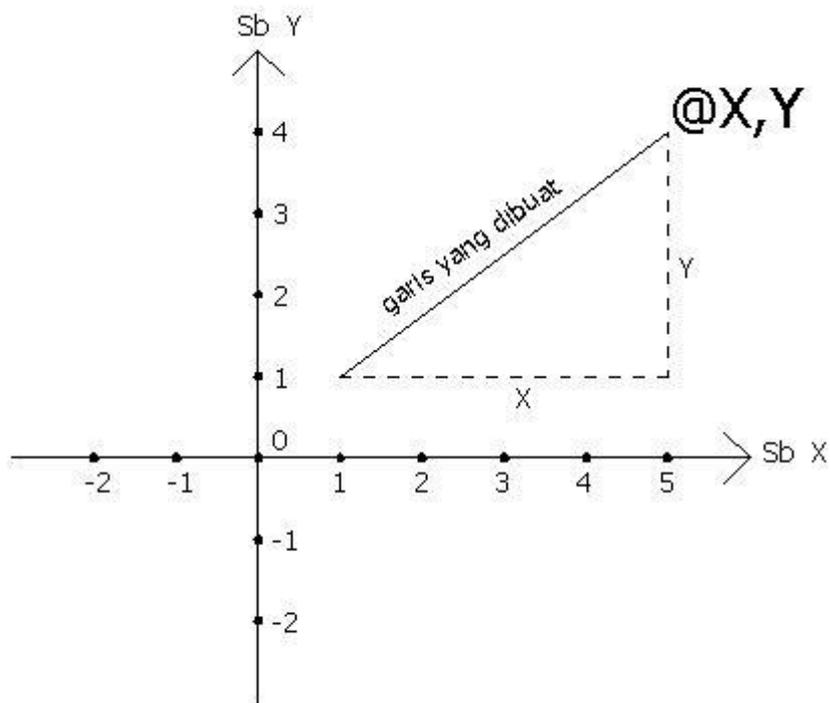
Koordinat Relatif adalah koordinat yang mengacu pada titik koordinat sebelumnya, sehingga nilai x dan y mewakili besar jarak antara suatu titik koordinat dengan titik koordinat sebelumnya terhadap arah sumbu x dan y. Penulisan koordinat relatif pada penggambaran dalam AutoCAD yaitu (@X,Y).

@ : menunjukkan bahwa nilai yang mengikutinya adalah jarak titik koordinat dari titik koordinat sebelumnya terhadap arah sumbu-sumbu x dan y.

X : adalah nilai untuk arah mendatar (searah sumbu X) dengan memasukkan nilai positif akan mengarah ke kanan dan apabila negatif akan mengarah ke kiri.

,

Y : adalah nilai untuk arah tegak (searah sumbu Y) dengan memasukkan nilai positif akan mengarah ke atas dan apabila negatif akan mengarah ke bawah.



Gambar 2. 45 Koordinat Relatif

c. Koordinat Polar (format : @D<A)

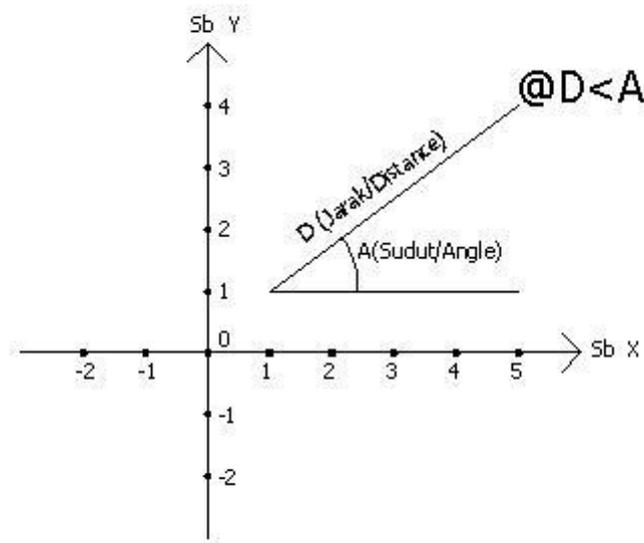
Koordinat Polar adalah sistem koordinat pemakai yang digunakan untuk menentukan titik penempatan koordinat berikutnya dari titik saat ini, dengan memasukkan nilai jarak dan arah penempatan berdasarkan nilai sudut dalam satu penulisan koordinat polar pada penggambaran dalam AutoCAD yaitu @D<A.

@ : menunjukkan bahwa nilai yang mengikutinya adalah jarak titik koordinat dari titik koordinat sebelumnya terhadap arah sumbu-sumbu x dan y.

D : *Distance*/jarak panjang ditutung dari titik terakhir

< : adalah tanda pemisah yang berfungsi untuk memisahkan nilai *input* jarak dengan nilai sudut.

A : *Angle*/sudut dihitung dari sumbu X positif nilai sudut diberikan dalam satuan derajat.

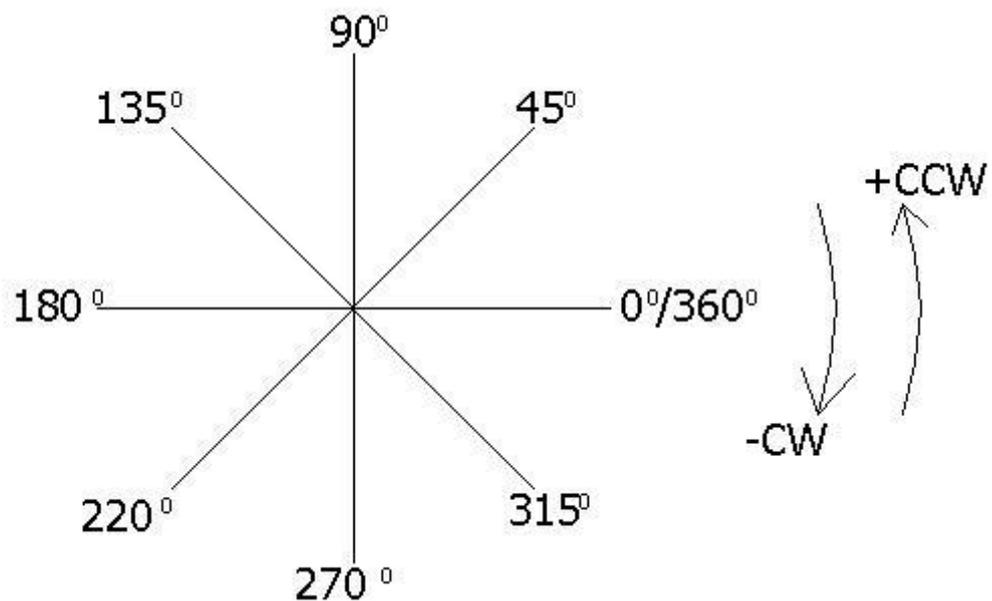


Gambar 2. 46 Koordinat Polar

Lihat Gambar dibawah ini untuk ilustrasi nilai arah sudut yang dapat Anda masukkan sebagai penentu arah penempatan titik.

Catatan:

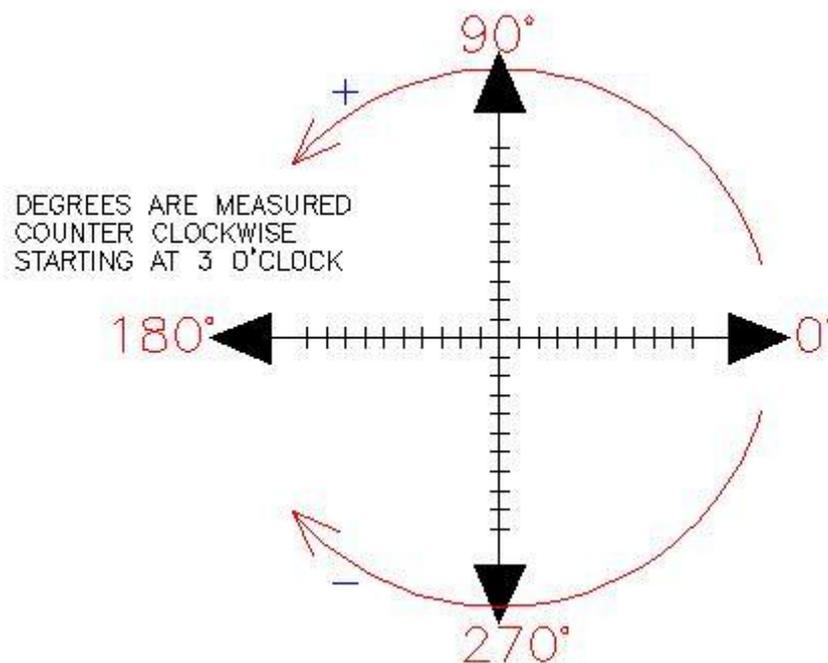
- CW (*Clock Wise*) = Searah Jarum Jam
- CCW (*Clock Counter Wise*) = Berlawanan Arah Jarum Jam



Gambar 2. 47 Kesepakatan Arah Sudut

Pengukuran Sudut pada AutoCAD

Putaran sudut pada AutoCAD bernilai positif jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, sebaliknya akan bernilai negatif jika arah putaran sudut searah dengan arah putaran jarum jam. Gambar di bawah ini menunjukkan cara pengukuran sudut dalam AutoCAD .



Gambar 2. 48 Putaran Sudut pada AutoCAD

0 (nol) derajat pada AutoCAD sama dengan posisi Jam 3:00

- Setiap garis yang ditarik horizontal dari arah kiri ke kanan mempunyai sudut 0 derajat
- Setiap garis yang ditarik horizontal dari kanan ke kiri mempunyai sudut 180 derajat
- Setiap garis yang ditarik vertikal dari bawah ke atas mempunyai sudut 90 derajat
- Setiap garis yang ditarik vertikal dari atas ke bawah mempunyai sudut 270 derajat.

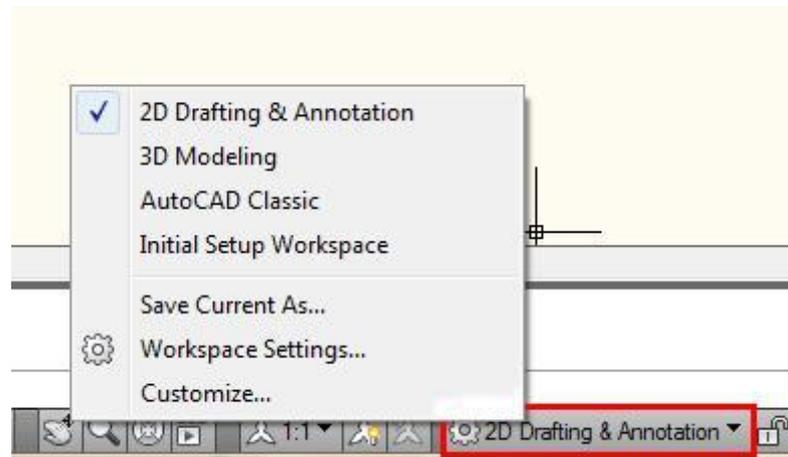
Jika pada koordinat relatif anda menambahkan simbol @ (shift +2) kemudian X,Y. pada polar relatif formatnya adalah @ (shift +2) kemudian ketik jaraknya

kemudian simbol <kemudian ketikkan sudutnya, contoh : @5<30 (dibaca: dari titik terakhir, jaraknya 5 unit, sudutnya 30 derajat).

Pada saat membuat garis, Anda dapat menggunakan ketiga sistem koordinat tersebut di atas sesuai dengan informasi yang tersedia atau sesuai dengan kondisi yang paling memungkinkan digunakannya salah satu dari cara tersebut.

Perintah-Perintah AutoCAD

AutoCAD 2010 memperkenalkan tata letak layar baru yang berbeda dengan versi CAD sebelumnya. Program ini sekarang memungkinkan Anda untuk bekerja dalam ruang kerja berbeda tergantung pada apa yang Anda kerjakan. Sebagai contoh, layar akan terlihat berbeda jika Anda bekerja di 2D dibandingkan ketika bekerja dengan 3D. Ada juga pilihan untuk AutoCAD *Classic* (tampilan layar dari Versi 2000-2008). *Setting* tutorial ini akan berurusan dengan *workspace* baru. Karena Anda adalah pengguna baru, Anda mungkin juga mempelajari antarmuka baru. Jika Anda ingin menggunakan antarmuka *Classic*, gunakan tutorial untuk AutoCAD 2008. Untuk 2 tingkat pertama tutorial, Anda akan berada di 2D *Drafting & Annotation workspace*. *Seting* ini dengan mengklik di bagian kanan bawah layar AutoCAD ikon seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini.

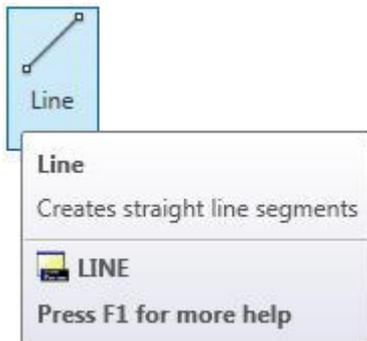


Gambar 2. 49 Workspace Drafting & Annotation

Ada banyak cara untuk melakukan hal-hal dalam program *Windows* demikian juga dengan AutoCAD. Setiap orang akan mengembangkan cara yang terbaik baginya. Dalam program ini, kita mengutamakan bekerja dengan perintah *keystroke/keyboard*, yakni dengan shortcut perintah yang diketikkan di *keyboard*. Alasan untuk ini adalah karena dengan *keystroke* akan bekerja dalam hampir semua versi AutoCAD (termasuk versi DOS), dan dalam beberapa program CAD lain. Ikon bekerja dengan baik, tetapi karena Anda akan melihat, ikon dapat ditempatkan di manapun pada layar, bisa sulit untuk menemukan dengan cepat. Anda mungkin bekerja pada komputer lain, yang sudah diatur berbeda dari kebiasaan Anda. Menu *pull-down* akan mengakses hampir semua perintah, tetapi cara ini lambat dalam melakukan sesuatu. Ikon pada AutoCAD 2010 ditemukan pada *ribbon*, dibagi menjadi *panel*, cukup klik pada tab yang sesuai untuk membuka *panel* yang Anda butuhkan.

Contoh: Jika Anda ingin menarik garis, Anda dapat melakukannya dengan beberapa cara:

- Pada baris perintah ketik: **LINE** (atau) **L** dan tekan tombol *ENTER* atau *SPACE BAR*
- Pilih ikon garis dari *Panel DRAW*



Semua cara itu akan melakukan hal yang sama yaitu memerintahkan AutoCAD untuk menggambar garis.

AutoCAD adalah program populer karena dapat disesuaikan untuk memenuhi kebutuhan individu. *Toolbar* adalah contoh yang baik untuk hal ini. Anda dapat memiliki *toolbar* yang paling sering digunakan pada layar sepanjang waktu. Anda dapat dengan mudah menghilangkan *toolbar* ini sehingga Anda memiliki ruang gambar lebih luas. Anda juga dapat menyesuaikan *toolbar* sehingga Anda memiliki perintah yang paling umum pada satu *toolbar*. Sebagai contoh, *toolbar dimensioning* adalah salah satu yang Anda tidak inginkan menempati ruang pada layar Anda saat menggambar, tetapi sangat berguna ketika Anda membuat dimensi gambar.

Untuk menghapus pita agar memiliki ruang gambar yang luas, klik pada ikon "*Clean Screen*" di sudut kanan bawah layar. Untuk kembali ke tampilan standar, klik lagi ikon yang sama.



Berikut ini diperkenalkan sejumlah perintah dasar pada AutoCAD :

1. *Line*: untuk menggambar garis lurus.

Contoh 1:

Command: **Klik *Line* atau *l***

Command: *_line* Specify first point: **Klik 1**

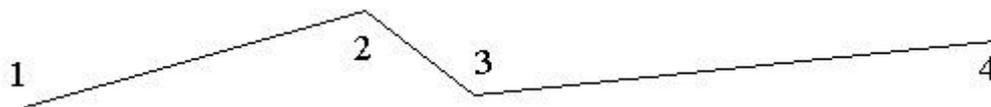
Specify next point or [Undo]: **Klik 2**

Specify next point or [Undo]: **Klik 3**

Specify next point or [Close/Undo]: **Klik 4**

Specify next point or [Close/Undo]: ↵

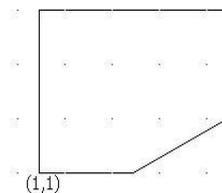
Command:

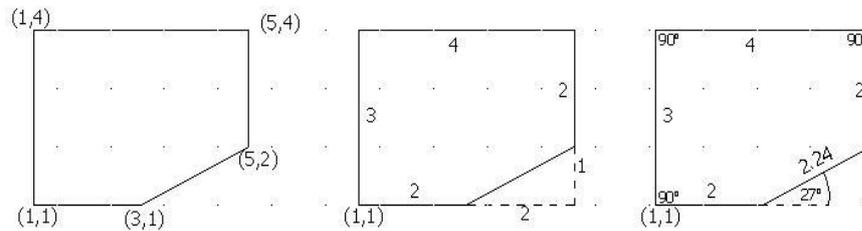


Gambar 2. 50 Membuat Garis dengan AutoCAD

Contoh 2:

Gambarlah soal disamping dengan 3 cara sistem koordinat yaitu koordinat kartesius/Kartesian, koordinatif relatif, dan koordinatif polar.





Gambar 2. 51 Membuat Garis dengan Berbagai Cara

| | K. Kartesian | K. Relatif | K. Polar |
|--|--------------|------------|-----------|
| <i>Command</i> | (X,Y) | (@X,Y) | (@D<A) |
| <i>Command:</i> | Klik Line | Klik Line | Klik Line |
| <i>Command: _line Specify first point:</i> | 1,1 | 1,1 | 1,1 |
| <i>Specify next point or [Undo]:</i> | 3,1 | @2,0 | @2<0 |
| <i>Specify next point or [Close/Undo]:</i> | 5,2 | @2,1 | @2.24<27 |
| <i>Specify next point or [Close/Undo]:</i> | 5,4 | @0,2 | @2<90 |
| <i>Specify next point or [Close/Undo]:</i> | 1,4 | @-4,0 | @4<180 |
| <i>Specify next point or [Close/Undo]:</i> | c | c | c |
| | ↵ | ↵ | ↵ |

Gambar 2. 52 Cara Membuat Garis dengan Konsep 3 Koordinat pada AutoCAD 2D

2. *Ray*: untuk menggambar garis bantu yang panjangnya tak terhingga dimulai dari titik pusat tertentu.

Contoh :

Command : Klik Ray

Command : `_ray` specify *start point*: klik 1 kali(sebagai titik pusat garis)

Specify through point: **Klik 1(Sebagai titik pusat garis)**

Specify through point: **Klik 2 (ke arah jarum jam)**

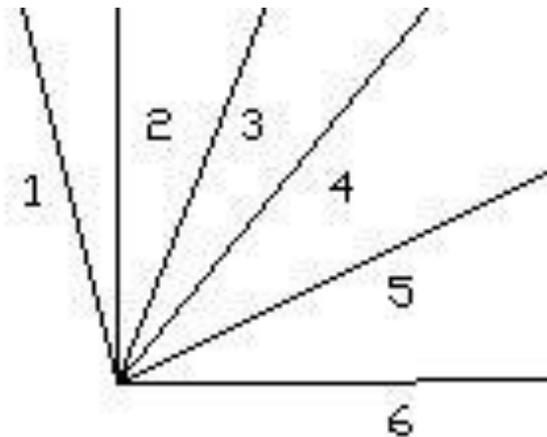
Specify through point: **Klik 3**

Specify through point: **Klik 4**

Specify through point: **Klik 5**

Specify through point: ↵

Command:



Gambar 2. 53 Membuat Garis dengan Perintah Ray

3. *Construction Line*: untuk menggambar garis bantu yang panjangnya tak terhingga. Mirip dengan *Ray*, namun pada *construction line* garis yang terbentuk tidak satu arah, melainkan 2 arah putaran .

Contoh:

Command: **Klik Construction Line**

Command: `_xline` Specify a point or [*Hor/Ver/Ang/Bisect/Offset*]:

Specify through point: **Klik 1(Sebagai titik pusat garis)**

Specify through point: **Klik 2**

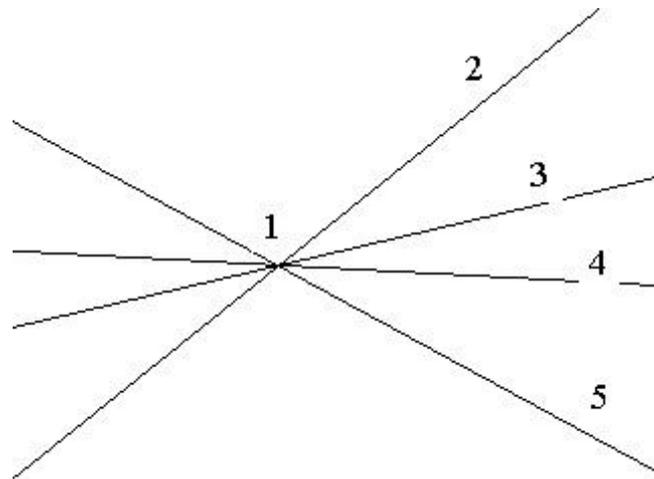
Specify through point: **Klik 3**

Specify through point: **Klik 4**

Specify through point: **Klik 5**

Specify through point: ↵

Command:



Gambar 2. 54 Membuat Garis dengan Construction Line

4. *Multiline*: untuk mengambar dua garis atau lebih yang sejajar.

Contoh:

Command: **Klik Multiline**

Command: **ketik ml**

Current *settings*: Justification = Top, Scale =15.00, Style = STANDARD

Specify start point or [Justification/Scale/STyle]: **Klik 1**

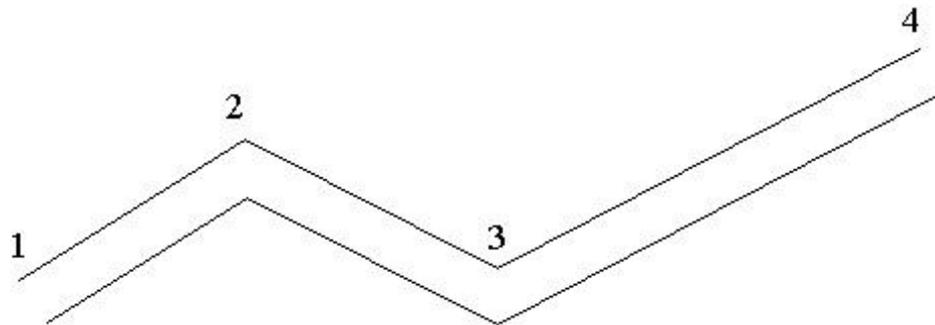
Specify next point: **Klik 2**

Specify next point or [Undo]: **Klik 3**

Specify next point or [Close/Undo]: **Klik 4**

Specify next point or [Close/Undo]: ↵

Command:



Gambar 2. 55 Membuat Garis dengan Multiline

5. *Polyline*: untuk menggambar garis.

Gambar yang terbentuk nampaknya seperti gambar *line*. Namun sebetulnya ada perbedaan antara gambar *line* dan *polyline*, yaitu pada gambar *line* ruas yang satu terpisah dengan ruas yang lain, sedangkan pada *polyline* saling terikat erat, tanpa terputus (satu kesatuan).

Contoh :

Command: **Klik Polyline** atau

Command: ketik **pl**

Specify *start point*: **Klik 1**

Current line-width is 0.0000

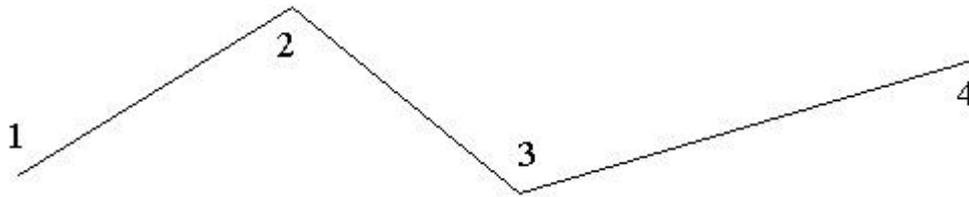
Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **Klik 2**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **Klik 3**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: **Klik 4**

Specify next point or [Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width]: ↵

Command:



Gambar 2. 56 Menggambar Garis dengan Polyline

6. *Polygon*: untuk menggambar segi banyak sampai 1024 sudut, dengan acuan di dalam lingkaran dan di luar lingkaran (*Incircum, Circum*).

Contoh poligon dengan 5 sudut:

Command: ketik **pol**

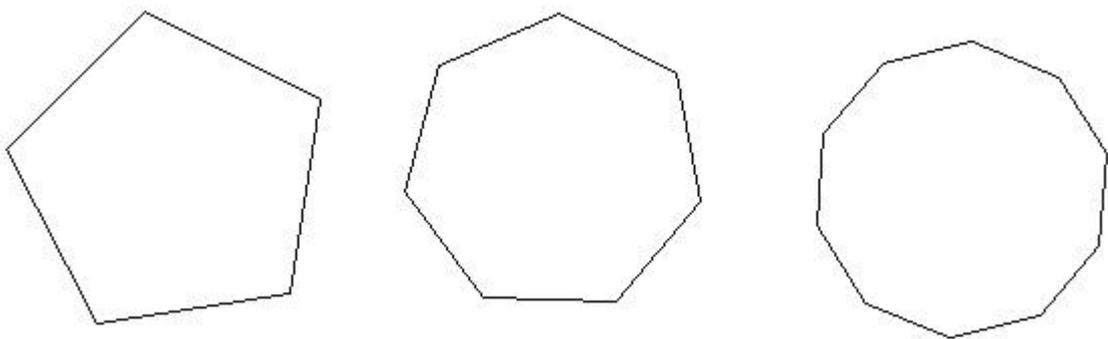
Command: `_polygon` Enter number of sides <4>: **5**

Specify *center* of polygon or [Edge]: **Klik titik tengah polygon**

Enter an option [Inscribed in circle/Circumscribed about circle] <I>: **↓**

Specify radius of circle: **100**

Command:



Gambar 2. 57 Menggambar Polygon segi 5, 7 dan 10

7. *Rectangle*: untuk menggambar segi empat

Contoh:

Command: **Klik Rectang** atau

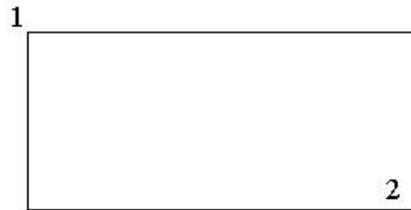
Command: ketik **rec**

Specify first corner point or [Chamfer/Elevation/Fillet/Thickness/Width]: **Klik**

1

Specify other corner point: **Klik 2**

Command: ↵



Gambar 2. 58 Membuat Rectangle

8. *Arc*: untuk menggambar busur lingkaran

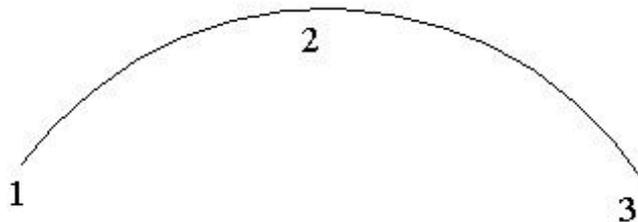
Contoh:

Command: **ketik a**

Command: **_arc** Specify *start* point of arc or [*C*Enter]: **Klik 1**

Specify second point of arc or [*C*Enter/*E*nd]: **Klik 2**

Specify end point of arc: **Klik 3**



Gambar 2. 59 Membuat Busur Lingkaran melalui Tiga Titik yang Diketahui

9. *Circle*: untuk menggambar lingkaran

Contoh:

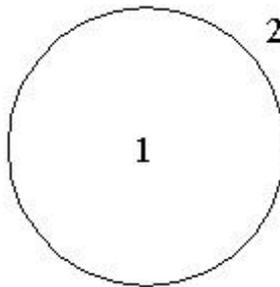
Command: **ketik c**

Command: `_circle` Specify *center* point for circle or [3P/2P/Ttr (tan tan radius)]: **Klik 1 (Titik**

pusat lingkaran)

Specify radius of circle or [Diameter]: **Klik 2**

Command: ↵



Gambar 2. 60 Membuat Lingkaran dengan Diketahui Titik Pusatnya

10. *Spline*: untuk menggambar garis lengkung

Contoh:

Command: **ketik Spline**

Command: `_spline`

Specify first point or [Object]: **Klik titik 1**

Specify next point: **Klik titik 2**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 3**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 4**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 5**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 6**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 7**

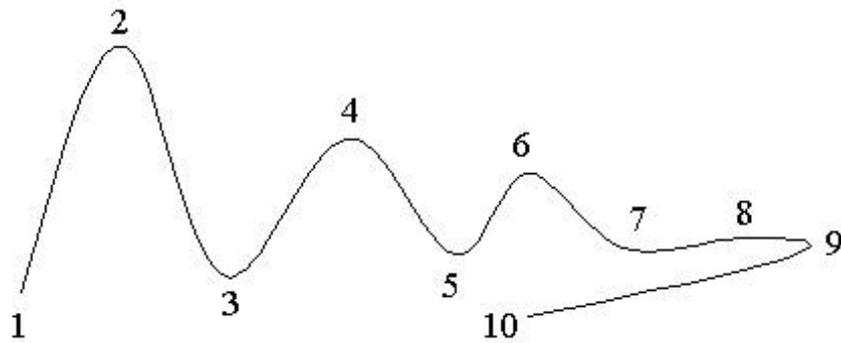
Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 8**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 9**

Specify next point or [Close/Fit tolerance] <start tangent>: **Klik titik 10**

Specify start tangent: ↵

Specify end tangent: ↵



Gambar 2. 61 Menggambar dengan Spline

11. *Ellipse*: untuk membuat ellipsis

Contoh:

Command: **Klik Ellipse atau**

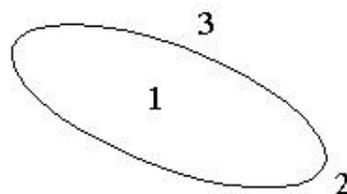
Command: **ketik el**

Specify axis endpoint of ellipse or [Arc/Center]: **Klik 1 (titik pusat)**

Specify other endpoint of axis: **Klik 2 (Sumbu panjang)**

Specify distance to other axis or [Rotation]: **Klik 3 (Sumbu pendek)**

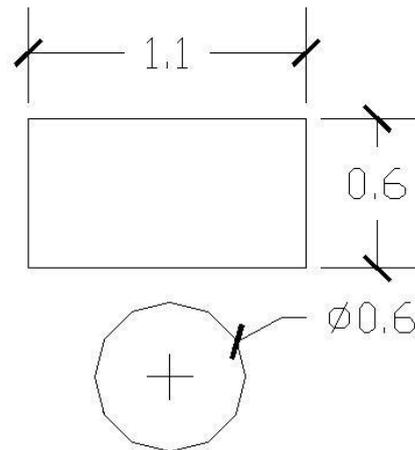
Command:



Gambar 2. 62 Membuat Elips

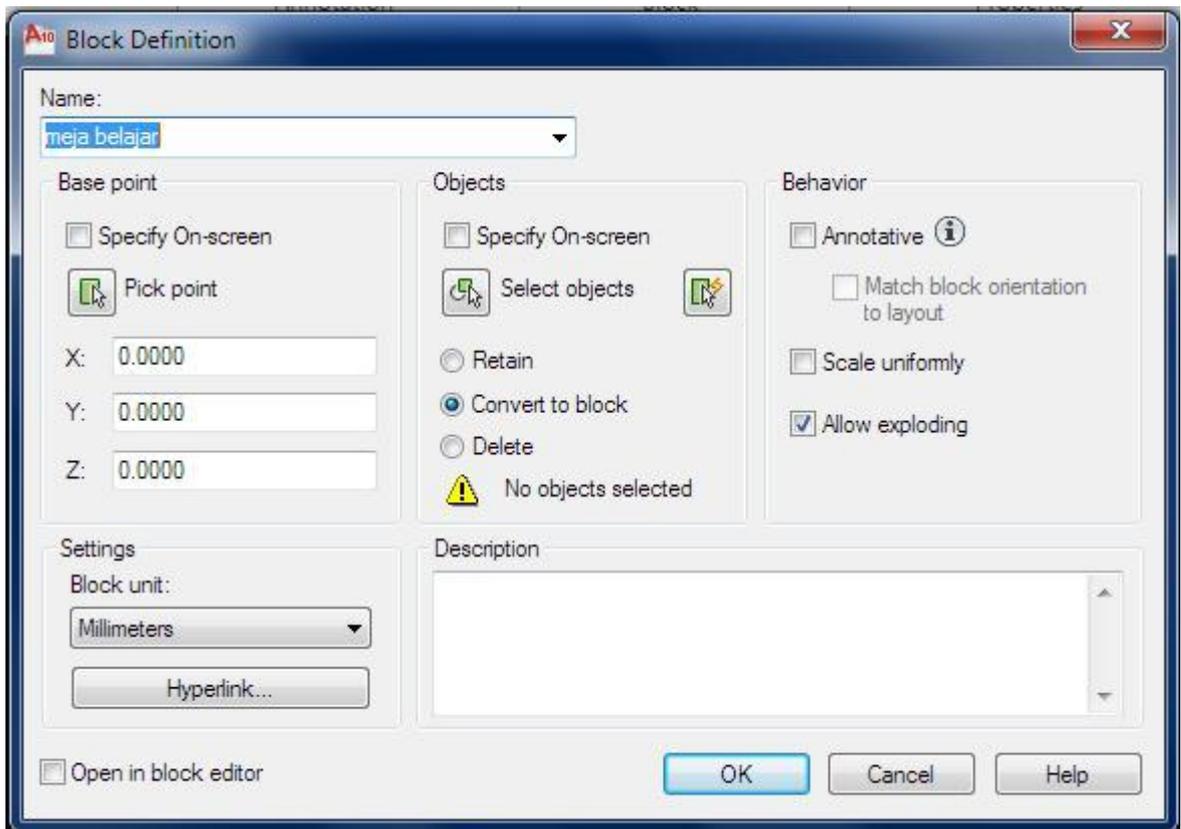
12. *Make Block*: untuk membuat sekelompok obyek (blok) dengan nama tertentu, untuk disimpan dan dipanggil.

Contoh : Membuat meja belajar set, dengan menggunakan perintah line berbentuk gambar berikut ini :



Gambar 2. 63 Contoh Objek yang akan Dibuat Block

Command: ketik b



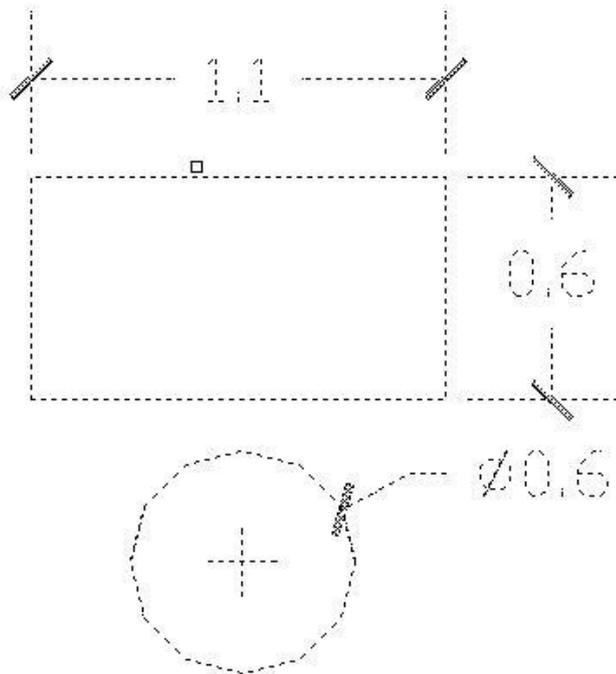
Gambar 2. 64 Tampilan Make Block

Tampilan di layar akan berbentuk seperti di bawah ini

Pada **Name** ketik nama block : **Meja Belajar**

Pada **Base Point** yang bertanda  **Pick point** klik lalu pilih base point yang diinginkan pada yang sudah dibuat.

Kemudian pada **Objects** yang bertanda  **Select objects** klik lalu select object yang sudah dibuat.



Gambar 2. 65 Select Object

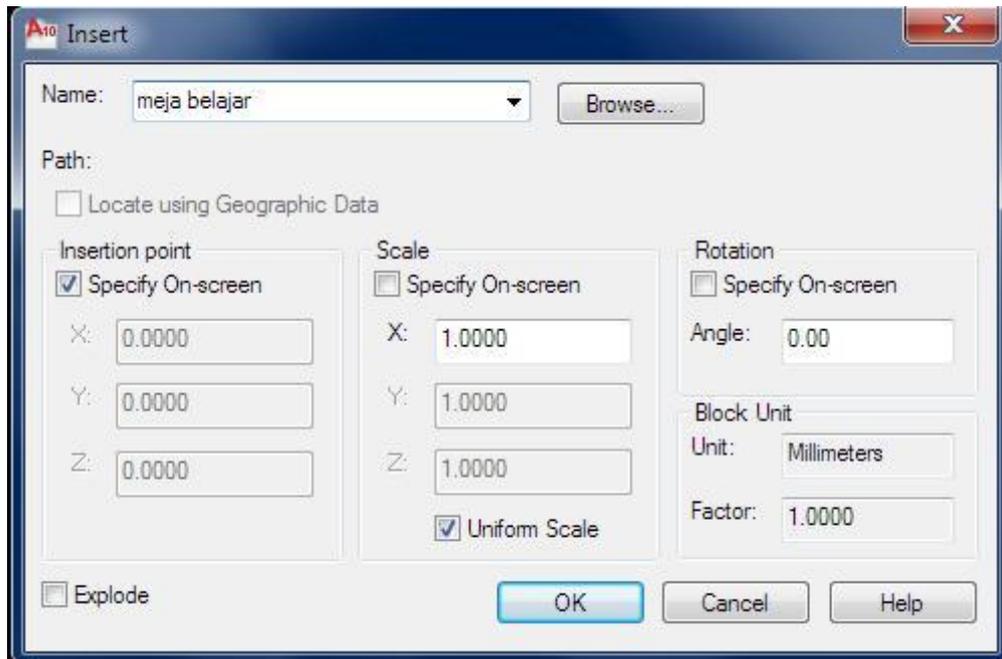
Kemudian ↵ dan **OK**

13. *Insert Block*: untuk menyisipkan *Block* pada gambar

Contoh : menyisipkan *block* yang sudah dibuat diatas.

Command : **Insert Block**

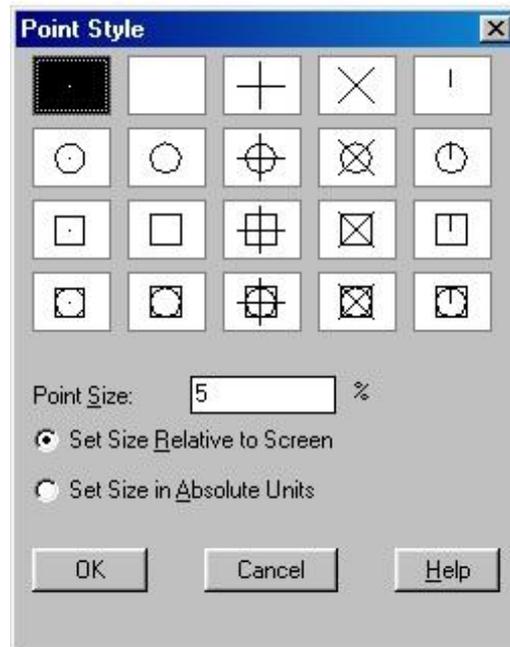
Pada tampilan akan terlihat seperti berikut ini :



Gambar 2. 66 Insert Block

Klik **OK** maka objek berbentuk meja belajar set akan dapat ditampilkan.

14. *Point*, untuk menggambar Titik (.). Gambar titik ini dapat diprogram, sehingga besar dan bentuknya seperti pada gambar disamping ini.



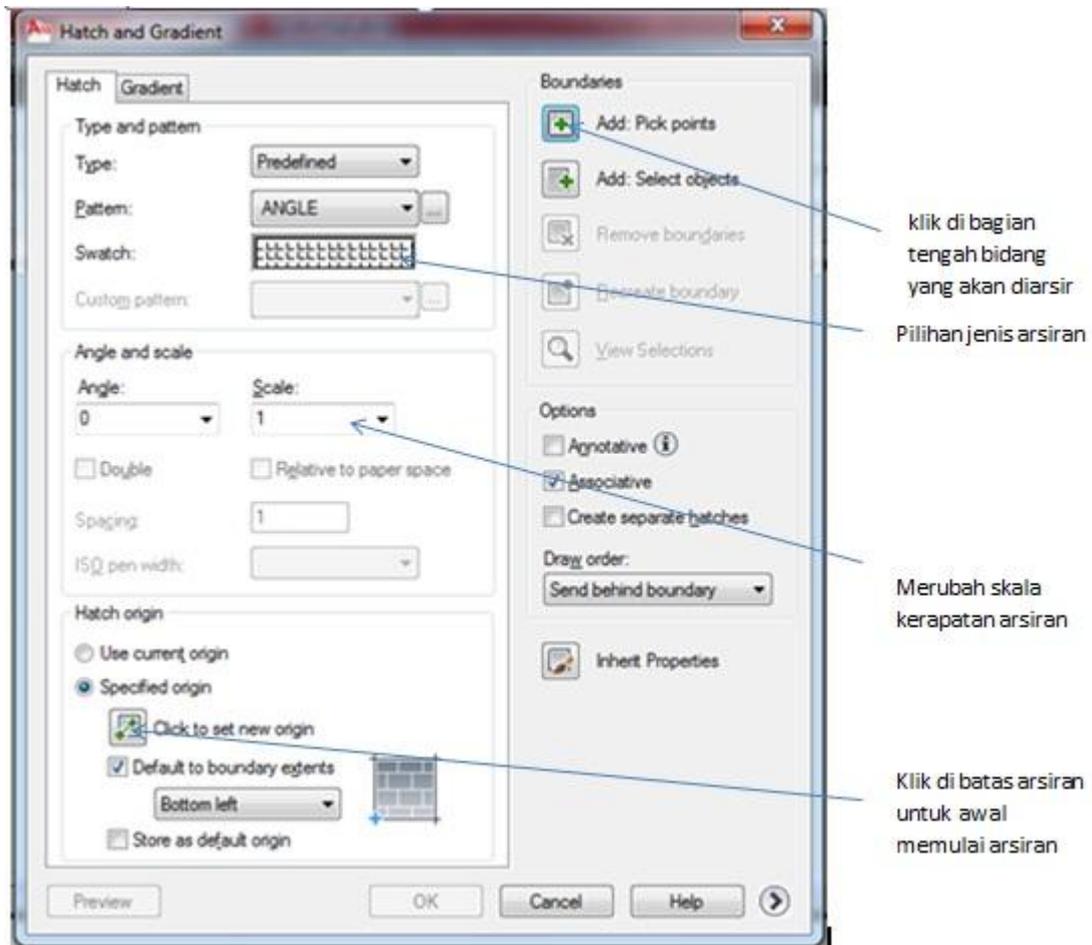
Gambar 2. 67 Jenis Point Style

15. *Hatch*: untuk mengisi bidang area tertutup, dengan pola yang dipilih pada *hatch*.

Contoh melakukan perintah hatch :

Command: h

Maka pada window akan tampil seperti ini :



Gambar 2. 68 Tampilan window hatch



Gambar 2. 69 Bidang Area sebelum dan sesudah Diisi dengan Pola Tertentu

16. Multiline Text, untuk membuat Text.

Contoh:

Command: **Klik Multiline Text**

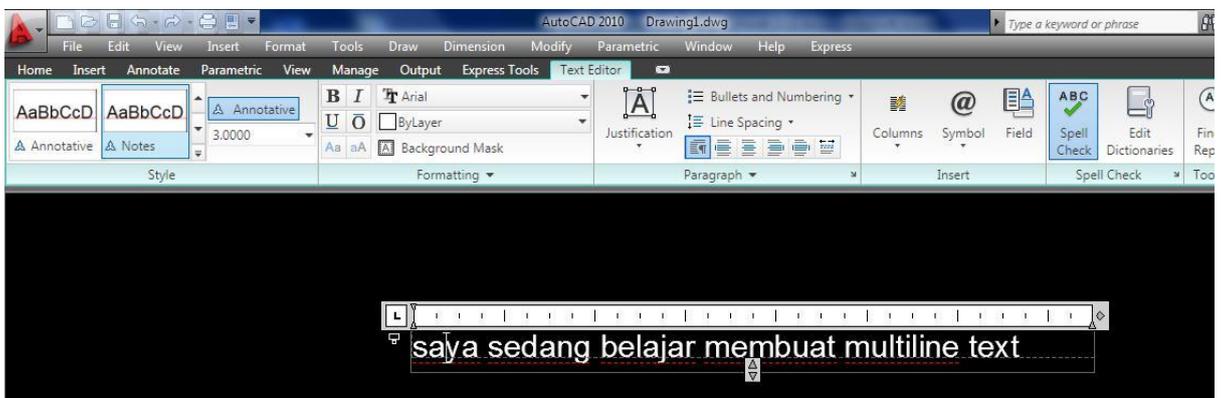
Command: `_mtext` Current text style: "Standard" Text height: **2.5**

Specify first corner: Klik kiri atas pada layar

Specify opposite corner or [Height/Justify/Line spacing/Rotation/Style/Width]:

Klik kanan bawah bidang yang akan ditulisi, selanjutnya akan muncul kotak dialog seperti pada gambar 1.m. Tulislah “Saya sedang belajar Multiline Text”, kemudian Klik OK

Command: '_textscr



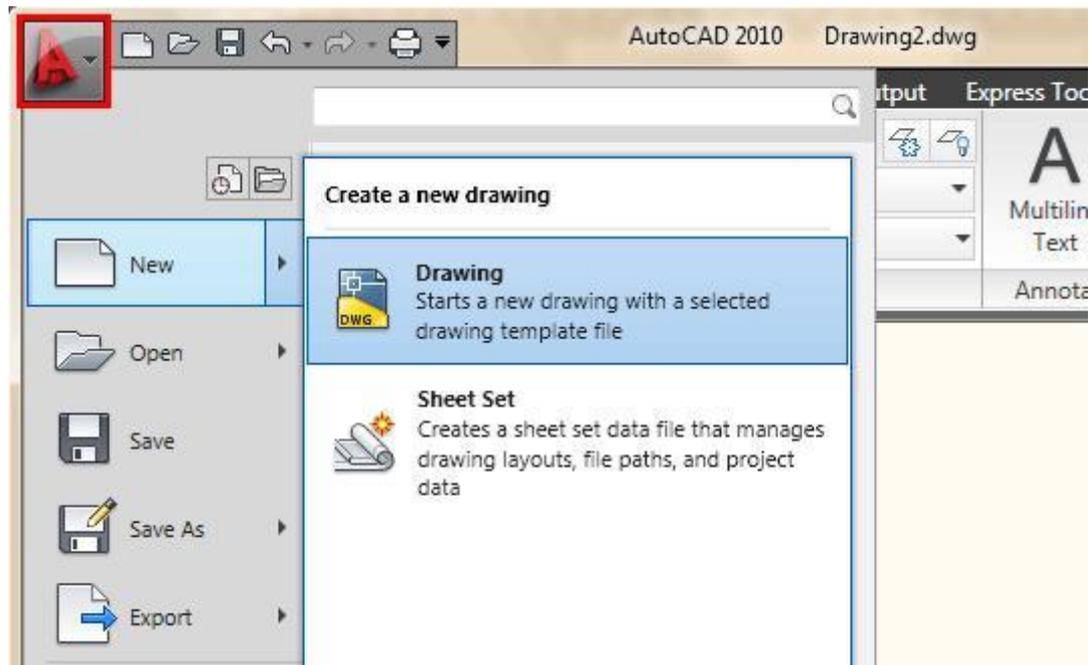
Gambar 2. 70 Gambar Kotak Dialog Multiline Text

Langkah-langkah mengerjakan latihan :

1. Mulai AutoCAD dengan membuat *file* gambar baru dengan cara

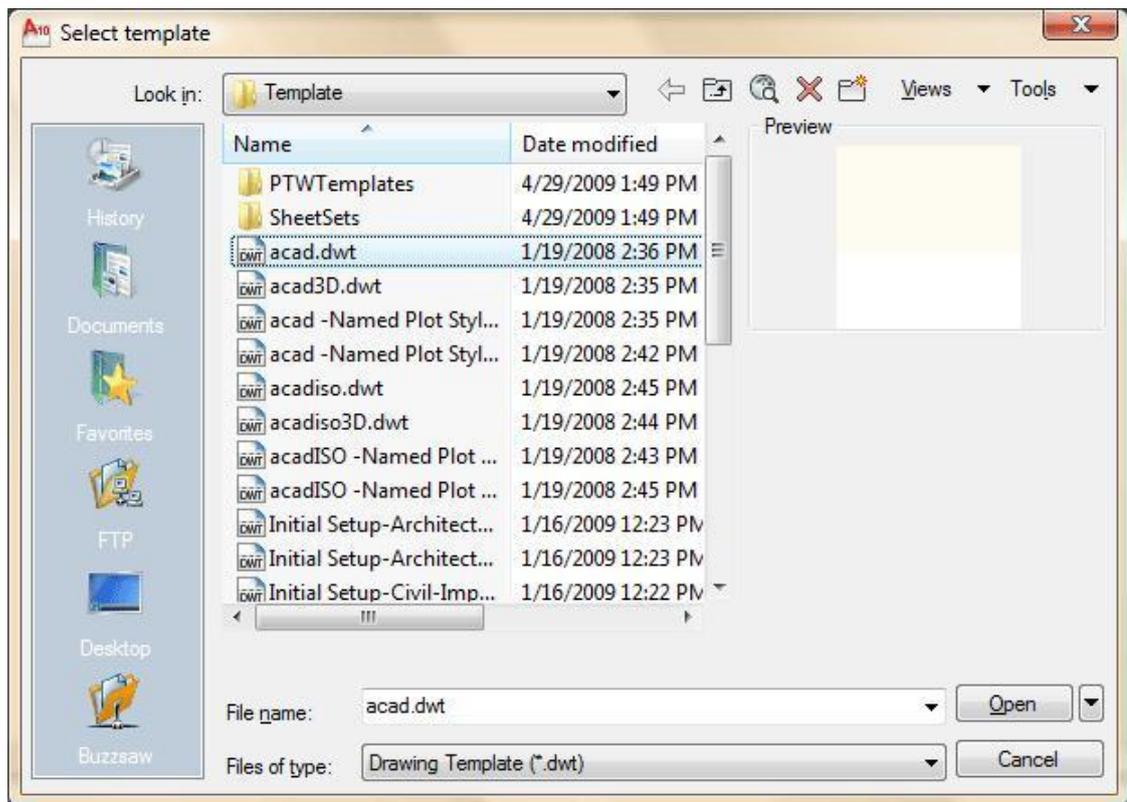


mengklik tombol aplikasi (pojok kiri atas) kemudian klik tombol **New** untuk memunculkan flyout. Setelah Anda melihat flyout, klik pada **Drawing**.



Gambar 2. 71 Membuat Drawing Baru di AutoCAD

Anda akan melihat kotak dialog terbuka, meminta Anda untuk memilih *template* gambar untuk digunakan (seperti yang ditunjukkan di bawah ini):



Gambar 2. 72 Memilih Drawing Template

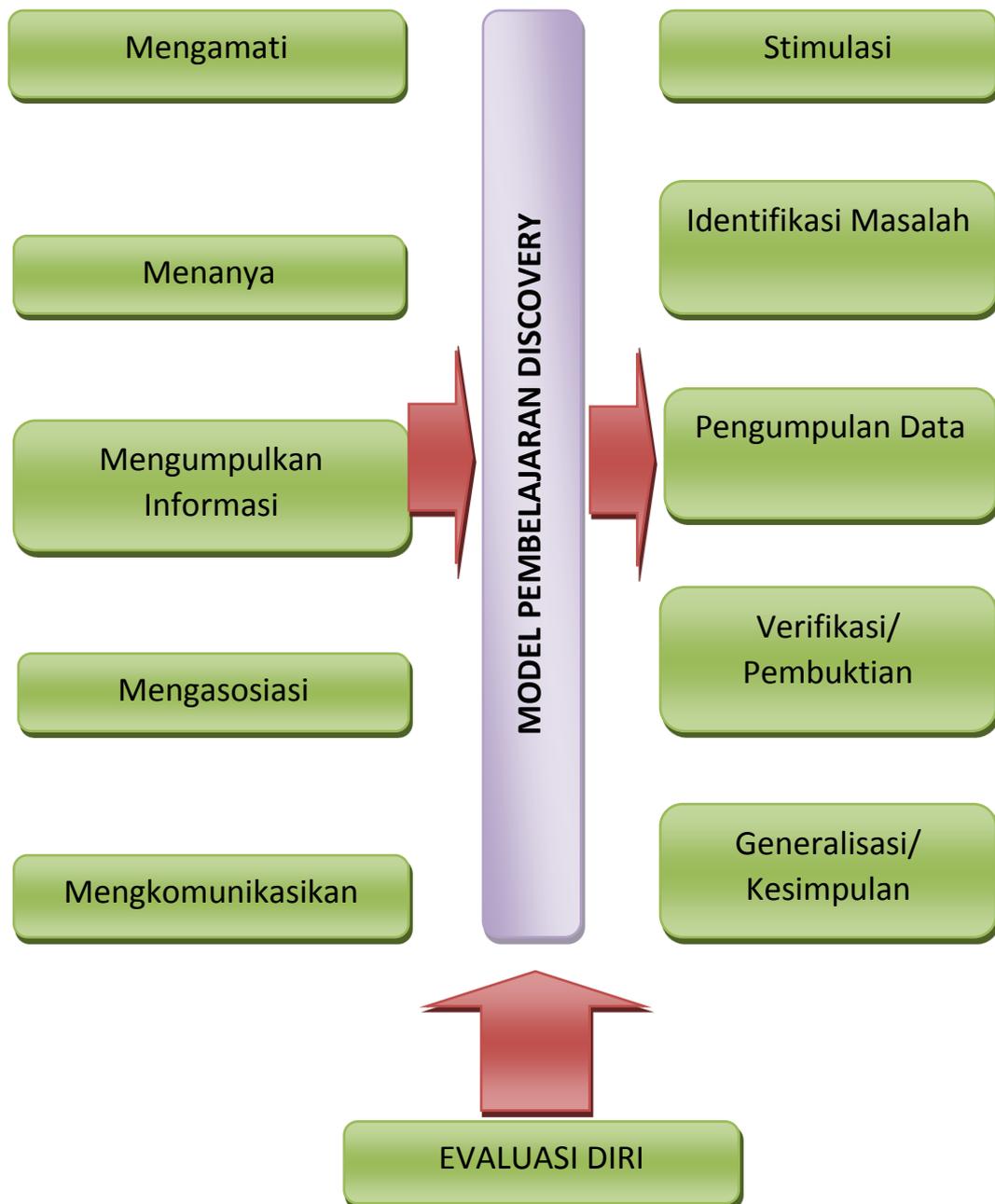
Klik template file "acad.dwt" kemudian tekan tombol Open untuk melanjutkan ke layar gambar.

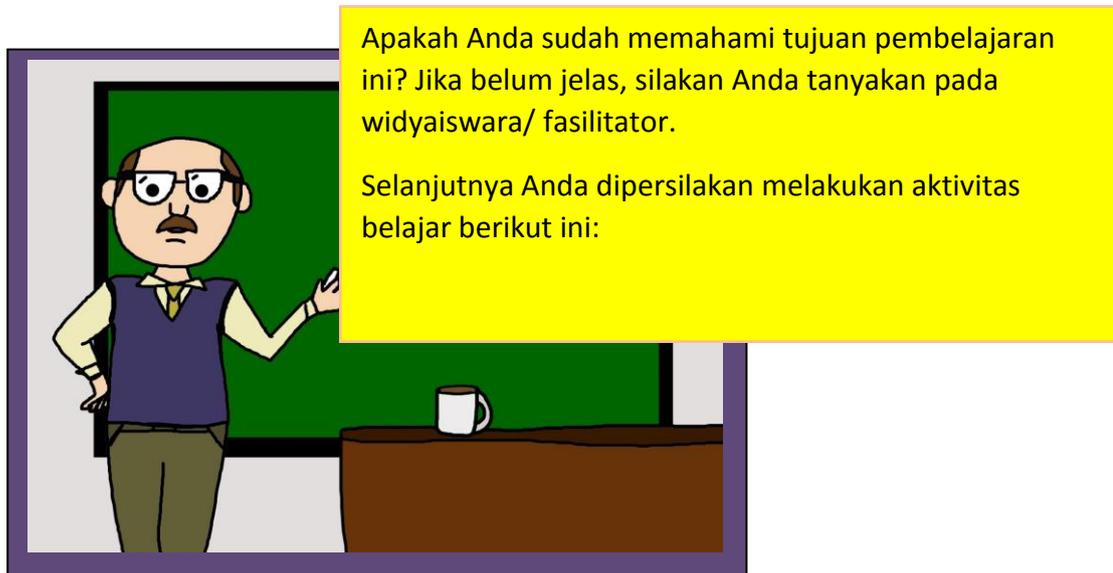
Menentukan luas area gambar dengan cara : **ketik limits <enter>, ketik 0,0 <enter> ketik 10,7 <enter>**, setelah itu, **ketik Z <ENTER> E <ENTER>** ini akan memperbesar luas area gambar dan membuatnya lebih mudah untuk melihat apa yang Anda gambar (Catatan: setelah langkah ini, pada monitor tidak terlihat perubahan yang terjadi).

D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





a. Kegiatan Inti (..... menit)

1) Stimulasi

- a) Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mencoba merubah gambar yang telah dibuat dengan perintah gambar.
- b) Anda diminta untuk **mengamati** tampilan AutoCAD yang ada di layar monitor. Widyaiswara/ fasilitator akan membantu Anda untuk melihat beragam menu dan simbol atau icon yang ada pada program AutoCAD untuk memodifikasi atau mengubah gambar.

2) Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah menu dan fungsi-fungsi yang ada di AutoCAD untuk memodifikasi obyek gambar, Anda dapat **menanyakan** tentang hal-hal berikut ini:

- a) Apa fungsi menu-menu dan icon untuk memodifikasi gambar ?

- b) Menu dan icon yang manakah yang dipakai untuk memodifikasi menggambar ?
- c) Bagaimana cara menggunakannya ?
- d) Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara menggunakan menu, mencoba menggunakan icon serta menggunakan perintah shortcut (perintah singkat) dengan simbol huruf untuk memodifikasi obyek.
- e) Jika mengalami kesulitan, mintalah widyaiswara/ fasilitator membantu menjelaskan kepada Anda.

3) Pengumpulan Data

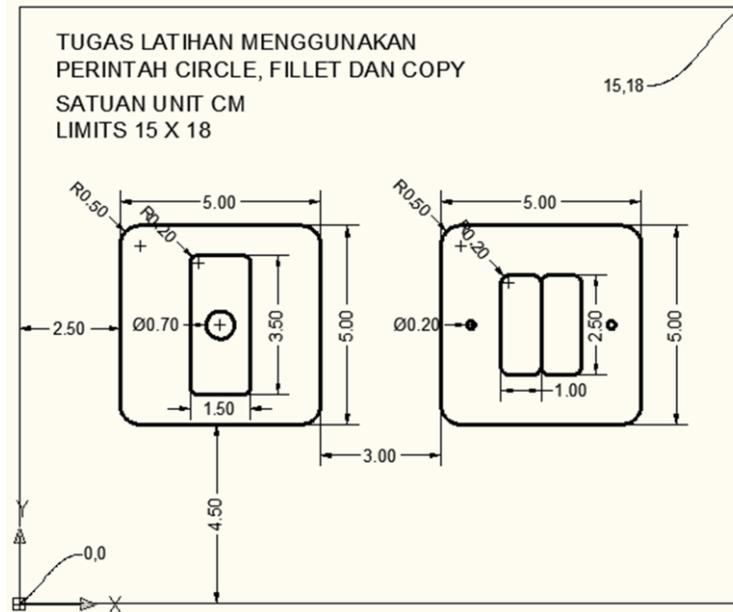
Untuk mengumpulkan informasi dalam proses menganalisis masalah menggunakan perintah memodifikasigambar dengan AutoCAD, Anda dapat menggunakan tabel 2 dibawah ini. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. Amati dan cermati penjelasan dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan cara memngubah obyek dengan perintah modify. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

Tabel 2. 7 Instrumen analisis menggunakan perintah dasar untuk memodifikasi ambar dengan menggunakan AutoCAD

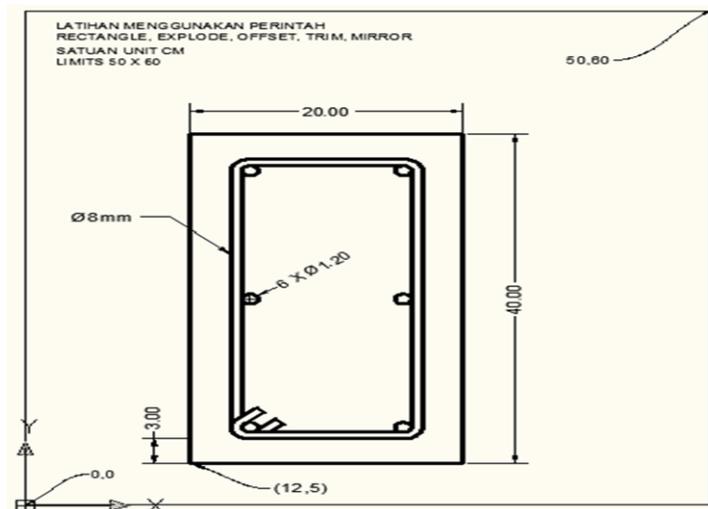
| Command /Perintah | Simbol | Kegunaan |
|--------------------------|---------------|---------------------------|
| copy | CO | Menggandakan obyek gambar |
| | | |
| | | |
| dst | dst | dst |

Untuk praktik menerapkan perintah modifikasi gambar lakukan latihan-latihan di bawah ini:

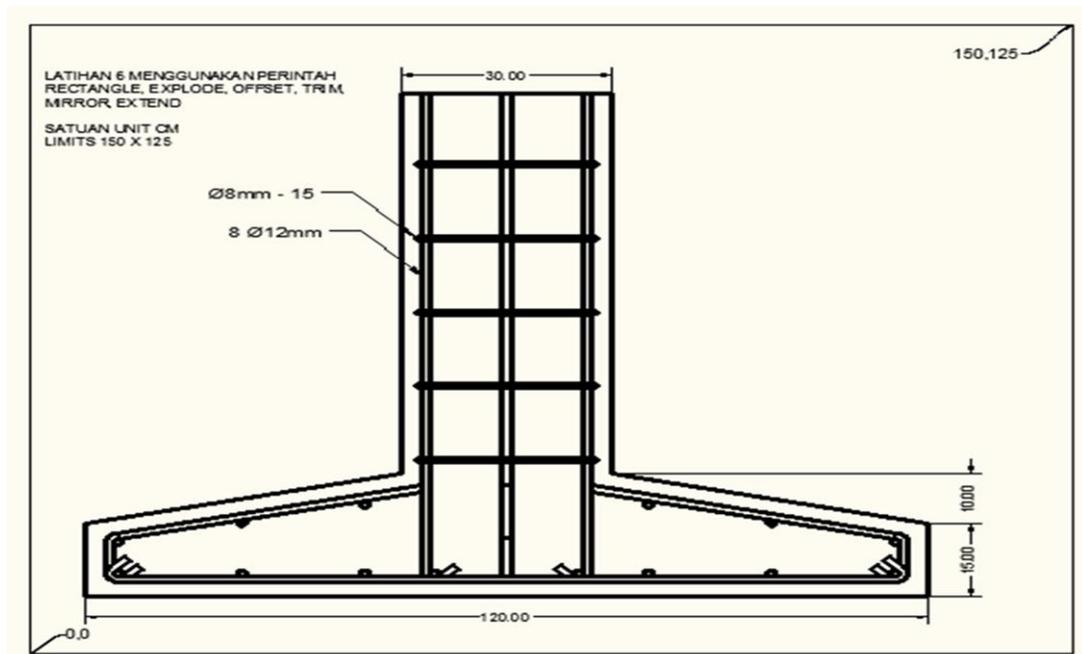
1. Gambarlah objek seperti dibawah ini :



2. Gambarlah seperti objek dibawah ini :



3. Gambarlah seperti objek dibawah ini :



4) Verifikasi/ Pembuktian

- a) Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil praktek.
- b) Pada tahap ini Anda melakukan pembuktian dengan melakukan kembali latihan/ praktik langsung membuat gambar-gambar obyek sesuai prosedur.
- c) Widyaiswara/ fasilitator akan mendampingi Anda dalam berlatih.

5) Generalisasi/ Kesimpulan

- a) Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap peserta untuk berlatih melakukan prosedur dengan benar.

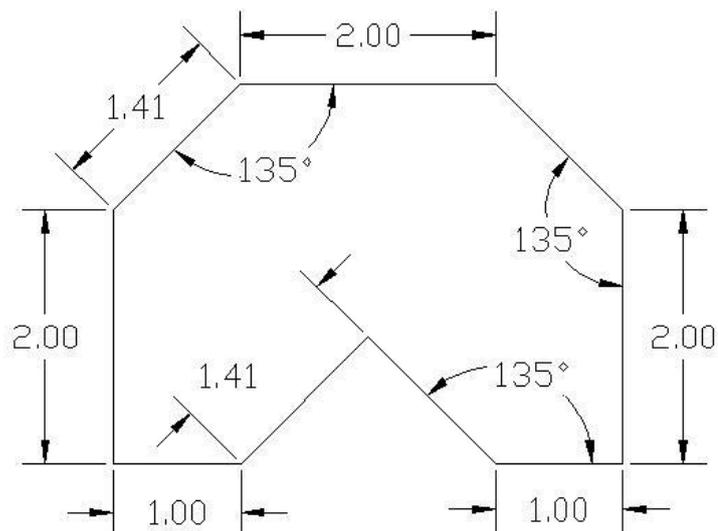
- b) Anda diminta untuk **membuat kesimpulan** tentang menggunakan perintah dasar menggambar dan memodifikasi gambar dengan menggunakan program AutoCAD yang efektif menurut Anda. Diskusikan kesimpulan dengan peserta lainnya.

E. Rangkuman

Beberapa perintah dasar yang sering digunakan untuk menggambar obyek adalah *Line*, *Multiline*, *Polyline*, *Polygon*, *Rectangle*, *Arc*, *Circle*, *Ellipse*, *Hatch*, dan *Multiline Text*.

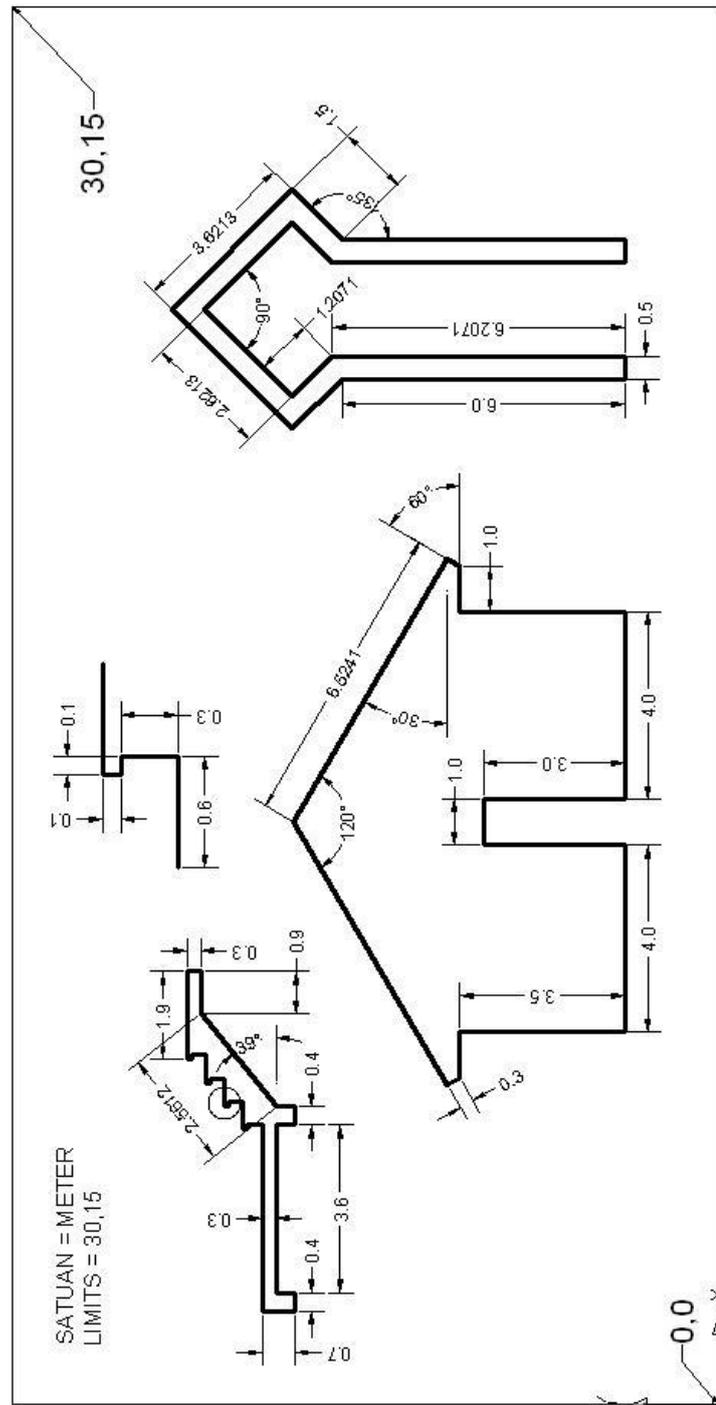
F. Test Formatif

1. Apakah fungsi dari perintah Line?
2. Apakah fungsi dari perintah Multiline?
3. Apakah fungsi dari perintah Arc?
4. Apakah fungsi dari perintah Hatch?
5. Apakah fungsi dari perintah Multiline Text?
6. Buatlah gambar berikut ini dengan 3 cara sistem koordinat!



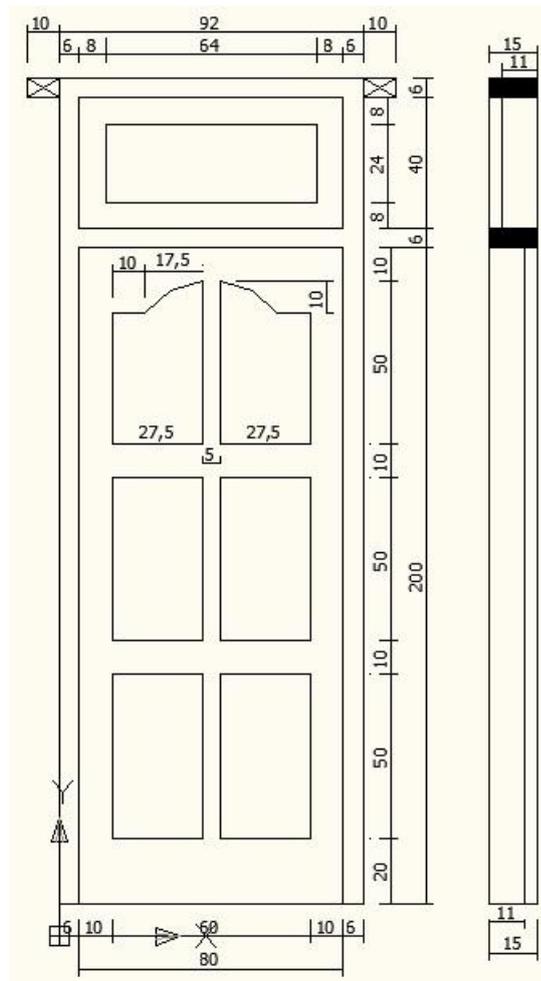
Gambar 2. 73 Tugas 1 Membuat Garis

Buatlah gambar berikut ini :



Gambar 2. 74 Tugas 2 Membuat Bentuk Beraturan

1. Buatlah sebuah kusen dan pintu seperti gambar disamping ini. Ukuran dan bentuk disesuaikan dengan gambar! Apabila ada hal yang kurang jelas segera tanyakan pada guru/instruktur diklat.



Gambar 2. 75 Tugas Membuat Gambar Pintu

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7 : MEMODIFIKASI GAMBAR

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

- Menganalisis perintah memodifikasi gambar pada AutoCAD
- Mengubah gambar menggunakan perintah memodifikasi gambar dengan efektif

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

C. Uraian Materi

Memodifikasi gambar sangat diperlukan, untuk mempercepat proses selesainya gambar yang Anda buat.

Erase: berfungsi untuk menghapus gambar obyek.

Contoh : Gambar mobil pada gambar di bawah ini akan dihapus

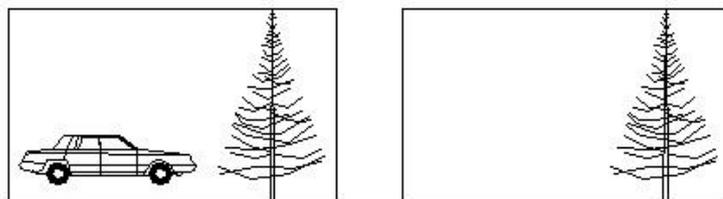
Command: **Klik Erase**

Command: **_erase**

Select objects: **(Klik gambar mobil) 1 found**

Select objects: ↵

Command:



Gambar 2. 76 Menghapus Gambar Mobil

Copy: berfungsi untuk membuat duplikat gambar.

Contoh: Gambar pohon akan di *copy* ke sebelah kanan

Command: **Klik Copy**

Command: **_copy**

Select objects: **Klik gambar pohon** 1 found

Select objects: ↵

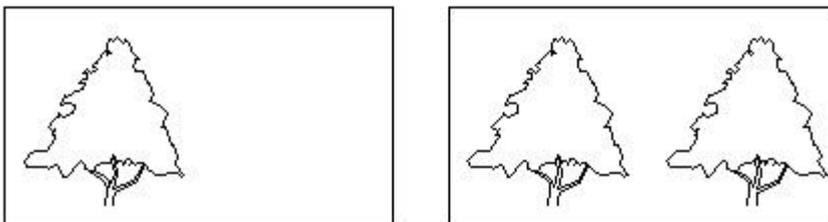
Specify base point or displacement, or [Multiple]:

Klik tempat yang akan dijadikan *base point*

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>:

Klik tempat gambar hasil *copy*-an

Command: ↵



Gambar 2. 77 Meng-copy Gambar Pohon

Mirror: untuk mencerminkan gambar.

Contoh: Gambar kursi akan dicerminkan ke sebelah kanannya

Command: **Klik Mirror** atau

Command: **ketik m**

Select objects: **Klik gambar kursi yang akan dicerminkan** 1 found

Select objects: ↵

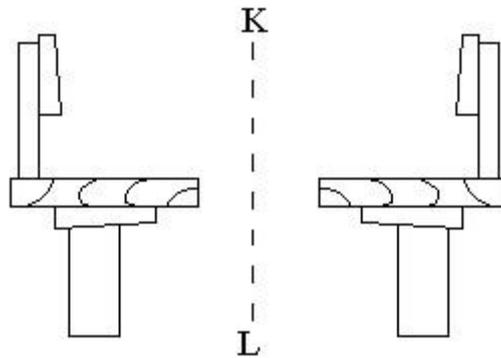
Specify first point of mirror line: **Klik K**

Specify second point of mirror line:

Klik L (Titik K dan L merupakan garis cermin)

Delete source objects? [Yes /No] <N>: ↵

Command:



Gambar 2. 78 Mencerminkan Gambar

Offset: untuk menggambar sejajar dengan garis asli

Contoh:

Command: **Klik Offset**

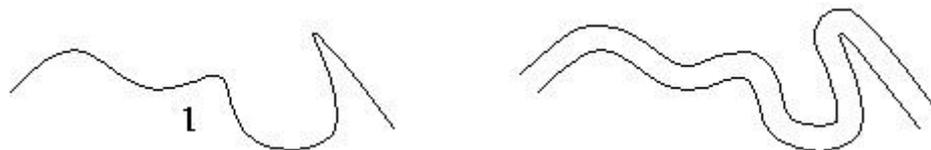
Command: **_offset**

Specify offset distance or [Through] <1.0000>: **10**

Select object to offset or <exit>: **Klik gambar 1**

Specify point on side to offset: **Klik sebelah atas gambar**

Select object to offset or <exit>: ↵



Gambar 2. 79 Membuat Garis Sejajar dengan Offset

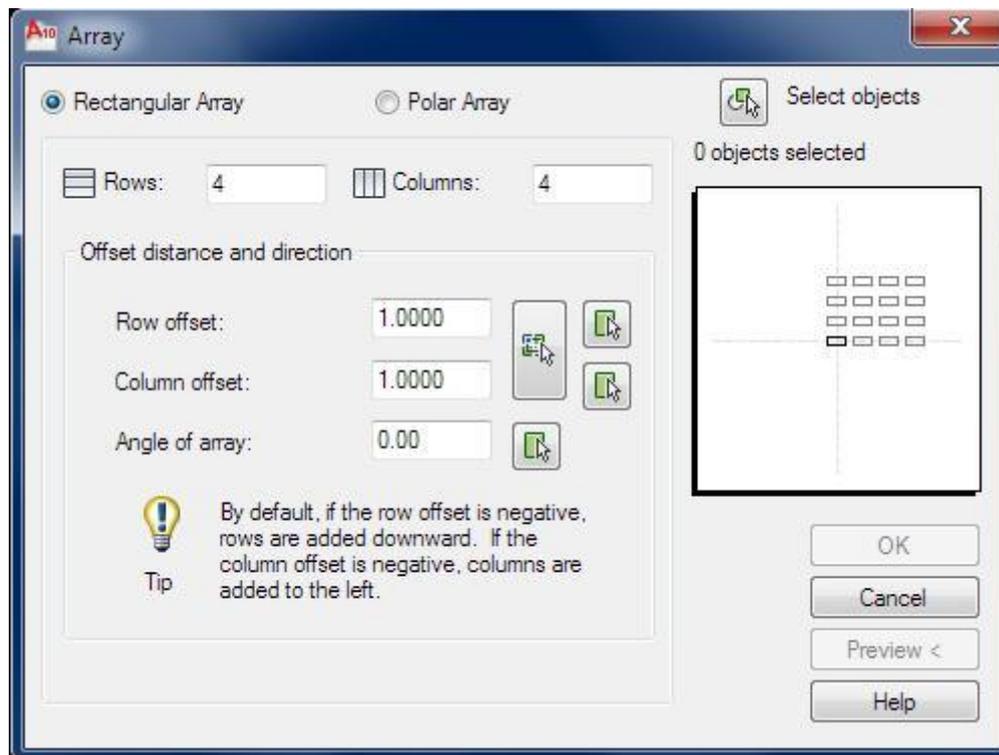
rectangular Array: untuk membuat duplikasi gambar, sekaligus menyusun secara rectangular (baris dan kolom)

Contoh : menggambar *Array Rectangular* 2 baris, 2 kolom

Dengan objek yang di *array* sebuah persegi ukuran 1 x 1

Command: **Klik Array**

Maka tampilan Array adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 80 Tampilan Perintah Array

Klik pada pilihan *icon Rectangular Array*

Pada **Select objects** : **Pilih persegi A** 1 found

Select objects: ↵

Pada **Rows**, isi jumlah objek yang akan diperbanyak kearah vertikal <1>: **2**

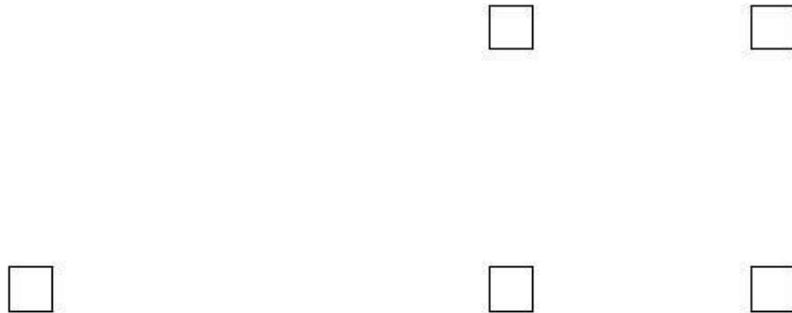
Pada **Columns** , isi jumlah objek yang akan diperbanyak kearah horizontal <1>: **2**

Pada **Offset distance and direction** :

Pada **Row Offset** diisi jarak antara objek ditambahkan dengan panjang pada vertical. Contoh, panjang objek adalah 1 satuan, dan jarak antar objek yang direncanakan 5 satuan, maka pada **Row Offset** diisi : 6

Pada **Column Offset** diisi jarak antara objek ditambahkan dengan panjang pada horizontal. Contoh, panjang objek adalah 1 satuan, dan jarak antar objek yang direncanakan 5 satuan, maka pada **Column Offset** diisi : 6

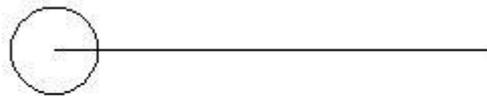
Command: ↵



Gambar 2. 81 Hasil Menggambar Rectangular Array

PolarArray: untuk membuat duplikasi gambar, sekaligus menyusun polar (melingkar).

Objek yang di array adalah lingkaran dengan diameter 1 satuan dan garis dengan panjang 10 satuan

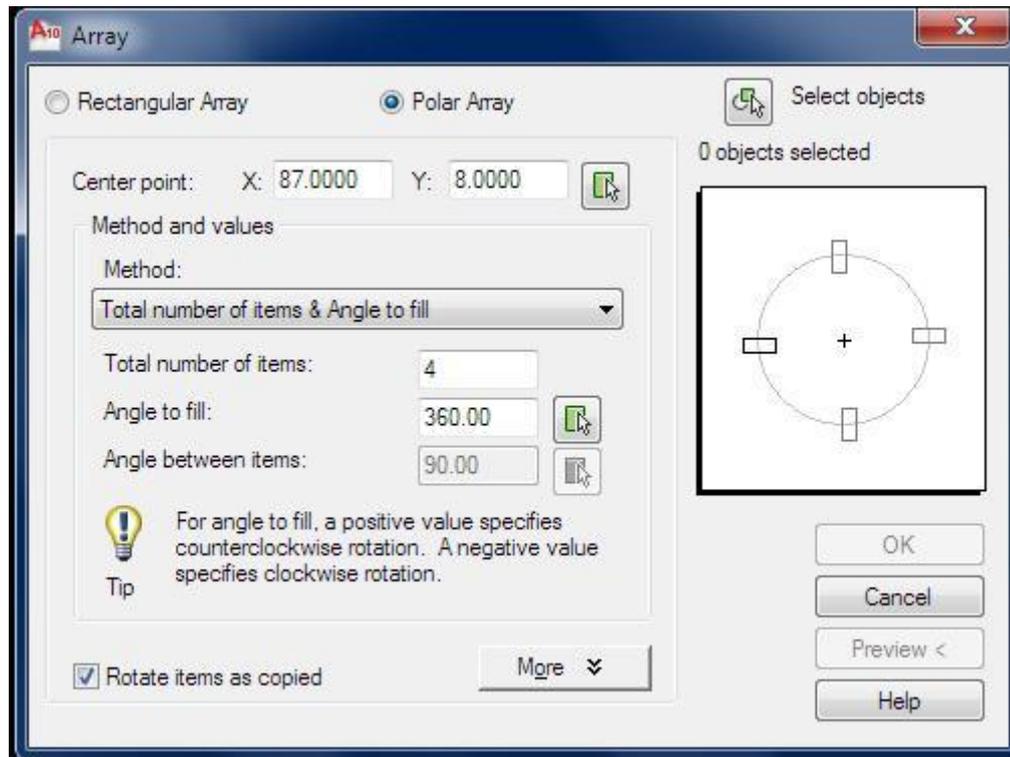


Gambar 2. 82 Objek Gambar Polar Array

Command: **Klik Array**

Command: **_array**

Klik pada pilihan *icon* **Polar Array**



Gambar 2. 83 Tampilan Polar Array

Pada klik Pada **Select objects** : Pilih gambar : 1 found

Select objects: ↵

Pada *center point* : pilih titik ujung dari garis lurus



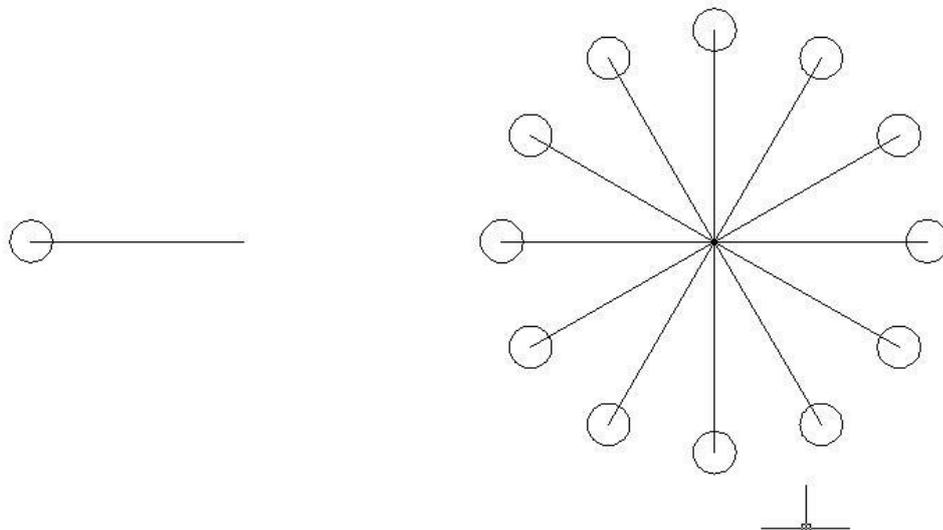
Gambar 2. 84 Select Objek pada Array

Pada **Total number of items:** diisi sesuai jumlah objek yang akan dibuat : misalnya 12

Pada **Angle to fill:** diisi sesuai berapa derajat objek akan di array: misalnya 360

Command: ↵

Maka objek yang dihasilkan adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 85 Hasil Polar Array

Move: untuk memindahkan gambar ke tempat lain

Contoh:

Command: **Klik Move**

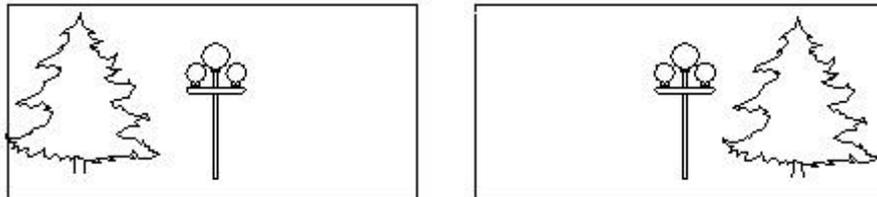
Command: **_move**

Select objects: **Klik gambar pohon 1 found**

Select objects: ↵

Specify base point or displacement: **Klik pohon**

Specify second point of displacement or <use first point as displacement>: **Klik sebelah kanan gambar lampu**



Gambar 2. 86 Memindahkan Gambar Perintah Move

Rotate: untuk memutar gambar

Contoh:

Command: **Klik Rotate**

Command: **_rotate**

Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0

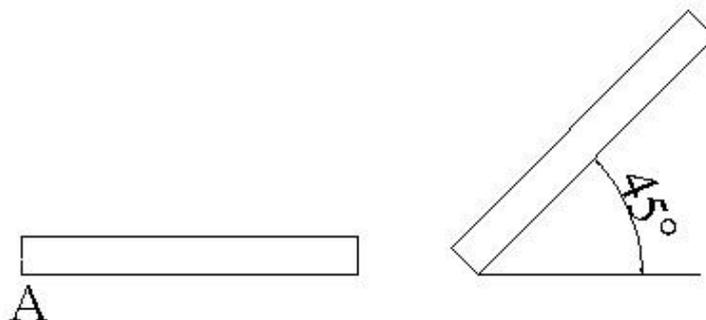
Select objects: **Klik gambar A** 1 found

Select objects: ↵

Specify base point: **Klik ujung kiri bawah gambar**

Specify rotation angle or [Reference]: **45**

Command:



Gambar 2. 87 Empat Persegi Panjang yang Diputar 45° di titik A

Scale: untuk memperbesar/memperkecil (merubah skala) gambar.

Contoh:

Command: **Klik Scale**

Command: **_scale**

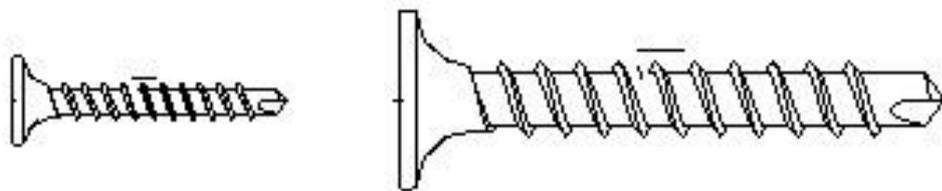
Select objects: **Klik gambar sekrup** 1 found

Select objects: ↵

Specify base point: **Klik tengah-tengah gambar**

Specify scale factor or [Reference]: **2**

Command: ↵



Gambar 2. 88 Memperbesar Gambar Dua Kali Lipat dengan Scale

Stretch: mengulur gambar sesuai dengan yang diinginkan

Contoh:

Command: **Klik Stretch**

Command: **_stretch**

Select objects to stretch by crossing-window or crossing-polygon.

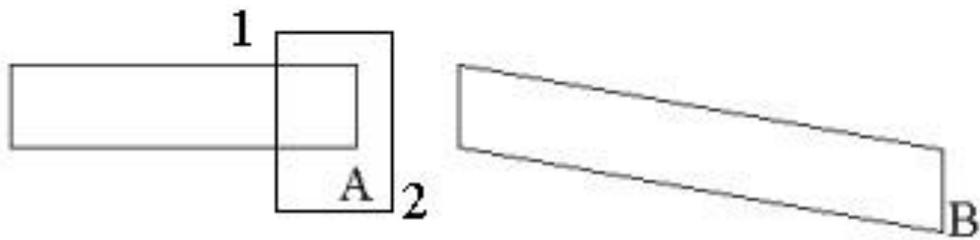
Select objects: **Klik titik 1** Specify opposite corner: **Klik titik 2** 1 found

Select objects: ↵

Specify base point or displacement: **Klik Titik A**

Specify second point of displacement: **Klik titik B**

Command: ↵



Gambar 2. 89 Menggeser Titik A ke Titik B dengan Stretch

Lengthen: untuk memindahkan obyek atau memperpanjang/
memperpendek obyek.

Contoh: Gambar garis a yang panjangnya 110 unit akan diperpanjang sampai 200 unit.

Command: **Klik Lengthen**

Command: **_lengthen**

Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: **Klik garis a**

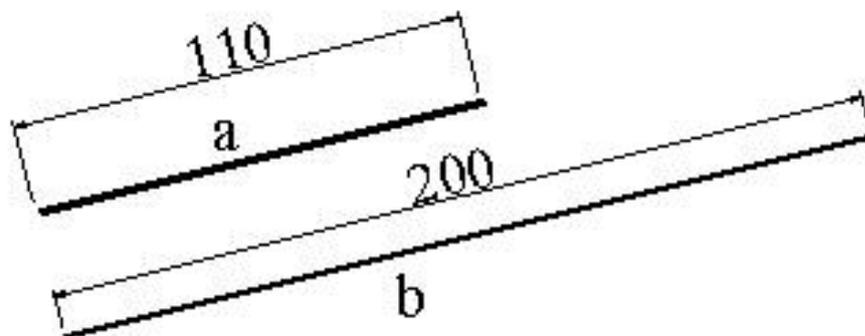
Current length: **110.0000**

Select an object or [DElta/Percent/Total/DYnamic]: **T**

Specify total length or [Angle] <110.0000>: **200**

Select an object to change or [Undo]: ↵

Command:



Gambar 2. 90 Gambar Menggunakan Perintah Lengthen

Trim: untuk memotong panjang garis yang berpotongan.

Contoh: garis k dan l dipotong garis m, dengan Trim

Command: **Klik Trim**

Command: **_trim**

Current *settings*: Projection=UCS Edge=None

Select cutting edges: **Klik garis pemotong m**

Select objects: ↵

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:

Klik garis k yang berada di sebelah kanan m

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:

Klik garis l yang berada di sebelah kanan m

Select object to trim or [Project/Edge/Undo]:↵

Command:



Gambar 2. 91 Gambar Memotong Garis dengan Trim

Extend: untuk memperpanjang garis sampai bertemu garis tertentu.

Contoh:

Command: **Klik Extend**

Command: **_extend**

Current *settings*: Projection=UCS Edge=None

Select boundary edges ...

Select objects: **Klik garis r** 1 found

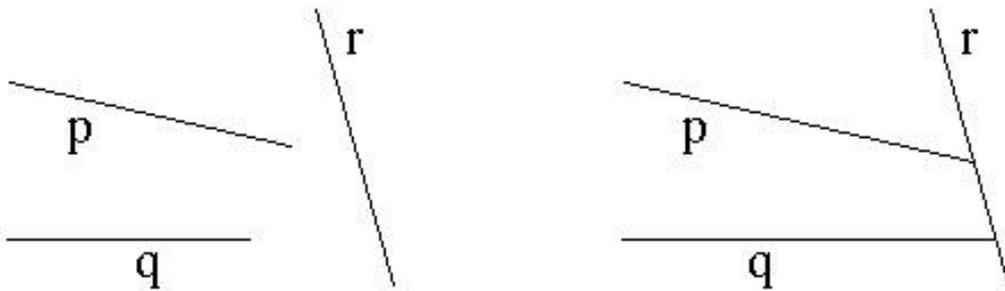
Select objects: ↵

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: **Klik garis p**

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: **Klik garis q**

Select object to extend or [Project/Edge/Undo]: ↵

Command:



Gambar 2. 92 Gambar Memperpanjang Garis dengan Extend

Break: untuk memutus garis

Contoh:

Command: **Klik Break**

Command: **_break**

Select object: **Klik titik A**

Specify second break point or [First point]: **Klik titik B**

Command: ↵



Gambar 2. 93 Memutuskan Garis dengan Break

Chamfer: untuk membuat patahan dua garis.

Contoh:

Command: **Klik Chamfer**

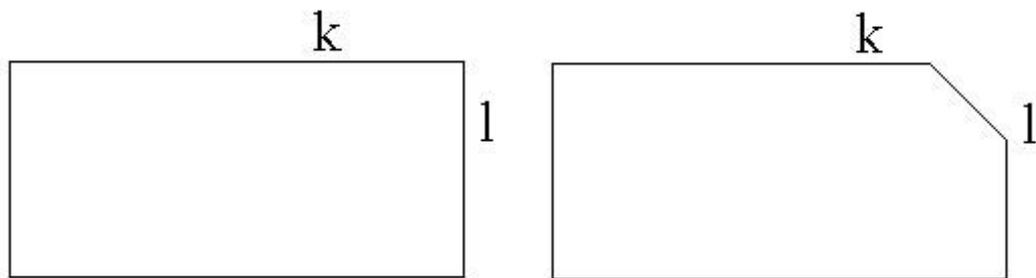
Command: **_chamfer**

(TRIM mode) Current chamfer Dist1 = 30.0000, Dist2 = 30.0000

Select first line or [Polyline/Distance/Angle/Trim/Method]: **Klik garis k**

Select second line: **Klik garis l**

Command:



Gambar 2. 94 Membuat Patahan Dua Obyek Garis

Fillet: untuk membuat lengkungan.

Contoh:

Command: **Klik Fillet**

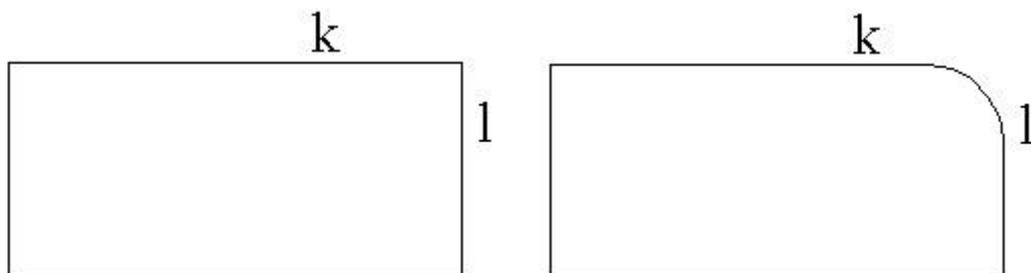
Command: **_fillet**

Current *settings*: Mode = TRIM, Radius = 30.0000

Select first object or [Polyline/Radius/Trim]: **Klik garis k**

Select second object: **Klik garis l**

Command:



Gambar 2. 95 Membulatkan Ujung Pertemuan Dua Garis dengan Radius Tertentu

Explode: untuk memecah garis yang semula menyatu

Contoh:

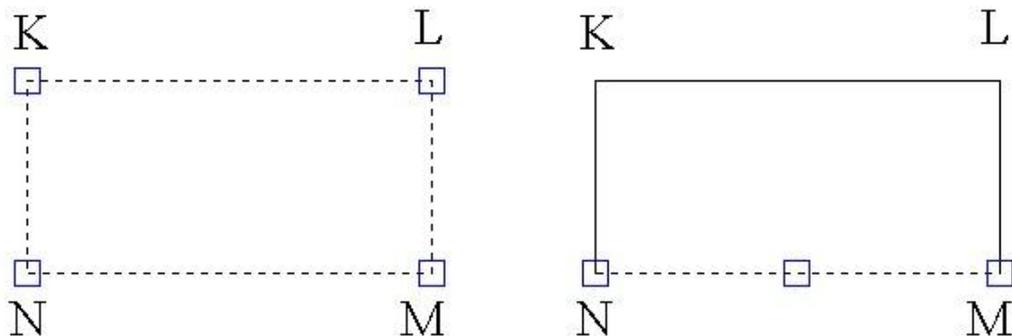
Command: **Klik Explode**

Command: **_explode**

Select objects: **Klik garis LM** 1 found

Select objects: ↵

Command:



Gambar 2. 96 Gambar Perintah Explode

Sebelum di *Explode*, bila garis NM di Klik maka nampak pada titik K, L, M dan N terikat erat. Setelah di *Explode*, bila garis NM di klik nampak garis NM telah lepas dari ikatan dengan garis KL, KN dan LM.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





a. Kegiatan Inti (..... menit)

1) Stimulasi

- a) Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mencoba merubah gambar yang telah dibuat dengan perintah gambar.
- b) Anda diminta untuk **mengamati** tampilan AutoCAD yang ada di layar monitor. Widyaiswara/ fasilitator akan membantu Anda untuk melihat beragam menu dan simbol atau icon yang ada pada program AutoCAD untuk memodifikasi atau mengubah gambar.

2) Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah menu dan fungsi-fungsi yang ada di AutoCAD untuk memodifikasi obyek gambar, Anda dapat **menanyakan** tentang hal-hal berikut ini:

- a) Apa fungsi menu-menu dan icon untuk memodifikasi gambar ?
- b) Menu dan icon yang manakah yang dipakai untuk memodifikasi menggambar ?
- c) Bagaimana cara menggunakannya ?

d) Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara menggunakan menu, mencoba menggunakan icon serta menggunakan perintah shortcut (perintah singkat) dengan simbol huruf untuk memodifikasi obyek. Jika mengalami kesulitan, mintalah widyaiswara/ fasilitator membantu menjelaskan kepada Anda.

3) Pengumpulan Data

Untuk **mengumpulkan informasi** dalam proses menganalisis masalah menggunakan perintah memodifikasigambar dengan AutoCAD, Anda dapat menggunakan tabel 2 dibawah ini. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. **Amati dan cermati** penjelasan dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan cara memngubah obyek dengan perintah modify. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

Tabel 3. Instrumen analisis menggunakan perintah dasar untuk memodifikasi ambar dengan menggunakan AutoCAD

| Command /Perintah | Simbol | Kegunaan |
|-------------------|--------|---------------------------|
| copy | CO | Menggandakan obyek gambar |
| | | |
| | | |
| dst | dst | dst |

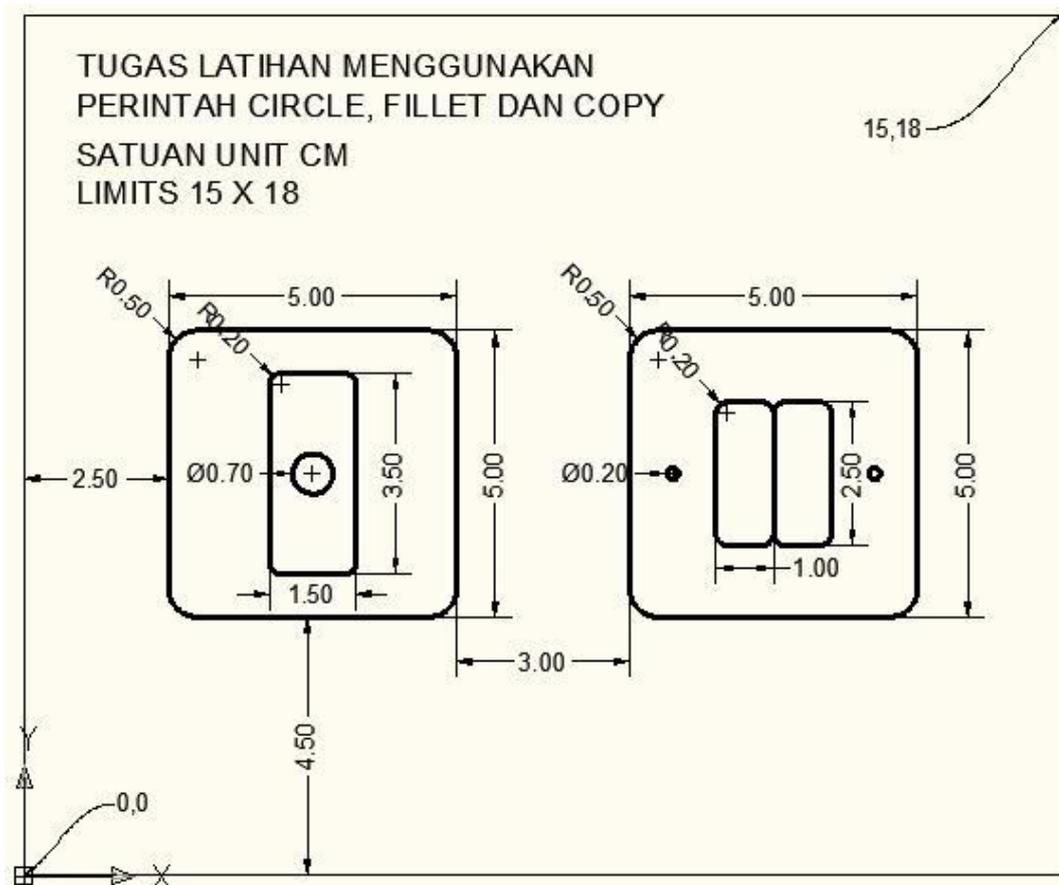
Untuk praktik menerapkan perintah modifikasi gambar lakukan latihan-latihan di bawah ini:

E. Rangkuman

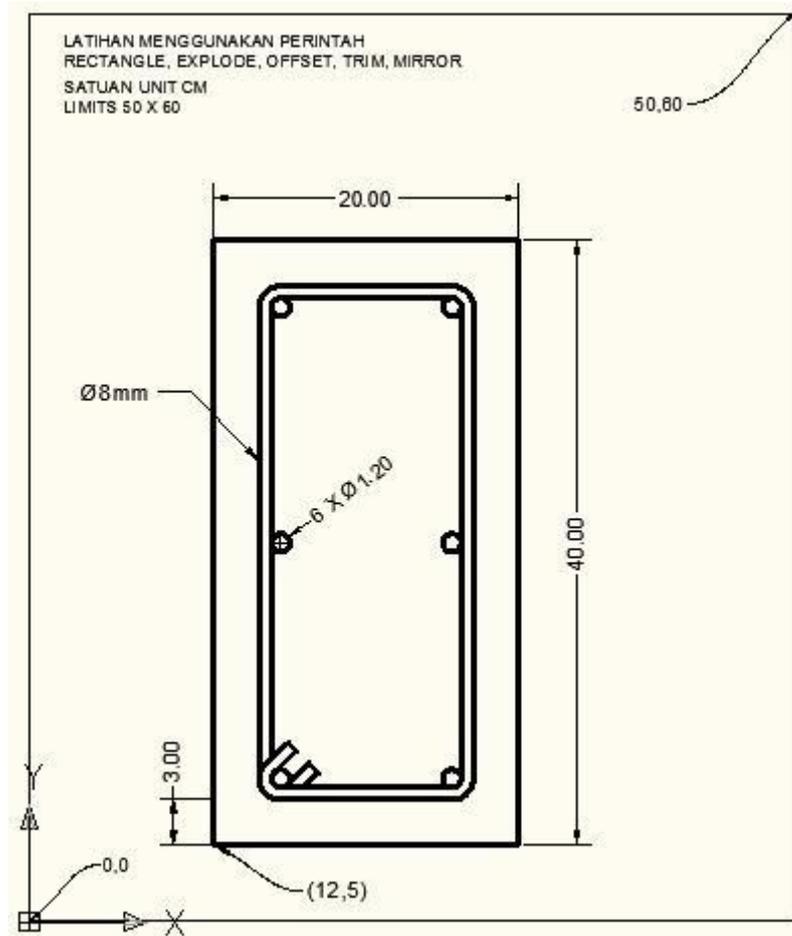
Untuk memodifikasi gambar terdapat 16 perintah yaitu *Erase*, *Copy*, *Mirror*, *Offset*, *Array*, *Move*, *Rotate*, *Scale*, *Stretch*, *Lengthen*, *Trim*, *Extend*, *Break*, *Chamfer*, *Fillet*, dan *Explode*.

F. Tes Formatif

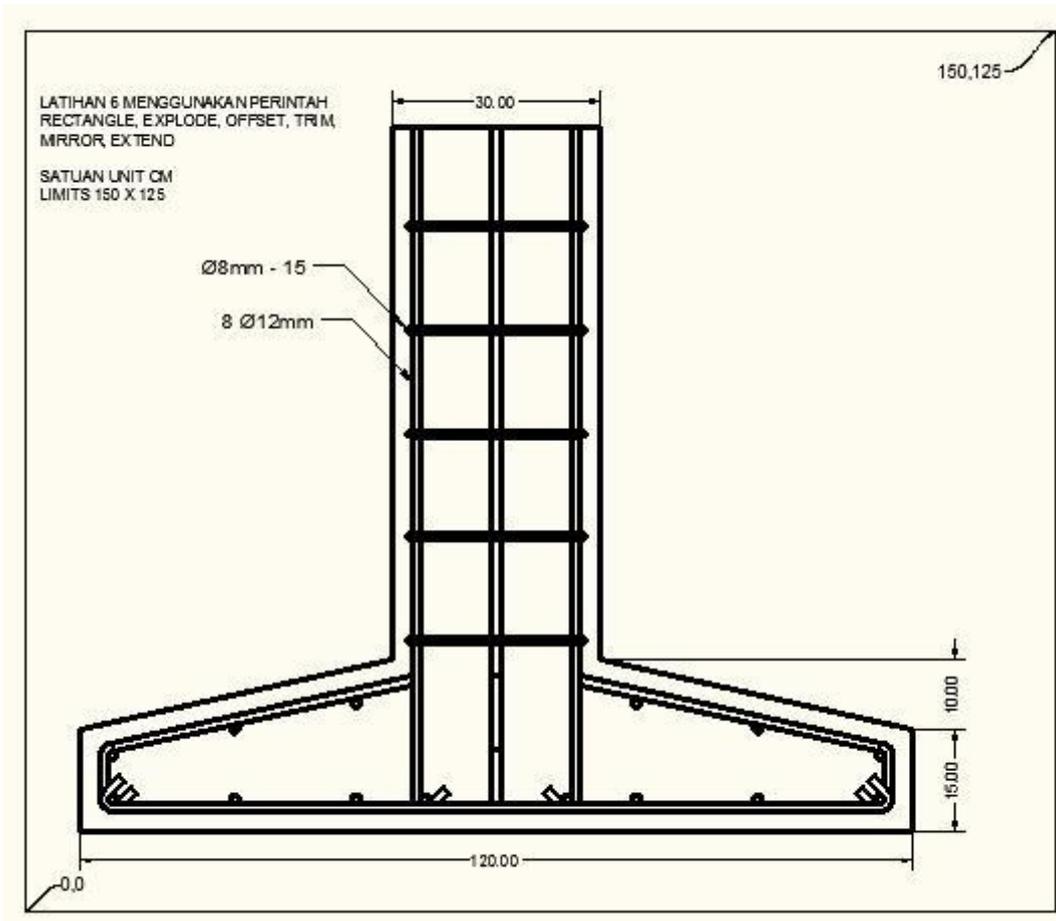
Kerjakan tugas-tugas di bawah sesuai dengan perintahnya.



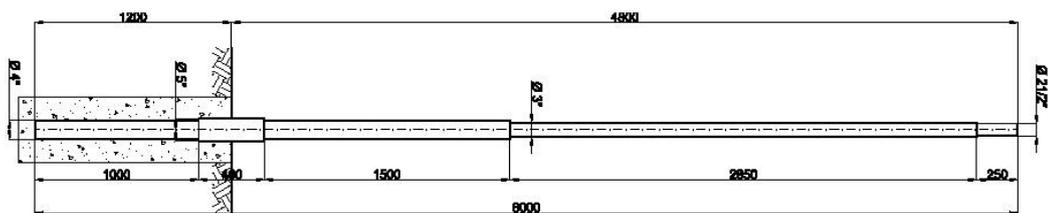
Gambar 2. 97 Tugas 1



Gambar 2. 98 Tugas 2



Gambar 2. 99 Tugas 3



Gambar 2. 100 Tugas 4

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7 : FUNGSI PERINTAH PENDUKUNG PADA AUTOCAD 2010

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar 5, diharapkan Anda dapat:

1. Menggunakan fungsi perintah pendukung pada AutoCAD
2. Menggunakan fungsi tombol keyboard dalam AutoCAD .

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

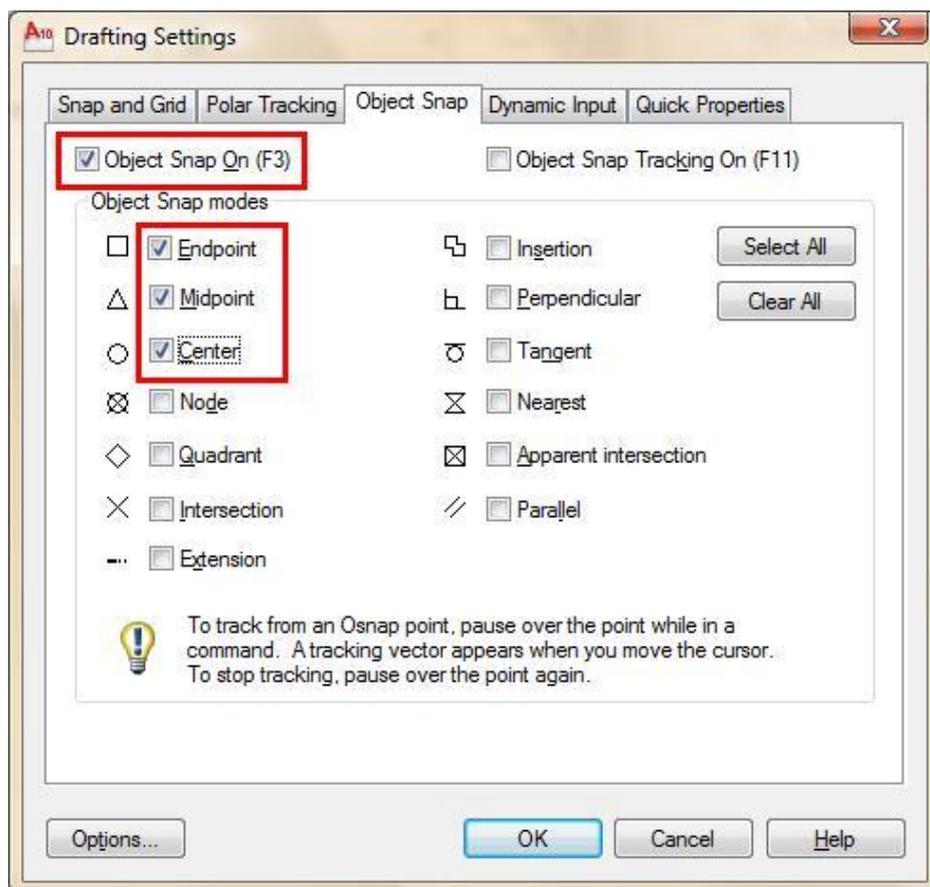
20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

C. Uraian Materi

Mengetahui perintah pendukung pada AutoCAD dapat digunakan untuk mempercepat proses selesainya gambar yang Anda buat. Perintah-perintah tersebut tidak digunakan untuk membuat suatu gambar, namun untuk mempermudah dan mempercepat penempatan kursor pada waktu memulai menggambar suatu obyek. Perintah tersebut akan dijelaskan dibawah ini.

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





Gambar 2. 101 Drafting Setting pada AutoCAD 2010

1. SNAP

SNAP adalah perintah untuk membatasi gerakan kursor pada interval tertentu, sehingga kursor hanya dapat bergerak pada setiap jarak yang Anda tentukan. Dengan SNAP Anda juga dapat merotasi *grid snap*.

a) *Snap spacing*(jarak snap):

Pilihan ini dilakukan dengan memberikan nilai snap pada pertanyaan di atas. Misal Anda memasukkan angka 5, kursor hanya akan bergerak setiap 5 unit. Anda tidak bisa menempatkan kursor pada koordinat 4 atau koordinat yang bukan kelipatan 5, baik untuk x dan untuk y. Agar lebih jelas Anda dapat mencobanya.

b) *On/off*:

Pilihan ini untuk mengaktifkan/mematikan *snap* tanpa mengubah nilai *snap*. Anda dapat juga menggunakan tombol F9, atau klik tombol SNAP pada baris status.

c) *Aspect*:

Pilihan ini digunakan jika Anda ingin memberikan interval *snap* yang berbeda antara arah horizontal (sumbu x) dan vertikal (y) Pilihan ini tidak tersedia jika *style snap* aktif adalah ISOMETRIK.

Specify horizontal spacing <current>: tentukan jarak snap pada arah sumbu x

Specify vertikal spacing <current>: tentukan jarak snap pada arah sumbu y

d) *Rotate*:

Pilihan ini digunakan untuk menentukan titik basis/poros snap dan sudut rotasinya, relative terhadap UCS aktif. Anda dapat memberikan sudut antar -90 dan 90 derajat. Nilai positif akan memutar sumbu *snap* berlawanan jarum jam mengelilingi titik basis. Nilai negative merotasi dengan arah jarum jam.

Specify base point <current> tentukan titik basis untuk snap specify rotation angle <current> tentukan sudut rotasi

2. GRID

GRID adalah perintah untuk menghidupkan/mematikan titik-titik grid dalam *viewport* aktif dan mengaturnya jaraknya. Area yang diisi oleh titik-titik grid adalah sebesar limit aktif.

Tujuan *grid* hanya semata-mata untuk referensi visual untuk memprediksi jarak dan besar limit, sebagaimana pada modul *millimeter block*. AutoCAD tidak akan mencetak *grid* dan juga tidak dianggapnya sebagai obyek.

a) *Grid spacing* (x):

Pilihan ini digunakan untuk menentukan jarak *grid* dalam satuan unit. Memasukan nilai 5 artinya, titik grid akan muncul setiap 5 unit, baik secara horizontal dan vertikal. Menyertakan "X" dibelakang angka akan mengambil interval *snap* sebagai referensi jarak grid. Misalkan Anda memberi nilai 2X, maka jarak *grid* adalah dua kali dari jarak *snap*-nya.

b) *On/off*:

Pilihan ini untuk menghidupkan/mematikan titik *grid* dan *layer*. Anda dapat juga mengklik tombol *GRID* pada baris status atau menekan tombol F7.

c) *Snap*:

Pilihan ini akan menghasilkan jarak grid sebesar jarak *snap*. Sama dengan Anda memberikan nilai 1X sebagai jarak *grid*.

d) *Aspect*:

Pilihan ini digunakan apabila Anda ingin membedakan antara jarak *grid* horizontal dan vertikal. AutoCAD akan menanyakan jarak horizontal (sumbu x) dan jarak vertikal (sumbu Y).

3. ORTHO

ORTHO adalah perintah untuk menghidupkan/mematikan pembatas arah gerakan kursor, sejajar dengan sumbu X dan sumbu Y.

Memilih *ON* akan memaksa garis yang Anda buat sejajar dengan sumbu X atau sumbu Y (tergantung gerakan kursor, apakah lebih dekat ke arah vertikal atau horizontal). Memilih *OFF* akan mematikan pembatas arah tersebut. Anda dapat juga melakukannya dengan menekan tombol F8, atau klik tombol ORTHO di baris status.

4. OBJECT SNAP (OSNAP)

Object Snap adalah perintah untuk menghidupkan/mematikan tanda simbol posisi titik tertentu pada gambar yang dapat membantu penggambaran dengan CAD. Sejumlah *icon* di bawah ini merupakan *Object Snap* yang ada pada CAD.

| ICON | SETTING | | ICON | SETTING |
|---|--------------|--|---|-----------------------------|
|  | ujung | |  | Penyisipan Point |
|  | Titik tengah | |  | Tegak lurus |
|  | Pusat | |  | Garis singgung |
|  | Node | |  | Terdekat |
|  | Kuadran | |  | Semu Persimpangan |
|  | Persimpangan | |  | Paralel |
|  | Perpanjangan | | M2P | Titik tengah antara 2 titik |

Tabel 2. 8 Objek Snap dan Fungsinya

Anda dapat memilih modus mana yang Anda inginkan serta mengaktifkannya dengan cara mencentang *checkbox*-nya. Berikut adalah keterangan singkat dari daftar pilihan modus yang terdapat dalam kotak dialog tersebut di atas:

Endpoint - mengunci baik diawal atau diakhir dari sebuah objek seperti garis

Midpoint - mengunci di tengah tepat dari garis atau busur

Center - mengunci di titik-pusat lingkaran atau busur

Node - mengunci di 'node/titik'

Quadrant - mengunci di salah satu dari empat kuadran lingkaran

Interseccion - mengunci di titik di mana dua objek bersilangan

Extension - mengunci pada perpanjangan bayangan dari sebuah atau baris busur

Insertion – mengunci di titik penyisipan obyek (seperti sebuah blok atau teks)

Perpendicular – mengunci ke titik tegak lurus objek yang dipilih

Tangent - mengunci pada titik singgung lingkaran atau busur

Nearest - menempatkan tepat pada pada obyek (dimana saja sepanjang objek)

Paralel-Snaps menempatkan sejajar dengan garis tertentu

M2P – menempatkan pada tengah-tengah antara 2 titik yang dipilih

Catatan:

Setelah *checkbox* dicentang, simbol akan muncul di layar ketika *crosshair* menemukan titik snap yang valid. (contoh, ketika *crosshair* menemukan ujung garis atau busur, simbol kotak kecil akan muncul). Jika Anda menekan tombol "Options" pada kotak dialog di atas, Anda dapat mengubah ukuran *aperture* dan warna Osnaps, sesuaikan dengan warna *background* layar, ini mungkin diperlukan.

Latihan penggunaan osnaps akan kita terapkan pada latihan-latihan penggunaan perintah-perintah gambar selanjutnya.

5. OTRACK

OTRACK adalah mematikan/menghidupkan *osnap tracking* (OTRACK). Dengan *otrack*, kursor dapat berjalan sepanjang jalur yang ditentukan berdasarkan *osnap* tertentu. *Otrack* berpengaruh hanya jika Anda mengaktifkan *osnap*. Gerakkanlah kursor melintasi obyek yang diinginkan, sehingga *osnap* bekerja. Tanpa mengklik pada obyek tersebut, geser kembali *mouse* secara horizontal atau vertikal (sesuai keinginan) untuk menampilkan garis titik-titik yang menuntun kursor pada jalur horizontal/vertikal terhadap titik snap yang tertangkap tadi.

Anda dapat juga menghidupkan/mematikan *otrack* dengan mengklik tombol OTRACK pada baris status, atau mengubah variabel sistem AUTOSNAP.

6. LWT (LINEWEIGHT)

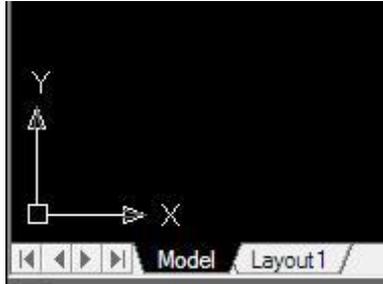
LWT untuk memperlihatkan ketebalan garis pada *layer* monitor/*drawing* area.

Lineweight (LW) adalah perintah untuk mengatur tebal garis suatu obyek saat dicetak. *Lineweight* dapat diterapkan pada semua obyek AutoCAD. Untuk mengganti/memberi ketebalan garis/*lineweight* bisa lewat *layer* atau lewat *lineweight properties*.

7. DYNAMIC INPUT

Dynamic Input Berfungsi sama dengan *Command Line*, yang membantu memberi petunjuk perintah apa yang dilakukan oleh CAD.

8. MODEL



Gambar 2. 102 Model pada CAD 2010

MODEL adalah perintah untuk memindahkan ruang kerja dari model ke *layout* dan akan berubah menjadi *paper*, untuk mengembalikan ke model, klik Tab Model.

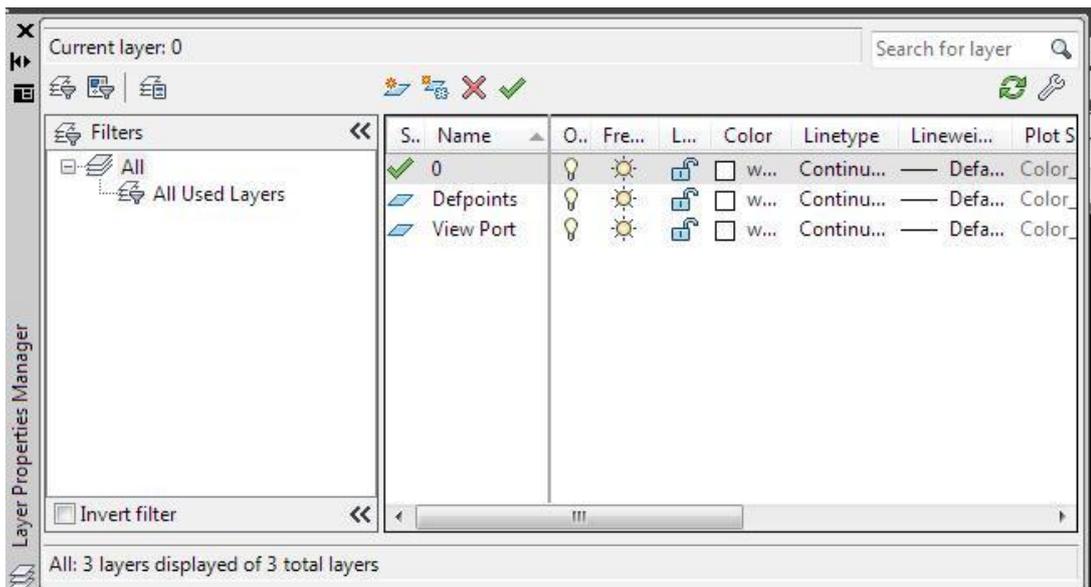
Tab Model merupakan ruang model yang berfungsi untuk membuat model baik 2D dan 3D secara leluasa. Namun di sini Anda tidak dapat menata kertas pencetakan sebagaimana pada *paperspace*. Tab *Layout* adalah suatu lembar kerja yang mempresentasikan kertas cetakan. Sebuah *layout* dapat terdiri dari kop judul, *viewport-viewport*, dan teks-teks keterangan. Dengan *layout* Anda dapat mengatur jenis ukuran kertas, jenis *printer/plotter*, orientasi gambar (*landscape* atau *portrait*). Dalam *layout* ukuran gambar dalam keadaan skala cetak.

9. LAYER

Layer adalah perintah untuk membuat lapisan dan mengatur propertinya. Lapisan yang dimaksud di sini adalah lembaran tempat Anda menggambar, dan berfungsi untuk mengelompokan gambar berdasarkan kategori tertentu. Misalnya lapisan untuk menempatkan gambar dinding, lapisan untuk taman, lapisan untuk lantai, lapisan untuk furniture, dan sebagainya. AutoCAD tidak membatasi jumlah lapisan yang dibuat dalam suatu *file*, dan Anda bebas menempatkan obyek di lapisan manapun yang telah Anda buat.

Tahap membuat lapisan baru, bisa jadi gambar Anda sedemikian padat, khususnya jika Anda mempunyai gambar besar dan rumit, sehingga menyulitkan Anda mengedit bagian per bagian.

Sebelum Anda membuat lapisan, AutoCAD menyediakan satu lapisan, yaitu 0. Lapisan 0 tidak dapat dihapus atau diganti namanya.



Gambar 2. 103 Tampilan Layer Properties

➤ **New**

Tombol ini digunakan untuk membuat lapisan baru. Secara *default*, lapisan baru bernama *Layer1*. Anda dapat langsung mengetik nama yang Anda inginkan sebelum memulai proses lain. Nama lapisan boleh mencapai hingga 31 karakter, tanpa spasi dan karakter khusus.

Untuk membuat beberapa lapisan baru, Anda dapat mengklik tombol *New* beberapa kali dan mengganti nama lapisan, gantilah nama lapisan tersebut dengan beberapa nama sekaligus yang masing-masing dipisahkan oleh koma. Setiap koma yang Anda berikan akan dianggap sebagai lapisan baru.

➤ **Current**

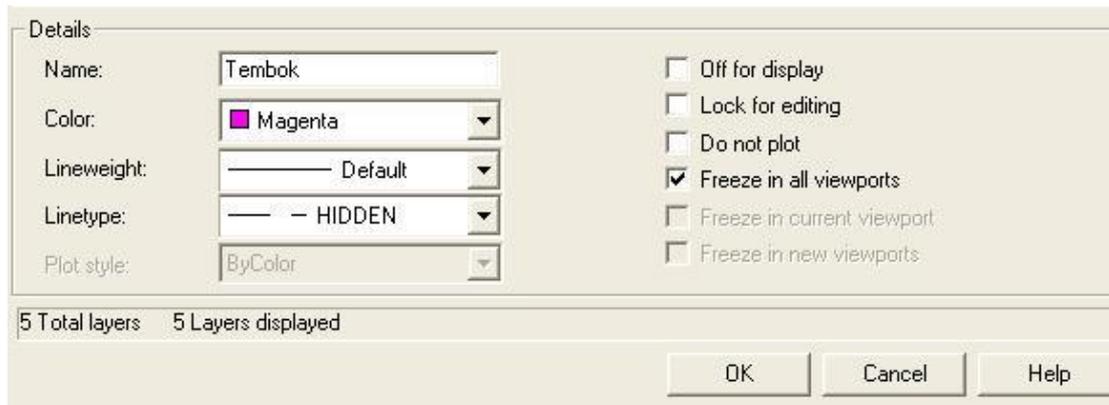
Mengaktifkan lapisan yang sedang dipilih dari daftar. Gambar apapun yang Anda buat setelah itu, akan ditempatkan pada lapisan ini.

➤ **Delete**

Menghapus definisi lapisan yang sedang dipilih dari daftar. Anda hanya dapat menghapus lapisan yang tidak memiliki suatu referensi yang termasuk lapisan yang memiliki referensi adalah lapisan 0, lapisan DEFPOINTS, lapisan yang di dalamnya terdapat obyek, lapisan yang sedang aktif, dan lapisan Xref. Penghapusan lapisan juga dapat dilakukan dengan perintah PURGE yang dilakukan dari command line.

➤ **Show/hide details**

Digunakan untuk menampilkan dan menyembunyikan informasi detail suatu lapisan.



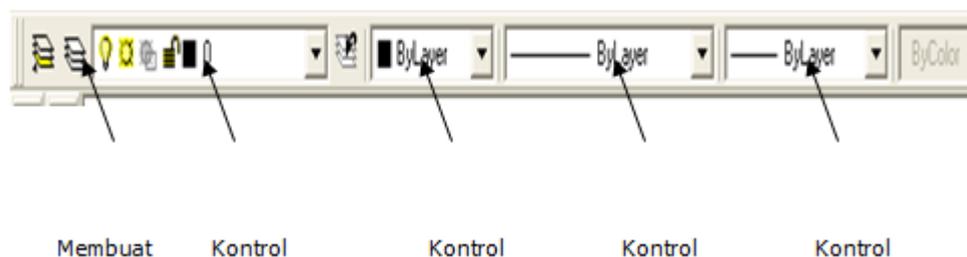
Gambar 2. 104 Details Layer Properties Manager

➤ **Details**

Berisi keterangan tambahan sebagai akses alternatif, untuk mengontrol properti-properti tambahan.

➤ **Kotak Daftar Nama Lapisan**

Kotak ini memperlihatkan nama-nama lapisan yang telah didefinisikan beserta propertinya. Untuk mengubah properti suatu lapisan, kliklah *icon* properti pada baris lapisan. Untuk memilih lebih dari satu nama lapisan, tekanlah tombol Ctrl setiap kali memilih. Untuk memilih semua, klik tombol kanan *mouse*, lalu pilihlah *Select All* pada menu *shortcut* yang muncul, atau tekan ctrl A.



Gambar 2. 105 Kotak Daftar Nama Lapisan

Berikut adalah properti-properti yang ada dalam kotak daftar:

a) *Name*

Kolom ini merupakan nama-nama lapisan yang telah didefinisikan. Untuk mengganti nama, kliklah nama lapisan, lalu klik lagi pada nama tersebut, dan ketiklah nama yang diinginkan.

b) *On/Off*

Kolom ini untuk mematikan dan menghidupkan lapisan. Lapisan hidup akan diperlihatkan di *layer* dan dapat dicetak. Lapisan yang mati tidak akan terlihat di *layer* dan tidak bisa dicetak. Namun demikian, AutoCAD tetap akan memprosesnya saat regenerasi gambar, atau Zoom dan Hide. Dalam keadaan On, *icon* lampu berwarna kuning. Dalam keadaan mati, *icon* lampu berwarna abu-abu.

c) *Freeze/Thaw in All Viewports*

Kolom ini untuk membekukan dan mencairkan lapisan secara global(semua *viewport*). Lapisan yang beku tidak diperlihatkan di *layer*, tidak dapat dicetak, dan tidak ikut diproses saat regenerasi, *zoom*, *hide*, maupun *rendering*. *Thaw* akan menampilkan kembali lapisan di *layer*. Dalam keadaan *Freeze*, *icon* matahari berwarna kuning. Dalam keadaan *Thaw*, *icon* matahari berwarna abu-abu.

d) *Lock/Unlock*

Kolom ini berfungsi untuk mengunci dan membuka kunci lapisan tanpa menyembunyikannya dari *layer*. Obyek dalam lapisan yang dikunci tidak dapat diedit. Pilihan berguna jika Anda ingin menampilkan gambar, tetapi tidak ingin mengeditnya sama sekali. Dalam keadaan *locked* (terkunci) gembok akan tertutup. Dalam keadaan *Unlocked* (terbuka), gembok akan terbuka.

e) *Color*

Kolom ini digunakan untuk mengubah warna lapisan. Kliklah *icon* warna pada nama lapisan yang diinginkan, dan AutoCAD akan membuka kotak dialog *Select Color* yang berisi daftar warna.

f) *Linetype*

Kolom ini digunakan untuk mengubah tipe garis lapisan. AutoCAD akan membuka kotak dialog *select linetype* yang berisi daftar tipe garis yang telah dimuat ke dalam gambar. Apabila tipe garis yang Anda inginkan belum tersedia dalam daftar, kliklah *Load* untuk membuka kotak dialog *select linetype*. Pilihlah tipe garis yang ingin dimuat, lalu klik OK. Anda akan kembali ke kotak dialog *Select Linetype*. Kliklah tipe garis yang baru dimuat itu, lalu klik OK. Tipe garis akan diterapkan pada lapisan.

g) *Lineweight*

Kolom ini berfungsi untuk mengubah tebal garis suatu lapisan. Kliklah kolom ini pada lapisan yang diinginkan. Kotak dialog *Lineweight* akan terbuka. Lalu pilih tebal yang diinginkan.

h) *Plot Style*

Kolom ini berfungsi untuk mengubah style pencetakan suatu lapisan. Kliklah nama *style* pencetakan pada lapisan yang diinginkan. Akan muncul kotak dialog *Select Plot Style*. Pilihlah nama *style* pencetakan yang diinginkan.

i) *Plot/Don't Plot*

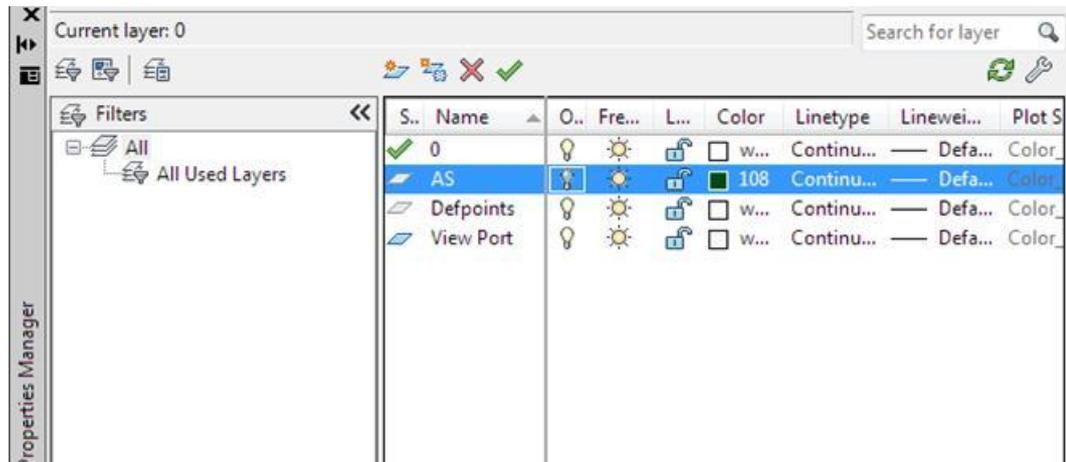
Properti ini untuk mengontrol, apakah suatu lapisan ikut dicetak atau tidak. Jika Anda mematikan pencetakan, obyek pada lapisan tidak akan dicetak meskipun diperlihatkan di *layer*. *Setting* ini tidak memberikan dampak pada lapisan yang beku (*freeze*) maupun lapisan yang mati (*off*), karena lapisan seperti itu tidak akan dicetak, baik dalam keadaan *Plot* maupun *Don't plot*.

Langkah-langkah membuat *layer*:

Dalam hal ini, Anda harus membuat tiga lapisan baru yaitu lengkungan, kotak, dan segitiga. Untuk lengkungan, tipe garisnya adalah *hidden*, kotak adalah *Dashdot*, dan segitiga adalah *Center*. Tetapi sebelum membuat obyek Anda terlebih dahulu harus *mensetting layer* (lapisan) terlebih dahulu baru kemudian membuat obyek.

1. Berikan perintah *Layer* atau klik format, kemudian klik *Layer*. Atau klik

icon , sehingga akan muncul gambar berikut ini:



Gambar 2. 106 Kotak Dialog Layer Properties Manager

2. Akan muncul kotak dialog *Layer managers*.
3. Kliklah tombol *New* satu kali, sehingga dalam kotak daftar tertera nama lapisan baru bernama *Layer 1*.
4. Ketik: Lengkungan pada *Layer 1*, AutoCAD akan menimpa nama *Layer1* menjadi Lengkungan.
5. Ulangi lagi langkah nomer 3 di atas untuk membuat dua buah lapisan lagi, yaitu Kotak dan Segitiga.
6. Setelah itu, kita akan mengatur warna setiap lapisan. Kliklah tulisan *White* yang ada dibaris lapisan Lengkungan, sehingga muncul kotak dialog *Select Color*. Pilihlah warna yang diinginkan (misalnya merah), lalu klik OK.
7. Ulangi langkah nomor 6 untuk mengatur warna lapisan Kotak dan Segitiga, masing-masing dengan warna yang Anda sukai (misal kuning dan biru).
8. Jika selesai, sekarang kita akan mengatur tipe garis untuk lapisan Lengkungan. Klik tulisan *Continuous* yang ada di baris Lengkungan.

Sehingga muncul kotak *Select Linetype*. Saat ini, yang tertera dalam kotak dialog hanyalah *Continuous*.

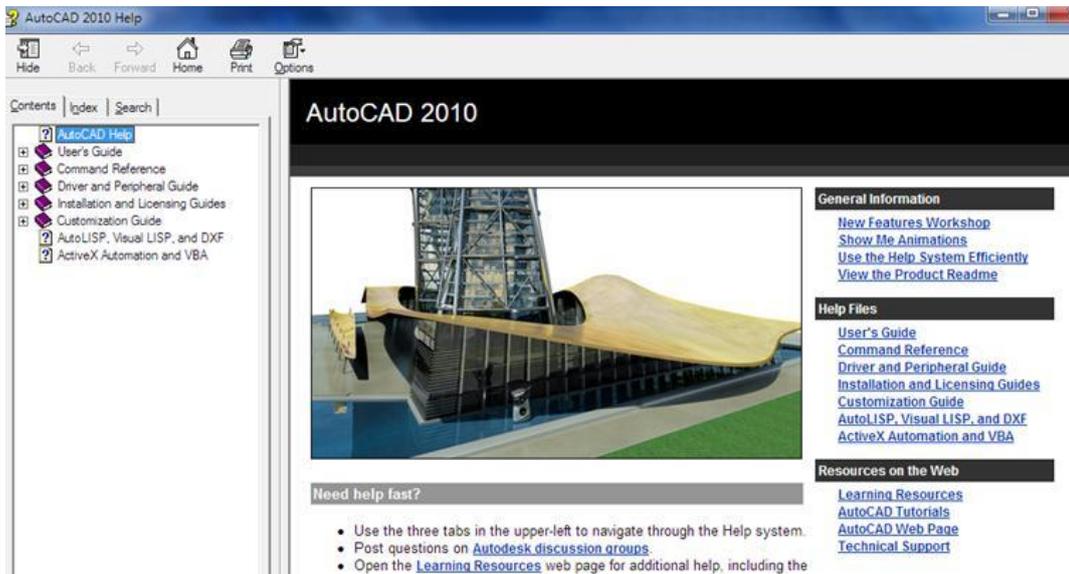
9. Klik *continuous* pada lapisan Lengkungan, kemudian *Select linetype*, klik *Load*, carilah tipe garis *Hidden* setelah itu klik nama *Hidden* dan klik OK. Setelah itu kembali ke *Select line type*, Pilih kembali nama *Hidden* dan klik OK.
10. Ulangi 8-9 untuk lapisan Kotak dan Segitiga, pilih line type *Dashdot* dan *Center*.
11. Klik OK untuk menutup kotak dialog *Layer manager*.

Fungsi Tombol Keyboard Dalam AutoCAD

Pada keyboard ada beberapa tombol yang dapat Anda pakai untuk mempermudah proses menggambar dengan program AutoCAD. Posisi tombol tersebut berada pada deretan paling atas. Apabila Anda sering menggunakannya, maka akan terasa manfaatnya.

Berikut ini beberapa tombol fungsi dari AutoCAD.

- a. **F1** → Menampilkan Help atas perintah yang sedang berjalan.
Perintah dari *command prompt* : Help
Command: **Tekan F1**



Gambar 2. 107 Tampilan AutoCAD 2010 Help

- b. **F2**→ Memasuki layar teks/layar grafis.
Perintah dari *command prompt*: TEXTSCR/GRAPHSCR
Command: **Tekan F2**
- c. **F3**→ Menghidupkan/mematikan Osnap
Command: **Tekan F3**
Command: <Osnap on>→**Tekan F3**
Command: <Osnap off>
- d. **F4**→ Calibrate Tablet sebelum dihidupkan
Command: **Tekan F4**
CALibrate the TABLET before turning it ON <Tablet off>
- e. **F5** → Memindahkan sumbu isometric aktif, yaitu berturut-turut Left, Top, dan Right.
Perintah dari *command prompt* : ISOPLANE
Command: **Tekan F5**
Command: <Isoplane Right> →**Tekan F5**

- Command: <Isoplane Left> →**Tekan F5**
- Command: <Isoplane Top> →**Tekan F5**
- Command: <Isoplane Right>
- f. **F6**→ Menghidupkan/mematikan koordinat pada baris status.
Perintah dari *command prompt* : COORDS
Command: **Tekan F6**
Command: <Coords on>→**Tekan F6**
Command: <Coords off>→**Tekan F6**
Command: <Coords on>
- g. **F7**→ Menghidupkan/mematikan Grid di layar.
Perintah dari *command prompt* : GRID ON/OFF
Command: **Tekan F7**
Command: <Grid on> →**Tekan F7**
Command: <Grid off>
- h. **F8**→ Menghidupkan/mematikan ortho.
Perintah dari *command prompt* : ORTHO
Command: **Tekan F8**
Command: <Ortho on>→**Tekan F8**
Command: <Ortho off>
- i. **F9**→ Menghidupkan/mematikan Snap.
Perintah dari *command prompt* : SNAP ON/OFF
Command: **Tekan F9**
Command: <Snap on> →**Tekan F9**
Command: <Snap off>
- j. **F10**→ Menghidupkan/mematikan menu Polar
Perintah dari *command prompt* : Polar ON/OFF
Command: **Tekan F10**

Command: <Polar on> →**Tekan F10**

Command: <Polar off>

D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





a. Kegiatan Inti (..... menit)

1) Stimulasi

- a) Widyaiswara/ fasilitator mengarahkan peserta untuk mengamati menu-menu dan icon fasilitas pendukung dalam AutoCAD.
- b) Anda diminta untuk **mengamati** tampilan AutoCAD yang ada di layar monitor. Widyaiswara/ fasilitator akan membantu Anda untuk melihat beragam menu dan simbol atau icon yang ada pada program AutoCAD untuk membantu memudahkan dalam penggambaran dengan AutoCAD.

2) Identifikasi Masalah

Agar Anda dapat mengidentifikasi masalah menu dan fungsi-fungsi yang ada di AutoCAD untuk memodifikasi obyek gambar, Anda dapat **menanyakan** tentang hal-hal berikut ini:

- a) Apa fungsi menu-menu dan icon untuk memudahkan membuat gambar ?
- b) Menu dan icon yang manakah yang dipakai untuk memudahkan menggambar ?

- c) Bagaimana cara menggunakannya ?
- d) Anda diminta berlatih untuk menganalisis cara menggunakan menu, mencoba menggunakan icon serta menggunakan perintah shortcut (perintah singkat) dengan simbol huruf untuk menampilkan fungsi-fungsi pendukung AutoCAD.
- e) Jika mengalami kesulitan, mintalah widyaiswara/ fasilitator membantu menjelaskan kepada Anda.

3) Pengumpulan Data

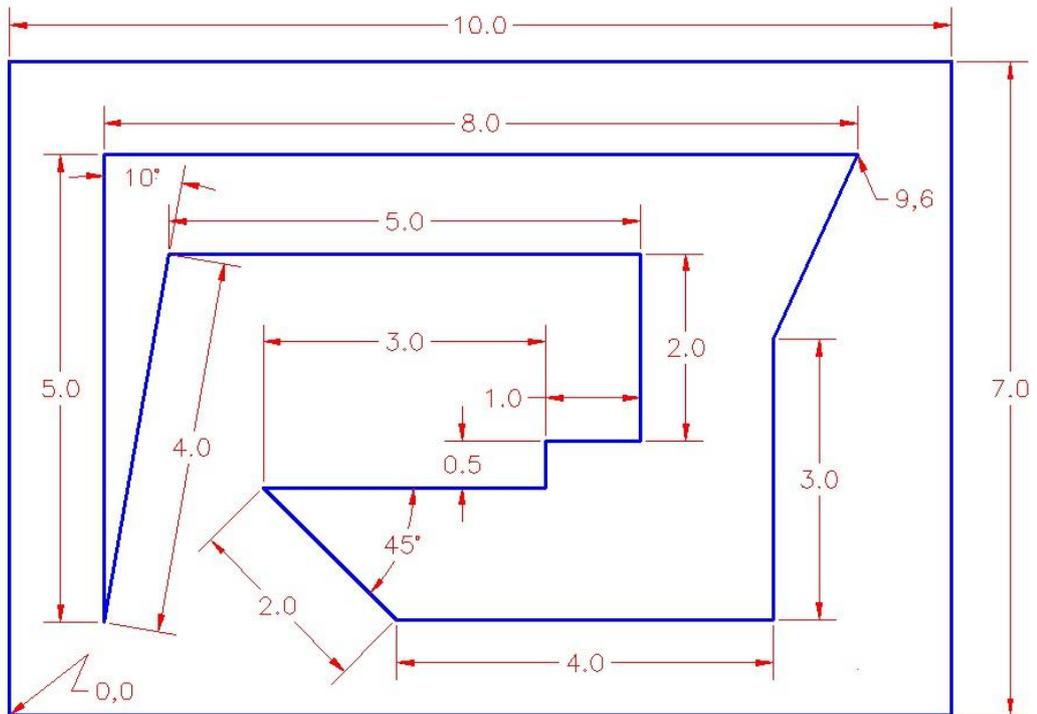
Untuk **mengumpulkan informasi** dalam proses menganalisis masalah menggunakan fungsi pendukung untuk memudahkan membuat gambar dengan AutoCAD, Anda dapat menggunakan tabel 2 dibawah ini. Jika Anda mengalami kesulitan dalam tahap ini, Anda akan dibantu oleh widyaiswara/ fasilitator. **Amati dan cermati** penjelasan dari widyaiswara/ fasilitator ketika menjelaskan cara memngubah obyek dengan perintah modify. Pastikan Anda dapat mengikuti prosedur tersebut dengan baik.

Tabel 4. Instrumen analisis menggunakan fungsi pendukung untuk menggambar dengan menggunakan AutoCAD

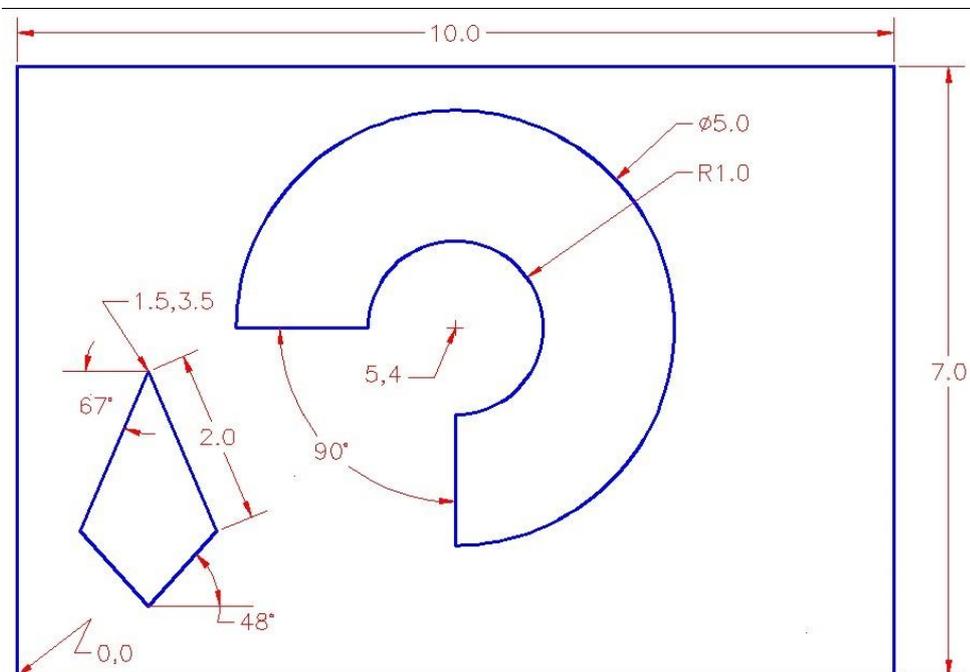
| Command /Perintah | Simbol | Kegunaan |
|--------------------------|---------------|--|
| Ortho on | F 8 | Memudahkan menggambar garis agar lurus |
| | | |
| | | |
| dst | dst | dst |

Anda silakan mencoba mempraktikkan perintah fungsi-fungsi pendukung dengan menggambar di bawah ini lengkap dengan dimensinya :

a. Tugas 1



b. Tugas 2



4) Verifikasi/ Pembuktian

1. Peserta diminta untuk **mengasosiasi** dan melakukan pembuktian terhadap hasil praktek.
2. Pada tahap ini Anda melakukan pembuktian dengan melakukan latihan/ praktik langsung membuat gambar-gambar obyek disertai dimensisesuai prosedur.
3. Widyaiswara/ fasilitator akan mendampingi Anda dalam berlatih.

5) Generalisasi/ Kesimpulan

1. Widyaiswara/ fasilitator menugaskan kepada setiap peserta untuk berlatih melakukan prosedur dengan benar.
2. Anda diminta untuk **membuat kesimpulan** tentang menggunakan perintah dasar menggambar, memodifikasi gambar dan memberi

dimensiserta menggunakan fungsi-fungsi pendukung ketika menggambar. Diskusikan kesimpulan dengan peserta lainnya.

E. Rangkuman

Beberapa perintah pendukung pada AutoCAD adalah SNAP, GRID, ORTHO, OTRACK, OSNAP, DYN, LWT, dan MODEL. Pada *keyboard* ada 10 fungsi perintah yang dapat digunakan dalam program AutoCAD yaitu: F1, F2, F3, F4, F5, F6, F7, F8, F9, dan F10. Dari beberapa perintah diatas adalah untuk mempercepat proses menggambar dengan program AutoCAD 2002.

F. Tes Formatif

1. Apakah pengertian *Snap*?
2. Apakah pengertian *Grid*?
3. Apakah fungsi tombol 3?
4. Apakah fungsi tombol F6?
5. Apakah fungsi tombol F7?
6. Apakah fungsi tombol F8?
7. Apakah fungsi tombol F9?

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 6: DIMENSION STYLE PADA AUTOCAD 2010

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan Anda dapat:

- Membuat *dimension style* baru pada AutoCAD
- Mengedit dimensi

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

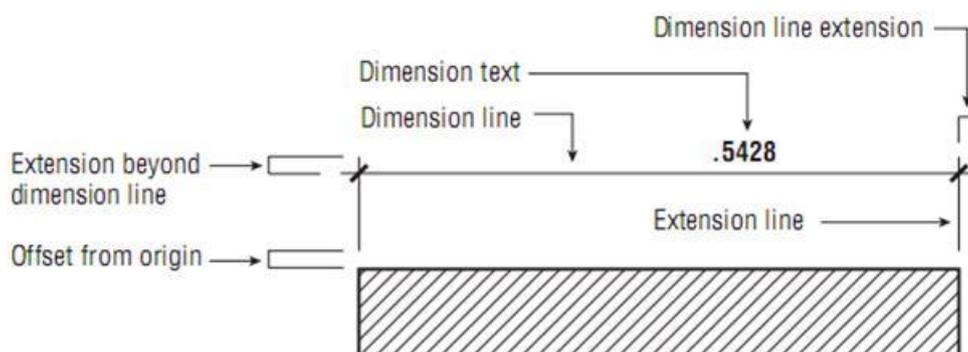
20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

C. Uraian Materi

AutoCAD menyediakan berbagai bentuk dimensi yang dapat dengan cepat mendimensi tanpa harus mengukur terlebih dahulu. Dimensi pada AutoCAD ditempatkan secara otomatis, dengan menampilkan garis, panah dan *text*, dalam bentuk *block* yang mudah dihapus dan diedit.

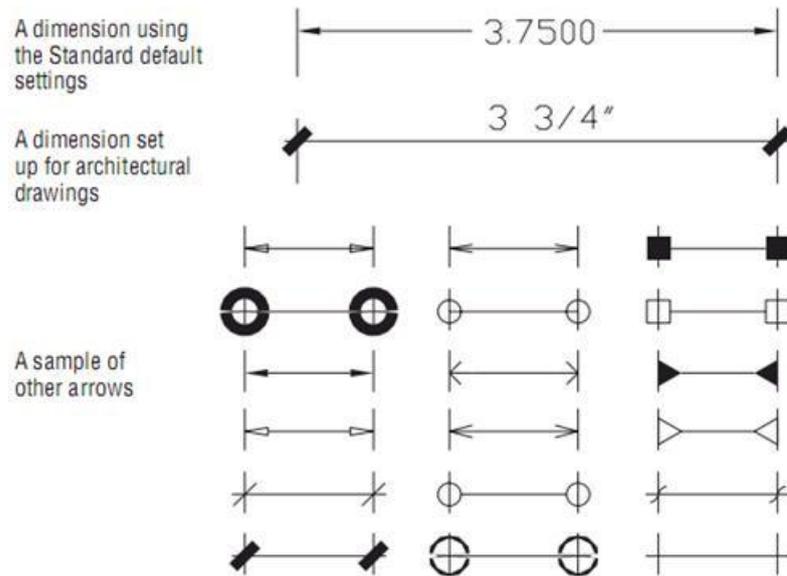
Komponen dimensi dapat dilihat sebagai berikut :

Komponen model dimensi (dimension style) pada AutoCAD 2010



Gambar 2. 108 Komponen Dimensi pada AutoCAD

Jenis-jenis panah dapat dilihat sebagai berikut :

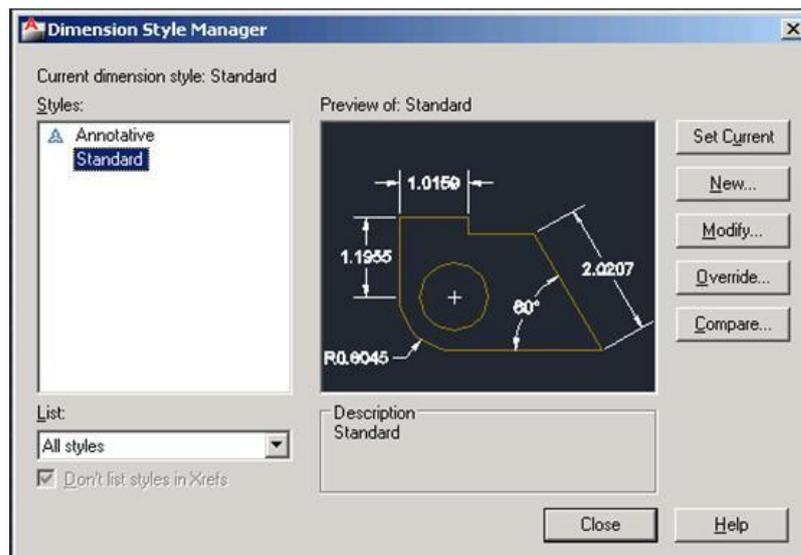


Gambar 2. 109 Jenis Anak Panah yang Disediakan pada AutoCAD

Membuat Dimension style Baru

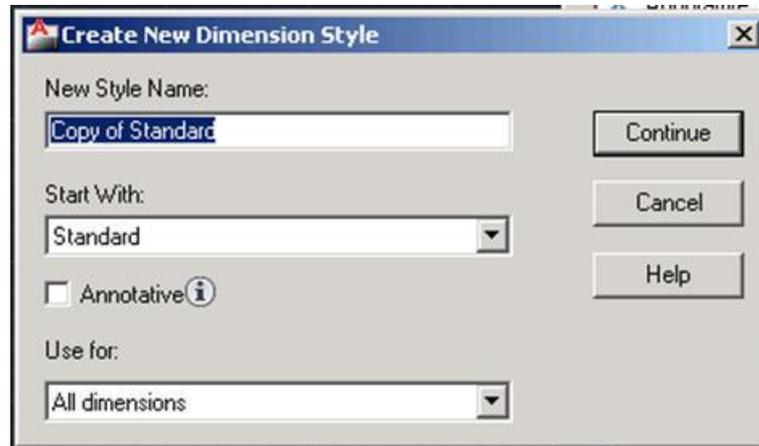
Berikut ini langkah-langkah membuat sebuah *dimension style* :

1. Klik D lalu *enter*



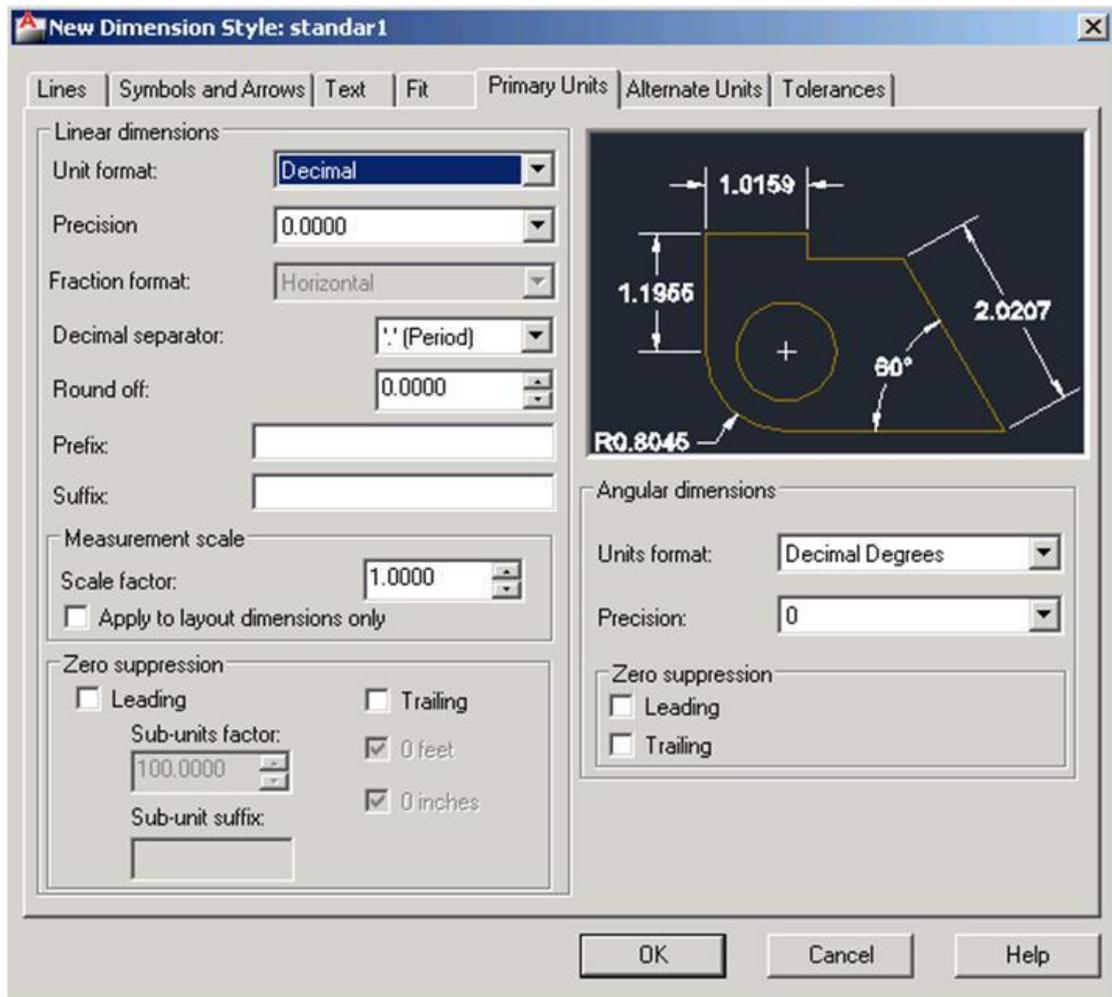
Gambar 2. 110 Tampilan Dimension style Manager

2. Klik New untuk membuat *style* baru



Gambar 2. 111 Membuat Nama Dimension style Baru

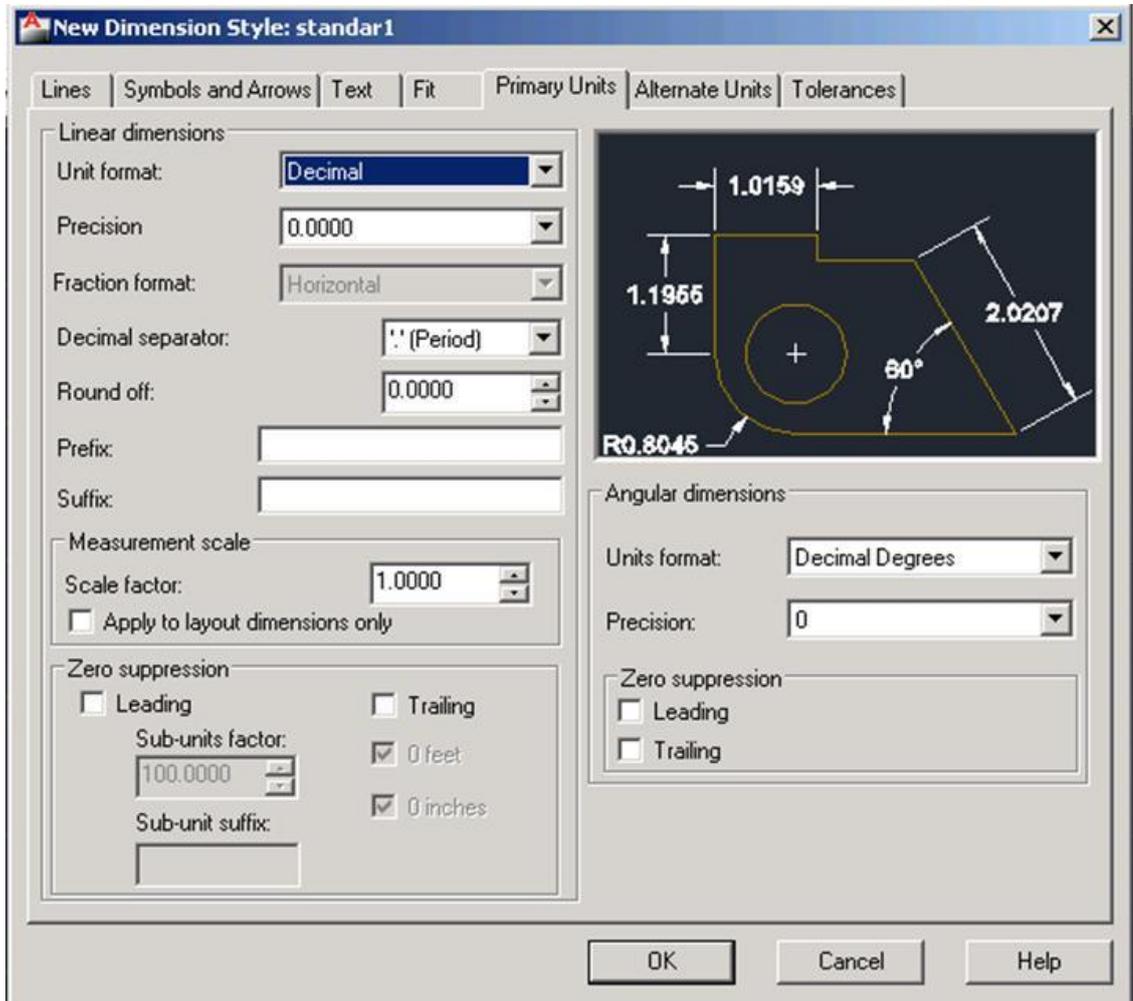
3. Ketik nama *style* yang diinginkan, pada box *New Name Style*, misalnya Standar1
4. Klik *Continue* untuk masuk ke *setting* dimensi baru



Gambar 2. 112 Tampilan Setting Dimension style Baru dengan Nama Standar1

Dimension style yang baru yaitu Standar1 telah dibuat, dengan bentuk yang sama dengan Standard pada AutoCAD . Untuk merubah sesuai dengan keinginan, maka dapat dilakukan langkah-langkah sebagai berikut :

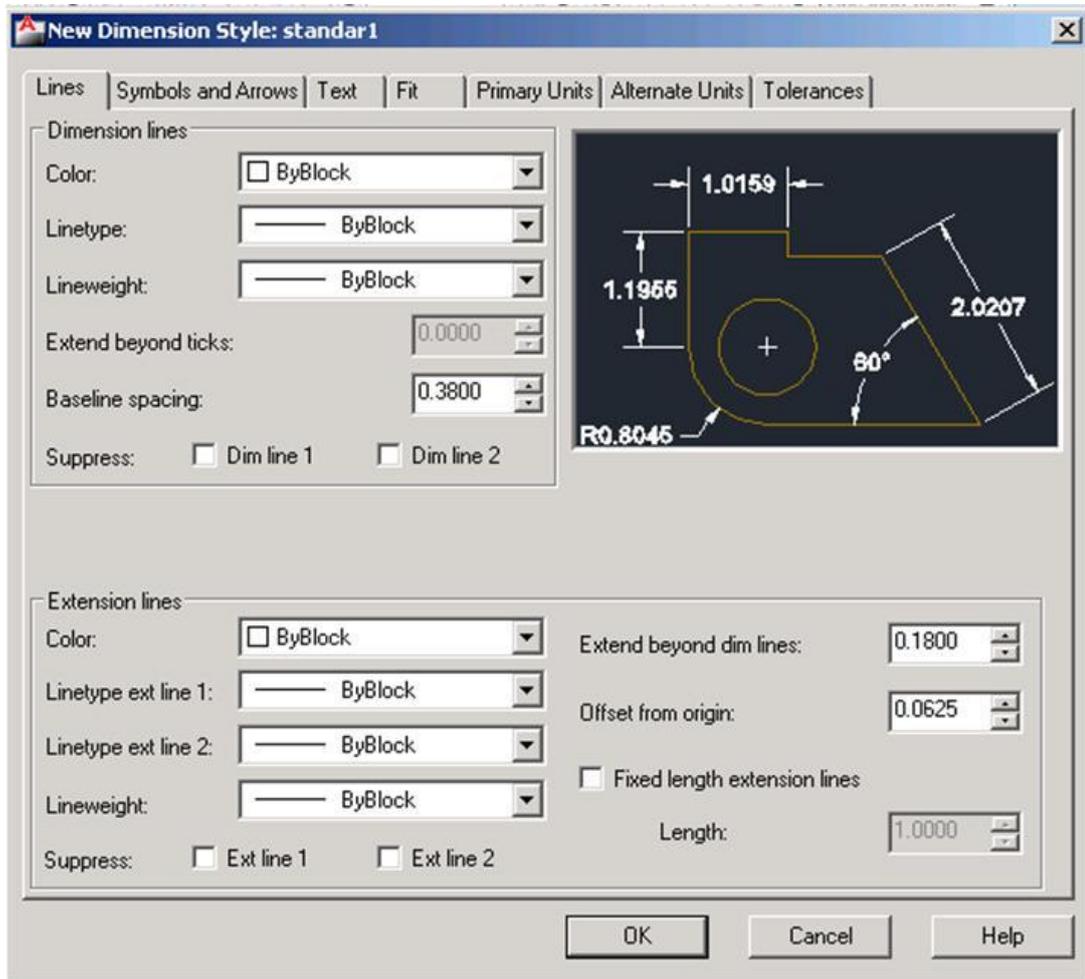
- Mengubah *Setting Primary Units*



Gambar 2. 113 Mengubah Setting Primary Units

Pada *box Precision*, rubahlah jumlah angka di belakang koma sesuai dengan kebutuhan menggambar. Biasanya untuk gambar teknik maksimal adalah 3 angka di belakang koma, atau 0.000. Apabila gambar dibuat dalam satuan meter, maka *precision* di belakang koma adalah 0.

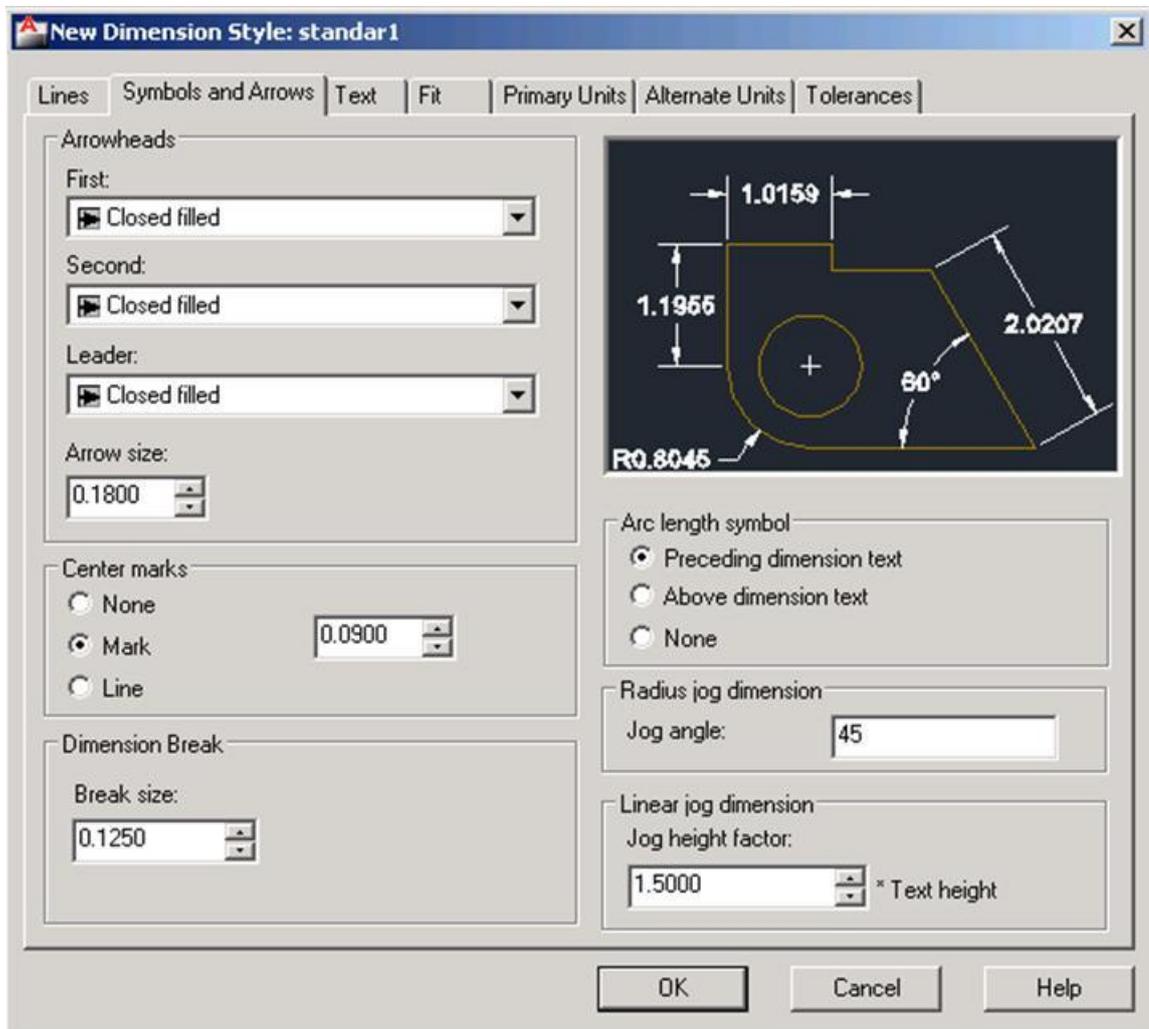
- Mengubah Setting Lines



Gambar 2. 114 Mengubah Setting Lines

Garis dimensi atau *dimension line* dapat dirubah sesuai dengan kebutuhan pengguna. Untuk *Extend beyond dim line*, pada pengguna satuan meter dapat diubah menjadi .3, begitupun untuk *Offset from origin*, pada pengguna satuan meter, dapat diubah menjadi .3.

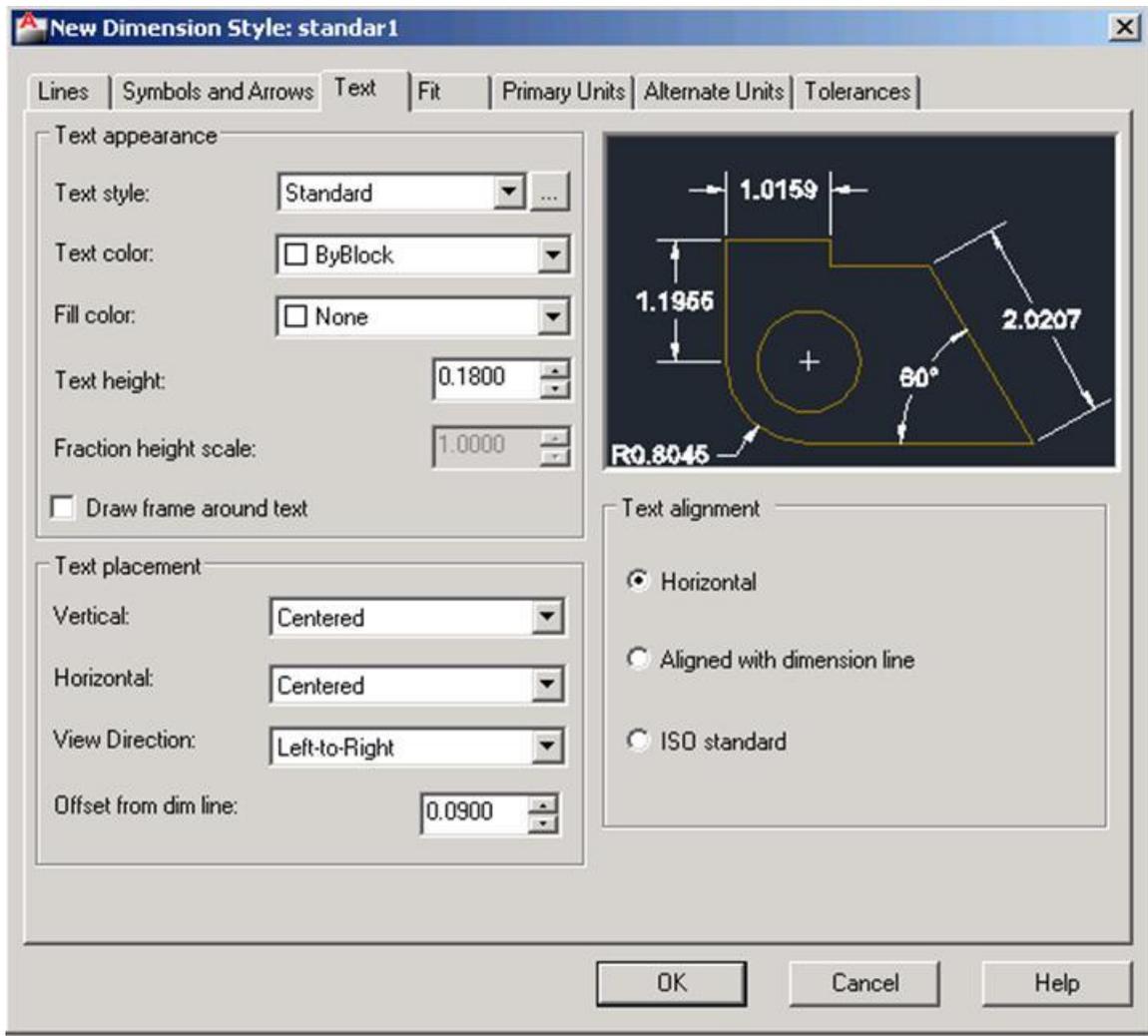
- Mengubah *Setting Symbol and Arrows*



Gambar 2. 115 Mengubah Setting Symbol dan Arrows

Pada box *Arrowhead* atau panah, terdapat banyak pilihan, dan yang paling umum digunakan pada gambar arsitektur adalah *Arrowhead : Architectural Thick*. *Arrow size* pada pengguna satuan meter dapat diubah menjadi .3

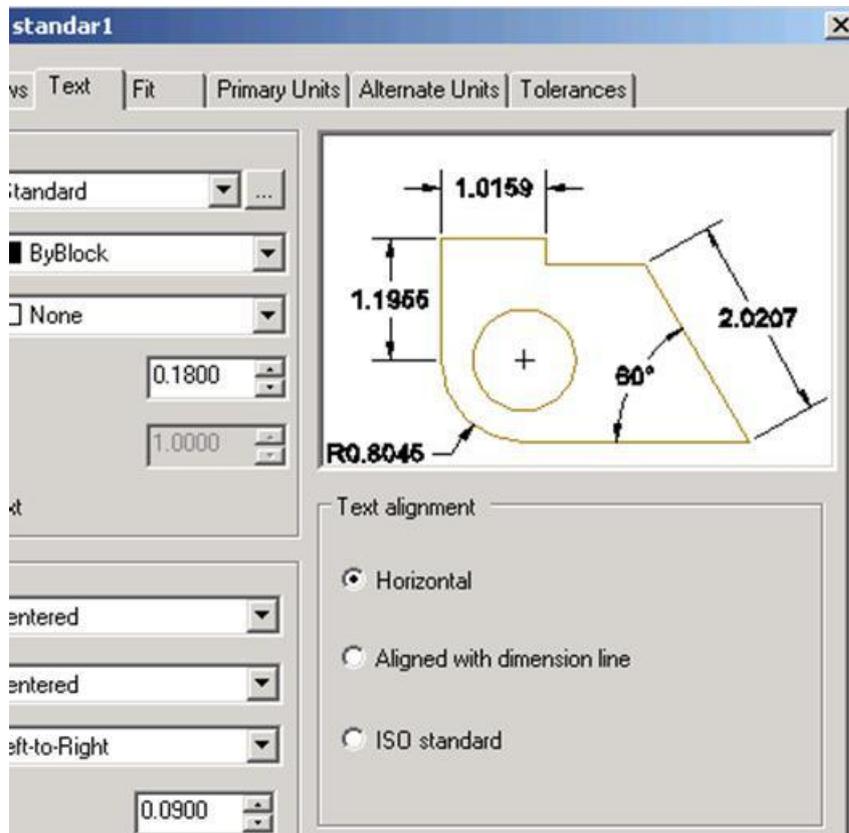
- Mengubah *Setting Text*



Gambar 2. 116 Mengubah Setting Text

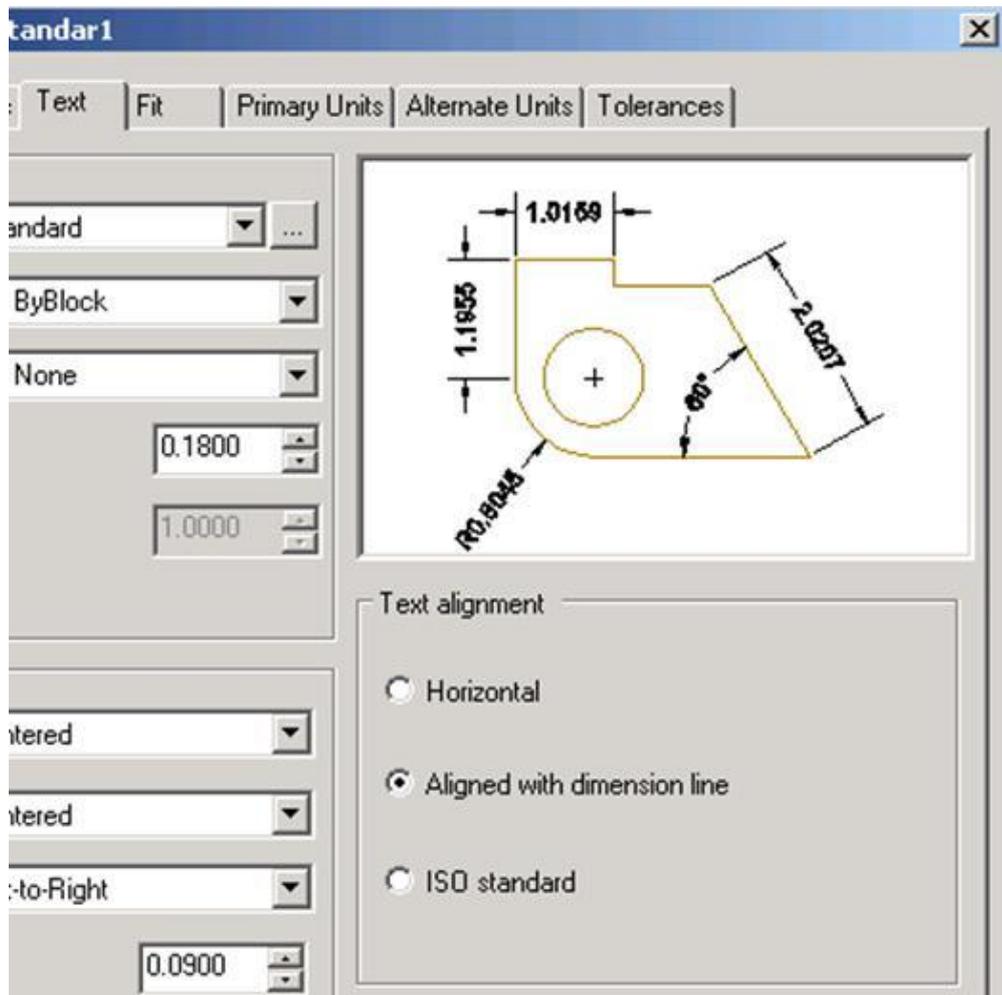
Text style dapat dirubah dengan mengklik tanda titik-titik di sebelah *box text style*. Begitupun warna *text* dan arsiran dapat diubah dengan memilih pada panah dalam *box text color* dan *fill color*. Tinggi *text* dapat diubah pada pengguna satuan meter dengan angka .3. *Alignment text* dapat disesuaikan dengan

mengklik pilihan pada salah satunya, misalkan horizontal maka *text* akan ditampilkan seperti berikut ini :



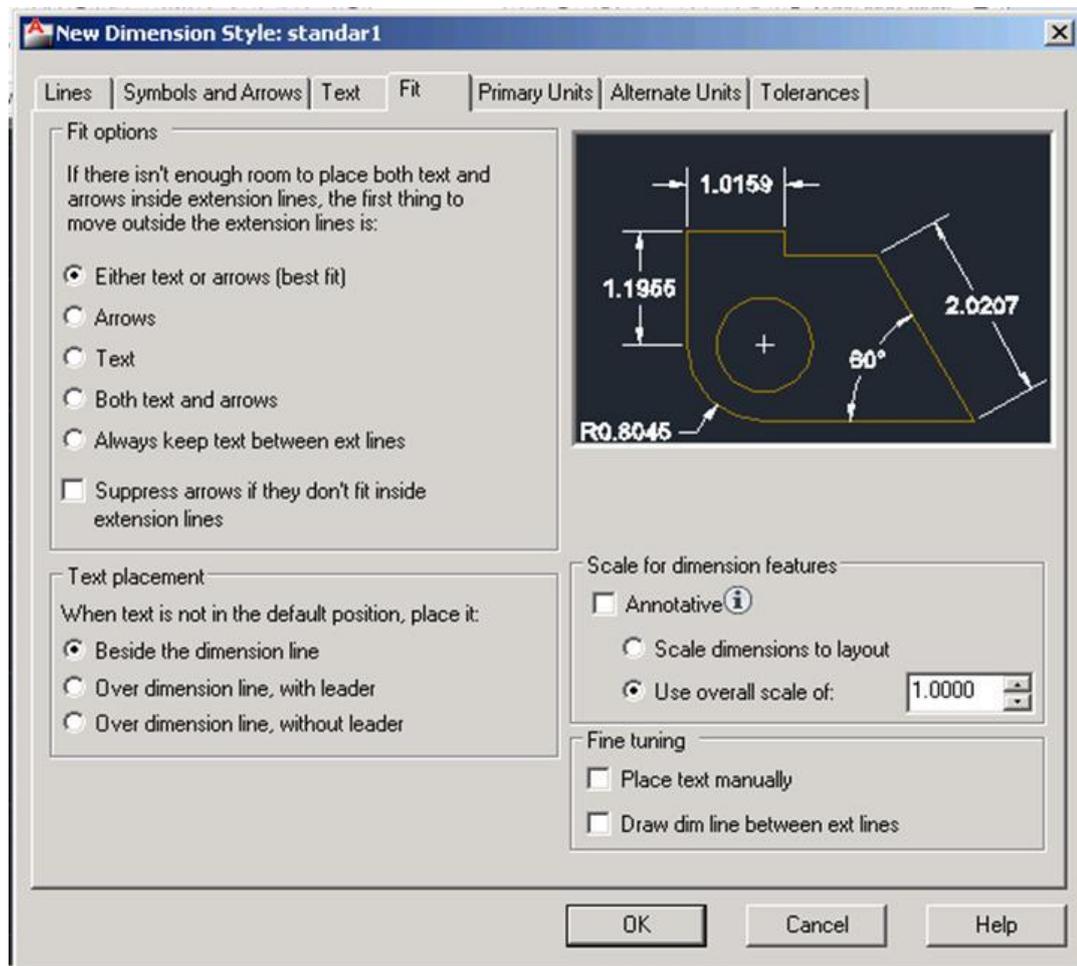
Gambar 2. 117 Mengubah Setting Text Alignment Menjadi Horizontal

Sedangkan apabila pilihan *text alignment* adalah *Aligned with dimension line*, maka *text* akan ditampilkan seperti berikut ini:



Gambar 2. 118 Mengubah Text Alignment Menjadi Align With Dimension Line

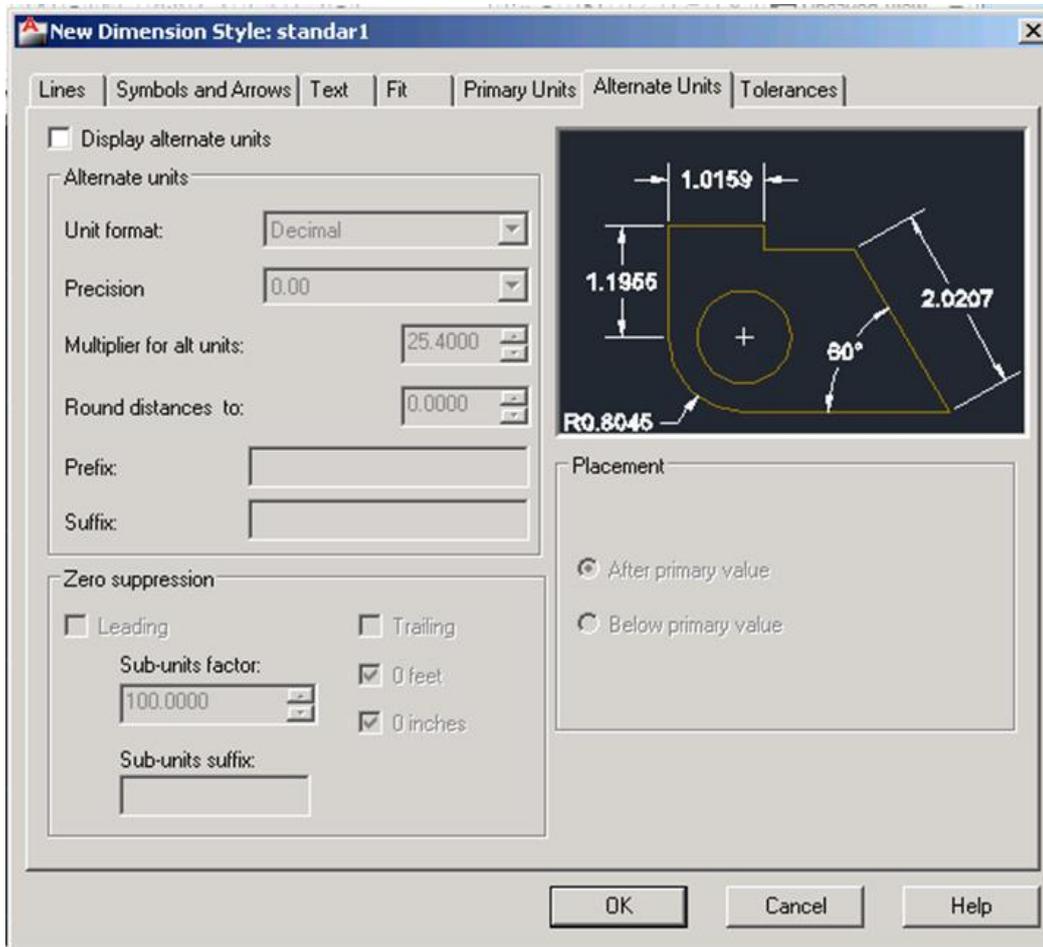
- Mengubah *Setting Fit*



Gambar 2. 119 Mengubah Setting Fit

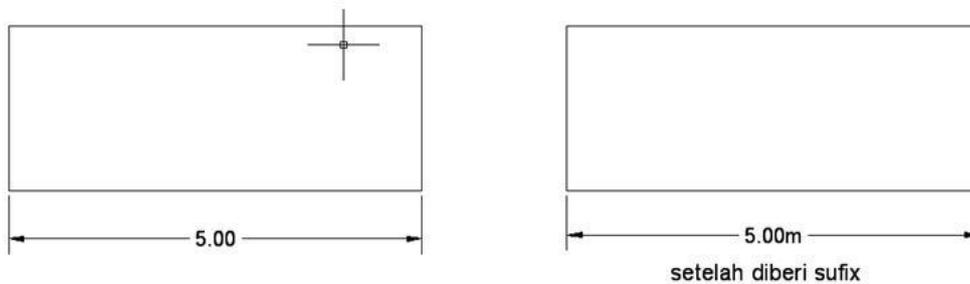
Pada unit ini yang dapat diubah adalah pada *text placement, when text is not in default position*, pilihan yang dapat diambil sesuai keinginan, apakah disamping garis dimensi, di atas dengan atau tanpa *multileader*.

- Mengubah *Setting* Alternate Units



Gambar 2. 120 Mengubah *Setting* Alternate Units

Pada *alternate units* yang dapat dirubah adalah *setting prefix* atau *suffix*, yang dapat ditambahkan pada dimensi yang ditampilkan, selain angka, seperti satuan. Contoh apabila ditambahkan *suffix* ditampilkan seperti di bawah ini :



Gambar 2. 121 Memberi Suffix pada Text

Menempatkan Dimensi pada Gambar

Berikut ini akan dijelaskan bentuk-bentuk dimensi pada AUTOCAD



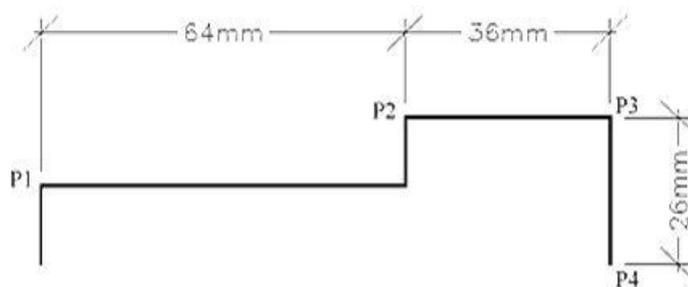
- **Dimensi Lurus**

Seperti namanya perintah *linear dimension* digunakan untuk dimensi sepanjang garis lurus. Ada lima perintah dimensi linear, yaitu: DIMLINEAR, DIMCONTINUE, DIMBASELINE, DIMALIGNED dan DIMROTATED. Perintah DIMLINEAR mungkin perintah dimensi yang paling umum yang akan Anda gunakan.

- **Dimension linear**

Dimension linear adalah dimensi pada gambar yang tampil vertikal atau horizontal. Untuk menempatkan dimension linear, dapat dilakukan dengan 3 (tiga) cara sebagai berikut :

| | |
|-----------|---|
| Toolbar |  |
| Pull-down | Dimension ▶ Linear |
| Keyboard | DAL |



Gambar 2. 122 Tampilan Dimensi Linier

Command: **DAL**

First extension line origin or press ENTER to select: (klik P1)

Second extension line origin: (klik P2)

Dimension line location (Mtext/Text/Angle/Horizontal/Vertical/Rotated): (klik dimana anda ingin menempatkan teks dimensi)

- Dimension continue

| | |
|-----------|---|
| Toolbar |  |
| Pull-down | Dimension ▶ Continue |
| Keyboard | DIMCO |

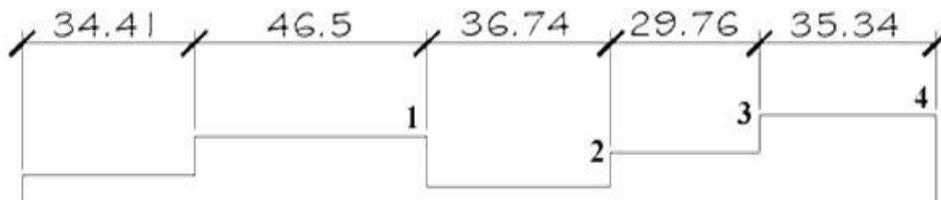
Anda dapat membuat dimensi secara terus menerus hanya berdasarkan satu dimensi. Gambarannya dapat anda lihat sebagai berikut :

Command: **DIMCO**

Specify a second extension line origin or (Undo/⟨Select⟩): (klik P3)

Specify a second extension line origin or (Undo/⟨Select⟩): (klik yang lainnya atau ↵ to end)

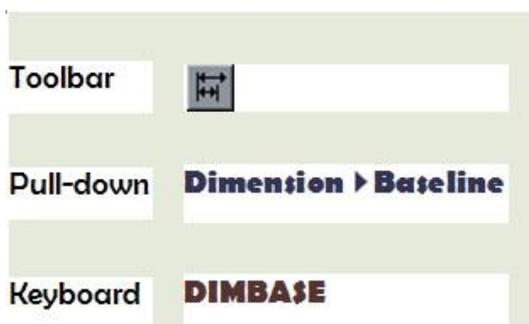
Catatan : pada penggunaan perintah *dimension continue*, karakteristik dimensi yang terbentuk selanjutnya akan mengikuti bentuk dimensi yang pertama.



Gambar 2. 123 Tampilan Dimension Continue

Dengan menggunakan perintah *dimension continue* anda dapat menempatkan dengan cepat dimensi yang setara pada sisi yang sama.

- Dimension Baseline



Anda dapat menggunakan perintah ini untuk membuat beberapa dimensi dari titik dasar (*baseline*). Anda harus sudah telah menciptakan dimensi

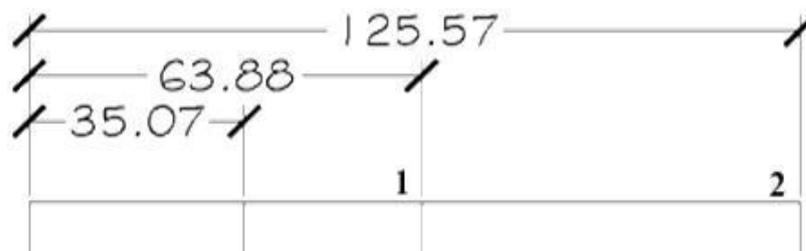
pertama dalam urutan menggunakan perintah seperti DIMLINEAR. Perintah DIMBASELINE kemudian menciptakan dimensi lebih lanjut dalam cara yang mirip dengan perintah DIMCONTINUE.

Command: **DIMBASE**

Specify a second extension line origin or (Undo/⟨Select⟩): (pick next point)

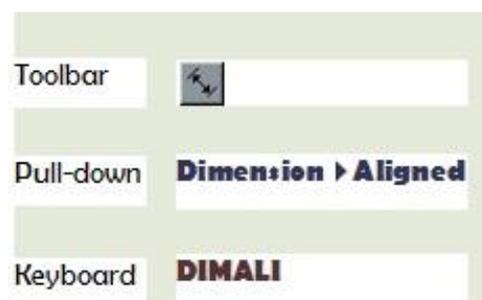
Specify a second extension line origin or (Undo/⟨Select⟩): (pick another or ← to end)

Select base dimension: (← again to end)



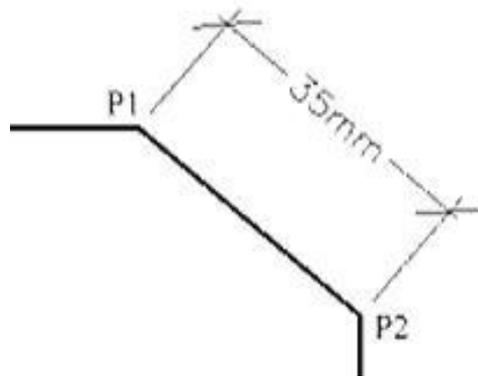
Gambar 2. 124 Tampilan Dimension Baseline

Pada contoh di atas, angka dimensi 35.07 dibuat dengan perintah DIMLINIER, dan dimensi yang lainnya dibuat dengan perintah DIMBASELINE dengan mengambil *pick point* 1 dan 2.



- Dimension Aligned

Anda dapat menggunakan perintah ini untuk membuat dimensi yang tidak lurus seperti *dimension linier*, seperti pada gambar di bawah ini, dimensi tidak dapat ditampilkan menggunakan *dimension linier*, maka yang digunakan adalah *dimension aligned*.



Gambar 2. 125 Tampilan Dimension Aligned

Command: **DIMALI**

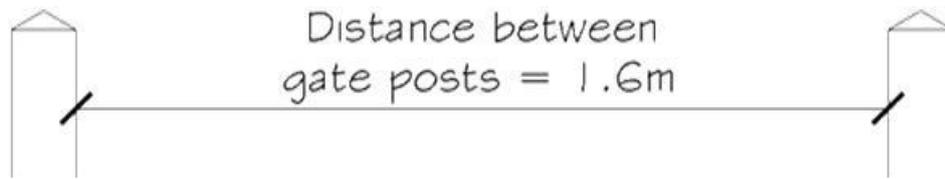
First extension line origin or press ENTER to select:(pick P1)

Second extension line origin: (pick P2)

Dimension line location (Mtext/Text/Angle): (pick a point)

Perintah DIMCONTINUE dan DIMBASELINE dapat digunakan juga pada DIMALIGNED seperti halnya dengan DIMLINIER.

Anda mungkin bisa memperhatikan bahwa ketika Anda akan memilih lokasi garis dimensi Anda juga ditawarkan sejumlah pilihan. Pilihan bervariasi tergantung pada perintah tertentu yang Anda gunakan. Namun, Mtext dan Text options adalah yang umum digunakan pada semua perintah membuat dimensi.



Gambar 2. 126 Contoh Tampilan Keterangan pada Teks Dimensi

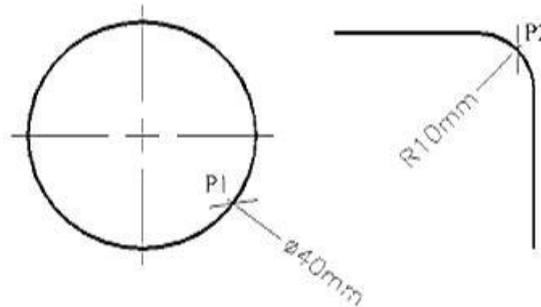
Sebagai contoh pada di atas, pilihan Mtext telah digunakan untuk membuat penjelasan multi-line. Bila Anda menggunakan pilihan ini Anda akan melihat bahwa dialog *Multiline Text Editor* yang sudah memiliki beberapa teks dalam jendela teks. Ini adalah dimensi diukur dan ditampilkan sebagai "<>". Jika Anda menghapus penanda ini pengukuran dimensi tidak akan muncul dalam anotasi.



Gambar 2. 127 Menampilkan Keterangan pada Dimensi Text

Jika Anda perlu mengedit teks dimensi dimensi setelah ditarik, Anda dapat menggunakan perintah DDEDIT, Modify / Obyek / Teks ... dari pull-down. Jika Anda memilih dimensi, yang *Multiline Text Editor* akan muncul dan Anda dapat membuat perubahan yang diperlukan untuk anotasi. Ilustrasi di sebelah kanan menunjukkan ekstrak dari *Multiline Text Editor* karena akan muncul jika dimensi di atas dipilih.

- Dimension Radial

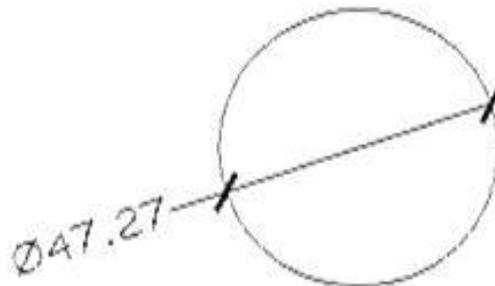


Gambar 2. 128 Dimension Radial

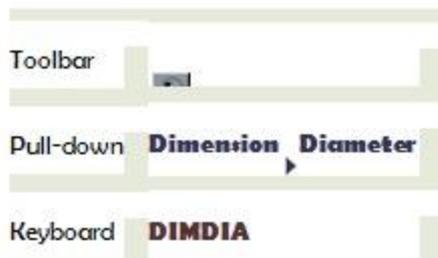
Ada dua perintah dimensi radial, yakni DIMDIAMETER dan DIMRADIUS. Kedua perintah menghasilkan dimensi tampak mirip sehingga AutoCAD secara otomatis menyisipkan "R" untuk menunjukkan radius dan simbol dimensi untuk menunjukkan dimensi. Anda bisa mendapatkan AutoCAD untuk menampilkan simbol dimensi dengan memasukkan "% c" dalam *string teks*. Sebagai contoh, dalam rangka untuk menarik teks diameter 40mm seperti yang ditunjukkan pada gambar di sebelah kanan, Anda akan perlu untuk mengetik "% c40mm". Anda dapat menggunakan karakter khusus ini dengan salah satu perintah teks.

Pada perintah dimensi diameter dan radius, dilengkapi dengan perintah DIMCENTER yang dapat digunakan untuk menambahkan tanda pusat untuk setiap lingkaran atau busur. Perintah DIMDIAMETER dan DIMRADIUS perintah tidak secara otomatis menarik tanda pusat.

- Dimension Diameter



Gambar 2. 129 Dimension Diameter



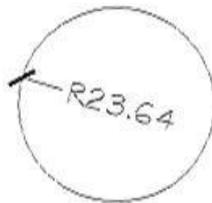
Anda dapat menggunakan perintah Diameter untuk membubuhi keterangan lingkaran atau busur dengan dimensi diameter. Untuk melakukannya adalah dengan menjalankan perintah, memilih titik pada keliling lingkaran, memilih titik kedua untuk menentukan panjang leader dan kemudian menambahkan teks dimensi atau kembali untuk menerima *default*.

Command: **DIMDIA**

Select arc or circle: (pick the circumference P1)

Dimension line location (Mtext/Text/Angle): (move the cursor until you are happy with the text position and then pick to complete the sequence)

- Dimension Radius



Gambar 2. 130 Tampilan Dimension Diameter



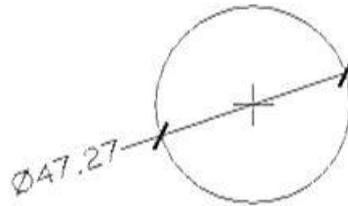
Perintah Radius identik dengan perintah Diameter kecuali bahwa pengukuran dimensi pada dimensi radius, radius dimensi dan teks dimensi yang dihasilkan diawali dengan "R" untuk menunjukkan radius.

Command: **DRA**

Select arc or circle: (pick the circumference P2)

Dimension line location (Mtext/Text/Angle): (move the cursor until you are happy with the text position and then pick to complete the sequence)

- Dimension Center Mark



Gambar 2. 131 Tampilan Dimension Centermark



Anda dapat menggunakan perintah Center Mark untuk membubuhi keterangan lingkaran atau busur dengan *cross* di pusat. Ilustrasi di atas menunjukkan tanda pusat ditambahkan ke lingkaran setelah diameter telah ditarik.

Command: DCE

Select arc or circle: (Pick the circumference of a circle or arc)

A cross is drawn at the center point.

- *Dimension Angular*

Hanya ada satu perintah dalam bagian ini dan digunakan untuk membubuhi keterangan pengukuran angular.

- *Dimension Angular*

| | |
|-----------|---|
| Toolbar |  |
| Pull-down | Dimension ▾ Angular |
| Keyboard | DAN |

Perintah Angular sangat fleksibel dan dapat digunakan untuk menunjukkan sudut di hampir semua situasi.

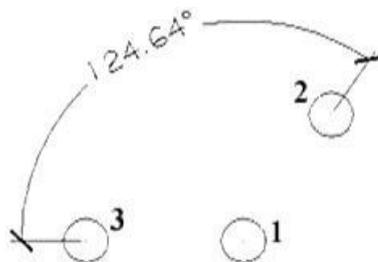
Command: DAN

Select arc, circle, line, or press ENTER: (pick a line)

Second line: (pick another line)

Dimension arc line location (Mtext/Text/Angle): (pick point)

Pindahkan posisi kursor sampai Anda puas dengan hasilnya. Perhatikan bahwa Anda dapat memindahkan kursor ke kedua sisi garis dan dimensi sudut akan berubah sesuai perubahan kursor.



Gambar 2. 132 Tampilan Dimension Angular

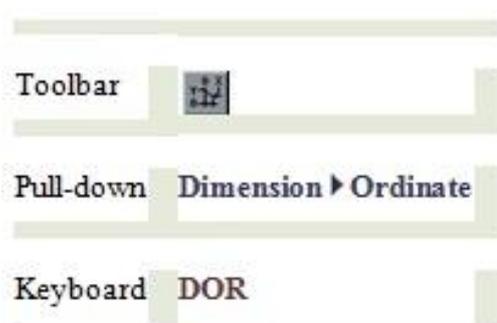
Anda mungkin telah memperhatikan bahwa pada perintah pertama Anda diberi pilihan untuk tekan ENTER. Jika Anda menggunakan pilihan ini Anda akan diminta untuk memilih *vertex* sudut dan kemudian kedua ujung sudut. Hal ini cukup berguna jika sudut yang Anda butuhkan untuk dimensi tidak didefinisikan oleh garis fisik pada gambar. Ilustrasi di sebelah kanan

menunjukkan hasil pilihan ini. Titik pusat lingkaran 1 diangkat sebagai titik sudut dan titik pusat lingkaran 2 dan 3 diambil untuk kedua ujung sudut.

Tingkat karakter secara otomatis dimasukkan untuk Anda, namun, jika Anda merasa perlu untuk mengetik, Anda dapat melakukannya dengan mengetik "%d". Ini adalah satu lagi AutoCAD s karakter khusus.

- Dimension Ordinate

Ordinat dimensi sebetulnya bukan dimensi yang sesungguhnya karena dimensi ini tidak menunjukkan pengukuran. Perintah DIMORDINATE digunakan untuk menunjukkan X dan nilai-nilai ordinat Y pada titik apapun.

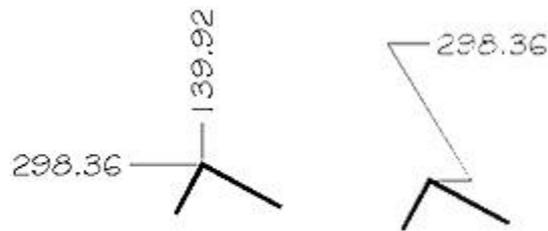


Perintah Ordinat digunakan untuk membubuhi keterangan posisi X atau Y. Ini biasanya digunakan untuk pengaturan posisi pada pembuatan site plans.

Command: DOR

*Select feature: (pick the point to annotate)
Multileader endpoint (Xdatum/Ydatum/Mtext/Text): (pick endpoint or use one of the options)*

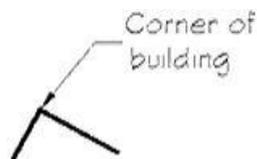
Pada tampilan standar, *vertikal multileader* akan menampilkan nilai ordinat X dan *horisontal multileader* akan menampilkan nilai ordinat Y. Namun, Anda dapat memilih salah satu saja untuk ditampilkan.



Gambar 2. 133 Gambar Ilustrasi Dimension Ordinate

Dalam ilustrasi di atas, bangunan pojok di sebelah kiri telah dijelaskan dengan X dan Y koordinat dengan menggunakan tampilan standar. Yang di sebelah kanan memiliki ordinat Y yang telah dipaksa untuk menampilkan dalam posisi vertikal menggunakan opsi Ydatum. Anda juga bisa menggunakan opsi Teks atau Mtext dengan jelas menggambarkan titik Anda.

- Dimension Multileader



Gambar 2. 134 Tampilan Multileader



Perintah *Multileader* dapat digunakan untuk membubuhi keterangan setiap titik pada gambar. Urutan perintah di bawah digunakan untuk menampilkan *multileader* yang ditampilkan dalam ilustrasi di atas.

Command: MLD

From point: (pick the point to annotate)

To point: (pick vertex point)

To point (Format/Annotation/Undo)<Annotation>: (pick end point)

To point (Format/Annotation/Undo)<Annotation>: ↵

Annotation (or press ENTER for options): Corner of ↵

MText: building ↵

MText: ↵ (to end)

Tidak seperti dimensi lain, pada perintah *multileader* dan *annotation text* yang diambil sebagai obyek terpisah. Jadi, jika Anda perlu untuk memindahkan atau mengedit teks, Anda dapat melakukannya tanpa mempengaruhi garis *multileader*.

Seperti yang dapat Anda lihat dengan baris perintah, ada sejumlah pilihan dengan perintah ini termasuk "Format" pilihan yang meliputi "Spline". Bereksperimen dengan pilihan ini sampai Anda memahami mereka.

- **Mengedit Dimensi**

Perintah editing dimensi, DIMEDIT dan DIMTEDIT dapat digunakan untuk mengedit posisi teks dimensi, yang dapat dilakukan apabila diperlukan pada gambar yang kompleks dan membutuhkan penjelasan yang lebih detail sehingga lebih jelas dengan mengubah posisi teks dimensi.



Perintah *dimension text edit* digunakan untuk memodifikasi posisi teks dimensi untuk setiap tampilan dimensi.



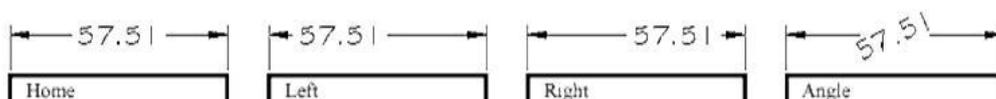
Gambar 2. 135 Salah Satu Contoh Dimension Edit

Command: **DIMTEDIT**

Select dimension: (pilih dimensi yang akan diedit)

Enter text location (Left/Right/Home/Angle): (pilih salah satu dari pilihan yang ada)

Hasil dari pilihan editing yang tersedia dapat dilihat pada ilustrasi sebagai berikut :



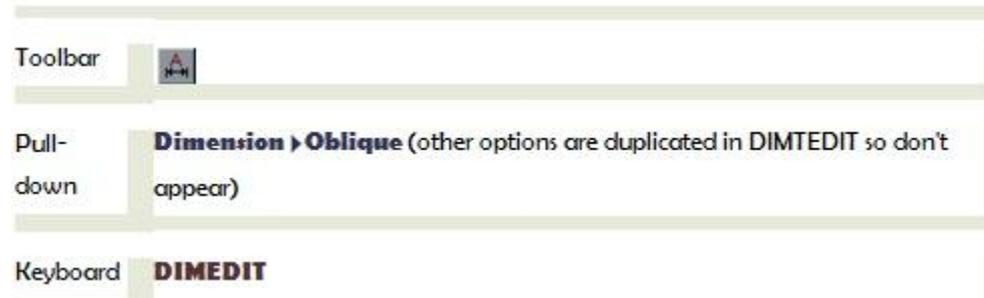
Gambar 2. 136 Tampilan Edit Dimensi Left, Right, dan Angle

Pilihan **Left** : untuk memindahkan text pada posisi di sebelah kiri sejajar dengan garis dimensi.

Pilihan **Right** : untuk memindahkan text pada posisi di sebelah kanan sejajar dengan garis dimensi.

Pilihan **Home** : untuk mengembalikan *setting* dimensi setelah dimodifikasi.

Pilihan **Angle** : untuk memutar posisi text dengan sudut tertentu.



Perintah Dimension Edit digunakan untuk memodifikasi atau mengubah *text* dengan berbagai bentuk perubahannya, misalkan ditambahkan satuan di belakangnya atau keterangan tertentu, dirotasi, dan dipindahkan posisinya.

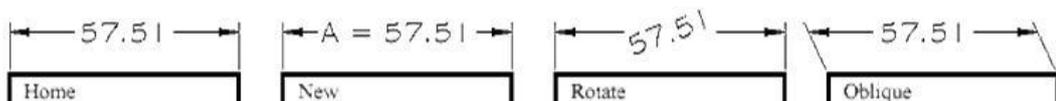
Command: DIMEDIT

Dimension Edit (Home/New/Rotate/Oblique) <Home>: (choose an option)

Select objects: (pick one or more dimensions)

Select objects: (pick more or  end)

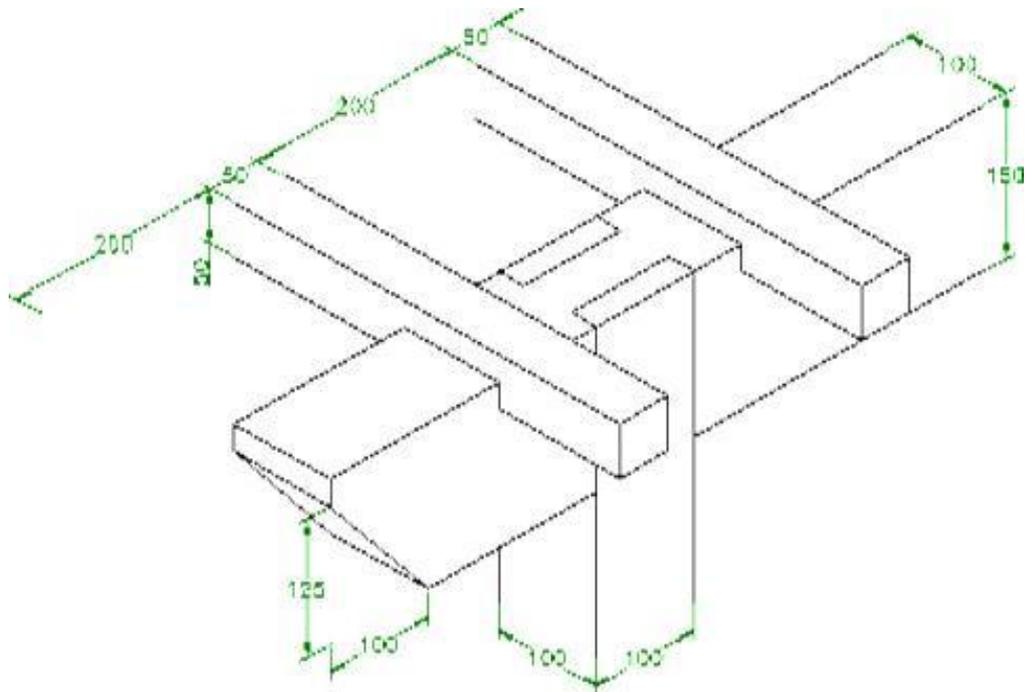
Urutan perintah akan tergantung pada pilihan yang mana yang diambil, dengan pilihan yang dijelaskan di bawah ini :



Gambar 2. 137 Tampilan Edit Dimensi New, Rotate, dan Oblique

Pilihan **Home** akan mengembalikan posisi dimensi pada posisi asal sebelum diedit.

Pilihan **New** akan menampilkan Multiline Text Editor. Perubahan angka text yang ditampilkan pada dimensi dapat ditambahkan dengan diketikkan keterangan atau satuan tambahan di belakangnya, atau dirubah.



Gambar 2. 138 Contoh Gambar yang Diedit Dimensinya

Pilihan **Rotate** digunakan untuk merotasi *text* pada bidang gambar dengan sudut tertentu. Arah sudut dimasukkan dengan mengisi nilai sudut pada pilihan perintah *angle* yang ditanyakan pada *command line*.

Pilihan **Oblique** digunakan untuk menempatkan garis dimensi pada sebuah kemiringan tertentu. Perintah ini sangat sering digunakan untuk menempatkan dimensi pada gambar proyeksi isometric. Pertama, menempatkan dimensinya menggunakan perintah Dimension Aligned, kemudian sudut oblique dirubah sesuai dengan posisi dimensi, biasanya angka sudut yang dimasukkan adalah 30,330, atau 90, bergantung pada orientasi dimensinya.

D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !



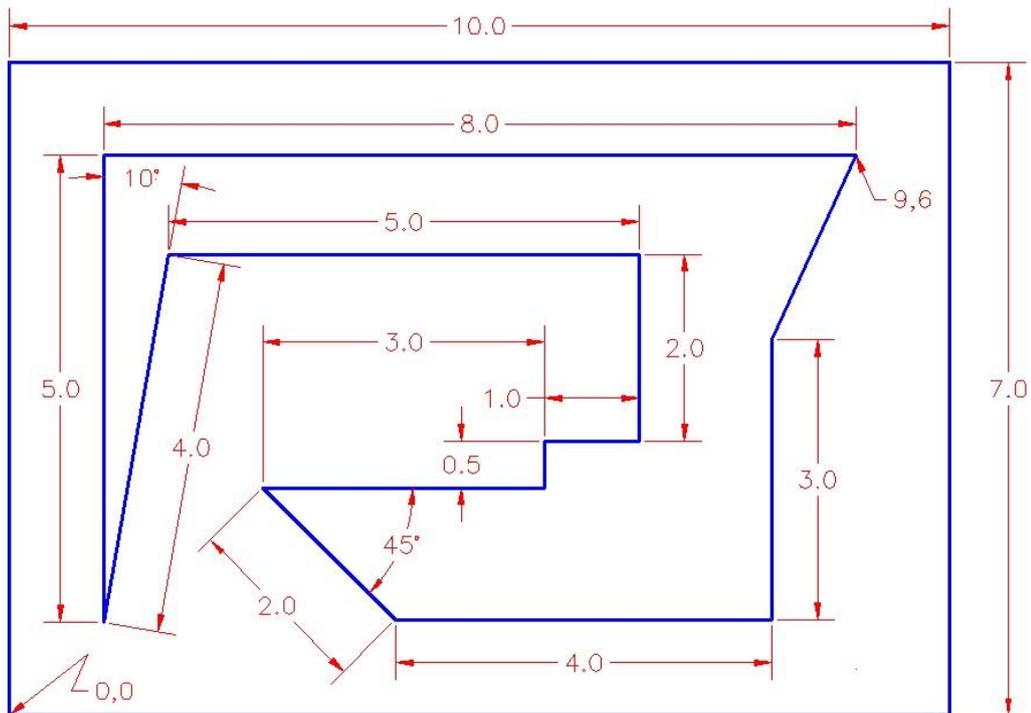


E. Rangkuman

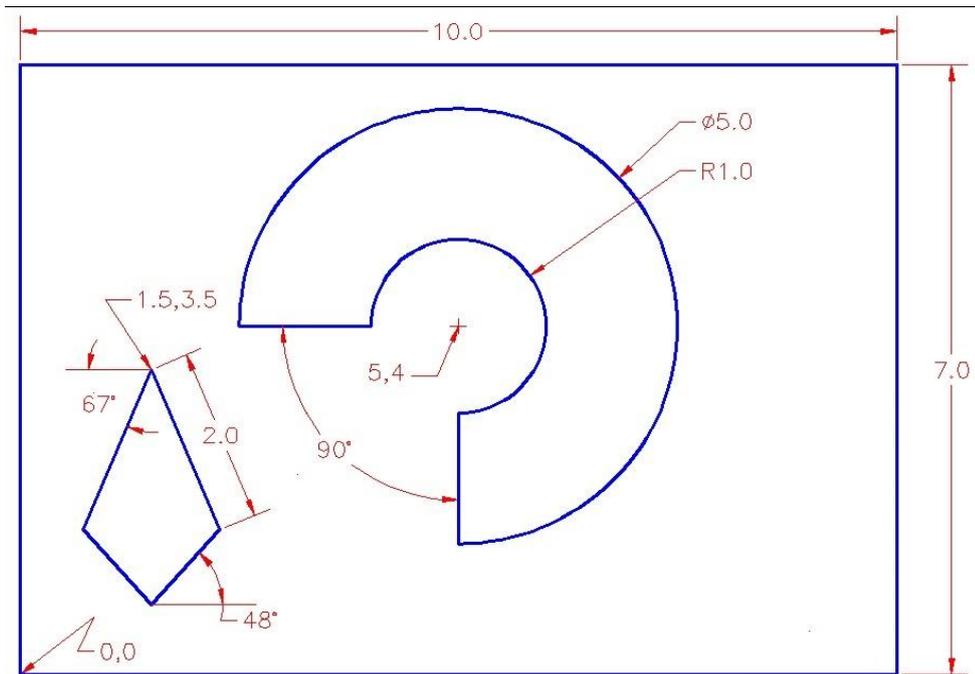
- Dimensi pada AutoCAD dapat disetting dengan *Dimension Style*, yakni dengan merubah *setting line, symbol & arrows, text, fit, primary units, alternate units*, dan *tolerance*.
- Menampilkan dimensi yang horizontal dan vertikal menggunakan perintah *dimension linier*
- Menampilkan dimensi yang miring menggunakan perintah *dimension aligned*
- Membuat dimensi menerus dari satu acuan dimensi menggunakan perintah *dimension baseline* dan *dimension continue*
- Membuat keterangan penjelas menggunakan *dimension multileader*
- Membuat keterangan dimensi yang berbeda dengan biasanya menggunakan *dimension ordinat*
- Membuat dimensi sudut menggunakan *dimension angular*
- Menampilkan dimensi jari-jari dan diameter menggunakan *dimension radius* dan *diameter*
- Tampilan dimensi pada AutoCAD dapat diedit dengan *dimension edit*

F. Test Formatif

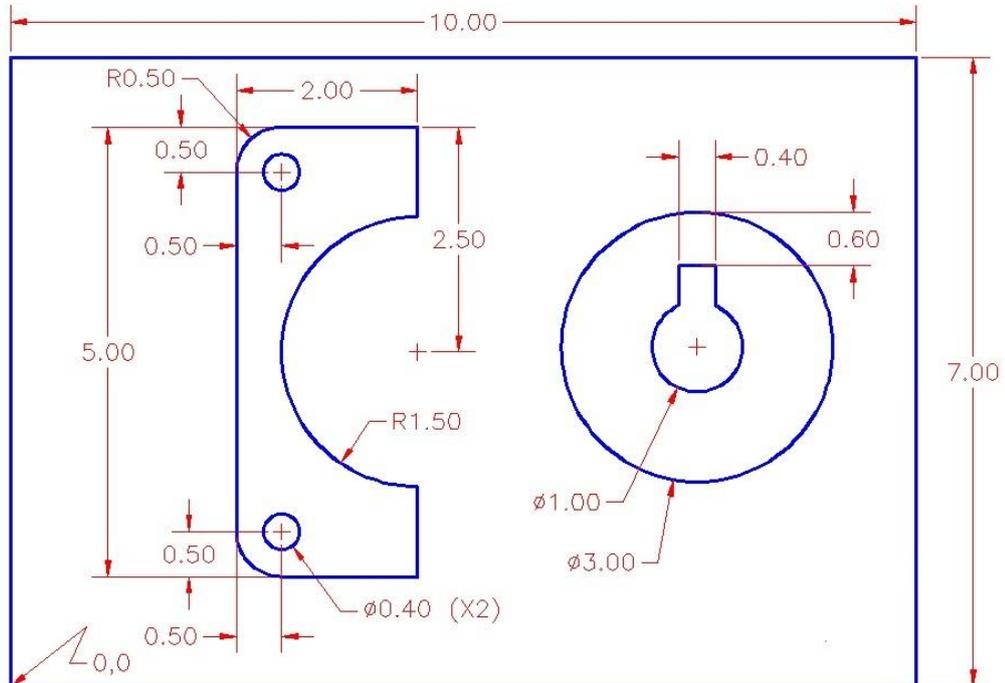
Buatlah gambar berikut ini lengkap dengan dimensinya :



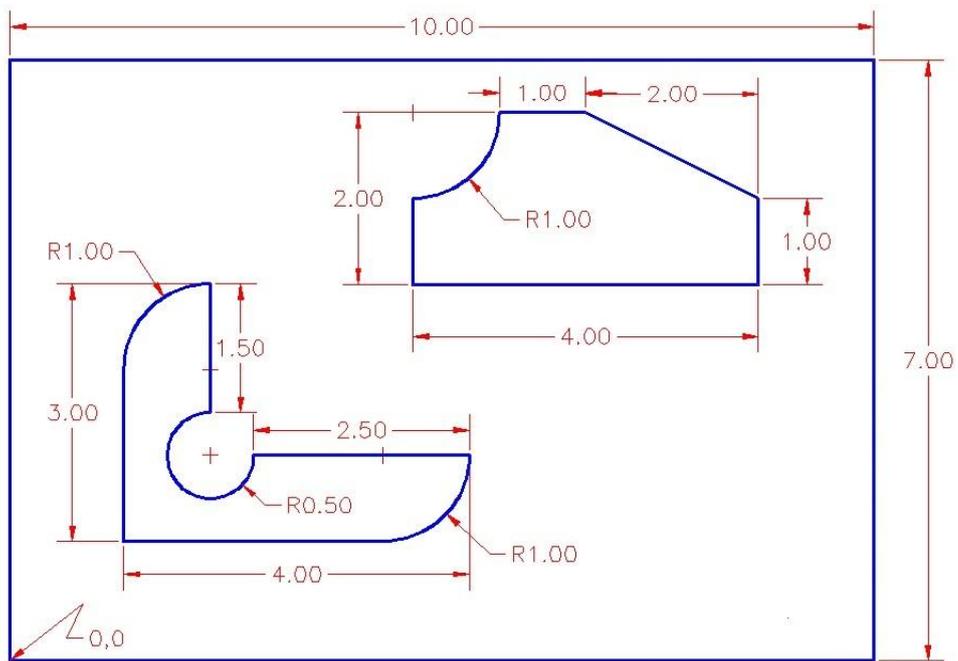
Gambar 2. 139 Tugas 1



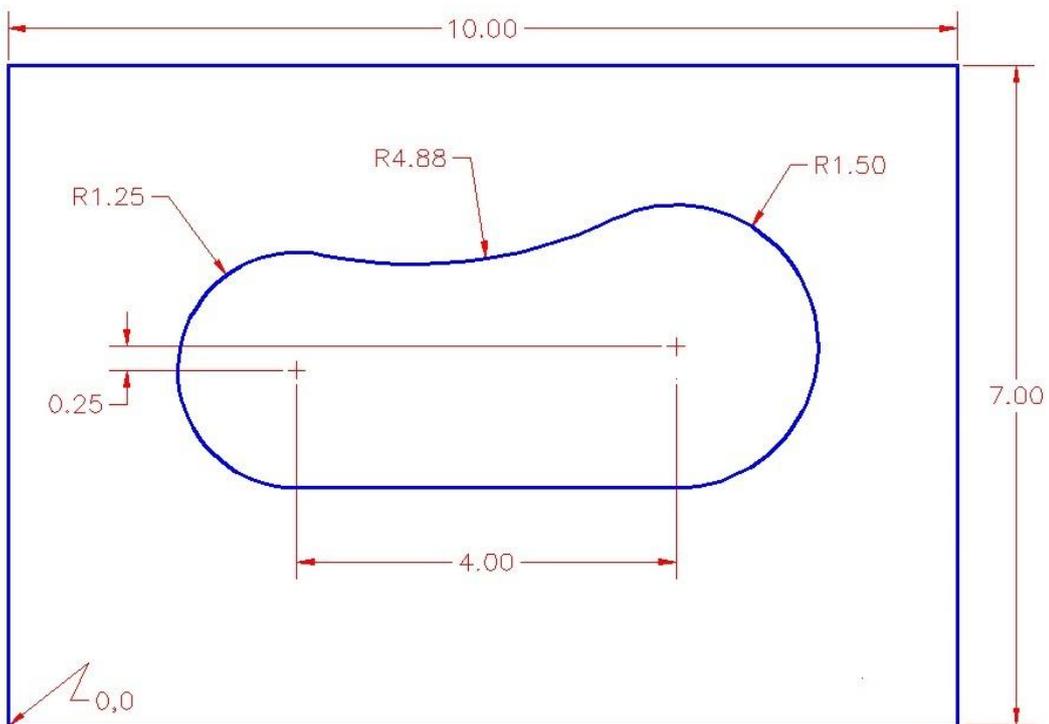
Gambar 2. 140 Tugas 2



Gambar 2. 141 Tugas 3



Gambar 2. 142 Tugas 4



Gambar 2. 143 Tugas 5

KEGIATAN PEMBELAJARAN PROFESIONAL 7: PENGENALAN PERANGKAT LUNAK 3 DIMENSI

A. Tujuan Kegiatan Pembelajaran

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini, diharapkan anda dapat:

1. Mengenal lembar kerja AutoCAD 2010
2. Memahami koordinat.
3. Memahami UCS dan perintah *view*

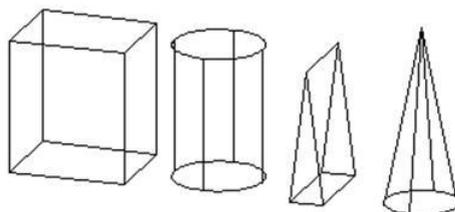
B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Indikator pencapaian kompetensi kegiatan pembelajaran ini berdasarkan pemetaan kompetensi guru pada L1 adalah sebagai berikut:

20.2. Menyajikan gambar benda secara gambar sketsa dan gambar rapi, berdasarkan aturan proyeksi piktorial (3D), proyeksi orthogonal (2D) dan gambar potongan.

C. Uraian Materi

Mungkin anda telah mengetahui mengapa CAD memiliki lebih banyak manfaat dari pada penggambaran secara manual. Salah satu manfaat terbesar adalah, bila anda telah menggambar sesuatu anda tidak perlu lagi menggambarkannya. Jika anda menggambar rancangan rumah secara manual, anda harus membuat gambar tampak depan, tampak samping, dan kemungkinan juga gambar perspektif. Dengan satu model 3D-CAD, anda dapat menghasilkan gambar dari arah manapun baik dari dalam maupun dari luar



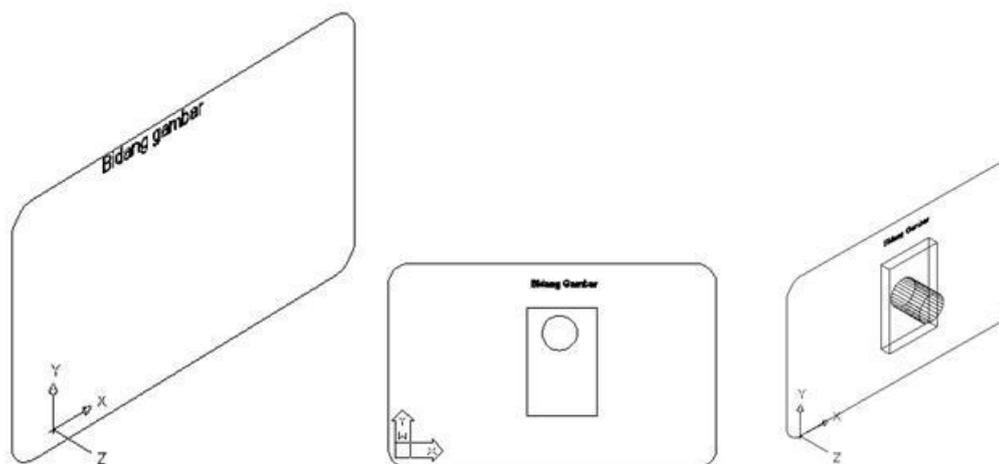
Gambar 2. 144 Contoh objek 3 dimensi primitif

Anda akan mempelajari konsep 3D dalam hal ini :

- Wire – frame (rangka kawat) : Objek yang hanya terdiri atas garis lurus dan garis lengkung yang mempresentasikan tepi-tepi objek, tanpa permukaan tertutup. Tipe ini merupakan objek 2D yang digambar dalam ruang 3D.
- Surface / Region (permukaan): adalah objek yang tersusun atas permukaan, dapat diibaratkan terlapis oleh sesuatu. Objek Surface tidak memiliki volume, dengan kata lain kosong, serta fleksibel seperti kotak dengan rongga tengah.
- Solid object (objek padat) : Objek solid memiliki massa properties, ini menunjukkan bahwa objek solid merupakan sebuah benda yang padat bervolume, titik berat. Solid paling mudah digunakan dalam pemodelan 3D, baik saat pembuatan maupun pengeditan.

Prinsip 3 Dimensi

Pada gambar 2 dimensi, mempunyai nilai satuan pada sumbu X dan sumbu Y pada satu bidang datar yang tidak mempunyai ketinggian, sedangkan untuk gambar 3 dimensi selain sumbu x dan y mempunyai nilai satuan pada sumbu z. Bidang gambar sumbu X, Y, dan Z diilustrasikan dengan pandangan 3 dimensi seperti pada gambar dibawah ini.

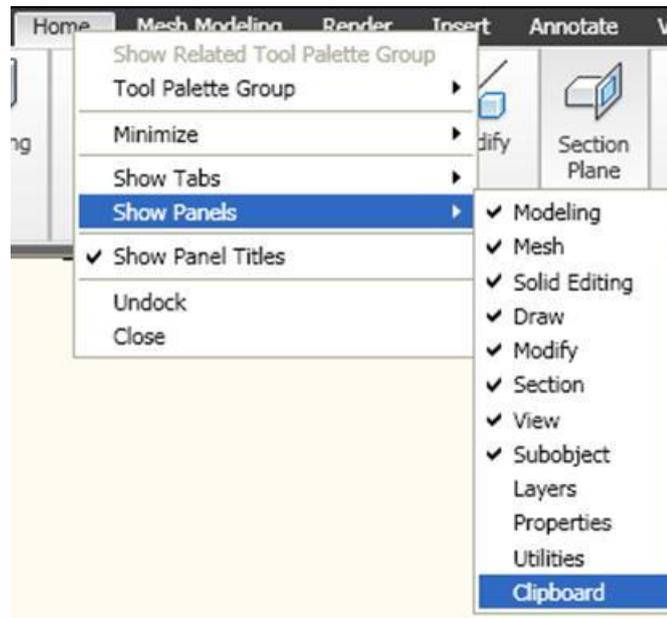


Gambar 2. 145 Ilustrasi Gambar 3 Dimensi

Bila AutoCAD 2010 telah terinstal, langkah untuk menjalankannya sebagai berikut :

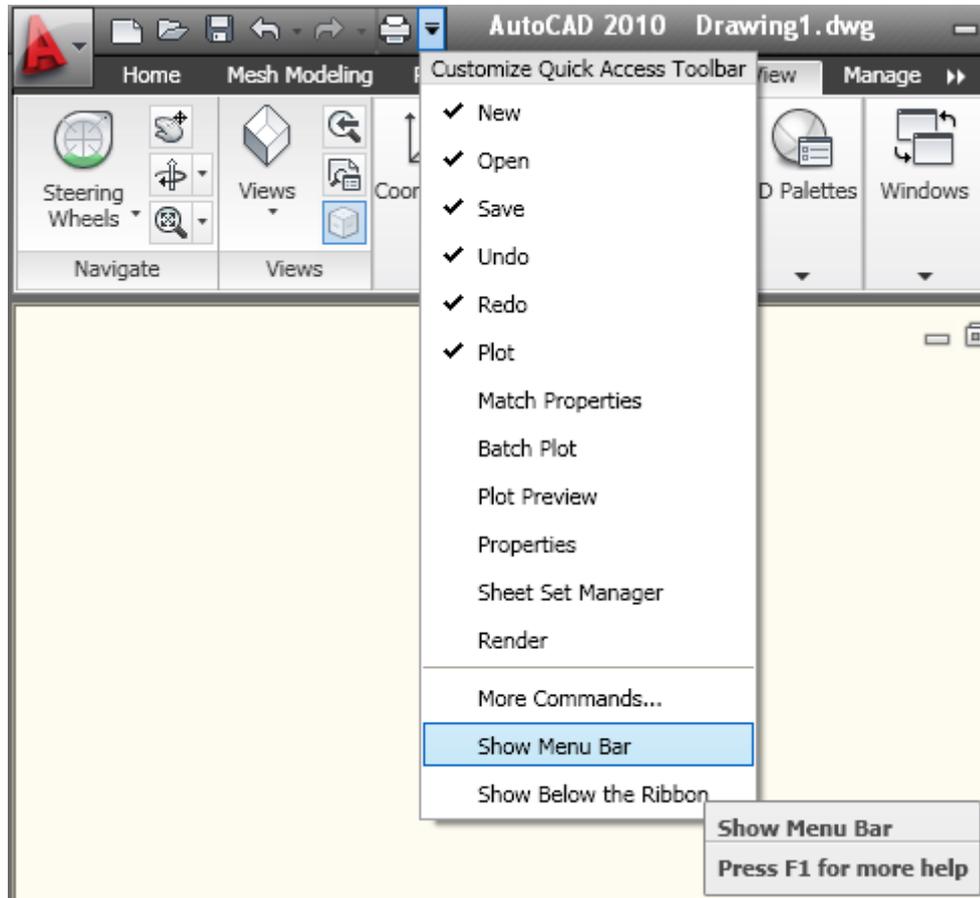


1. Klik Ikon Acad 2010 atau melalui Menu Start, All Program, Autodesk, AutoCAD 2010 lalu klik.
2. Untuk Menampilkan panel-panel lainnya, anda dapat memilih Tab-tab yang lainnya. Untuk pertama kali Klik (mouse kanan) Tab Home – klik *show panels* kemudian anda tinggal memilih panel-panel mana saja yang ditampilkan. Untuk sementara ini panel yang akan tampil adalah : *Modeling, Mesh, Solid editing, Draw, Modify, Section, View, Subobject*. Seperti terlihat pada gambar dibawah ini. Untuk menambah atau mengurangi penampilan panel anda dapat mengklik salah satu panel tersebut. Demikian pula untuk Tab-tab lainnya.



Gambar 2. 146 Panel pada AutoCAD 2010

3. Untuk menampilkan Menu, klik Panah, Klik *show menu bar* pada Kotak dialog tersebut seperti pada gambar di bawah ini:



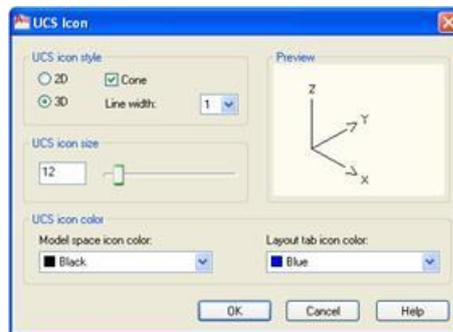
Gambar 2. 147 Show Menu bar

Muncullah *Menu bar* seperti pada gambar di di bawah ini :



Gambar 2. 148 Menu bar

4. Sistem koordinat pengguna (*user coordinate sistem*) adalah UCS. AutoCAD menyediakan dua sistem koordinat, yaitu Koordinat dunia (WCS: *World Coordinate System*) dan koordinat pengguna (UCS: *User Coordinate System*). Koordinat dunia adalah sistem koordinat yang menggunakan acuan bumi dan bersifat absolut. Arah dan lokasinya selalu tetap, tidak bisa dipindah-pindahkan atau diputar-putar. Sedangkan UCS adalah sistem koordinat yang dapat diubah-ubah (diputar dan dipindah) sesuai keinginan pengguna.

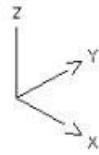


Gambar 2. 149 UCS

Tampilan ikon sistem koordinat dapat diatur melalui UCS ikon *dialog box*. Untuk membuka UCS *icon dialog box* dapat dilakukan melalui cara sebagai berikut:

1. Klik menu *View* pada *menu bar*
2. Klik *display* pada menu *pull down*
3. Pilih *UCS Icon*, lalu klik *Properties*

Setelah UCS *icon dialog box* terbuka atur *style*, tebal garis, ukuran, dan warna *icon* sistem koordinat. UCS *icon style*: adalah bentuk-bentuk dari UCS *icon* Bentuk 2D dari *icon* UCS.



Gambar 2. 150 Bentuk 3 D dari Icon UCS

UCS icon size : untuk memperbesar/memperkecil tampilan *UCS icon*

Model space icon color : untuk merubah warna *UCS icon* pada model space

Layout Tab icon color : untuk merubah warna *UCS icon* pada *paper space*

Elemen dalam *icon* pada WCS mempunyai makna sebagai berikut:

1. Huruf X menyatakan arah positif sumbu X
2. Huruf Y menyatakan arah positif sumbu Y
3. Huruf Z menyatakan arah positif sumbu Z

Icon sistem koordinat pada *paper space*

Icon sistem koordinat pada *paper space* memiliki elemen yang hampir serupa dengan *icon* sistem koordinat pada model space. yaitu antara lain:

1. Huruf X menyatakan arah positif sumbu x.
2. Huruf W menyatakan sistem koordinat yang sedang aktif adalah WCS, bila tidak ada huruf W maka sistem koordinat yang sedang aktif adalah UCS.
3. Tanda segi empat di ujung sudut siku-siku segi tiga menunjukkan bahwa bidang gambar dilihat dari sumbu z positif.

Memahami Penggambaran Dengan Sistem Koordinat

Koordinat 3 dimensi adalah koordinat yang dibangun oleh 3 unsur sumbu yaitu X, Y dan Z. Koordinat 3 dimensi juga biasa disebut koordinat ruang sebagaimana saat ini kita berada.

Pada dasarnya sistem koordinat 3 dimensi hanya ada satu yaitu : X,Y,Z seperti telah dijelaskan diatas. Hanya saja pada proses pembentukan sebuah titik dapat menggunakan beberapa cara atau metode. Jadi yang dimaksud jenis koordinat 3 dimensi disini adalah lebih ditekankan pada proses pembentukannya.

Metode-metode pembentukan titik 3 dimensi pada AutoCAD dikenal ada 4 cara atau metode yaitu:

- Cartesian
- Cylindrical
- Spherical
- Filter X, Y, dan Z

Menentukan Titik Koordinat

Sebagaimana telah dijelaskan diatas ada 4 metode atau cara untuk menentukan titik 3 dimensi pada AutoCAD yaitu : koordinat Cartesian, Cylindrical, Spherical, dan Filter X,Y dan Z.

- Koordinat Cartesian

Format penulisan koordinat cartesian adalah X,Y,Z. Dimana masing-masing nilai menunjukkan angka untuk masing-masing sumbu. Contoh : koordinat (5,2,7). Angka 5 mewakili nilai X, Angka 2 mewakili nilai Y dan Angka 7 mewakili nilai Z.

Berikut contoh langkah-langkah penulisan koordinat 3 dimensi dalam AutoCAD :

- 1 Ketikan perintah line dari command prompt.

Command : *ketik LINE*

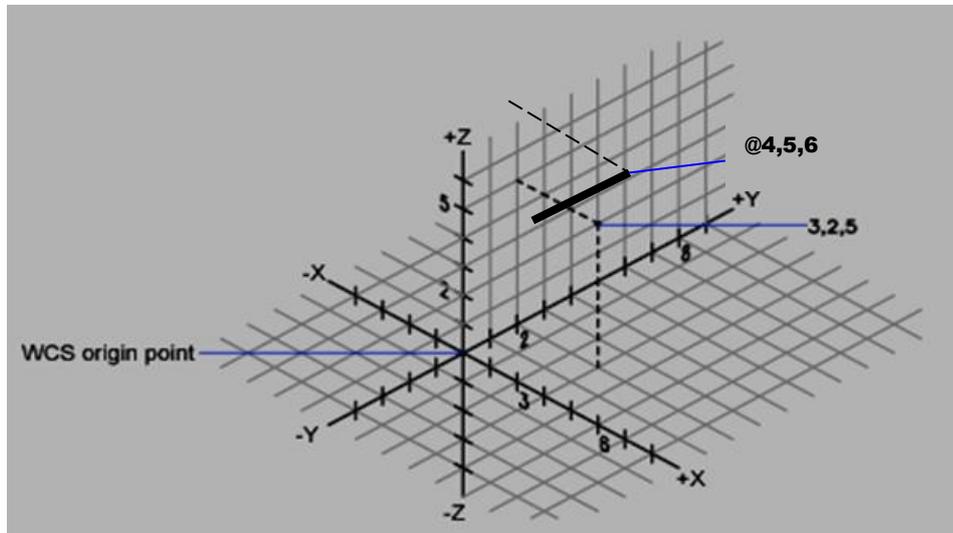
- 2 Ketikan base point.

Specify First point : *Ketik nilai koordinat 3,2,5*

3 Ketikkan point koordinat berikutnya dengan format Cartesian

Specify next point or [Undo] : *ketik @4,5,6*

Specify next point or [Undo] : *(enter)*



Gambar 2. 151 Koordinat Cartesian

Perhatikan pada langkah ke 3 dimana penulisan koordinat ditambah dengan karakter “@” tepat diawal penulisan koordinat yang menunjukkan bahwa koordinat tersebut adalah koordinat local.

- Koordinat Cylindrical

Format penulisan koordinat Cylindrical adalah $X\langle Y,Z$. Dimana X merupakan jarak jumbo X, $\langle Y$ merupakan sudut sumbu Y dan Z adalah jarak dari sumbu Z. Contoh : koordinat $(2,\langle 30,7)$. Angka 2 mewakili nilai X, $\langle 30$ merupakan nilai sudut untuk sumbu Y dan Angka 7 mewakili nilai Z.

1 Jalankan perintah Line pada command prompt.

Command : *ketikan LINE*

2 Ketikkan base point

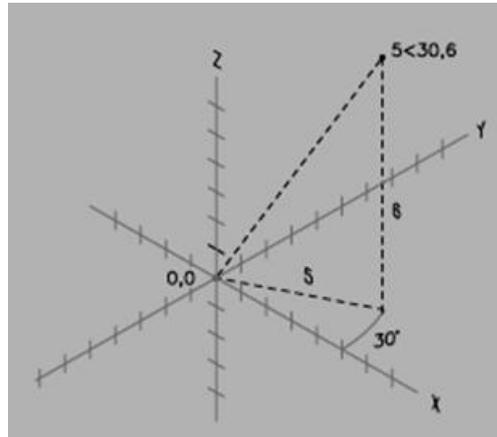
Specify first point : *ketik 0,0,0*

3 Masukkan nilai koordinat berikutnya dengan format cylindrical

Specify next point or [Undo] : *ketik @5<30,6*

4 Enter untuk mengakhiri perintah.

Specify next point or [Undo] : *(enter untuk mengakhiri perintah)*



Gambar 2. 152 Koordinat Cylindrical

▪ Koordinat Spherical

Format penulisan koordinat Spherical adalah $X<Y<Z$. Dimana X merupakan jarak jumbo X, $<Y$ merupakan sudut sumbu Y dan Z adalah sudut sumbu Z. Contoh : koordinat $(2,<45,<30)$. Angka 2 mewakili nilai X, <45 merupakan nilai sudut untuk sumbu Y dan <30 mewakili nilai sudut sumbu Z.

1 Ketikan perintah line dari command prompt.

Command : *Ketik line*

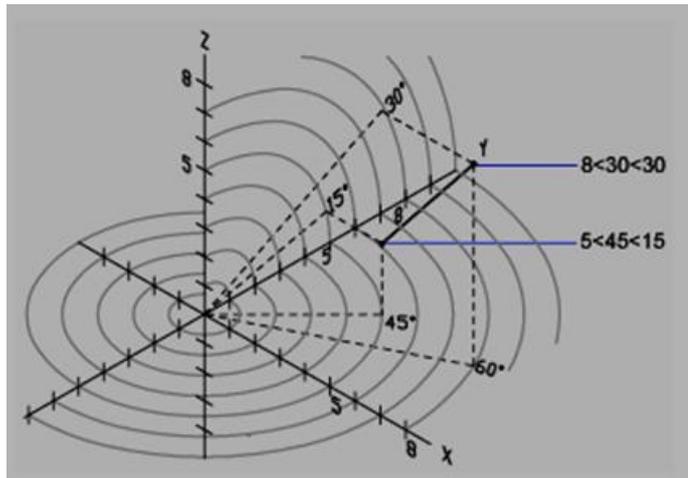
2 Ketikan base point

Specify first point ; *ketik 5<45<15*

3 Ketikan point berikutnya dengan format koordinat spherical.

Specify next point or [Undo] : *8<30<30*

4 Specify next point or [Undo]: *(enter untuk mengakhiri perintah)*



Gambar 2. 153 Koordinat Spherical

- Filter X,Y,Z

Filter X,Y,Z adalah salah satu metode untuk menentukan sebuah titik 3 dimensi dengan mengambil salah satu elemen koordinat dari titik tertentu. Misalnya anda ingin menentukan titik A. Anda dapat mengambil elemen-elemen titik B,C dan D.

Berikut contoh langkah-langkah menentukan titik koordinat 3 dimensi dengan filter X,Y,Z. Misalnya Anda akan membuat sebuah garis dari titik X ke titik A.

- 1 Ketikkan perintah line pada command prompt.**

Command : LINE specify first point : *(Ketikkan perintah LINE lalu klik titik pertama di X)*

- 2 Selanjutnya mengambil elemen x dengan filter point x.**

Specify next point or [Undo] : *.x (Ketikkan .x lalu klik di titik B)*

- 3 Berikutnya mengambil elemen y**

(need yz) : .y (Ketikkan .y lalu klik titik C)

- 4 Berikutnya mengambil elemen z**

(need z) : .z (ketikkan .z lalu klik dititik D)

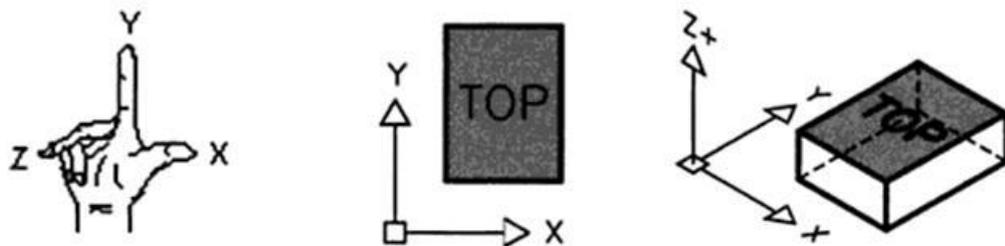
- 5 Enter untuk mengakhiri perintah line.**

Specify next point or [Undo] : *(enter untuk mengakhiri perintah LINE)*

- NILAI POSITIF SUMBU KOORDINAT

Nilai positif sumbu menjadi acuan dalam menentukan sebuah titik 3 dimensi. Untuk itu diperlukan pemahaman agar tidak salah dalam menentukan titik yang kita inginkan. Secara teoritis cara termudah untuk menjelaskan nilai positif sumbu adalah dengan teori tangan kanan. Dengan menekuk dua buah jari yaitu jari kelingking dan jari manis selanjutnya jari tengah setengah ditekuk sedang ibu jari dan telunjuk biarkan tetap terbuka.

Ibu jari mewakili nilai positif sumbu X, telunjuk mewakili nilai positif sumbu Y dan jari tengah yang ditekuk setengah mewakili nilai positif sumbu Z. Untuk lebih jelas Anda dapat melihat ilustrasi gambar berikut.



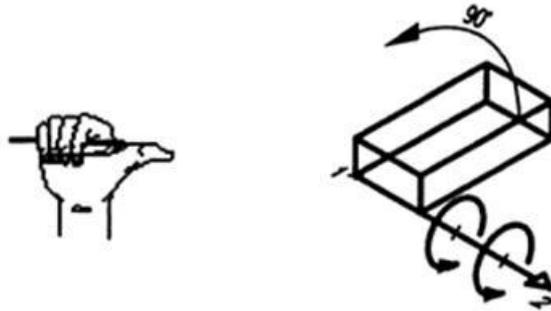
Gambar 2. 154 Ilustrasi Sumbu Koordinat

Memahami Arah Dan Rotasi Sumbu Koordinat

Secara *default* arah perputaran sumbu selalu berlawanan arah jarum jam terhadap sumbu. Arah rotasi sumbu dapat diubah sesuai dengan keinginan pengguna.

Dalam 2 dimensi, sumbu rotasi objek adalah selalu sumbu Z. Sedangkan dalam 3 dimensi sumbu rotasi dapat dipilih sesuai kebutuhan. Pada prinsipnya memutar objek dalam 2 dimensi sama dengan 3 dimensi. Hanya saja jika Anda memutar objek dalam mode 3 dimensi. Hanya saja jika Anda memutar objek dalam mode 3 dimensi, AutoCAD meminta Anda untuk menentukan sumbu rotasi sedang, nilai sudut yang dimasukkan sama seperti Anda memutar objek dalam 2 dimensi.

Cara termudah untuk memahami arah rotasi sumbu 3 dimensi adalah dengan teori tangan kanan. Acungkan ibu jari Anda dan tekuk empat jari lainnya. Ibu jari Anda merupakan arah positif sumbu koordinat sedangkan jari-jari lainnya menunjukkan arah rotasi sumbu koordinat tersebut.



Gambar 2. 155Aturan Tangan Kanan

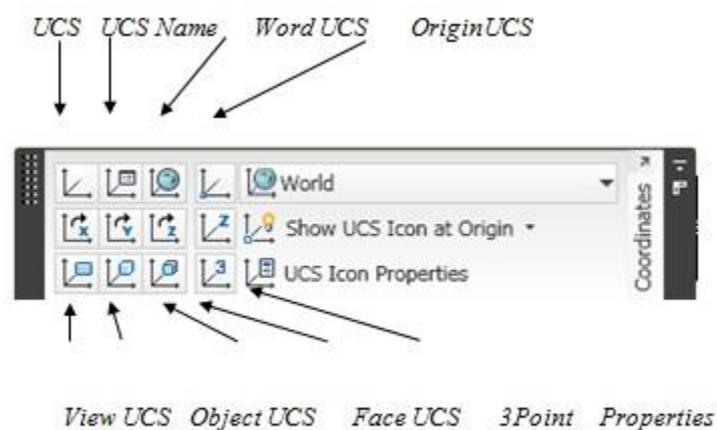
Memahami Wcs Dan Ucs

Setelah Anda memahami arah dan rotasi sumbu koordinat 3 dimensi topik selanjutnya yang perlu dipahami adalah bagaimana menggunakan UCS dan WCS. WCS atau UCS merupakan sistem koordinat baku yang digunakan dalam AutoCAD . Ada dua sistem koordinat yang digunakan dalam AutoCAD yaitu sistem koordinat global atau WCS (World Coordinate System) dan koordinat lokal atau UCS (User Coordinate System). Pada saat Anda membuat objek 3 dimensi, Anda akan sering menggunakan UCS.

Yang perlu Anda ketahui adalah bagaimana cara mengatur posisi UCS itu sendiri pada bidang-bidang objek 3 dimensi yang Anda buat. Mengapa Anda perlu memahami penggunaan UCS? Ada beberapa alasan, diantaranya adalah agar memudahkan dalam menggunakan perintah-perintah editing 3 dimensi. Ada beberapa perintah yang tidak dapat digunakan pada saat objek dan bidang XY UCS tidak paralel. Selanjutnya objek-objek yang dibuat dengan UCS juga tidak dapat diedit.

Sebagai contoh Anda tidak dapat menyambung objek-objek *polyline* yang memiliki UCS paralel yang berbeda. Auto CAD akan mengingatkan Anda pada saat melakukan *editing* pada objek yang tidak paralel. Maka dengan demikian tentu Anda harus mengubah posisi UCS agar Anda dapat melakukan *editing*.

Dalam modul ini sengaja tidak membahas secara spesifik tentang WCS. Karena Anda lebih banyak menggunakan UCS dari pada WCS. Langkah pertama pastikan bahwa panel akan nampak *panel coordinates*.



Gambar 2. 156 Berbagai Jenis UCS

➤ **UCS**

UCS merupakan perintah utama yang selanjutnya Anda dapat mengakses sub-sub perintah berikutnya.

➤ **UCS Dialog**

Anda dapat menampilkan kotak dialog UCS dengan mengakses perintah UCS. Klik UCS name atau dari command prompt dengan mengetikkan perintah DDUCS.

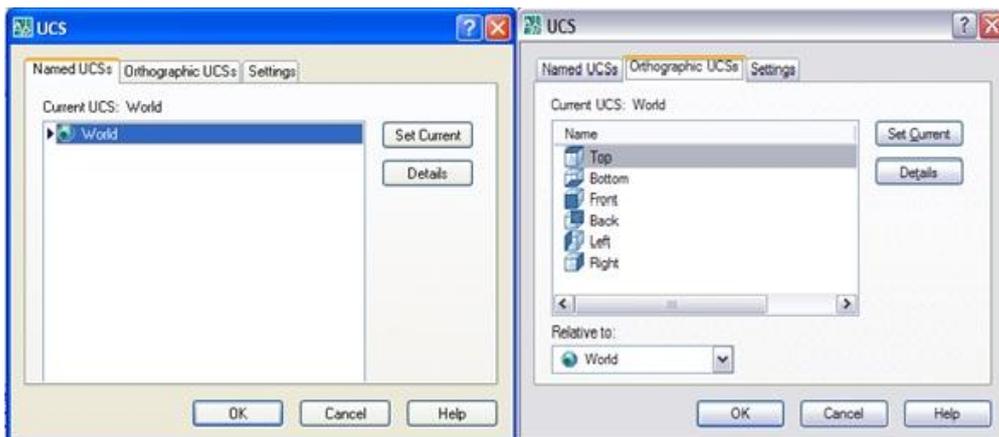
Ketikkan perintah DDUCS pada command prompt.

Command : dducs (*ketikkan perintah dducs lalu enter*)

Dari kotak dialog diatas Anda dapat mengatur UCS. Diantaranya Anda dapat menyimpan dan menghapus UCS. Mengganti orthographic UCS mengganti

UCS yang aktif, menampilkan atau menyembunyikan *icon* UCS dan lain sebagainya.

- 1 Klik tab Orthographic UCS pada dialog UCS.
- 2 Pilih salah satu orthographic UCS
- 3 Klik tombol set current untuk mengaktifkan.



Gambar 2. 157 UCS Dialog

➤ World UCS

World UCS adalah global atau WCS. WCS merupakan sistem koordinat default pada saat Anda menjalankan Auto CAD. Anda dapat mengembalikan UCS ke keadaan default (WCS) setelah Anda menggunakan UCS atau memindahkannya ketempat lain.

- 1 Klik *icon* World UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan Perintah UCS pada command prompt lalu enter
2xCommand : UCS (ketikkan perintah UCS pada command prompt lalu enter)

Current ucs name : *NO NAME*

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : (enter)

➤ **Object UCS**

Perintah ini untuk menempatkan UCS alignment terhadap objek. Hanya berlaku untuk objek 3D solid

1 Klik *icon* Object UCS pada panel coordinates.

2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

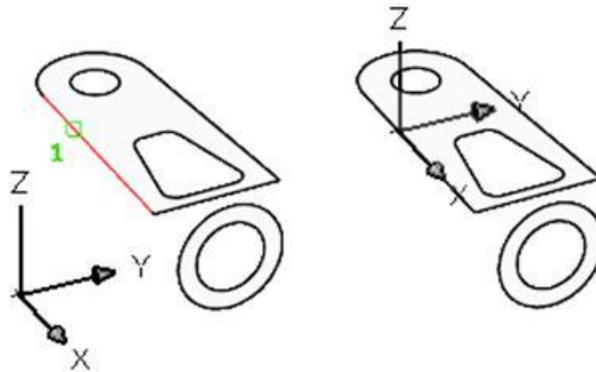
Command : UCS

3 Selanjutnya ketikkan “_ob” atau “e” pada prompt.

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/
X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : ob (ketikkan ob lalu enter)

4 Lalu pilih garis objek 2 dimensi atau 3 dimensi.

Select object to align UCS : (klik objek garis)



Gambar 2. 158 Memindahkan Posisi ke Object UCS

➤ **Face UCS**

Perintah ini digunakan untuk menempatkan bidang XY plan UCS sebidang atau paralel dengan bidang tertentu dari objek 3 dimensi solid.

1 Klik *icon* Face UCS pada panel coordinates.

2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : ucs (ketikkan perintah UCS pada prompt)

Current ucs name : *WORLD*

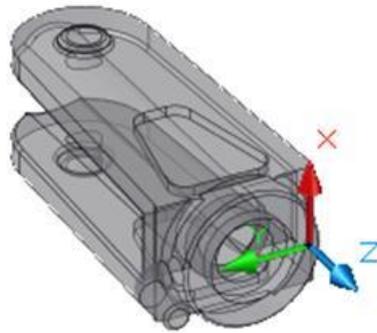
3 Ketikkan f pada prompt

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/
X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : f (ketikkan f untuk memilih option Face dari
perintah UCS)

4 Klik bidang objek 3 dimensi.

Select face of solid object : (pilih bidang objek 3 dimensi)

Enter an option [Next/Xflip/Yflip] <accept> : (enter)



Gambar 2. 159 Face UCS

➤ **View UCS**

Perintah ini digunakan untuk menempatkan bidang XY plan UCS sebidang atau paralel dengan tampilan atau view saat itu.

1 Klik *icon* View UCS pada panel coordinates.

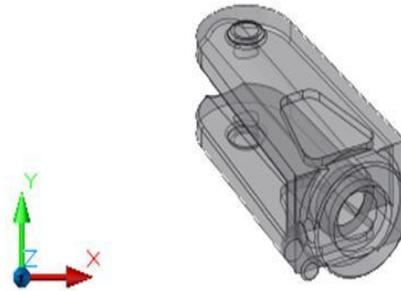
2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : UCS (ketikkan perintah UCS pada command prompt)

3 Ketikkan v lalu enter pada prompt.

Current ucs ucs name : * WORLD *

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/
X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : v (ketikkan v pada prompt lalu enter)



Gambar 2. 160 View UCS

➤ **Original UCS**

Perintah ini sama dengan perintah move UCS. Dimana untuk mendapatkan titik original atau titik pusat baru UCS. Perintah Original UCS tidak mengubah orientasi can XY plan. Akan tetapi hanya memindahkan titik pusat dimana posisi 0,0,0.

1 Klik *icon* Original UCS pada panel coordinates.

2 Atau ketikkan UCS pada command prompt.

Command : ucs (*ketikkan perintah UCS lalu enter*)

3 Ketikkan o atau m pada prompt.

Current ucs name : * WORLD *

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/
X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : o (*ketikkan o atau m lalu enter*)

4 Tentukan titik original UCS yang baru.

Specify new origin point <0,0,0> : (*tentukan titik original baru pada jendela kerja AutoCAD*).

➤ **Point UCS**

Perintah ini digunakan untuk menentukan titik original dengan menggunakan 3 buah pembentuknya. Titik pertama adalah untuk menempatkan titik original UCS. Titik kedua untuk menunjukkan arah sumbu koordinat X. Dan titik ketiga adalah untuk menentukan arah sumbu koordinat Y.

1 Klik *icon* 3 point UCS pada Panel coordinates

2 Atau ketikkan UCS pada command prompt

Command : ucs (*ketikkan perintah ucs lalu enter*)

3 Ketikkan o atau m pada prompt.

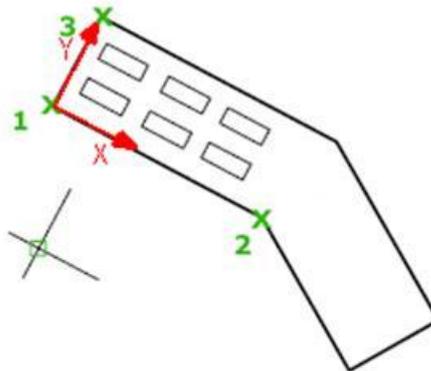
Current ucs name : * WORLD *

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/

X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : 3 (*ketikkan 3 lalu enter*)

4 Tentukan titik Original UCS yang baru

Anda klik pada titik 1, 2 dan 3 , hasilnya UCS seperti gambar 1 -



Gambar 2. 161 3 Point UCS

➤ **X Axis Rotate UCS**

Perintah ini digunakan untuk memutar UCS dengan sumbu koordinat X. Arah perputaran sumbu berlawanan arah jarum jam seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

1 Klik *icon* X Axis Rotate UCS pada Panel coordinates.

2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : ucs (*ketikkan perintah UCS lalu enter*)

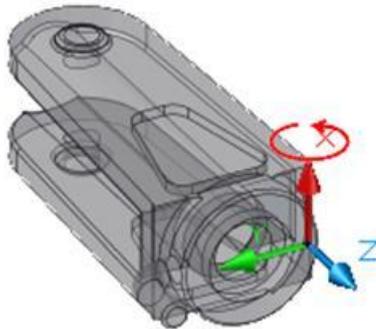
3 Ketikkan X lalu enter.

Current ucs name : * WORLD *

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : x (ketikkan X lalu enter).

- 4 Ketikkan -90 untuk memutar UCS dengan arah yang berlawanan dengan arah perputaran sumbu koordinat lalu enter.

Specify rotation angle about X axis <90> :-90 (ketikkan -90 lalu enter).



Gambar 2. 162X Axis UCS

➤ **Y Axis Rotate UCS**

Perintah ini digunakan untuk memutar UCS dengan sumbu koordinat X. Arah perputaran sumbu berlawanan arah jarum jam seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

- 1 Klik *icon* Y Axis Rotate UCS pada Panel Coordinates.
- 2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

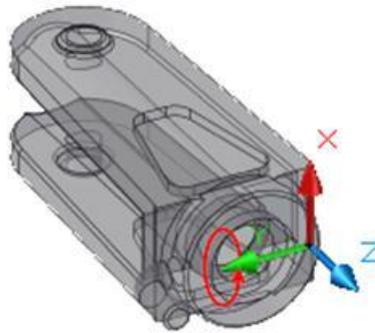
Command : ucs (ketikkan perintah ucs lalu enter)

- 3 Current ucs name : * WORLD *

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : Y (ketikkan Y lalu enter).

- 4 Ketikkan -90 untuk memutar UCS dengan arah yang berlawanan dengan arah perputaran sumbu koordinat lalu enter.

Specify rotation angle about Y axis <90> : -90 (ketikkan 90 lalu enter).



Gambar 2. 163 Y Axis UCS

➤ **Z Axis Rotate UCS**

Perintah ini digunakan untuk memutar UCS dengan sumbu koordinat X. Arah perputaran sumbu berlawanan arah jarum jam seperti yang telah dijelaskan pada bagian sebelumnya.

- 1 Klik *icon* Z Axis Rotate UCS pada panel coordinates.
- 2 Atau ketikkan perintah UCS pada command prompt.

Command : ucs (ketikkan perintah UCS lalu enter)

- 3 Ketikkan Z lalu enter.

Current ucs name : * WORLD *

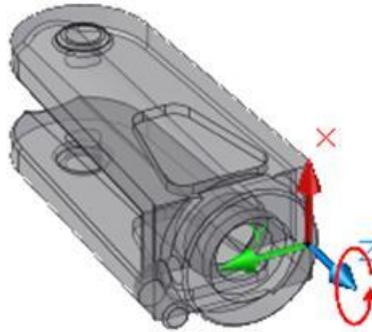
Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/ X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : z (ketikkan z lalu enter).

- 4 Ketikkan -90 untuk memutar UCS dengan arah yang berlawanan dengan arah perputaran sumbu koordinat lalu enter.

Specify rotation angle about z axis <90> : -90 (ketikkan -90 lalu enter).

Apa artinya gambar yang detail jika tidak dapat dilihat dari sisi yang baik.

AutoCAD menyediakan beberapa fasilitas untuk mengatur tampak gambar dari sisi yang diinginkan. Dalam modul ini akan membimbing penggunaan perintah-perintah untuk mengatur penampakan gambar dari sisi yang Anda inginkan .



Gambar 2. 164 Z Axis UCS

➤ **Z Axis vector UCS**

Perintah ini digunakan untuk menentukan titik original dan arah sumbu Z. Arah sumbu Z ini merupakan arah nilai positif sumbu.

1 Klik *icon* Z Axis vector UCS pada panel coordinates.

2 Atau ketikkan UCS pada *command prompt*

Command : UCS (*ketikkan perintah UCS lalu enter*)

3 Ketikkan o atau m pada prompt.

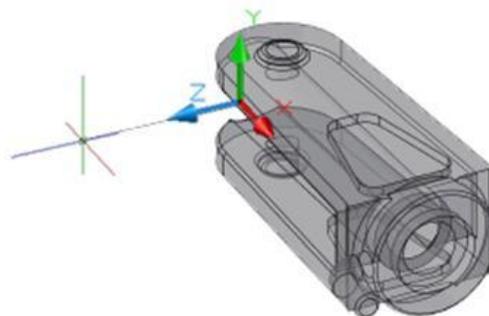
Current ucs name : * WORLD *

Specify origin of UCS or [Face/ Named/ Object/ Previous/ View/ World/

X/ Y/ Z/ ZAxis] <world> : zaxis (*ketikkan zaxis lalu enter*)

4 Tentukan titik original UCS yang baru

Specify new origin point or [object] <0,0,0> : (*tentukan titik original baru dan arah sumbu z pada jendela kerja Auto CAD*)anda klik dititik A



Gambar 2. 165 Z Axis Vector UCS

- PROYEKSI ISOMETRI

Ada tiga cara atau metode yang dapat anda gunakan untuk mengatur proyeksi objek 3 dimensi yaitu dengan perintah view dan vpoint presets dan 3D orbit.

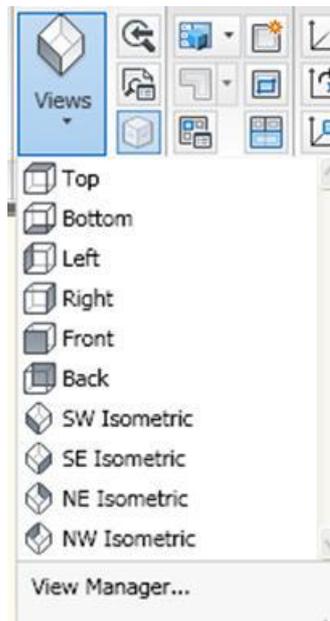
➤ View

Perintah ini sering digunakan untuk mengatur tampak gambar. Perintah ini akan menampilkan sebuah toolbar view dimana anda dapat menyimpan view saat itu atau mengaktifkan view lain. Anda dapat memilih pandangan objek dari atas (top), bottom (bawah) Right, Left, Front, Back, dan Anda juga dapat memilih proyeksi isometric. Ada 4 sudut proyeksi isometric yang secara instant dapat langsung anda gunakan yaitu :

- *Southwest Isometric*
- *Southeast Isometric*
- *Northwest Isometric*
- *Northeast Isometric*

Mungkin program Anda sudah menampilkan panel view pada saat Anda menjalankan Program sehingga Anda perlu menampilkannya terlebih dahulu.

- 1 Klik Tab View
- 2 Klik panel views



Gambar 2. 166View Panel

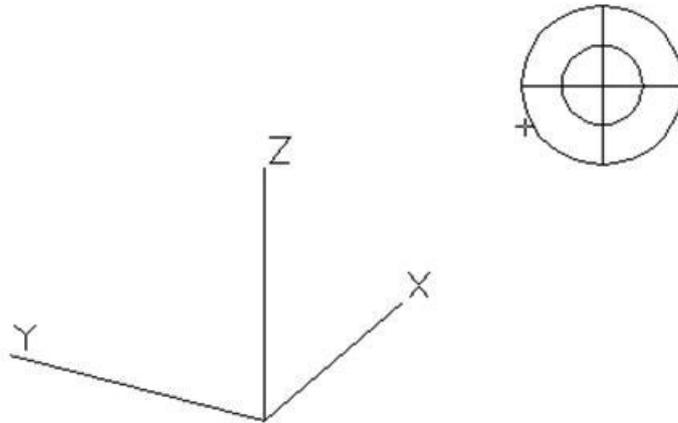
➤ VPOINT

Selain dengan perintah view anda juga dapat menggunakan perintah vpoint atau ddvpoint. Anda dapat mengatur sudut lebih fleksibel dengan perintah vpoint atau ddvpoint.

Menggunakan perintah VPOINT

Berikut langkah-langkah menggunakan perintah vpoint :

1. Ketikkan perintah vpoint pada command prompt lalu enter
Command : VPOINT
2. Enter untuk mengatur view dari tripod compass



Gambar 2. 167 Tripod Compass Vpoint

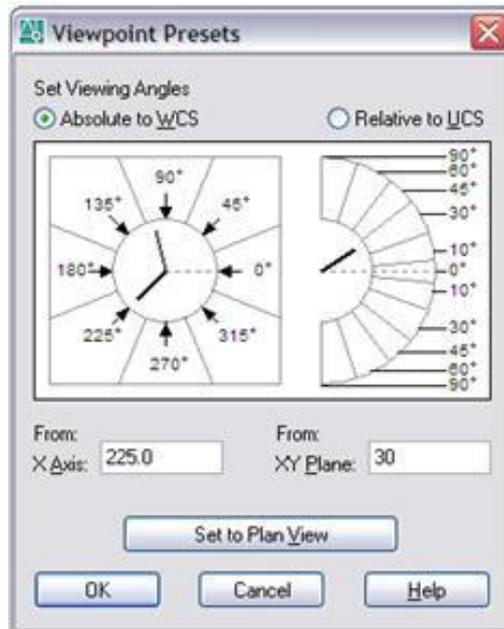
➤ **DDVPOINT**

Pada prinsipnya hampir sama dengan perintah vpoint. Hanya saja penggunaan lebih mudah anda dapat memilih langsung dengan mouse atau dengan memasukkan nilai tertentu dalam kotak edit yang tersedia.

Menggunakan perintah DDVPOINT

Berikut langkah-langkah menggunakan perintah DDVPOINT

1. Ketikan perintah ddvpoint atau VP pada command prompt lalu enter
Command : VP
2. Anda dapat mengatur proyeksi isometri dari kotak dialog viewpoint presets



Gambar 2. 168 Mengatur Proyeksi Isometri

➤ D Orbit

Fasilitas ini sangat mudah untuk digunakan mengatur proyeksi isometri. Anda dapat memutar objek 3 D secara real time hingga anda mendapatkan proyeksi yang pas.

Menggunakan perintah 3D Orbit

Berikut langkah-langkah menggunakan perintah DDVPOINT

1. Ketikan perintah 3DORBIT atau 3do untuk singkatan perintah pada command prompt lalu enter

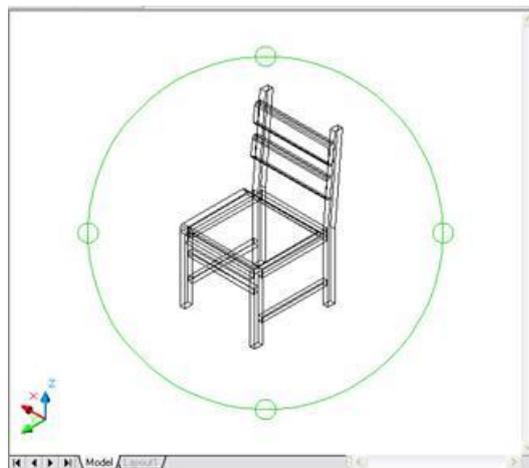
Command : 3dorbit Atau

Tab view – navigate – klik orbit



Gambar 2. 169 Orbit

2. Selanjutnya anda dapat memutar objek dengan drag and drop pada arcball



Gambar 2. 170 Mengatur Proyeksi Isometri dengan 3d Orbit

D. Aktivitas Pembelajaran

Lakukanlah aktivitas pembelajaran ini melalui tahapan berikut ini !





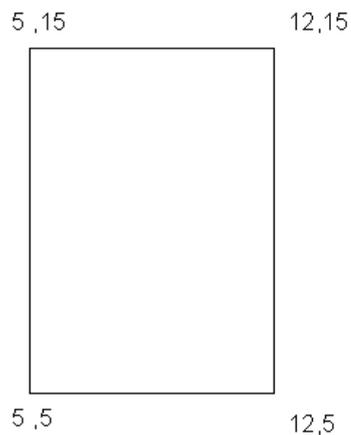
E. Rangkuman

1. Metode-metode pembentukan titik 3 dimensi pada AutoCAD ada 4 cara atau metode yaitu:
 - *Cartesian*
 - *Cylindrical*
 - *Spherical*
 - Filter X, Y, dan Z
2. WCS atau UCS merupakan sistem koordinat baku yang digunakan dalam AutoCAD. Ada dua sistem koordinat yang digunakan dalam AutoCAD yaitu sistem koordinat global atau WCS (*World Coordinate System*) dan koordinat lokal atau UCS (*User Coordinate System*). UCS terdiri dari : 1.World UCS ; 2.Face UCS ; 3. Object UCS ; 4. Face UCS ; 5. Object UCS ; 6. View UCS ; 7. Origin UCS ; X,Y,Z Axis vektor rotate dan 3 Point .
3. Proyeksi Isometri Ada tiga cara atau metode yang dapat anda gunakan untuk mengatur proyeksi objek 3 dimensi yaitu dengan perintah view dan *vpoint presets* dan 3D orbit.

F. Tes Formatif

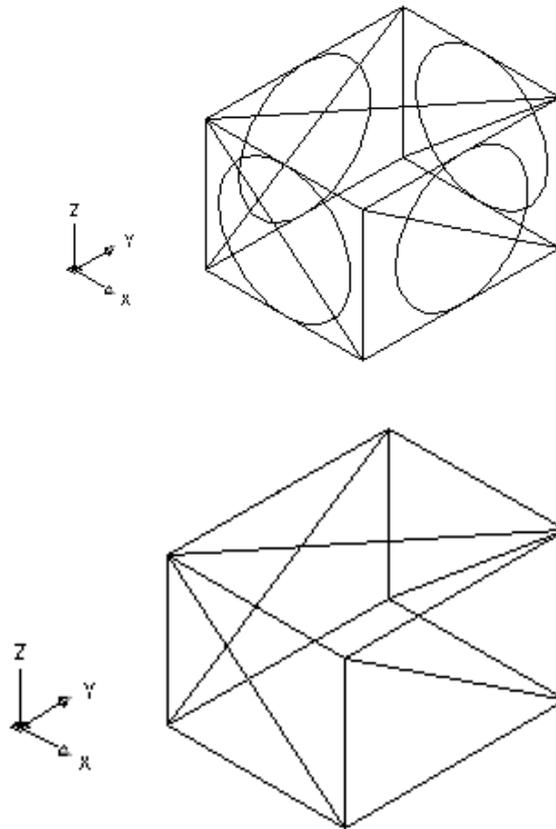
A. Buka file baru, dengan setting limit bebas

1. Buatlah segi empat (rectangle) dengan ketebalan 8
Tab Home – panel draw – klik icon rectangle – ketik t
Enter – ketik 8 enter
2. *Specify first corner point* : ketik 5,5 enter
3. *Specify order corner point* : @12,15 enter
hasilnya tampak pada gambar disebelah ini
4. *Tab Home – panel view – klik unsaved view –*
Klik SE Isometric buat garis diagonal pada sisi-sisinya



Gambar 2. 171 Gambar Tugas 1

5. Hasil gambar anda seperti gambar dibawah ini.
6. Buat lingkaran pada setiap diagonal dengan dibantu perputaran UCS
7. Hasilnya seperti gambar dibawah ini



Gambar 2. 172 Gambar Tugas 2

- B.** Buat segi enam dengan jari-jari dalam 5 satuan dan pusat polygon 40,10 (segi enam pertama)

Klik Tab Home – Panel Draw

Klik Poligon Number of Sides <4> : ketik 6 [enter]

Center of polygon or [edge] : ketik 30,10 [enter]

Enter an option : ketik C [enter]

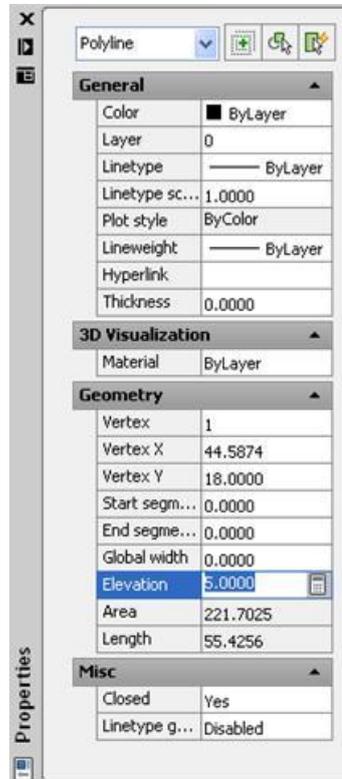
Specify radius of circle : ketik 5 [enter]

Buat segi enam seperti no .1 dengan jari-jari dalam 8 dan pusat polygon 40,10 dengan ketinggian 5 (segi enam kedua). Setelah dibuat benda tsb

Untuk perintah ketinggian *Klik segi 6 yang ke dua*

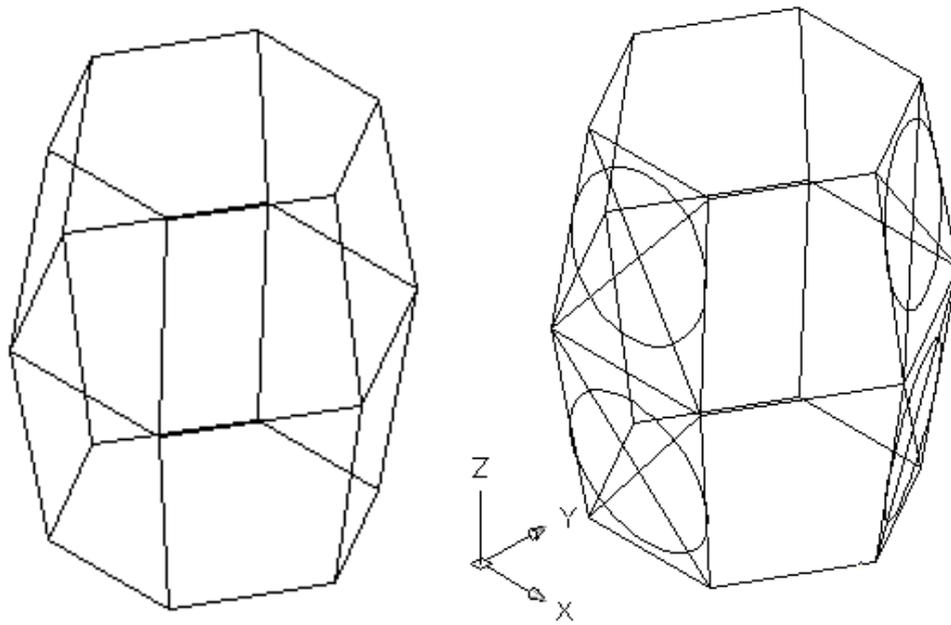
Klik Menu Tools – Klik Palettes - klik properties

Pada kotak properties klik elevation, ketik 5 [enter]



Gambar 2. 173 Properties

1. Buat segi segi enam seperti no.1 dengan jari-jari 5 dengan ketinggian 10 (segi enam ketiga)
Dengan perintah yang seperti no 2 diatas
2. Rubah pandangan menjadi SE Isometrik (*Tab Home – Panel View – unsaved view – klik SE isometric*)
3. Buatlah garis pada setiap sudut hasilnya gambar
4. Buatlah lingkaran pada sisi depan dengan dibantu perputaran UCS dan garis diagonal
5. Hasilnya seperti gambar
6. Simpan hasil gambar tersebut dengan nama File



Gambar 2. 174 Hasil Gambar Latihan UCS

BAB III

PENUTUP

UJI KOMPETENSI

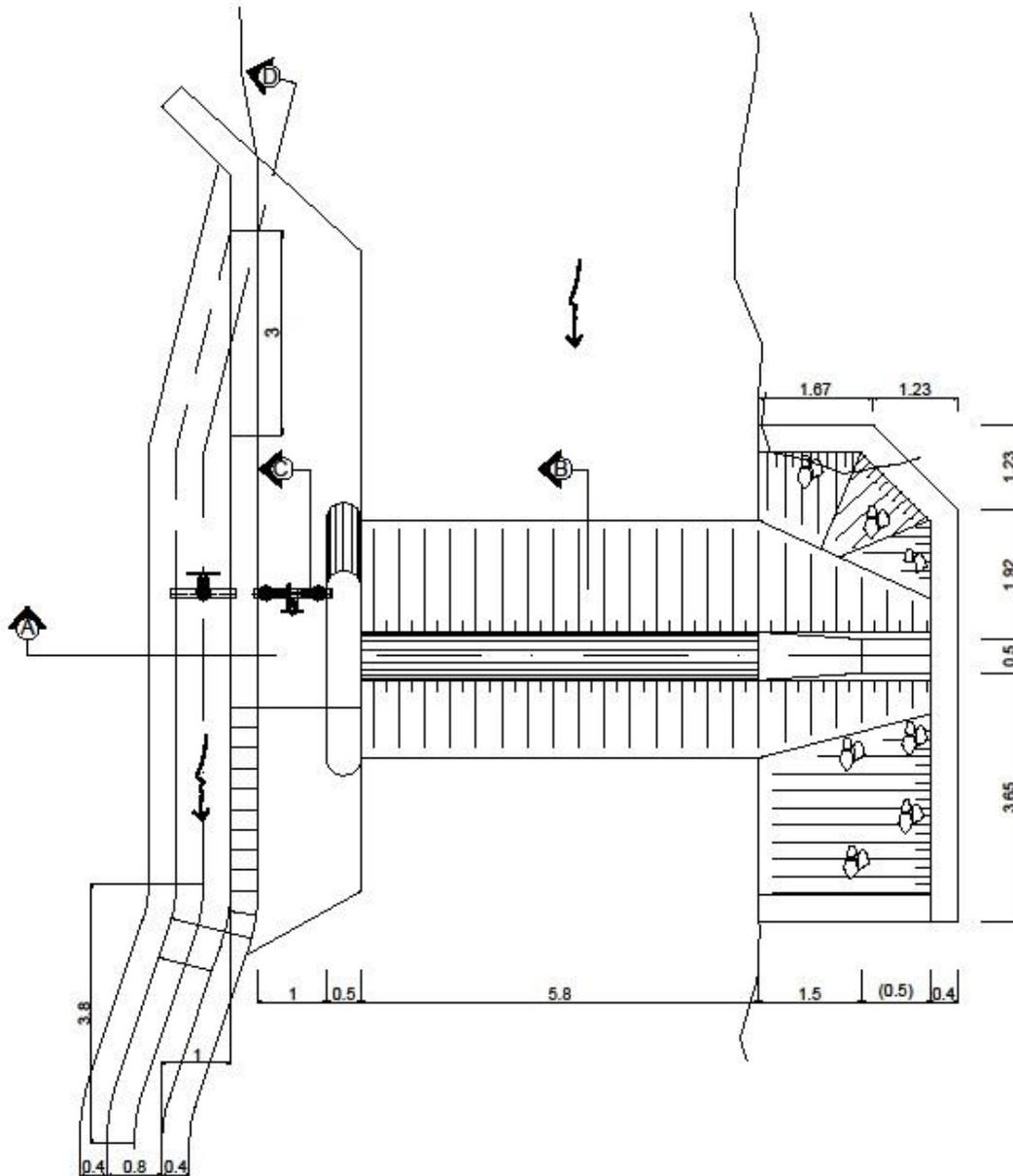
TES TERTULIS

Jawablah pertanyaan berikut ini dengan singkat dan jelas!

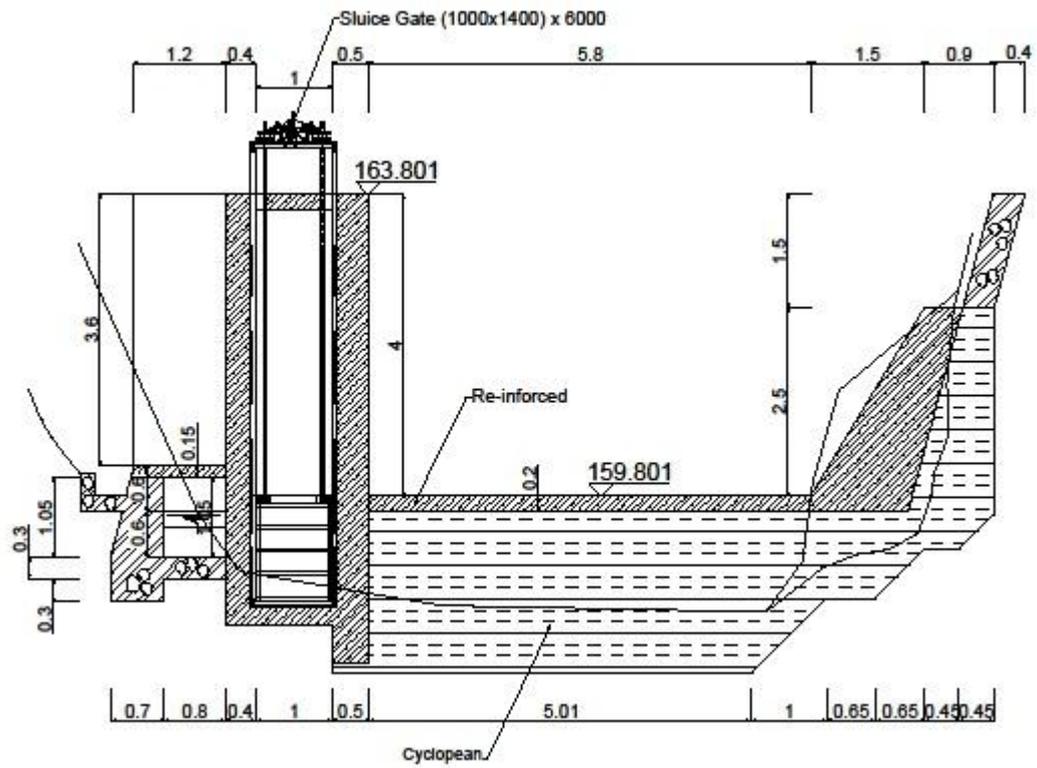
1. Apakah fungsi dari perintah *Erase*?
2. Apakah fungsi dari perintah *Copy*?
3. Apakah fungsi dari perintah *Mirror*?
4. Apakah fungsi dari perintah *Offset*?
5. Apakah fungsi dari perintah *Move*?
6. Apakah fungsi dari perintah *Rotate*?
7. Apakah fungsi dari perintah *Scale*?
8. Apakah fungsi dari perintah *Trim*?
9. Apakah fungsi dari perintah *Extend*?
10. Apakah fungsi dari perintah *Explode*?

TES PRAKTIK

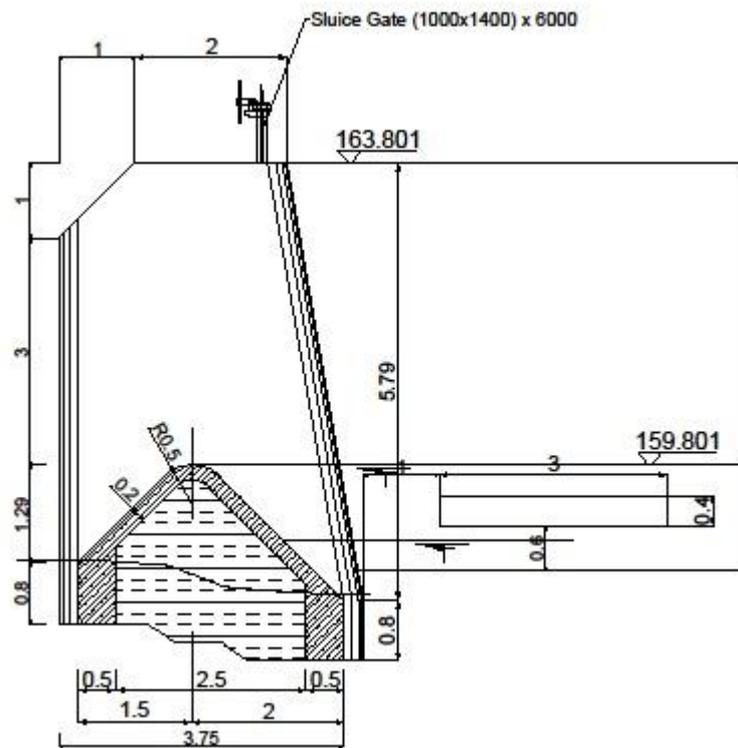
1. Buatlah gambar sederhana bangunan PLTMH berikut ini :



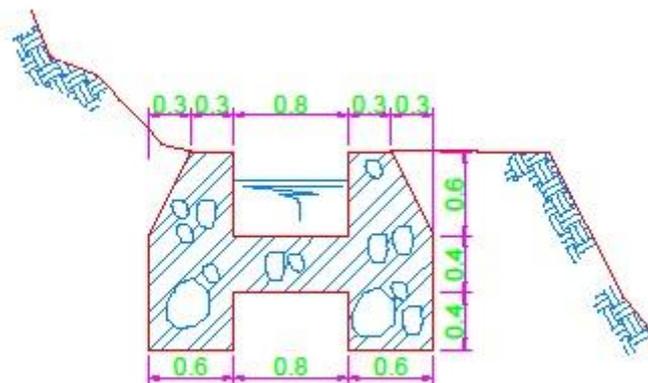
Gambar 3. 1 Denah Bendung



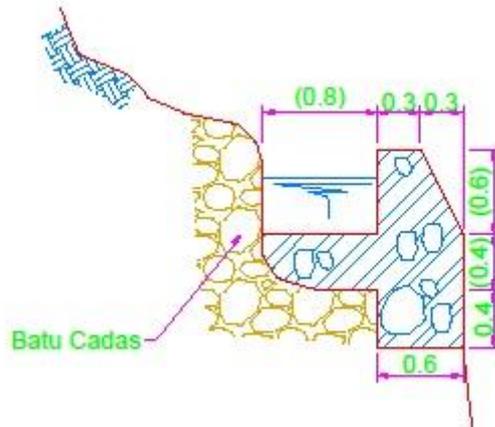
Gambar 3. 2
Potongan X-X Bendung



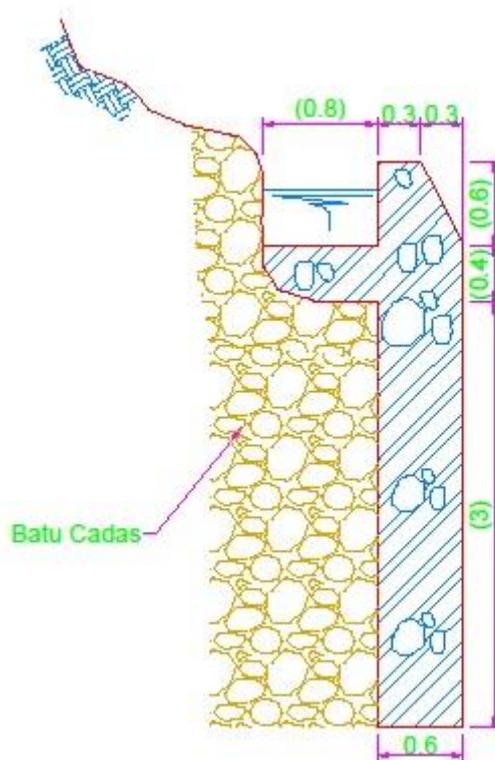
Gambar 3. 3 Potongan Y-Y Bendung



Gambar 3. 4 Saluran Pembawa

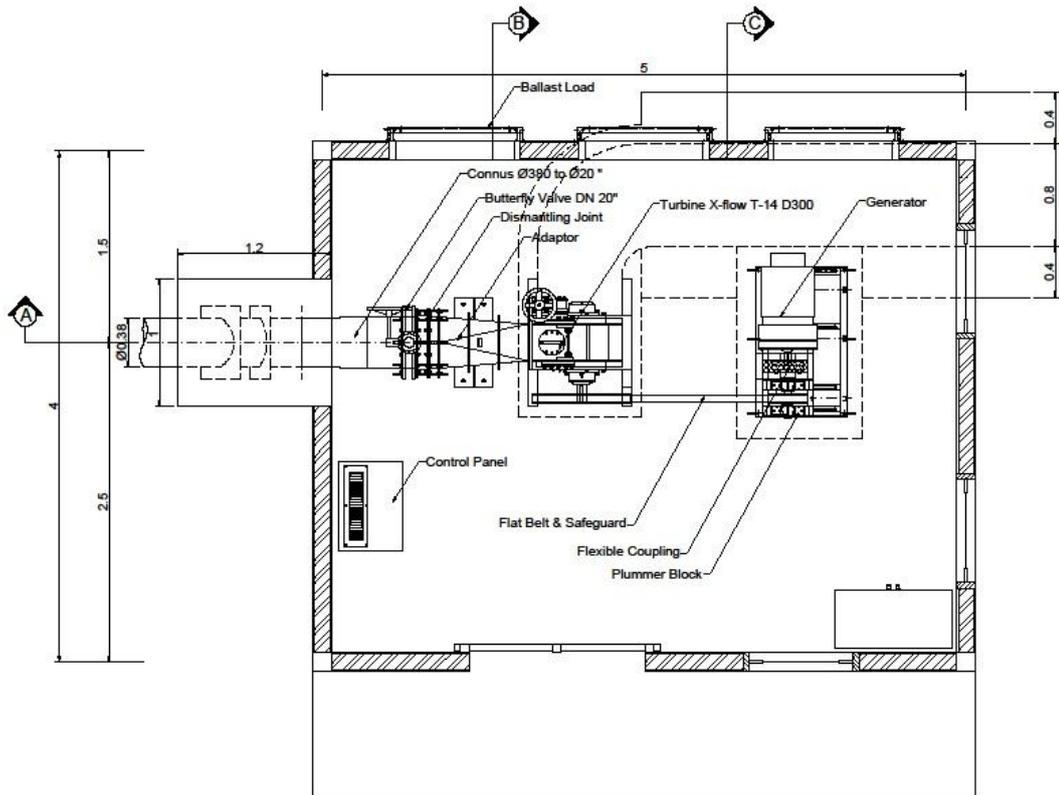


Gambar 3. 5 Saluran Pengendap 1

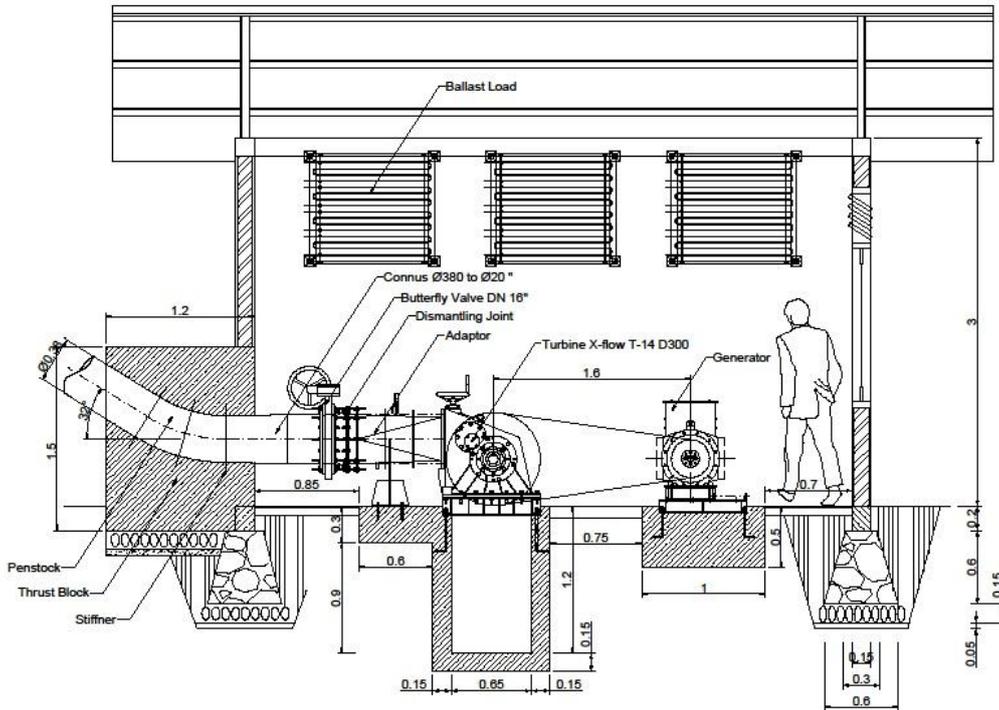


Gambar 3. 6 Saluran Pengendap 2

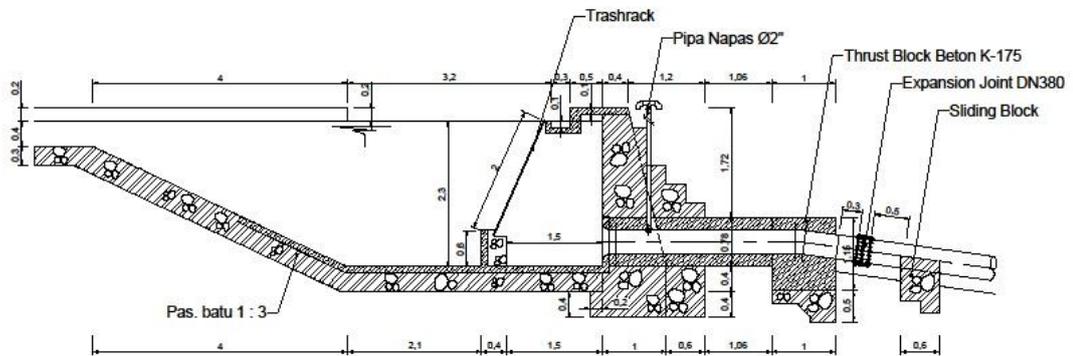
2. Gambar berikut ini adalah gambar kerja PLTMH. Gambarlah soal berikut ini sesuai dengan ukuran yang telah ditentukan!



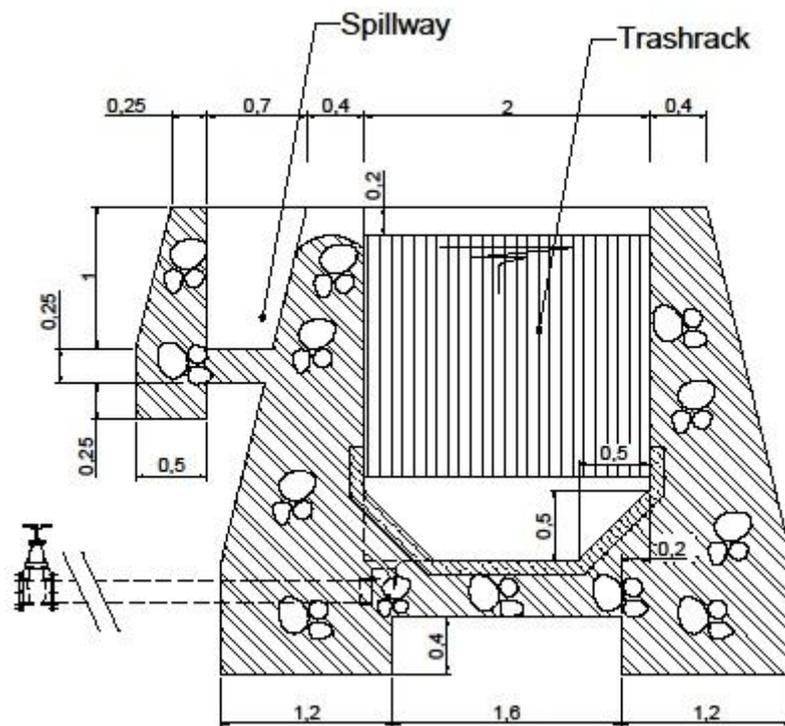
Gambar 3. 7 Denah Rumah Turbin



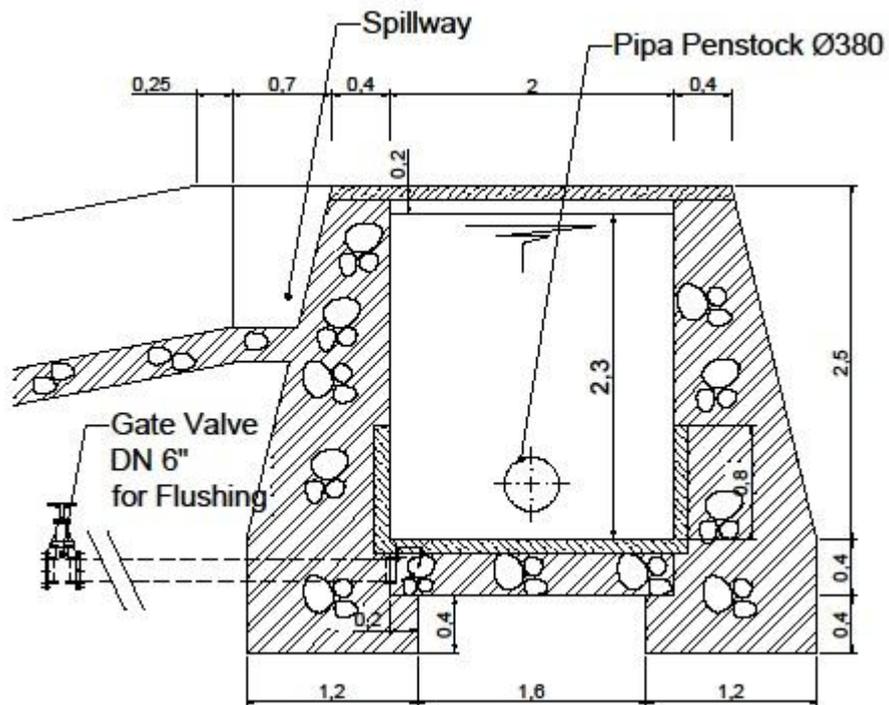
Gambar 3. 8 Potongan A-A Rumah Turbin



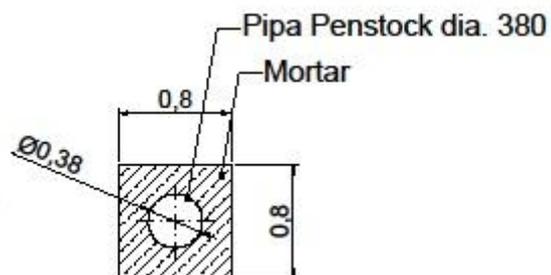
Gambar 3. 11 Potongan A-A Bak Penenang



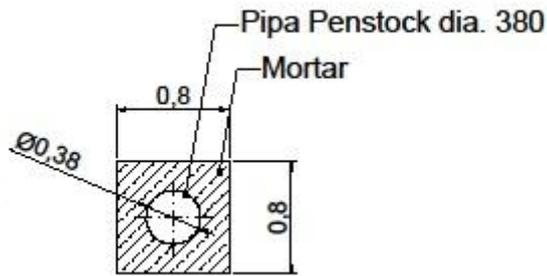
Gambar 3. 12 Potongan B-B Bak Penenang



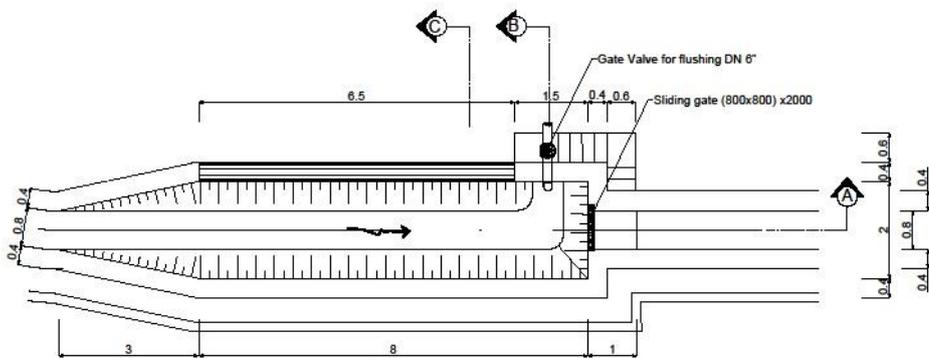
Gambar 3. 13 Potongan C-C Bak Penenang



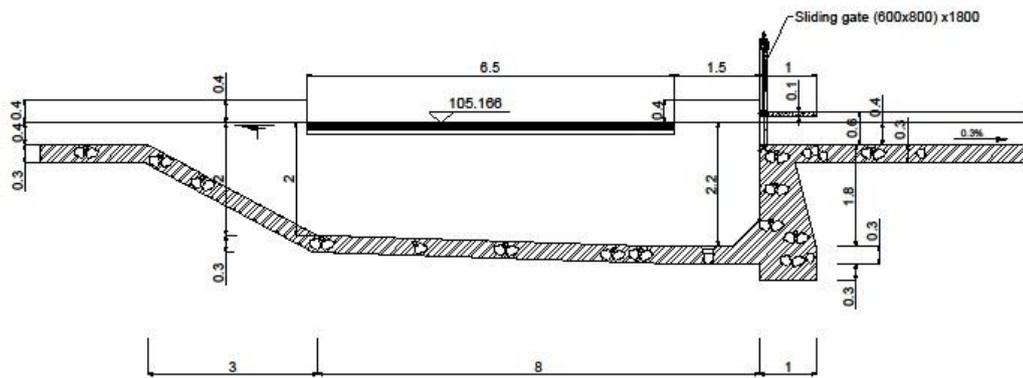
Gambar 3. 14 Potongan C-C Bak Penenang



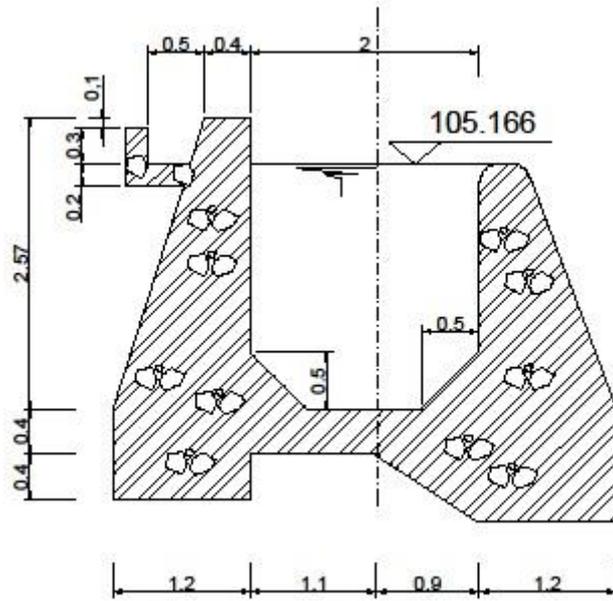
Gambar 3. 15 Potongan D-D Bak Penenang



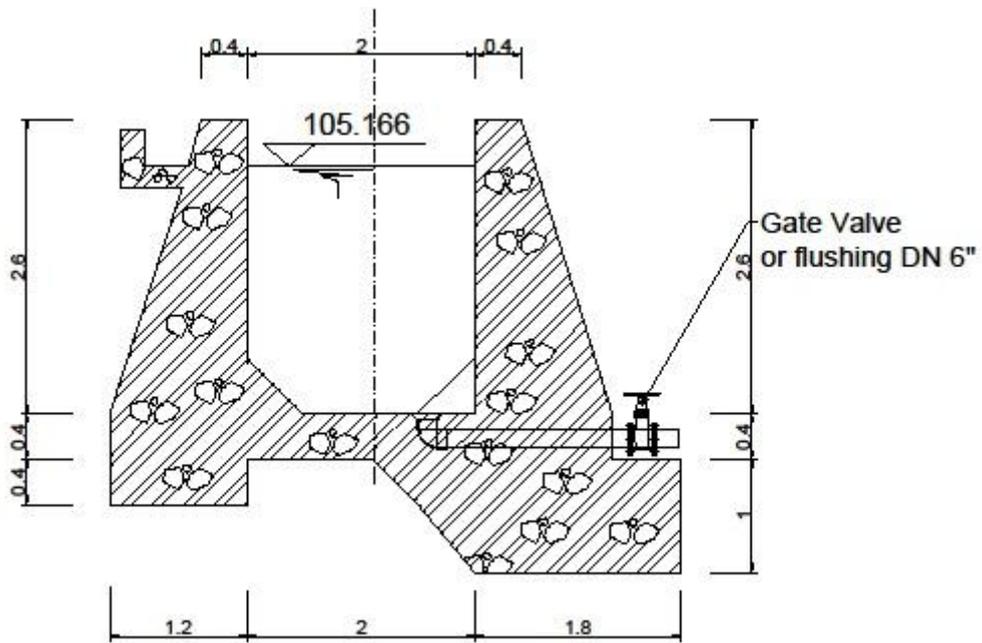
Gambar 3. 16 Denah Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa



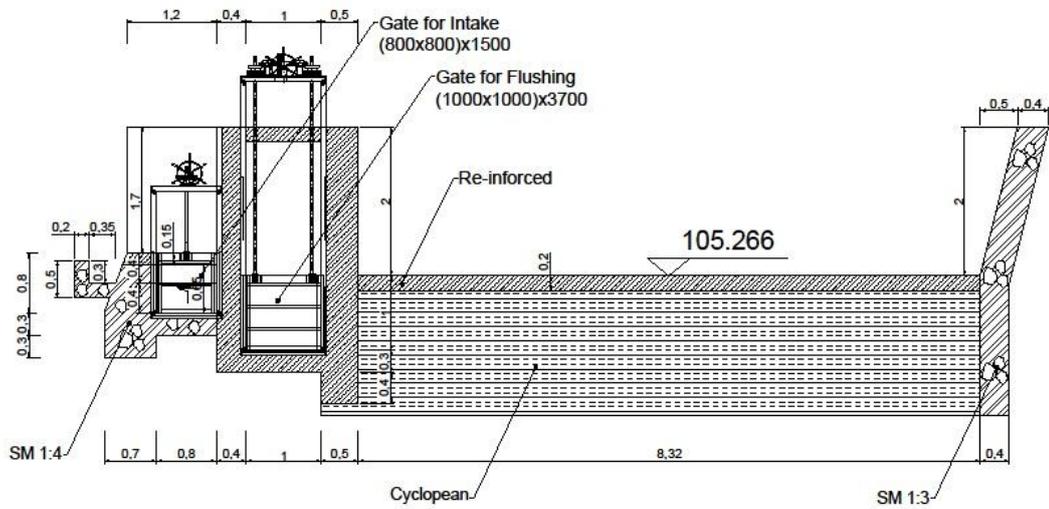
Gambar 3. 17 Potongan A-A Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa



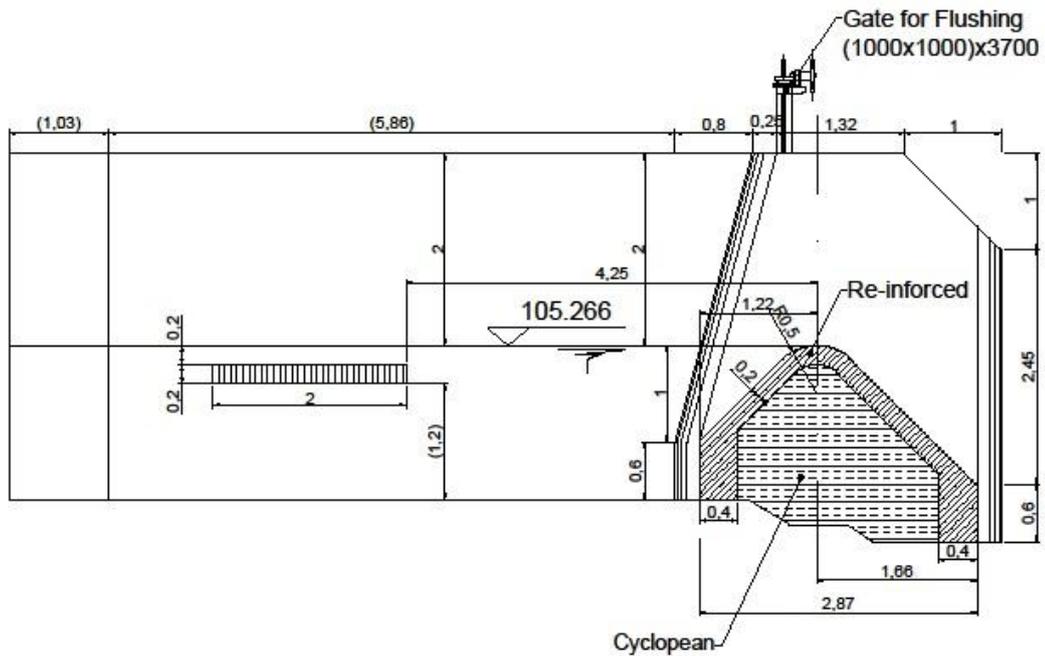
Gambar 3. 18 Potongan B-B Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa



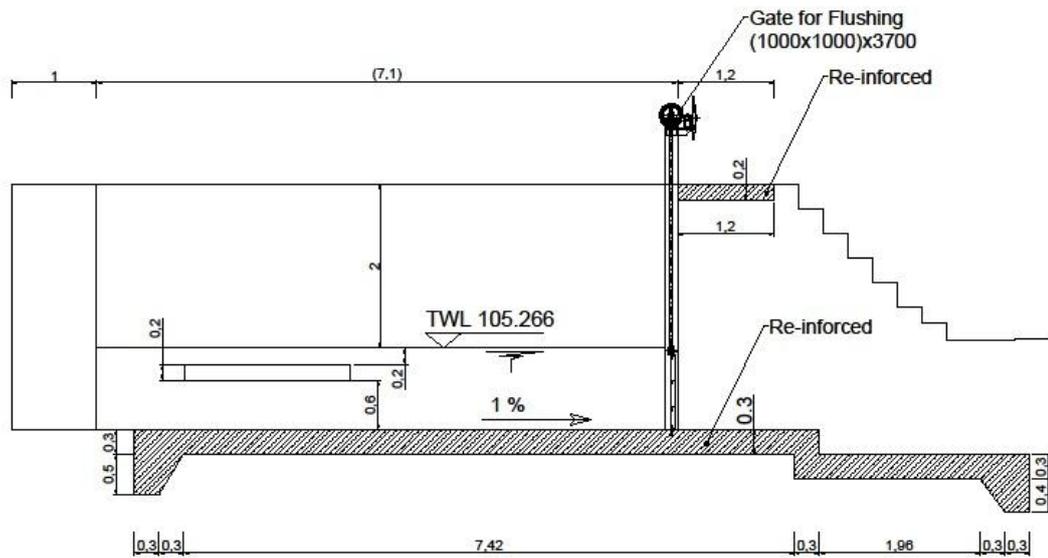
Gambar 3. 19 Potongan C-C Bak Pengendap Pasir dan Saluran Pembawa



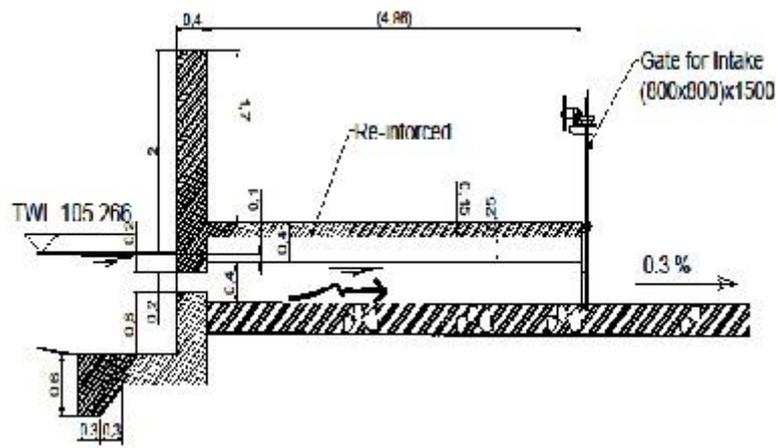
Gambar 3. 22 Potongan A-A Bendung



Gambar 3. 23 Potongan B-B Bendung



Gambar 3. 24 Potongan C-C Bendung



Gambar 3. 25 Potongan D-D Bendung

Setelah menyelesaikan modul ini, maka Anda berhak untuk mengikuti tes praktik sebagai uji kompetensi yang telah dipelajari. Apabila Anda dinyatakan memenuhi syarat kelulusan dari hasil evaluasi dalam modul ini, maka Anda berhak untuk melanjutkan ke topik/modul berikutnya. Mintalah pada pengajar/instruktur untuk melakukan uji kompetensi dengan sistem penilaiannya dilakukan langsung apabila Anda telah menyelesaikan suatu kompetensi tertentu. Apabila Anda telah

menyelesaikan seluruh evaluasi dari setiap modul, maka hasil yang berupa nilai dari instruktur atau berupa porto folio dapat dijadikan sebagai bahan verifikasi. Hasil portofolio tersebut dapat dijadikan sebagai penentu standard pemenuhan kompetensi tertentu dan bila memenuhi syarat Anda berhak mendapatkan sertifikat kompetensi.

DAFTAR PUSTAKA

Ching, Frank; Grafik Arsitektur, Erlangga

Jassin, Mauro Budi; Teknik Menggambar Arsitektur, Martin, C. L., Grafik Arsitektur, Erlangga

Suprayono, Yohanes; Konstruksi Perspektif, Kanisius

Modul Perkuliahan, Pengantar Arsitektur I, Institut Teknologi Bandung Burden, Ernest; Entourage A Tracing File, Mc. Graw-Hill

White, Edwart T.; A Graphic Focabulary for Architecture Presentation, Florida A&M University

Schaarwachter, Georg; Perspektif Untuk Para Arsitek, Erlangga

Danto Sukmajati; Menggambar Teknik (Modul Perkuliahan UMB, 2002)

Harsanti, W. 2008. *Perencanaan Pembangkit Listrik Tenaga Mikro Hidro (PLTMH) di Kecamatan Ngajum Kabupaten Malang*. Malang: jurusan Pengairan FT Unibraw.

Sasongko, Djoko, Joseph B. Franzini dan Ray K. Linsley. *Teknik Sumber Daya Air*.

Jakarta: Erlangga.

Soemarto, M. Muhartopo. 1984. *Pembangkit Tenaga Hidro Elektrik Ukuran Kecil*.

Bandung: CV. ARMICO.

Wibawa, U. 2006. *Sumber Daya Energi Alternatif*. Malang: Teknik Elektro Fakultas Teknik UNIBRAW.

https://www.academia.edu/6314582/STANDARISASI_MENGGAMBAR_TEKNIK_UNTUK_ARSITEK

