



BUKU INFORMASI GAMBAR TEKNIK UNTUK FURNITUR

**PUSAT PENDIDIKAN DAN PELATIHAN INDUSTRI
KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN REPUBLIK INDONESIA
JL. WIDYA CHANDRA VIII NO. 34 KEBAYORAN BARU JAKARTA SELATAN**

KATA PENGANTAR

Gambar kerja merupakan sebuah rencana teknik sebagai landasan penyelesaian suatu objek. Gambar kerja ini harus mencantumkan informasi yang lengkap, baik secara grafis maupun dengan teks.

Gambar kerja versi *Fachzeichnen VSSM-Normen* ini disusun oleh *Verbandes Schweizerischer Schreinermeister und Möbelfabrikanten (VSSM)* Zürich, Switzerland, yaitu perkumpulan ahli pertukangan kayu dan pabrik mebel di kota Zürich, Swiss.

Fachzeichnen VSSM-Normen ini dijadikan rujukan gambar secara international khususnya bidang per kayu (*Joinery* dan *CabinetMaking*) dan digunakan sebagai acuan gambar kerja pada *WorldSkills Competition (WSC)*, *Asean Skills Competition (ASC)*, dan Lomba Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK) tingkat nasional maupun tingkat provinsi.

Pada kenyataannya, pedoman gambar kerja secara internasional ini kurang dipahami oleh guru maupun siswa SMK pada program keahlian Teknik Konstruksi Kayu dan Teknik Furnitur, sehingga pada saat LKS-SMK berlangsung maka siswa maupun guru pembimbingnya sering salah persepsi tentang gambar kerja yang digunakan untuk lomba.

Penyusun

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	2
DAFTAR ISI	3
DAFTAR TABEL	5
DAFTAR GAMBAR.....	6
BAB I PENDAHULUAN.....	11
1.1 TUJUAN UMUM.....	11
1.2 TUJUAN KHUSUS	11
1.3 CAPAIAN PEMBELAJARAN	11
BAB II PENGANTAR GAMBAR TEKNIK FURNITUR.....	12
2.1. Pengantar	12
2.2. Alat-alat Gambar	13
2.3. Bidang Gambar.....	20
2.4. Penggambaran	24
BAB III Jenis Penggambaran	31
3.1. Proyeksi Umum (Koch, et al., 1997).....	31
3.2. Perspektif Pararel (proyeksi aksonometri).....	51
3.3. Proyeksi titik lenyap (perspektif titik lenyap).....	55
BAB IV Pemberian Ukuran	58
4.1. Aturan pemberian ukuran.....	58
4.2. Penempatan Ukuran	70
BAB V Penggambaran Furnitur.....	70
5.1. Prinsip dasar	Error! Bookmark not defined.
5.2. Simbol penggambaran	Error! Bookmark not defined.

5.3. Kesalahan pokok..... **Error! Bookmark not defined.**

5.4. Urutan penggambaran **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR PUSTAKA..... 94

DAFTAR ALAT & BAHAN **Error! Bookmark not defined.**

DAFTAR NAMA PENYUSUN 95

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Standar Ukuran Kertas (Fathan, 2015)	23
Tabel 2 Jenis Garis	26

DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 1 set rapido (Wahyu, 2015)</i>	14
<i>Gambar 2 Set Kotak Jangka</i>	15
<i>Gambar 3 Penggaris T</i>	16
<i>Gambar 4 Penggaris segi tiga</i>	17
<i>Gambar 5 Mistar Ukur</i>	17
<i>Gambar 6 Busur Derajat</i>	18
<i>Gambar 7 Mal Lengkung</i>	18
<i>Gambar 8 Mal Bentuk</i>	19
<i>Gambar 9 Meja & Mesin Gambar</i>	20
<i>Gambar 10 Menentukan ukuran kertas A0</i>	21
<i>Gambar 11 : Ukuran Kertas (Fathan, 2015)</i>	22
<i>Gambar 12 Komputer dengan program CAD</i>	24
<i>Gambar 13 Penulisan teks tegak pada gambar kerja</i>	25
<i>Gambar 14 Penulisan teks miring (75^o) pada gambar kerja</i>	25
<i>Gambar 15 Contoh penempatan kepala gambar</i>	29
<i>Gambar 16 Contoh isi kepala gambar</i>	29
<i>Gambar 17 Almari penyimpanan gambar</i>	30
<i>Gambar 18 Tabung gambar</i>	30
<i>Gambar 19 Arah pandang 6 tampak</i>	31
<i>Gambar 20 Bidang tampak disusun sesuai arah pandang</i>	32
<i>Gambar 21 Pada gambar kerja cukup 3 bidang tampak (dlm situasi normal)</i>	32
<i>Gambar 22 Proyeksi dengan metode anak panah</i>	33
<i>Gambar 23 Proyeksi dengan unsur miring</i>	33
<i>Gambar 24 Proyeksi dengan unsur miring yang ditegakkan</i>	34
<i>Gambar 25 Proyeksi cermin plafon</i>	34
<i>Gambar 26 Sudut Ruang Untuk Proyeksi Pararel</i>	35
<i>Gambar 27 Sudut Ruang Untuk Proyeksi pararel</i>	35
<i>Gambar 28 Proyeksi kiri dan Proyeksi kanan</i>	36
<i>Gambar 29 Proyeksi ke kiri dan ke kanan</i>	36

Judul Modul : Gambar Teknik Furnitur	Kode Modul : _____
<i>Gambar 30 : Proyeksi dengan titik sudut</i>	37
<i>Gambar 31 Proyeksi paralel dengan titik sudut</i>	37
<i>Gambar 32 Proyeksi dengan titik sudut</i>	38
<i>Gambar 33 Proyeksi bidang miring</i>	39
<i>Gambar 34 Potongan vertikal yang dibayangkan</i>	40
<i>Gambar 35 Potongan Vertikal</i>	41
<i>Gambar 36 Bidang potongan</i>	42
<i>Gambar 37 Penggambaran bidang potongan</i>	43
<i>Gambar 38 Potongan bergeser</i>	44
<i>Gambar 39 Bangku sudut</i>	45
<i>Gambar 40 Garis Q</i>	46
<i>Gambar 41 Pemotongan dan pemendekan</i>	47
<i>Gambar 42 Bidang potongan gambar kerja</i>	48
<i>Gambar 43 Pintu dengan kusen papan</i>	49
<i>Gambar 44 Gambar Kerja potongan</i>	50
<i>Gambar 45 Gambar penampang detail</i>	51
<i>Gambar 46 Gambar Bantu</i>	52
<i>Gambar 47 Proyeksi isometric</i>	52
<i>Gambar 48 Proyeksi isometric dari benda tak beraturan</i>	53
<i>Gambar 49 Proyeksi isometric perabot</i>	53
<i>Gambar 50 Proyeksi dimetri kubus</i>	53
<i>Gambar 51 Proyeksi dimetri benda sisi tak beraturan</i>	54
<i>Gambar 52 Proyeksi dimetri sebuah perabot</i>	54
<i>Gambar 53 Proyeksi kavalir kubus</i>	54
<i>Gambar 54 Proyeksi kavalir benda dengan sisi tak beraturan</i>	55
<i>Gambar 55 Proyeksi kavalir pada sebuah perabot</i>	55
<i>Gambar 56 Perspektif satu titik lenyap</i>	56
<i>Gambar 57 Kubus dalam perspektif dua titik lenyap</i>	57
<i>Gambar 58 Benda sisi tak beraturan dalam perspektif dua titik lenyap</i>	57
<i>Gambar 59 Perabot dalam perspektif dua titik lenyap</i>	57
<i>Gambar 60 Garis ukuran</i>	58
Judul Modul : _____ BUKU INFORMASI	Tahun 2018
Halaman 7 dari ____	

Judul Modul : Gambar Teknik Furnitur	Kode Modul : _____
<i>Gambar 61</i> Garis ukuran dan garis bantu ukuran	59
<i>Gambar 62</i> Pembatasan garis ukuran pada pemberian ukuran sudut dan busur.....	60
<i>Gambar 63</i> Garis Petunjuk.....	60
<i>Gambar 64</i> Bilangan Ukuran	61
<i>Gambar 65</i> Bilangan Ukuran	61
<i>Gambar 66</i> Arah tulisan bilangan ukuran	62
<i>Gambar 67</i> Pengukuran panjang	62
<i>Gambar 68</i> Pemberian ukuran pada sudut.....	63
<i>Gambar 69</i> Pengukuran sisi miring.....	63
<i>Gambar 70</i> Pemberian ukuran derajat lingkaran.....	64
<i>Gambar 71</i> Ukuran bagian.....	64
<i>Gambar 72</i> Ukuran tambahan.....	65
<i>Gambar 73</i> Pengukuran dengan titik 0	65
<i>Gambar 74</i> Ukuran yang berhubungan	66
<i>Gambar 75</i> Ukuran bertingkat.....	67
<i>Gambar 76</i> Ukuran dengan koordinat.....	67
<i>Gambar 77</i> Pemberian ukuran dengan toleransi.....	68
<i>Gambar 78</i> Bagian isian.....	69
<i>Gambar 79</i> Pengukuran dengan huruf dalam tabel.....	70
<i>Gambar 80</i> Ukuran luar dan dalam.....	72
<i>Gambar 81</i> Ukuran tidak boleh lewat sisi benda.....	72
<i>Gambar 82</i> Contoh gambar kerja skalatis	73
<i>Gambar 83</i> Pemberian ukuran pada gambar detail.....	74
<i>Gambar 84</i> Ukuran dengan petunjuk.....	74
<i>Gambar 85</i> Arsir dengan tangan bebas & CAD	76
<i>Gambar 86</i> Arsir pada potongan kayu massif arah memanjang	76
<i>Gambar 87</i> Arsir kepala kayu	77
<i>Gambar 88</i> Arsir kayu masif.....	77
<i>Gambar 89</i> Lembaran.....	78
<i>Gambar 90</i> Lembaran dengan lapisan	78
<i>Gambar 91</i> Lembaran yang sudah dilapis	78
Judul Modul : _____ BUKU INFORMASI	Halaman 8 dari ____ Tahun 2018

Judul Modul : Gambar Teknik Furnitur	Kode Modul : _____
<i>Gambar 92 Lembaran yang sudah dilapis</i>	79
<i>Gambar 93 Lembaran yang dilapis dari satu sisi.....</i>	79
<i>Gambar 94 Lembaran yang dilapis 4 sisinya dengan keterangan, lembaran apa, bahan yang dilapis, kedudukannya dan ukuran tebal.....</i>	79
<i>Gambar 95 Papan kawul yang difinir, sisi tebal dipasang sesudah finir, dipotong searah serat kayu</i>	79
<i>Gambar 96 Lembaran difinir, sisi tebal, difinir lagi melintang.....</i>	79
<i>Gambar 97 Bahan sintetik</i>	80
<i>Gambar 98 Kaca, bahan peredam, bahan penutup.....</i>	80
<i>Gambar 99 Lapisan penghalang.....</i>	81
<i>Gambar 100 lapisan isolasi</i>	81
<i>Gambar 101 Jok.....</i>	81
<i>Gambar 102 Logam / alumunium.....</i>	82
<i>Gambar 103 Pen bulat.....</i>	82
<i>Gambar 104 Isian</i>	83
<i>Gambar 105 Isian siku</i>	83
<i>Gambar 106 Lamello.....</i>	84
<i>Gambar 107 Alur dan lidah.....</i>	84
<i>Gambar 108 Sambungan lem.....</i>	84
<i>Gambar 109 Pen.....</i>	85
<i>Gambar 110 Ekor burung memanjang.....</i>	85
<i>Gambar 111 Ekor burung</i>	86
<i>Gambar 112 Kelam</i>	86
<i>Gambar 113 Sekrup (skematis).....</i>	87
<i>Gambar 114 Sekrup yang disederhanakan.....</i>	88
<i>Gambar 115 Penghubung dengan tembok (fisher)</i>	89
<i>Gambar 116 Engsel bor.....</i>	90
<i>Gambar 117 Engsel sendok</i>	90
<i>Gambar 118 Engsel perabot</i>	90
<i>Gambar 119 Skarnir piano.....</i>	91
<i>Gambar 120 Engsel pasak untuk pintu jatuh.....</i>	91
Judul Modul : _____ BUKU INFORMASI	Halaman 9 dari ____ Tahun 2018

Judul Modul :
Gambar Teknik Furnitur

Kode Modul :

<i>Gambar 121 Kunci espanyolet dengan penahan.....</i>	92
<i>Gambar 122 Rel laci metal.....</i>	92

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Tujuan Umum

Setelah mempelajari bahan dalam bab ini, seharusnya Anda dapat:

- 1 Menjelaskan fungsi gambar di dalam teknik furnitur.
- 2 Membedakan berbagai ukuran kertas gambar.
- 3 Membuat kertas gambar dengan berbagai ukuran.
- 4 Memodifikasi gambar dengan berbagai skala.
- 5 Menunjukkan penggunaan berbagai garis gambar.
- 6 Mempergunakan etiket standar dalam gambar kerja.
- 7 Menyusun etiket gambar untuk gambar lengkap.
- 8 Menunjukkan penggunaan huruf dan angka gambar.
- 9 Menggambar berbagai proyeksi untuk furnitur.

1.2 Tujuan Khusus

- 1 Mahasiswa dapat memahami definisi dari gambar teknik, gambar desain.
- 2 Mahasiswa dapat mengetahui fungsi gambar teknik.
- 3 Mahasiswa dapat memahami prinsip dasar membuat gambar teknik yang terkait dengan furniture.

3.1 Capaian Pembelajaran

Memberikan pengetahuan dan ketrampilan membuat dasar gambar kerja proyeksi, isometri, perabot/furniture dengan teknik manual dua dimensi, sehingga mahasiswa memiliki pengetahuan dan mampu membuat dasar gambar kerja manual 2D dengan tepat.

BAB II PENGANTAR GAMBAR TEKNIK FURNITUR

2.1. Pengantar

Gambar Teknik adalah bentuk perwujudan ide dan gagasan konstruksi garis. Melalui suatu gambar teknik, kita menuangkan pemikiran ke dalam gambar, untuk menunjang gambaran sendiri atau untuk membuat orang lain mengerti informasi ini. Sesuai dengan kebutuhan, gambar teknik dapat lebih dimengerti secara umum atau hanya oleh orang teknik, bahasa gambar dapat dibaca.

Gambar sebagai alat desain produk.

Desain produk merupakan suatu kegiatan untuk merancang suatu produk barang baik baru maupun pengembangan dari produk yang sudah ada. Dalam menuangkan suatu ide, seorang pendesain memerlukan suatu alat untuk memvisualisasikan ide yang ada dalam pikirannya. Dan untuk itulah gambar akan memainkan fungsinya.

Dengan gambar teknik suatu rancangan akan mampu mewakili banyak bahasa/keterangan yang menceritakan ide dengan sangat rinci, detail dan jelas. Akan berbeda bila rancangan teknik hanya dituangkan lewat bahasa lisan atau tulisan. Persepsi yang akan muncul bisa jadi akan sangat berbeda, antara si desainer dengan orang yang mendengarkan penjelasannya.

Gambar kerja merupakan sebuah rencana teknik sebagai landasan penyelesaian suatu objek. Gambar kerja ini harus mencantumkan informasi yang lengkap, baik secara grafis maupun dengan teks.

Gambar kerja versi *Fachzeichnen VSSM-Normen* ini disusun oleh *Verbandes Schweizerischer Schreinermeister und Möbelfabrikanten (VSSM)* Zürich, Switzerland, yaitu perkumpulan ahli pertukangan kayu dan pabrik mebel di kota Zürich, Swiss.

Fachzeichnen VSSM-Normen ini dijadikan rujukan gambar secara international khususnya bidang per kayuan (*Joinery* dan *CabinetMaking*) dan digunakan sebagai acuan gambar kerja pada *WorldSkills Competition (WSC)*, *Asean Skills Competition (ASC)*, dan Lomba

Kompetensi Siswa Sekolah Menengah Kejuruan (LKS-SMK) tingkat nasional maupun tingkat provinsi.

2.2. Alat-alat Gambar

Dalam menggambar teknik, anda perlu mengenal jenis alat untuk menggambar beserta kegunaannya. Alat gambar merupakan salah satu hal yang berguna untuk memudahkan kita dalam menggambar, khususnya dalam bidang menggambar teknik. Alat-alat gambar mencakup atas kertas gambar, pensil gambar, penggaris, jangka dan sebagainya. Masing-masing alat memiliki kegunaan yang berbeda.

2.2.1. Kertas Gambar

Sesuai dengan tujuan gambar, bermacam-macam kertas gambar dipakai, seperti kertas gambar putih, kertas kalkir dan sebagainya. Masing-masing kertas memiliki karakter dan kegunaan yang berbeda Untuk gambar tata letak (perencanaan awal), biasanya dipakai kertas gambar putih yang permukaannya tidak berbulu atau kasar dan menggunakan pensil.

Sedang untuk gambar kerja yang biasanya dibutuhkan lebih dari satu (untuk diperbanyak untuk disebarkan kebengkel, arsip dsb.) Biasanya dipakai kertas kalkir. Sebab gambar diatas kertas kalkir ini dapat diperbanyak dengan cara cetak biru (*blue print*) atau dengan copy biasa. Jadi gambar yang dipakai dibengkel adalah gambar cetak birunya, sedang gambar asli (kalkir) disimpan sebagai arsip. Untuk gambar diatas kalkir ini biasanya digunakan tinta untuk mendapatkan hasil cetak biru (foto copy) yang baik.

2.2.2. Pensil Gambar

Untuk gambar teknik kita memerlukan beberapa macam pensil. Karena pensil yang digunakan dalam gambar teknik memiliki karakteristik yang berbeda sesuai kegunaannya. Ketebalan dari masing-masing jenis pensil juga berbeda.

Ada tiga golongan kekerasan pensil, yang masing-masing dibagi lagi dalam tingkat kekerasan. Golongan tersebut adalah keras (H), sedang (F) dan lunak (B). Golongan keras dari 9H sampai 4H, golongan sedang dari 3H sampai B dan golongan lunak dari 2B sampai dengan 7B. Sayangnya sekali derajat kekerasan pensil ini masih belum di standarkan

sepenuhnya., karena itu dianjurkan untuk menggunakan satu merk pensil saja agar lebih tepat derajat kekerasannya.

Sekarang sudah banyak dipakai pensil yang diisi kembali (pensil mekanik). Isi dari pensil ini mempunyai tingkat kekerasan yang bermacam-macam demikianjuga dengan ukuran diameter isinya dapat disesuaikan dengan ukuran tebal garis, sehingga tidak perlu lagi penajaman. Ukuran-ukuran yang ada ialah 0,3, 0,5, 0,7 dan 0,9 mm dan kekerasannya dapat dipilih dari HB atau F, H, 2H dan 3H. Supaya hasil dari garis yang dibuat dengan pensil tersebut baik, maka pensil terhadap mistar harus mempunyai sudut 90 derajat, sedang kecondongan dari arah geraknya bersudut antara 80 -90 derajat.

2.2.3. Pena

Pena yang mempunyai ujung (mata pena) dengan macam-macam ukuran, seperti pensil mekanis disebut Rapido. Banyak keuntungan dari pena Rapido ini bila dibandingkan dengan pena tarik:

1. Tidak sering-sering mengisi tinta, sehingga dapat menghemat waktu
2. Tinta berada dalam tabung sehingga tidak mudah tumpah, pada pena Tarik tinta berada pada mulut pena dan berhubungan langsung dengan udara luar, sehingga cepat kering dan mudah tumpah.
3. Tebal/ tipis nya garis sangat akurat, sebab ada macam-macam pilihan mata pena dengan ukuran tebal yang sudah tepat. Tidak perlu menyetel/memeriksa tebal garis lagi Saat ini pena "tank" sudah ditinggalkan dan dipakai pena "rapido"



Gambar 1 set rapido (Wahyu, 2015)

2.2.4. Kotak Jangka

Menggambar teknik ada perlengkapan yang sangat penting yakni kotak jangka. Kotak jangka yang sederhana harus berisi paling sedikit sebuah jangka besar yang mempunyai ujung yang dapat ditukar-tukar, yaitu ujung untuk potlot dan ujung untuk tinta, sebuah alat penyambung untuk membuat lingkaran besar, sebuah jangka pegas dan sebuah pena penggaris. Jangka digunakan untuk membuat lingkaran, membagi garis atau sudut dan sebagainya. Konstruksi dari jangka pada dasarnya terdiri dari beberapa bagian yang disambungkan antara satu dengan yang lain mempergunakan engsel. Ada tiga macam jangka yang digunakan untuk menggambar tergantung besar kecilnya lingkaran yang akan digambar. Jangka besar menggambar lingkaran diameter 100 mm sampai 200 mm. Jangka menengah untuk 20 mm sampai 100 mm. Dan jangka kecil untuk 5 mm sampai 30 mm.



Gambar 2 Set Kotak Jangka

2.2.5. Penggaris

Penggaris merupakan salah satu alat untuk menggambar. Ada beberapa macam penggaris beserta kegunaannya masing-masing. Penggaris-T terdiri dari landasan (kepala) dan daun, sehingga membentuk huruf T, disebut pula penggaris-T. Biasa digunakan untuk membuat garis horizontal yang panjang dengan menekannya pada tepi kiri papan gambar dan mengesemanya ke atas dan ke bawah. Jenis lain dari penggaris-T adalah yang landasannya dua, satu landasan tetap dan yang lain dapat bergerak. Dengan mengatur sudut yang dikehendaki dari landasan yang dapat bergerak ini orang dapat membuat garis

panjang yang tidak horizontal (miring). Untuk menarik garis dengan pensil tinta dipakai permukaan penggaris yang condong bukan yang tebal, lihat penampang dari penggaris.

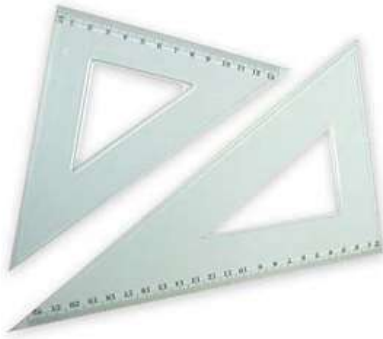
Bahan dari penggaris ini biasanya dibuat dari seluloid/ mika yang tahan terhadap perubahan cuaca yaitu panas dan dingin, selain itu juga transparan (tembus pandang). Untuk memeriksa kelurusan dari penggaris ini, diperlukan penggaris-T yang sudah diperiksa kelurusannya, kemudian permukaan yang dipakai untuk menggaris dari kedua penggaris-T itu dipertemukan diatas papan gambar bila benar-benar berimpit dan tidak ada yang renggang berarti penggaris-T itu lurus.



Gambar 3 Penggaris T

2.2.6. Penggaris Segi Tiga

Disamping mistar lurus yang biasa kita kenal, kita membutuhkan sepasang mistar segi tiga untuk membuat sudut istimewa dan untuk membuat garis sejajar, terutama bila kita tidak memiliki mesin gambar. Mistar segi tiga yang dipakai ada 2 (dua) buah, mistar yang pertama mempunyai sudut 45° , 90° , 45° , sedangkan yang lainnya mempunyai sudut 30° , 60° dan 90° .



Gambar 4 Penggaris segi tiga

2.2.7. Mistar Ukur

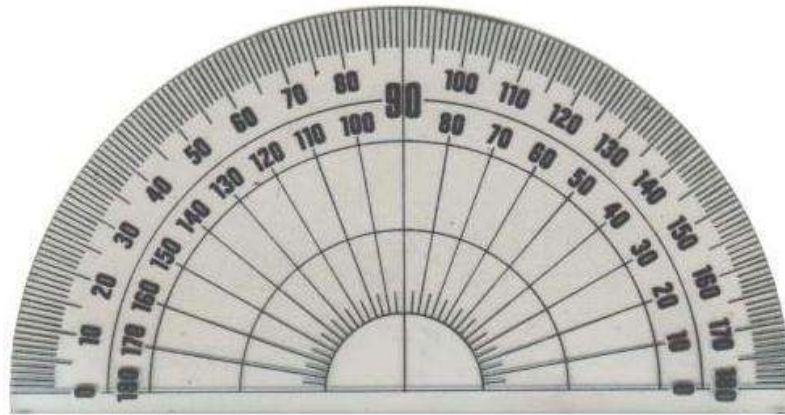
Mistar ukur mempunyai garis pembagi dalam mm dan inchi, dibuat dari bahan yang tidak mudah rusak, seperti kayu yang tidak terpengaruh oleh kelembaban udara atau dari seluloid. Untuk memindahkan ukuran dengan baik dan tepat, ukuran pada mistar ukur harus sedekat mungkin dengan permukaan kertas. Jadi kecondongan dari mistar ukur sangat tajam.



Gambar 5 Mistar Ukur

2.2.8. Busur Derajat

Busur derajat dibuat dari aluminium atau plastik. Biasanya busur derajat ini mempunyai garis-garis pembagi dari 0° sampai dengan 180°. Dengan alat ini, kita bisa mengukur sudut dan membagi sudut.



Gambar 6 Busur Derajat

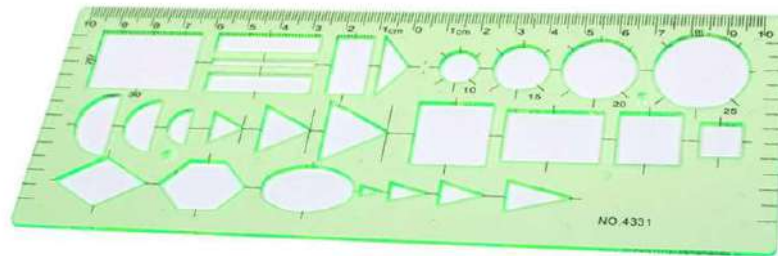
2.2.9. Mal

Untuk menggambar garis-garis lengkung yang tidak dapat dibuat dengan jangka, digunakan mal lengkung.



Gambar 7 Mal Lengkung

Selain mal lengkung kita juga menggunakan sablon (mal bentuk). Sablon ada macam-macam, ada sablon untuk huruf, angka, lingkaran, segi empat, elips, lambang untuk tanda pengerjaan, untuk tanda las dan sebagainya



Gambar 8 Mal Bentuk

2.2.10. Papan & Meja Gambar

Papan dan meja gambar harus mempunyai permukaan yang rata, lurus dan licin agar penggaris T dapat digeser. Ukuran papan gambar yang memadai untuk gambar teknik adalah panjang 1265 mm, lebar 915 dan tebal 30mm.

Meja gambar juga dirancang dengan ukuran sesuai dengan ukuran kertas, seperti ukuran kertas A0 dan A1. Bahan papan gambar terbuat dari urat kayu yang halus dan tidak terlalu keras maupun terlalu lunak. Jenis kayu yang sering digunakan adalah jenis kayu pohon cemara, linde dan pelupir.

Untuk menghindari papan gambar bengkok atau lengkung akibat perubahan cuaca, maka pada bagian bawah papan gambar dilengkapi dengan dua buah kaki yang miring. Kaki papan gambar juga berfungsi sebagai tempat kedudukan papan gambar.

Permukaan papan gambar harus rata akan tetapi akan lebih baik jika permukaan papan gambar dilapisi dengan kertas gambar putih tebal lalu dilapisi kembali dengan plastik bening yang cukup tebal pula.

Mesin gambar adalah alat yang dapat menggantikan fungsi alat-alat gambar lainnya seperti busur lingkaran, penggaris T, segitiga dan ukuran. Meskipun mesin gambar sudah dilengkapi dengan dua buah mistar gambar yang saling tegak lurus dan dapat bergerak bebas pada saat menggambar, mistar gambar tersebut tetap dijaga kondisi dalam posisi tegak lurus.



Gambar 9 Meja & Mesin Gambar

2.3. Bidang Gambar

Bidang gambar adalah bidang yang akan digunakan untuk menempatkan seluruh gambar obyek. Bidang gambar dibatasi oleh garis tepi. Dan semua gambar dan keterangan gambar harus diletakkan dalam bidang gambar.

Bidang gambar yang digunakan dalam standar penggambaran tergantung pada luas bidang kertas yang digunakan.

2.3.1. Kertas Gambar

Kertas yang biasa digunakan untuk membuat gambar teknik adalah kertas gambar berwarna putih yang permukaannya tidak kasar. Apabila kertas gambar kasar akan sulit menarik garis lurus dengan tinta.

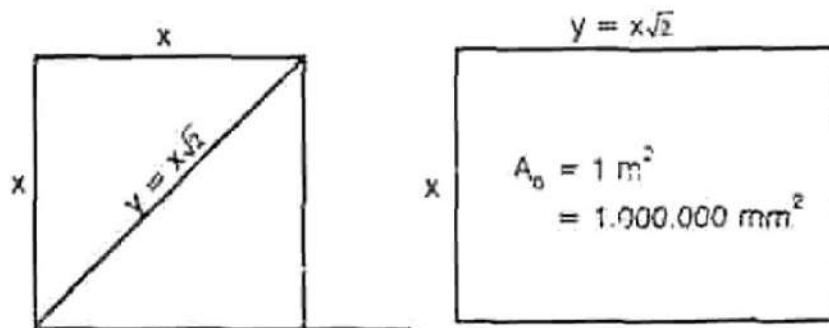
Jenis kertas gambar yang biasa digunakan pada gambar teknik terdiri atas tiga jenis, yaitu:

1. Kertas bagan, yaitu kertas gambar putih tebal yang mempunyai garis-garis horizontal dan vertikal dengan jarak 10 x 10 mm. Kertas bagan ini berfungsi untuk membuat gambar sementara yang dihasilkan dari hasil pengukuran dengan skala yang bukan sebenarnya.

2. Kertas putih, yaitu kertas gambar biasa yang sering digunakan untuk membuat gambar dengan skala dan ukuran yang sebenarnya. Berat permukaan kertas: 80 – 95 gram/m²
3. Kertas Folio (polyester) untuk gambar-gambar berformat tetap dan tahan rentang, kertas gambar berkualitas untuk arsip yang harus berulang kali direproduksi. Berat permukaan 95 – 115 gram/m²
4. Kertas karton untuk gambar-gambar dengan pewarnaan (pensil warna atau cat air). Berat permukaan : 150 – 300 gram/m²
5. Kertas kalkir, yaitu kertas transparan yang biasa digunakan untuk membuat gambar dengan tinta. Berat permukaan 80 – 95 gram/m²

2.3.2. Ukuran kertas gambar

Kertas gambar mempunyai ukuran panjang dan lebar. Sebagai ukuran pokok dari kertas gambar, diambil ukuran A0 yang mempunyai luas 1 m² atau 1.000.000 mm². Perbandingan lebar dan panjangnya sama dengan perbandingan sisi bujursangkar dengan diagonalnya. Jika bujursangkar mempunyai sisi = x maka diagonalnya $y = x\sqrt{2}$. Selanjutnya x dipakai sebagai lebar kertas gambar dan y sebagai panjang kertas gambar.



Gambar 10 Menentukan ukuran kertas A0

Karena ukuran kertas gambar A0 mempunyai luas $x \cdot y = 1.000.000 \text{ mm}^2$, dengan $y = x\sqrt{2}$, maka $x^2 \cdot \sqrt{2} = 1.000.000 \text{ mm}^2$ sehingga diperoleh lebar 841 mm (dibulatkan) dan panjang 1189 mm.

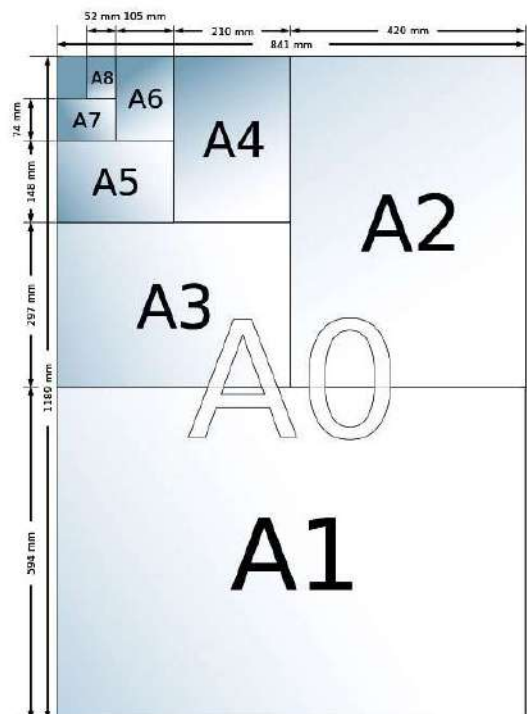
Untuk mendapatkan ukuran kertas gambar lainnya adalah dengan cara membagi dua panjangnya, sehingga ukuran:

- 1) A1 adalah $\frac{1}{2}$ dari A0.
- 2) A2 adalah $\frac{1}{2}$ dari A1.
- 3) A3 adalah $\frac{1}{2}$ dari A2.
- 4) A4 adalah $\frac{1}{2}$ dari A3. Dst.

Sesuai dengan standar ISO (International Standardization for Organization) dan NNI (Nederland Normalisatie Instituut) selanjutnya kertas gambar diberi garis tepi sesuai dengan ukurannya.

Pada tabel di bawah ditetapkan ukuran batas tepi bawah, tepi atas dan tepi kanan (diwakili kolom C) sedangkan tepi kiri untuk setiap ukuran kertas gambar ditetapkan 20 mm.

Penetapan jarak ini dimaksudkan untuk memberikan jarak sehingga jika kertas gambar dibundel tidak akan mengganggu gambarnya.



Gambar 11 : Ukuran Kertas (Fathan, 2015)

Tabel 1 Standar Ukuran Kertas (Fathan, 2015)

No.	Nama Kertas	Ukuran	Keterangan
1.	A0	84,1 cm X 118,8 cm	Ukuran plano A0
2.	A1	59,4 cm X 84,1 cm	
3.	A2	42 cm X 59,4 cm	
4.	A3	29,7 cm X 42 cm	
5.	A4	21 cm X 29,7 cm	Ukuran umum kertas surat
6.	A5	14,8 cm X 21 cm	Ukuran umum buku tulis
7.	A6	10,5 cm X 14,8 cm	Ukuran pocket notes
8.	A7	7,4 cm X 10,5 cm	Ukuran kertas memo
9.	A8	5,2 cm X 7,4 cm	Ukuran memo stick

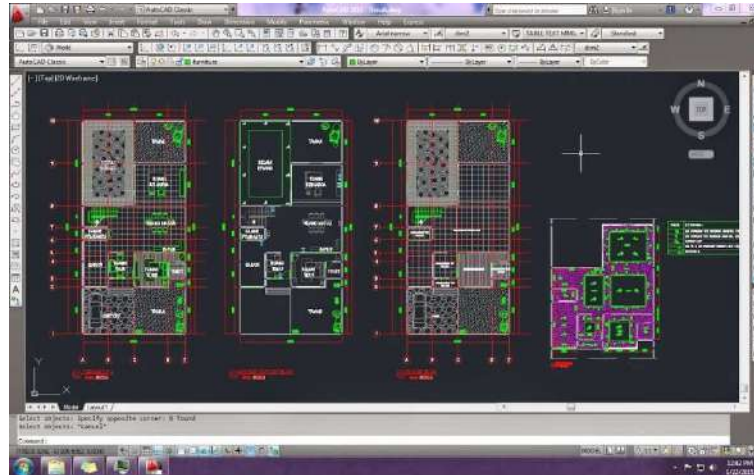
2.3.3. Bidang gambar elektronik

Dengan sebuah alat untuk input data (keyboard) dan mouse yang terhubung pada sebuah komputer dapat dilakukan penggambaran pada sebuah monitor. Bagian yang sudah digambar dapat digandakan, dipantulkan, diputar dan sebagainya untuk dipindahkan pada pekerjaan berikutnya.

Program CAD menyimpan geometri bagian-bagian gambar, secara otomatis ukuran dapat ditampilkan. Pada bagian yang kemudian dihidupkan, ukuran akan mengikuti dengan sendirinya. Setelah itu gambar dapat dicetak pada sebuah printer atau plotter.

Bekerja dengan komputer memiliki banyak keuntungan. Bagian-bagian gambar yang sudah dikerjakan dapat disisipkan pada gambar lain. Ukuran bagian-bagian terkecil dari gambar tidak menjadi masalah.

Hal yang lebih penting lagi adalah hubungannya dengan program AVOR (persiapan pekerjaan) dan hubungan dengan mesin CNC. Data yang telah digambar dengan program CAD menjadi dasar kerja mesin CNC.



Gambar 12 Komputer dengan program CAD

2.4. Penggambaran

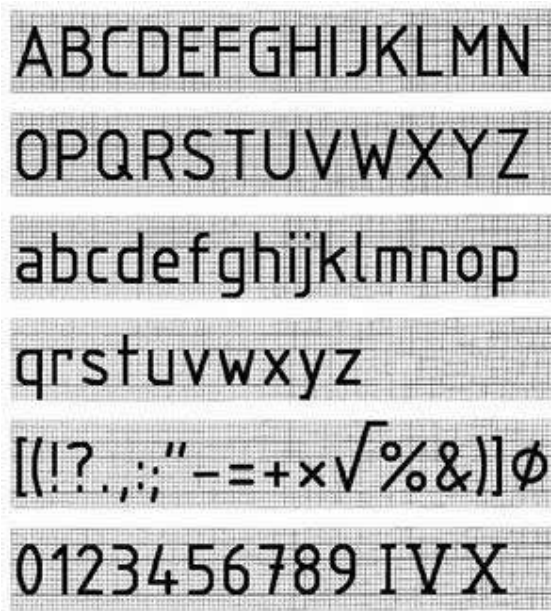
Gambar adalah sebuah alat komunikasi untuk menyatakan maksud dari seorang ahli teknik. Oleh karena itu gambar sering juga disebut sebagai bahasa teknik atau bahasa untuk ahli teknik.

Penerusan informasi adalah fungsi yang penting untuk bahasa maupun gambar. Gambar bagaimanapun adalah bahasa teknik. Oleh karena itu gambar diharapkan dapat meneruskan keterangan-keterangan secara tepat dan obyektif.

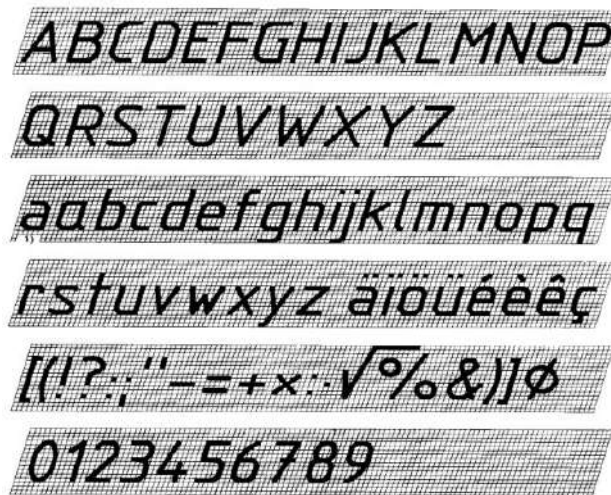
Keterangan-keterangan dalam gambar yang tidak dapat dinyatakan dengan bahasa lisan harus diwakili oleh notasi dan lambang-lambang.

2.4.1. Penulisan teks

Huruf dan angka yang dipakai pada gambar teknik, yang dianjurkan oleh ISO 3098/11974 harus mudah dibaca dan dapat ditulis miring 75° atau tegak. Contoh atau gambaran dari huruf dan angka yang dipakai pada gambar teknik adalah sebagai berikut:



Gambar 13 Penulisan teks tegak pada gambar kerja



Gambar 14 Penulisan teks miring (75°) pada gambar kerja

2.4.2. Jenis Garis (Koch, et al., 1997)

Untuk mempermudah pemahaman gambar kerja furniture, jenis tarikan garis dibakukan sebagai berikut :

Garis penuh tebal

Untuk sisi yang terlihat dan garis bentuk (kontur). Tebal garis disesuaikan dengan besaran gambar

Garis penuh tipis

Sambungan, garis bantu, garis ukuran dan garis bantu ukuran, arsir bidang potongan. Garis ukuran sebaiknya dibuat lebih mantap daripada garis bantu.

Garis Putus

Untuk sisi benda yang tidak terlihat. Panjang garis putus jangan terlalu pendek, hendaknya disesuaikan dengan besar gambar. Yang penting, jarak antara garis putus sebisa mungkin kecil.




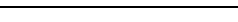

Garis titik garis

Permukaan potongan dan as

Garis titik-titik garis

Sisi yang terletak di atas atau di bawah permukaan potongan, garis batas bagian yang berbatasan

Tabel 2 Jenis Garis

No.	Nama Garis	Penggunaan	Bentuk & tebal garis (CAD)
1.	Garis Penuh	Garis batas (kontur) untuk tembok, plafon, dinding, dsb yang berhubungan dengan pekerjaan perkayuan	1,0 
2.	Garis Penuh	Garis batas (kontur) bidang potongan bagian potongan dalam skala 1:1 dan 1:10	0,5 
3.	Garis Penuh	Pandangan & garis batas (kontur) dalam skala 1:10 dan 1:20. Sisi yang terlihat, garis pembatas pada semua garis ukuran	0,35 
4.	Garis Penuh	Garis Ukuran	0,25 
5.	Garis Penuh	Arsir, sambungan lem	0,25 

Judul Modul : Gambar Teknik Furnitur	Kode Modul : _____
---	-----------------------

6.	Garis freehand (tangan bebas)	Arsir	0,25 _____
7.	Garis – titik – garis	As potongan	0,5
8.	Garis – titik – garis	Sumbu tengah pada pengeboran, garis tengah sumbu simetri, titik putar, ukuran pasak	0,35
9.	Garis putus	Garis yang tidak terlihat pada perlengkapan sambungan-sambungan, sisi, garis kontur	0,35
10.	Garis – titik-titik - garis	Sisi yang terletak di depan atau di atas bidang potong, garis batas untuk bagian yang berbatasan	0,35

2.4.3. Skala

Pengecilan gambar dianjurkan mengacu pada format DIN (Deutsche Industrie Norm / Norma Industri Jerman) sehingga detail-detailnya akan tampak lebih jelas.

Sebuah furnitur atau komponennya mempunyai ukuran yang berbeda-beda. Ada yang kecil dan ada yang besar. Oleh karena itu ukuran gambar harus diperkecil, tidak mungkin menggambar sebuah benda dalam kertas gambar dari ukuran tertentu, dalam ukuran sebenarnya.

Pengecilan atau pembesaran gambar dilakukan dengan skala tertentu. Skala adalah perbandingan ukuran linier pada gambar terhadap ukuran linier dari skala pengecilan.

Ada tiga macam skala gambar, yaitu:

1. Skala pembesaran (1 : x)

Skala pembesaran digunakan jika gambarnya dibuat lebih besar daripada benda sebenarnya.

2. Skala penuh (1 : 1)

Skala penuh dipergunakan bilamana gambarnya dibuat sama besar dengan benda sebenarnya.

3. Skala pengecilan (x : 1)

Skala pengecilan dipergunakan bilamana gambarnya dibuat lebih kecil dari benda sebenarnya.

2.4.4. Kepala Gambar

Pada kepala gambar (etiket) dapat ditulis informasi penting secara singkat sehingga dapat menjamin semua data dan informasi dapat tersampaikan.

Susunan kepala gambar dalam setiap perusahaan dapat memiliki kriteria tersendiri dengan menentukan isi kolomnya. Isi kepala gambar pada umumnya berisi informasi sebagai berikut :

Siapa : Pemesan, pemilik, desainer, tukang gambar, pemasok bahan

Di mana : obyek lokasi

Apa : jenis pekerjaan & produksinya

Bagaimana : pelaksanaan, perakitan

Data Teknik : Nomor pesanan,

Digambar oleh / tanggal

Perubahan / tanggal, ukuran

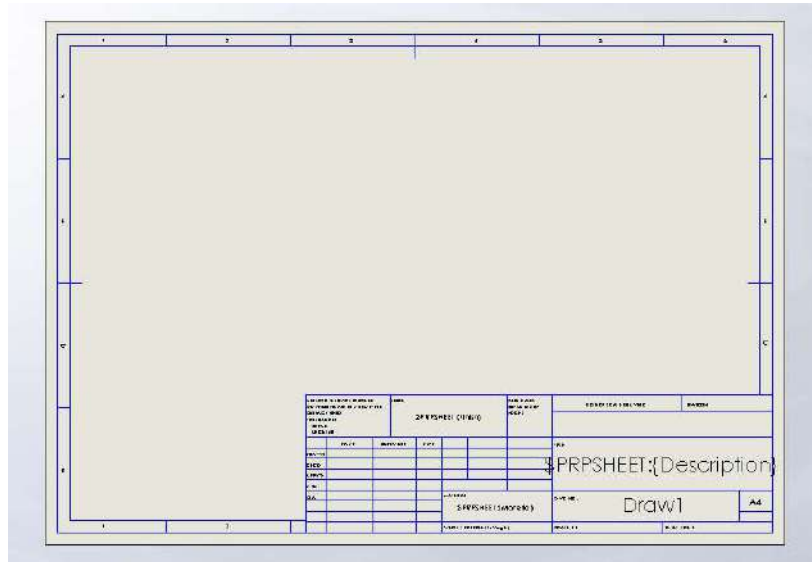
Jumlah Gambar

Nama gambar, skala

Perusahaan : Logo, nama, alamat dll

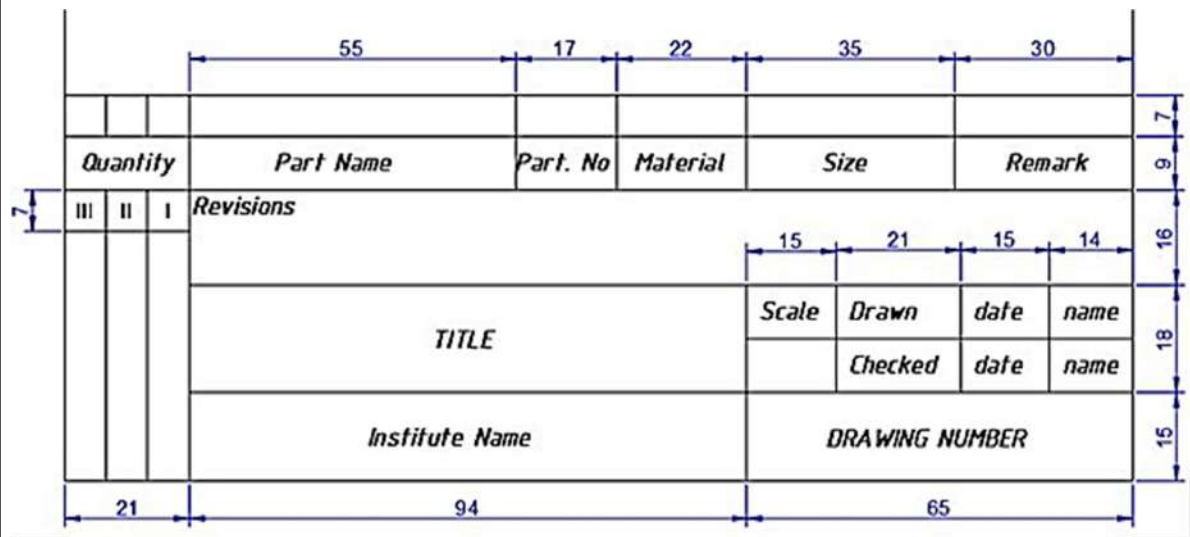
Letak kepala gambar pada umumnya terletak pada kanan bawah format gambar kerja.

Susunan dan isi kepala gambar menentukan besaran baris dan kolom



Gambar 15 Contoh penempatan kepala gambar

Contoh isi kepala gambar :



Gambar 16 Contoh isi kepala gambar

2.4.5. Penyimpanan & Pengarsipan

Penyimpanan gambar maupun pengarsipan sangat diperlukan. Di sini ditunjukkan cara yang lazim digunakan. Kertas transparan (kalkir) biasanya tidak dilipat. Untuk penyimpanan digunakan almari gambar atau selongsong tabung sehingga gambar dapat digulung.



Gambar 17 Almari penyimpanan gambar



Gambar 18 Tabung gambar

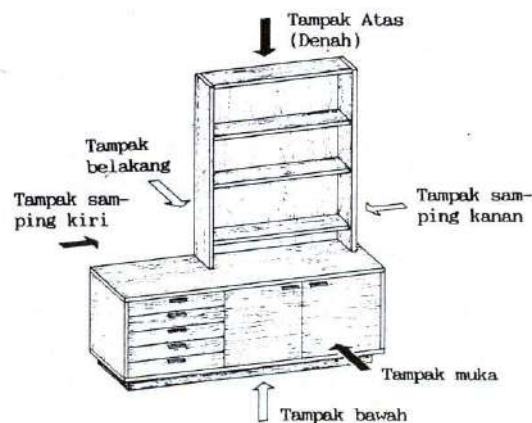
BAB III Jenis Penggambaran

3.1. Proyeksi Umum (Koch, et al., 1997)

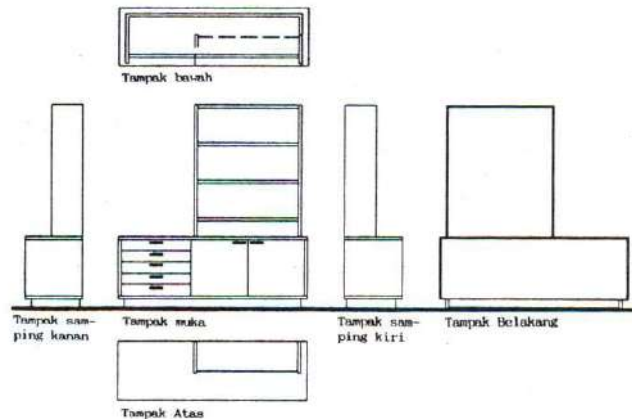
Gambar teknik digunakan untuk menyampaikan informasi tersusun secara visual maupun secara teknik. Hal ini hanya mungkin kalau bahasa gambar mengikuti peraturan yang jelas, baik oleh juru gambar maupun oleh penerima gambar ditafsirkan sama. Untuk berbagai tujuan penggunaan, tersedia jenis penggambaran yang umum pada industri kayu.

Standardisasi internasional menghasilkan peraturan yang jelas dan menimbulkan pengertian yang sama. Proyeksi normal yang lazim di bidang industri kayu didasarkan pada proyeksi paralel sudut siku-siku. Menurut ketentuan ini, benda yang bersudut siku-siku menampilkan 6 bidang tampak.

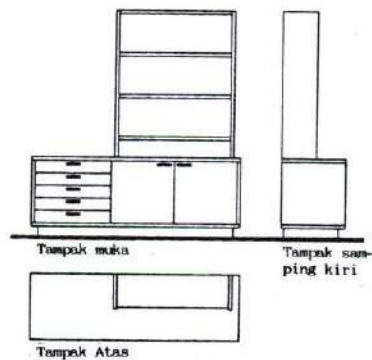
Norma ini tidak mengharuskan keenam bidang tampak digambar semua. Untuk pekerjaan kayu biasanya hanya diperlukan 3 bidang tampak yaitu tampak muka, tampak samping, dan tampak atas (denah). Bidang tampak ini digunakan untuk gambar pemesan dan gambar kerja. (Martono, 2015)



Gambar 19 Arah pandang 6 tampak



Gambar 20 Bidang tampak disusun sesuai arah pandang

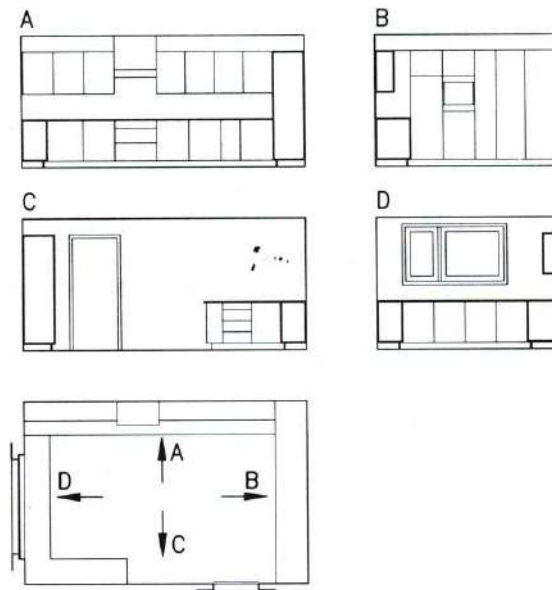


Gambar 21 Pada gambar kerja cukup 3 bidang tampak (dlm situasi normal)

3.1.1. Proyeksi anak panah

Ruang dalam dan bentuk-bentuk yang tidak beraturan tidak selalu dapat ditangkap dengan bantuan proyeksi paralel sudut siku-siku. Untuk itu digunakan metode anak panah.

Pada ruang dalam, metode anak panah ini diterapkan dengan menempatkannya pada denah. Anak panah dan gambar tampak berkaitan, diberi tanda dengan huruf besar (A, B, C, D). Huruf ini dibuat di atas atau di sebelah kanan anak panah dan sedekat mungkin dengan pandangan yang dimaksud. Gambar pandangan boleh diatur sekehendak hati, tetapi dianjurkan susunannya menjamin adanya hubungan langsung timba balik antara pandangan-pandangan yang ada

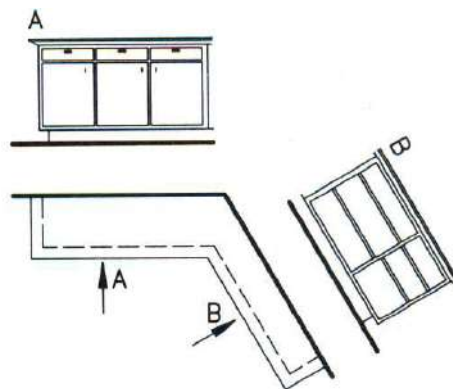


Gambar 22 Proyeksi dengan metode anak panah

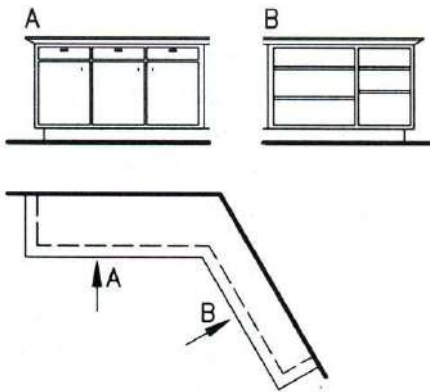
3.1.2. Proyeksi unsur miring

Pada benda kerja yang memiliki bagian yang kedudukannya miring terhadap suatu bidang proyeksi, pandangan benda itu dapat dibuat paralel dengan bagian yang miring. Akan tetapi pandangan tersebut boleh juga digambar di tempat lain, terutama untuk penggambaran perabot, cara ini lebih menguntungkan.

Arah pandangan selalu ditandai dengan sebuah anak panah



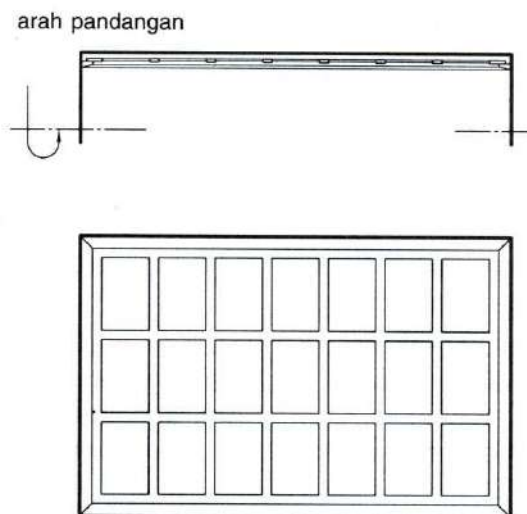
Gambar 23 Proyeksi dengan unsur miring



Gambar 24 Proyeksi dengan unsur miring yang ditegakkan

3.1.3. Proyeksi bayangan cermin

Dalam beberapa hal khusus, penggambaran pandangan dibuat dengan cara proyeksi bayangan cermin. Hal ini dilakukan terutama pada gambar plafon. Plafon digambar pada denah secara normal. Dengan kata lain, denah terlihat berlawanan dengan pandangan sebenarnya dari bawah.



Gambar 25 Proyeksi cermin plafon

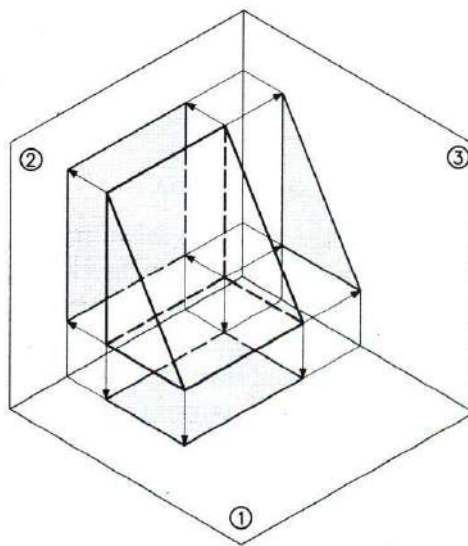
3.1.4. Proyeksi paralel sudut siku-siku

Proyeksi normal adalah proyeksi parallel sudut siku-siku, biasanya diperlukan 3 bidang proyeksi. Ketiganya disusun siku satu dengan yang lain dan bersama-sama membentuk ke depan sebuah sudut ruang terbuka.

Bidang proyeksi 1 = tampak atas (denah)

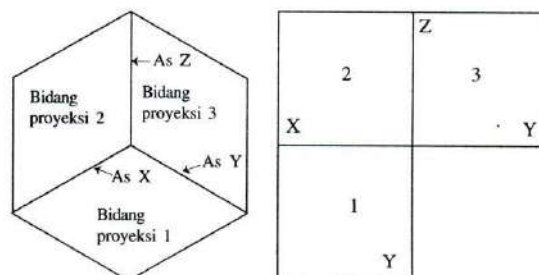
Bidang proyeksi 2 = tampak muka

Bidang proyeksi 3 = tampak samping



Gambar 26 Sudut Ruang Untuk Proyeksi Pararel

Pada proyeksi paralel sudut siku-siku, garis proyeksi yang berpasangan berjalan paralel dan berdiri tegak lurus terhadap bidang proyeksi yang bersangkutan.

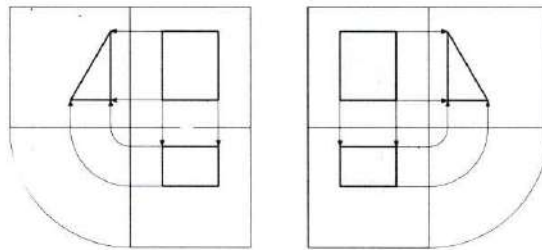


Gambar 27 Sudut Ruang Untuk Proyeksi paralel

Sisi singgung bidang proyeksi adalah sumbu proyeksi. Sumbu antara bidang 1 dan 2 (tampak atas dan muka) dinamakan sumbu X; sumbu antara bidang 1 dan 3 (tampak atas dan samping) dinamakan sumbu Y; dan sumbu antara bidang 2 dan 3 (muka dan samping) dinamakan sumbu Z.

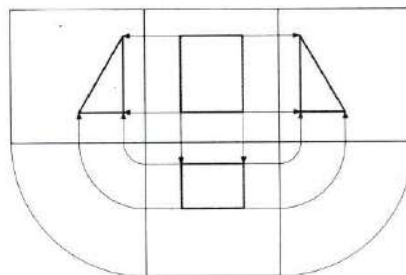
Bila bidang proyeksi 1 diputar 90° ke bawah dan bidang proyeksi 3 diputar 90° ke kanan, semua bidang berada pada satu permukaan datar. Dengan demikian, tampak depan terletak tegak lurus di atas tampak atas dan tampak samping horisontal di sebelah kanan tampak depan.

Tampak samping yang dibuka ke kanan disebut proyeksi kanan, bila dibuka ke kiri disebut proyeksi kiri. Kebanyakan yang dipakai ialah proyeksi kanan. Dalam beberapa hal khusus, proyeksi kiri lebih menguntungkan



Gambar 28 Proyeksi kiri dan Proyeksi kanan

Pada bentuk yang sulit, jika diperlukan tampak samping, boleh diputar ke kanan dan ke kiri

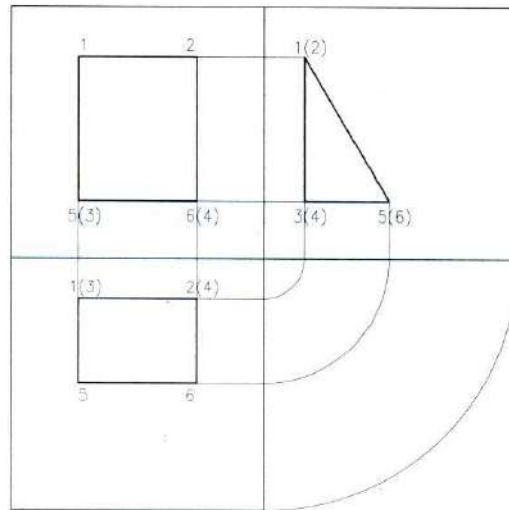


Gambar 29 Proyeksi ke kiri dan ke kanan

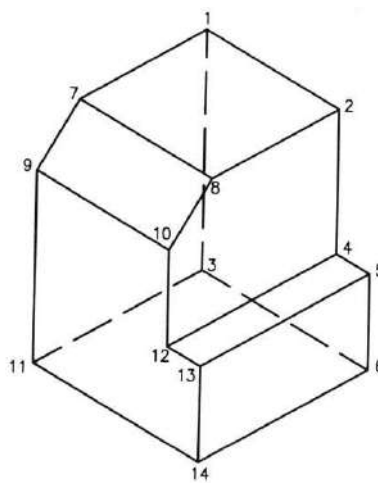
Setiap benda dibatasi oleh bidang, setiap bidang dibatasi oleh garis dan setiap garis dibatasi oleh titik. Untuk memproyeksi satu benda, diperlukan titik-titik pembatas proyeksi. Dengan menghubungkan titik-titik tersebut, terbentuklah benda.

Proyeksi titik digunakan, jika harus ditarik garis proyeksi-proyeksi tegak lurus dari titik tersebut ke bidang proyeksi. Titik potong garis proyeksi dan bidang proyeksi menunjukkan proyeksi titik pada bidang.

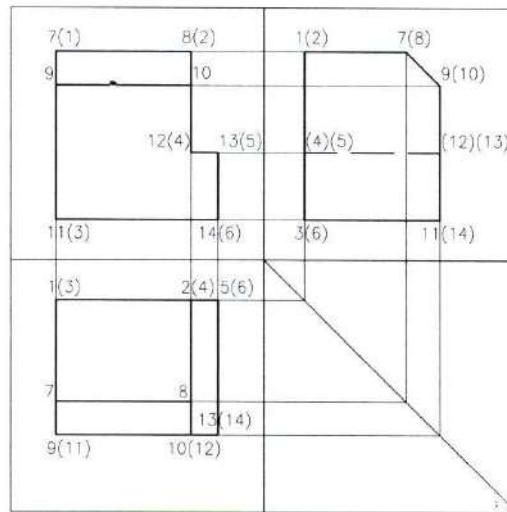
Titik sudut benda diberi tanda dengan angka. Bila angka berada dalam kurung, berarti titik itu berada di belakang titik yang lain, dengan kata lain tidak terlihat



Gambar 30 : Proyeksi dengan titik sudut



Gambar 31 Proyeksi paralel dengan titik sudut



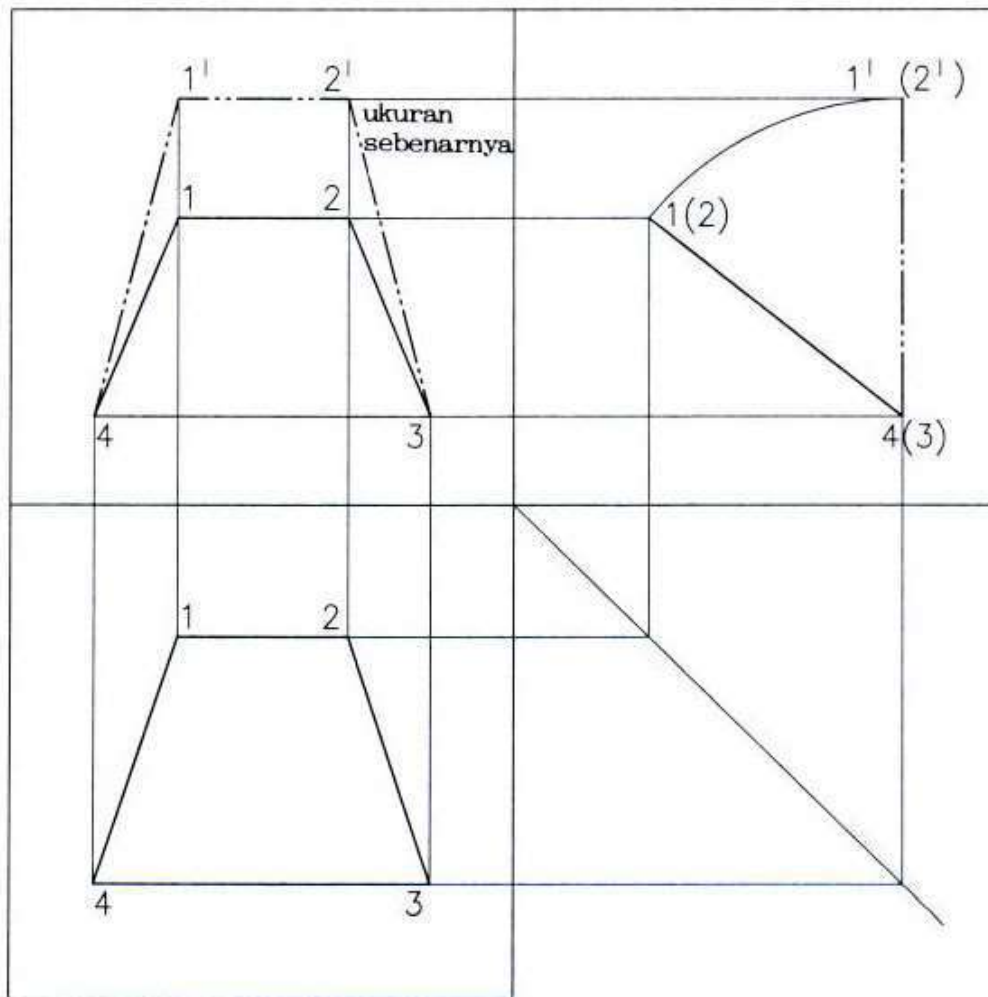
Gambar 32 Proyeksi dengan titik sudut

3.1.5. Proyeksi bidang miring

Bidang yang berdiri miring, baik pada tampak muka, tampak samping, maupun tampak atas, tampil lebih pendek pada bidang proyeksi tersebut dan dengan demikian tidak tampak pada ukuran sebenarnya.

Untuk mencari ukuran sebenarnya, bidang ditegakkan dan disusun paralel terhadap salah satu bidang pandangan. Selanjutnya ukuran sebenarnya dapat dicari dengan perbandingan sudut efektif.

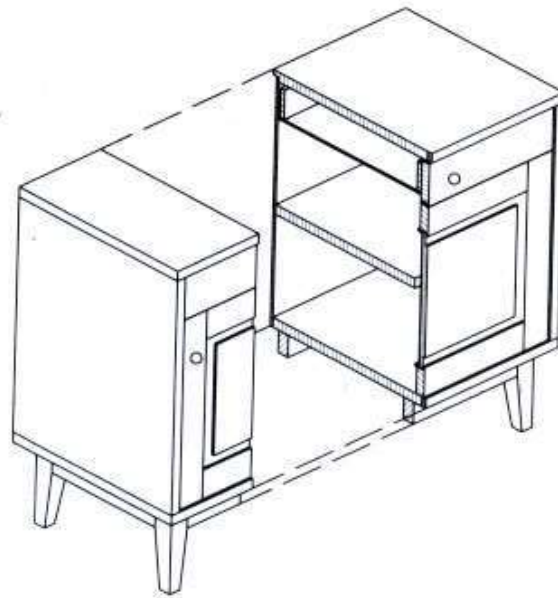
Cara menggambar ukuran sebenarnya benda tiga dimensi (misalnya kaki perabot) selalu dilakukan di luar bidang proyeksi bagian yang berada dalam posisi miring sebagai tampak muka.



Gambar 33 Proyeksi bidang miring

3.1.6. Bidang Potongan

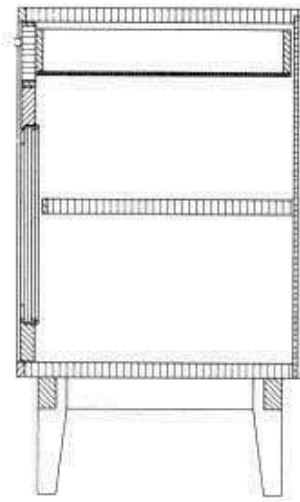
Pada pandangan normal, hanya bentuk luar yang terlihat. Bila susunan konstruksi harus diperlihatkan, diperlukan potongan yang sesuai. Sebuah potongan adalah gambaran suatu benda yang seakan-akan dipotong. Pada bidang potongan, terlihat apa yang terdapat pada permukaan tersebut atau di belakangnya



Gambar 34 Potongan vertikal yang dibayangkan

Potongan ini biasanya terletak paralel terhadap bidang gambar dan karenanya mempunyai hubungan langsung dengan bidang proyeksi.

- **Potongan horisontal** adalah potongan mendatar melalui benda, yang dengan demikian terletak paralel di atas bidang proyeksi 1 (tampak atas). Biasanya dilihat dari atas.
- **Potongan frontal** adalah potongan tegak lurus melalui benda; bidang potongan paralel terhadap tampak muka, yaitu melalui bidang proyeksi 2.
- **Potongan vertikal** juga merupakan potongan tegak lurus terhadap benda. Bidang atau permukaan potongan siku-siku terhadap tampak muka; dengan demikian juga terhadap tampak samping, jadi terhadap bidang proyeksi 3. Pada proyeksi kanan, arah pandangan dari sebelah kiri; pada proyeksi kiri, arah pandangan dari sebelah kanan.



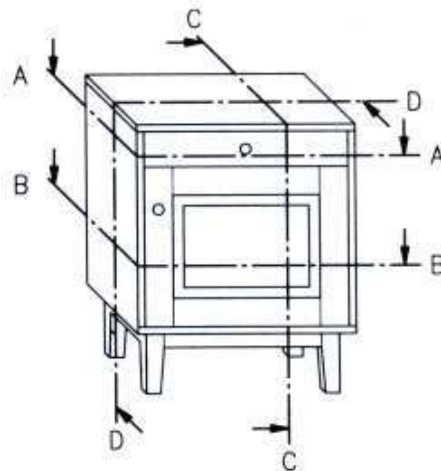
Gambar 35 Potongan Vertikal

3.1.7. Penamaan bidang potongan

Bidang potongan menandai posisi tempat benda tersebut dipotong. Arah potongan setiap bidang potongan diberi tanda sendiri-sendiri dengan tanda anak panah tegak lurus terhadap bidang potongan. Setiap bidang potongan ditandai dengan huruf besar, mulai dari A-A

Urutan penandaannya adalah sebagai berikut:

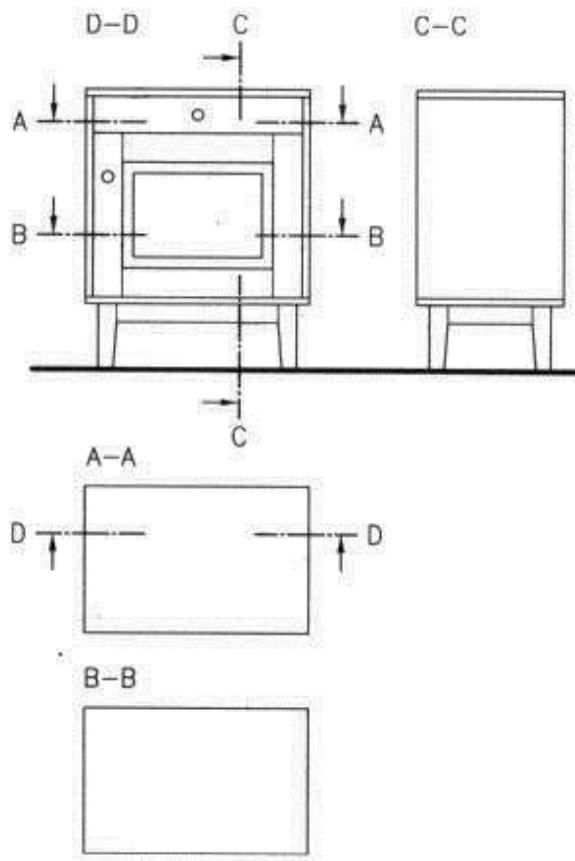
- (1) Potongan horisontal dari atas ke bawah
- (2) Potongan vertikal dari kiri ke kanan
- (3) Potongan frontal



Gambar 36 Bidang potongan

3.1.8. Penggambaran bidang potongan

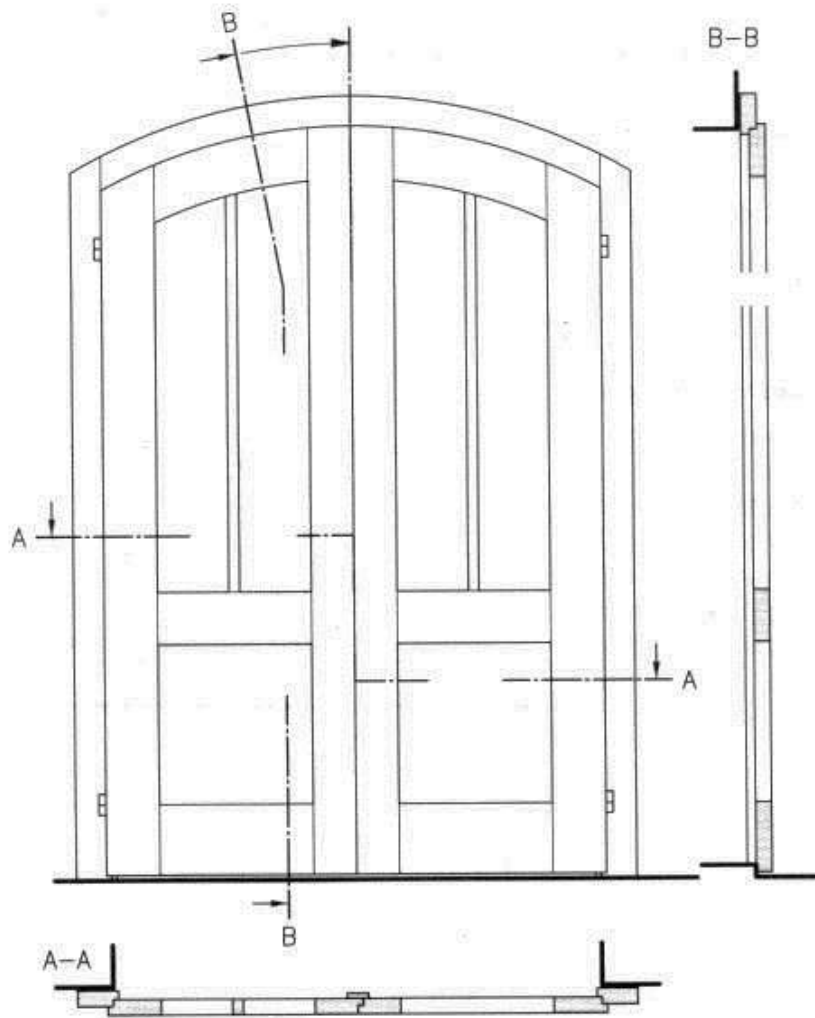
Bidang potongan untuk potongan horisontal dan vertikal digambar pada tampak depan. Untuk potongan frontal, biasanya digambar pada potongan horisontal; bila diperlukan dapat juga digambar pada potongan vertikal. Bidang potongan ditandai dengan garis-titik-garis, akan tetapi, tanda itu tidak dibuat menyeluruh



Gambar 37 Penggambaran bidang potongan

3.1.9. Potongan yang bergeser

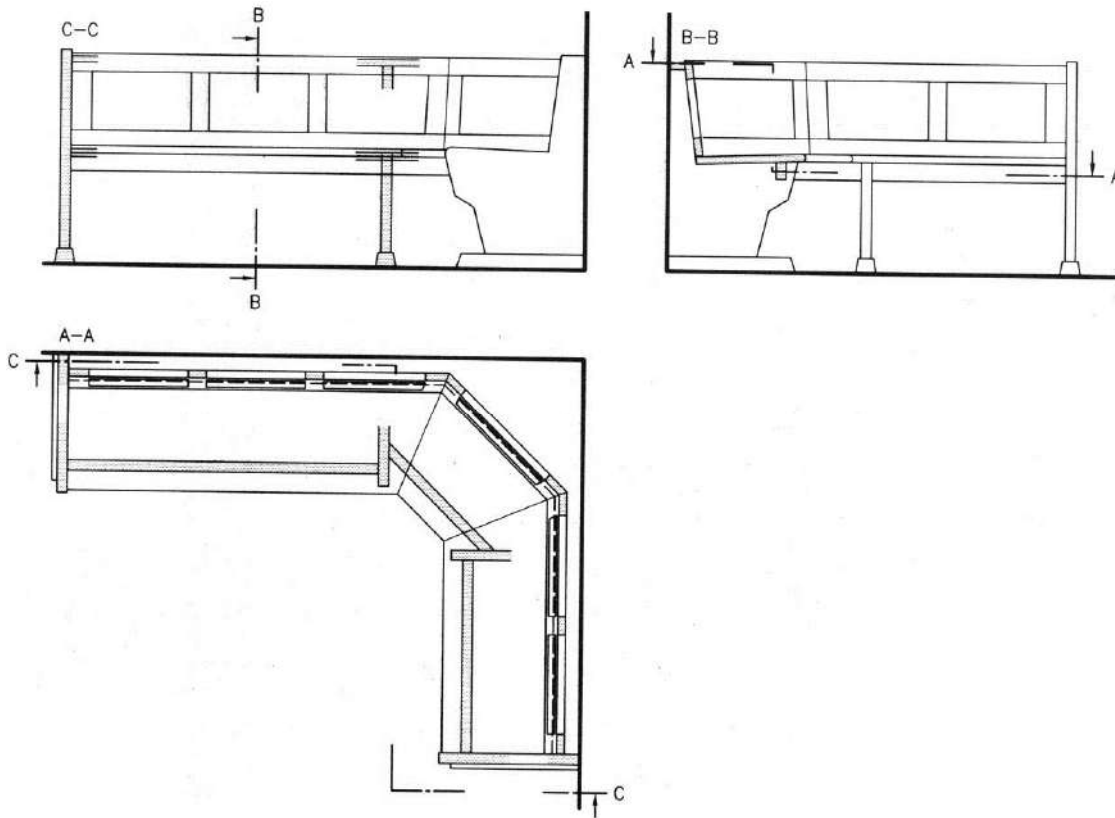
Detail penting tidak selalu berada pada satu bidang. Karena itu sesuai dengan susunan benda kerja, diperlukan beberapa bidang potongan. Akan tetapi pengulangan bagian dapat digambar dengan pengalihan tanda; dan pada bidang proyeksi yang bersangkutan, ditandai dengan letak potongan yang sebenarnya. Arah potongan ditandai dengan anak panah pada bidang potongan.



Gambar 38 Potongan bergeser

3.1.10. Bangku sudut

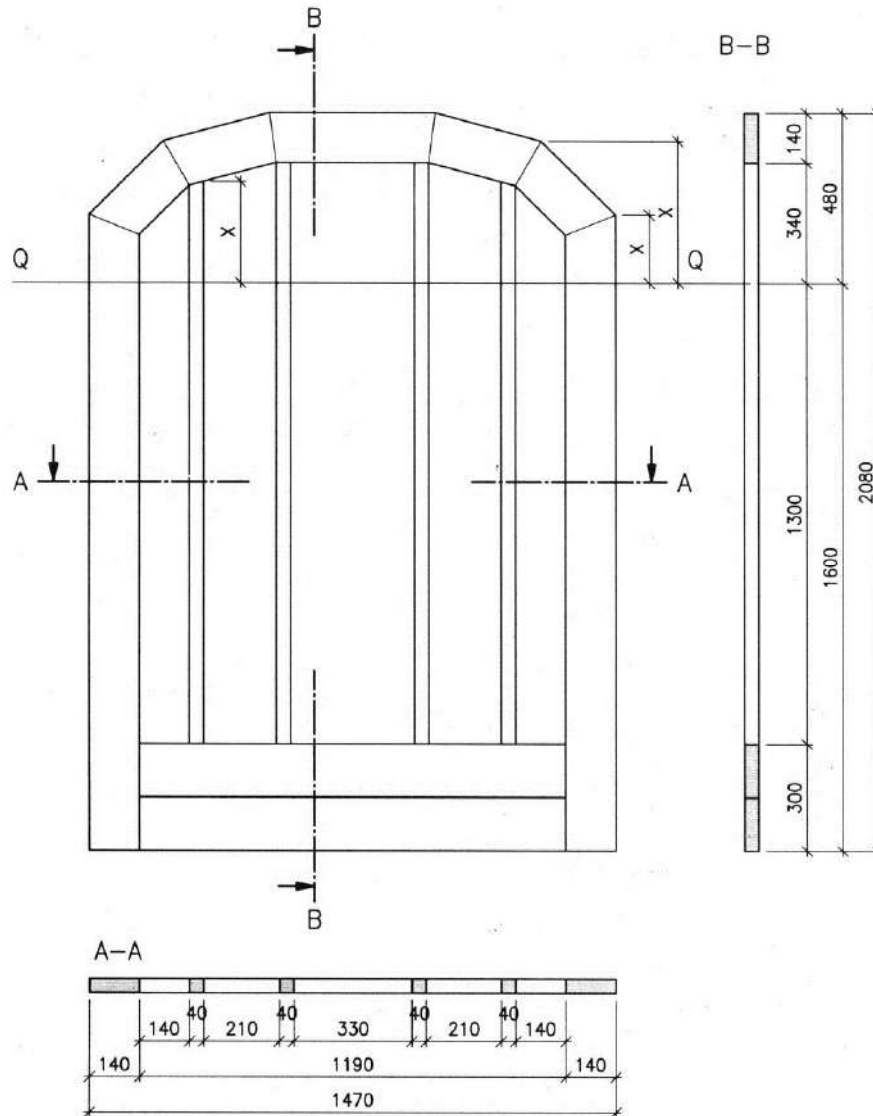
Bangku sudut ialah pekerjaan pertukangan kayu, yang bisa menggunakan peraturan-peraturan proyeksi normal hanya dengan syarat-syarat tertentu. Untuk memungkinkan penempatan ukuran yang tepat, potongan sandaran punggung diproyeksikan pada bidang potongan ini (=bidang gambar). Sisi bawah sandaran punggung digambar dengan garis putus. Pada pekerjaan lain yang memiliki banyak bagian miring, harus dilakukan dengan prosedur yang sama.



Gambar 39 Bangku sudut

3.1.11. Garis Q

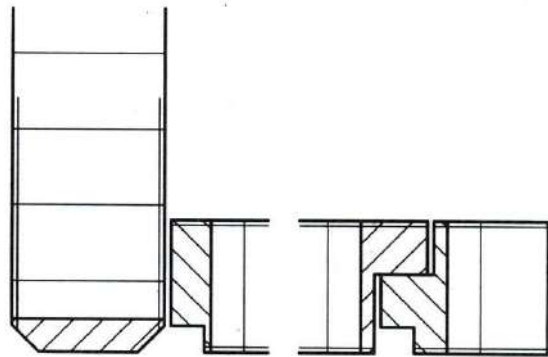
Benda kerja dengan garis bentuk yang tidak beraturan diberi ukuran dengan bantuan garis Q. Bagian di atas garis Q harus digambar dalam besar sebenarnya.



Gambar 40 Garis Q

3.1.12. Pemotongan/pemendekan

Potongan benda kerja yang berukuran panjang hanya digambar dalam usaha memberikan informasi baru. Sudah cukup apabila hanya unsur-unsur konstruksi yang perlu yang digambar. Bagian-bagian yang kurang penting dapat diabaikan. Dengan demikian benda kerja diperpendek. Bagian potongan yang tersisa digeser rapat sehingga seluruh gambar detail diperpendek



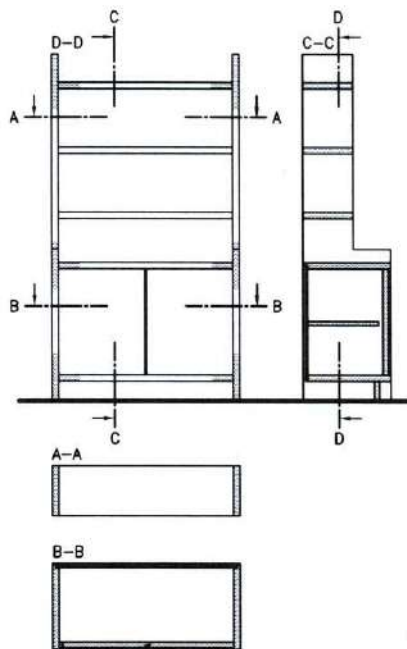
Gambar 41 Pemotongan dan pemendekan

Tukang kayu menggunakan cara ini, terutama pada penyusunan gambar kerja dengan skala 1:1. Dengan cara ini, benda-benda berukuran besar pun dapat digambar di atas format kertas gambar yang sesuai. Agar pandangan pada proporsi-proporsi penting dari benda kerja dapat terjamin, bagian tersebut perlu digambar secara keseluruhan dalam skala yang lebih kecil (biasanya 1:10) lengkap dengan ukurannya.

3.1.13. Bidang potongan gambar kerja

Pada gambar kerja, benda kerja digambar penuh dengan skala 1:10. Untuk itu, potongan horisontal dan potongan vertikal digambar sebagai penampang.

Penampang frontal hanya digambar sebagian pada tampak muka. Bagian yang terpotong pada gambar tangan diarsir abu-abu dengan pensil

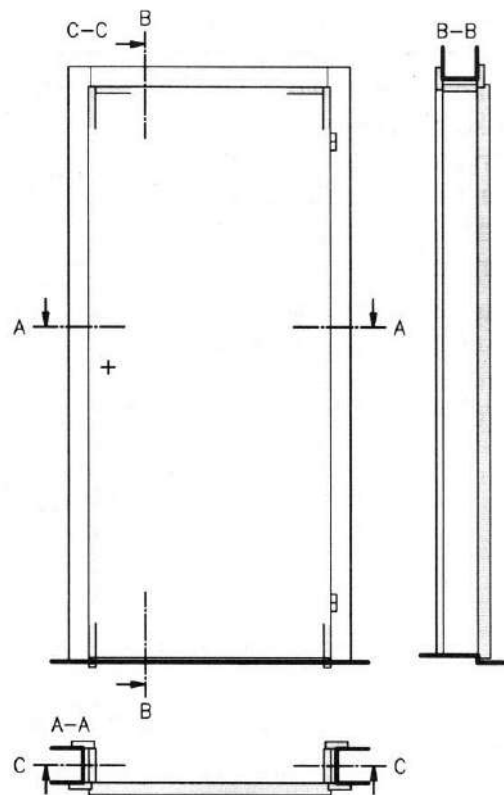


Gambar 42 Bidang potongan gambar kerja

3.1.14. Pintu dengan kusen papan

Pada pintu kamar dengan kosen papan, digambar potongan horisontal, vertikal, dan potongan frontal.

Pada pesanan dengan berbagai daun pintu yang berbeda-beda, biasanya cukup bila potongan frontal digambar satu kali.

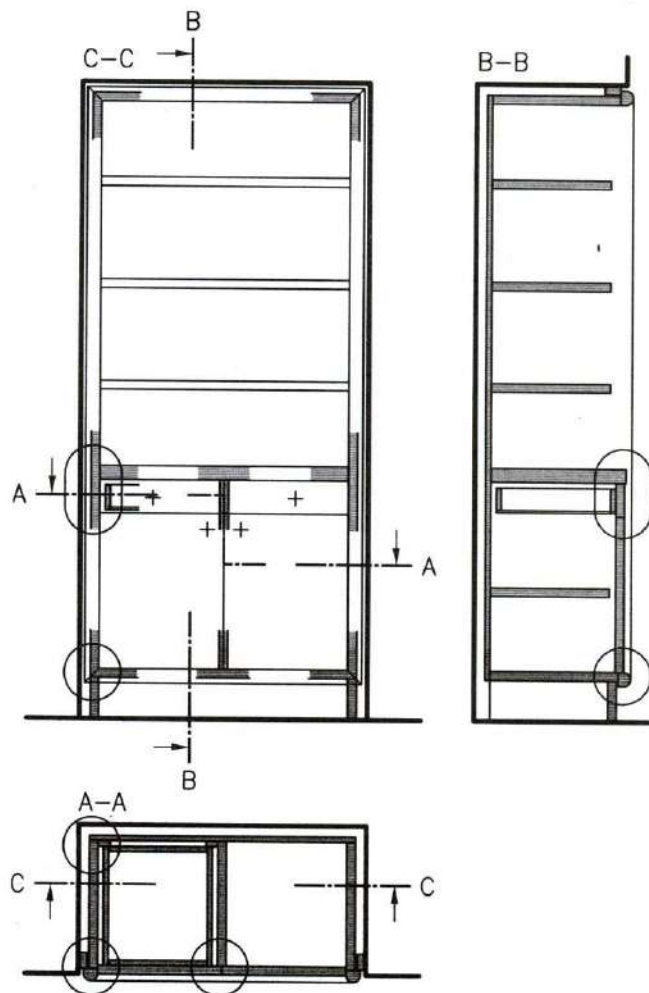


Gambar 43 Pintu dengan kusen papan

3.1.15. Gambar kerja

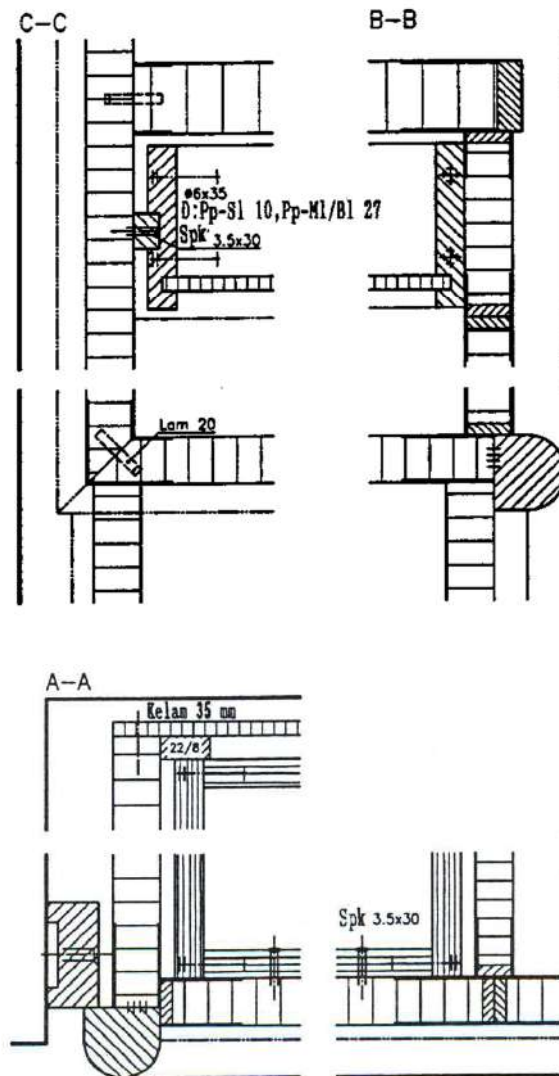
Dari bagian tampak dan potongan gambar skala 1:10, hanya struktur pokok yang terlihat. Detail konstruksi pada skala ini tidak terlihat. Untuk pengerjaan dan rakitan konstruksi, detail-detail penting pada potongan detail harus digambar dalam skala 1:1.

Bagian-bagian yang digambar dalam skala 1:1, pada penampang potongan 1:10 diberi tanda lingkaran



Gambar 44 Gambar Kerja potongan

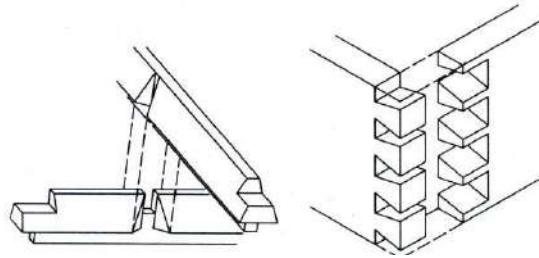
Penampang detail berskala 1:1 disusun seperti pada susunan penampang skala 1:10. Penampang horisontal terletak di bawah penampang frontal; penampang vertikal terletak di sebelah kanan di samping penampang frontal. Penandaan (A-A, B-B, C-C) sama seperti pada gambar potongan gambar kerja kecil



Gambar 45 Gambar penampang detail

3.2. Proyeksi Pararel (proyeksi aksonometri)

Dengan bantuan proyeksi paralel, suatu benda dapat ditampilkan dalam 3 dimensi. Jenis penggambaran ini lazimnya terlihat 3 bidang tampak yang digunakan sebagai gambar bantu (lihat gambar di bawah ini)



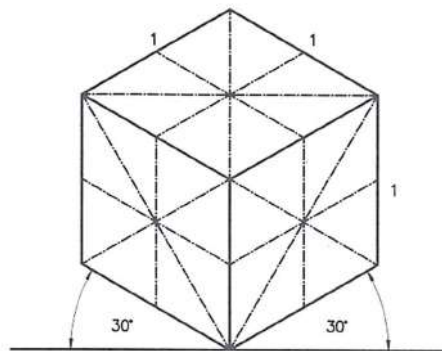
Gambar 46 Gambar Bantu

Dengan cara ini, dapat dijelaskan hubungan ruang dan konstruksi, yang tidak terlihat pada penampilan proyeksi normal.

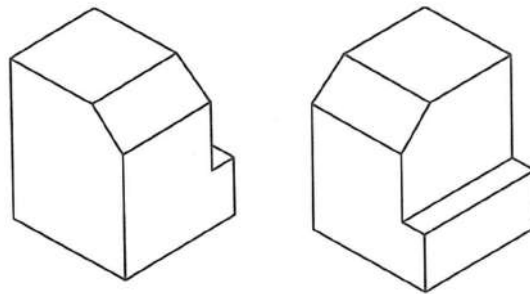
Proyeksi paralel menampilkan pandangan yang lebih baik dari suatu benda sebab menampilkan 3 sisi dari suatu benda pada sebuah gambar dan memperlihatkan benda itu dalam 3 dimensi. Semua jenis penggambaran dibuat dalam perbandingan ukuran yang tepat. Proporsi dan ukuran dapat terbaca, namun sudut dapat berubah

3.2.1. Proyeksi isometri

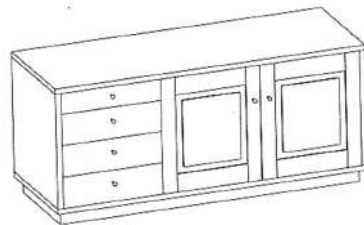
Pada proyeksi isometric, kubus digambar simetris di atas sudut. Sisi tegak lurus tetap tegak lurus, sisi datar pada ke dua arah naik dengan sudut 30° . Pada proyeksi isometric, tidak ada ukuran yang diperpendek. Pada jenis proyeksi ini tidak ada lagi sudut yang asli.



Gambar 47 Proyeksi isometric



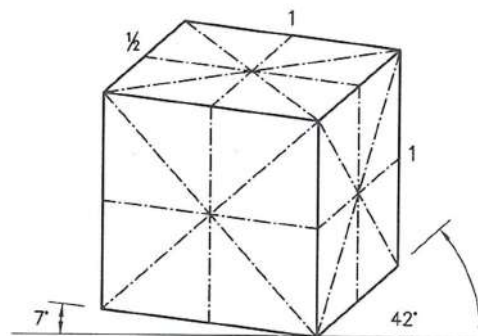
Gambar 48 Proyeksi isometric dari benda tak beraturan



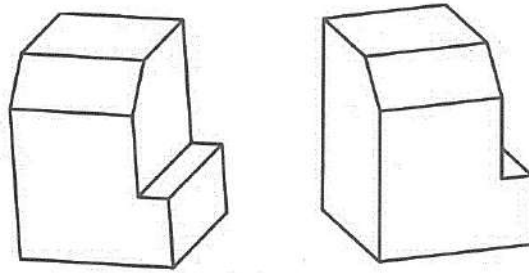
Gambar 49 Proyeksi isometric perabot

3.2.2. Proyeksi dimetri

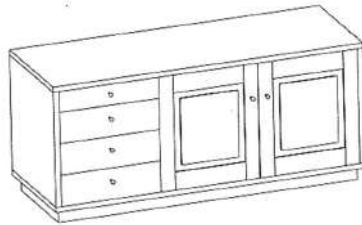
Pada proyeksi dimetri, sebuah sisi frontal mendapat tekanan, sisi-sisi yang lain diperpendek. Sisi tegak lurus tetap tegak lurus, sisi horisontal pada satu arah naik dengan sudut 7° , pada sudut ke dua naik membentuk sudut 42° . di sini sudut juga tidak sama dengan aslinya. Proyeksi dimetri dapat diatur ke arah kanan maupun kiri. Pada jenis peroyeksi ini, ukuran bagian depan tidak diperpendek, sebaliknya ukuran dalam diperpendek setengahnya. Perbandingan ukurannya menjadi $1 : 1 : \frac{1}{2}$.



Gambar 50 Proyeksi dimetri kubus



Gambar 51 Proyeksi dimetri benda sisi tak beraturan

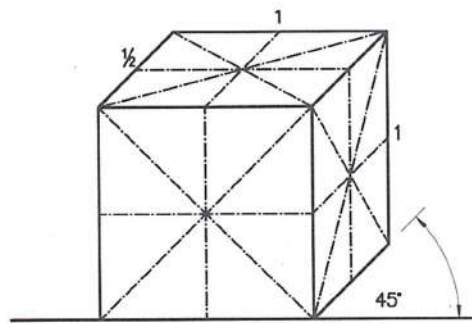


Gambar 52 Proyeksi dimetri sebuah perabot

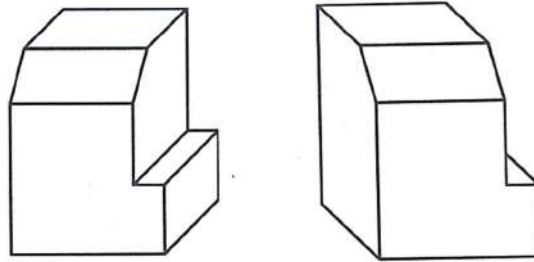
3.2.3. Proyeksi kavalir

Perspektif kavalir tidak termasuk dalam norma DIN. Tanpa mesin gambar, perspektif ini dapat digambar dengan lebih mudah daripada proyeksi dimetri. Pada bagian depan, ukuran maupun sudut tetap sama.

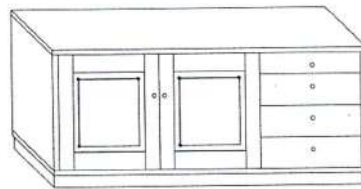
Garis kedalaman bersudut 45°. Seperti pada proyeksi dimetri, kedalamannya diperpendek 50%.



Gambar 53 Proyeksi kavalir kubus



Gambar 54 Proyeksi kavalir benda dengan sisi tak beraturan



Gambar 55 Proyeksi kavalir pada sebuah perabot

3.3. Proyeksi titik lenyap (perspektif titik lenyap)

Mata manusia sudah terbiasa untuk melihat benda-benda sekeliling dalam bentuk perspektif. Maka orang akan lebih cepat menangkap maksud sebuah gambar perspektif daripada proyeksi paralel.

Seperti diketahui, mata manusia hanya mampu melihat keadaan sekeliling dengan batas "sudut pandang" tertentu yang relative dan terbatas. Kemampuan manusia memandang ini tidak dapat dipaksakan untuk melihat (memandang) obyek sekeliling dengan sudut pandang yang lebih besar.

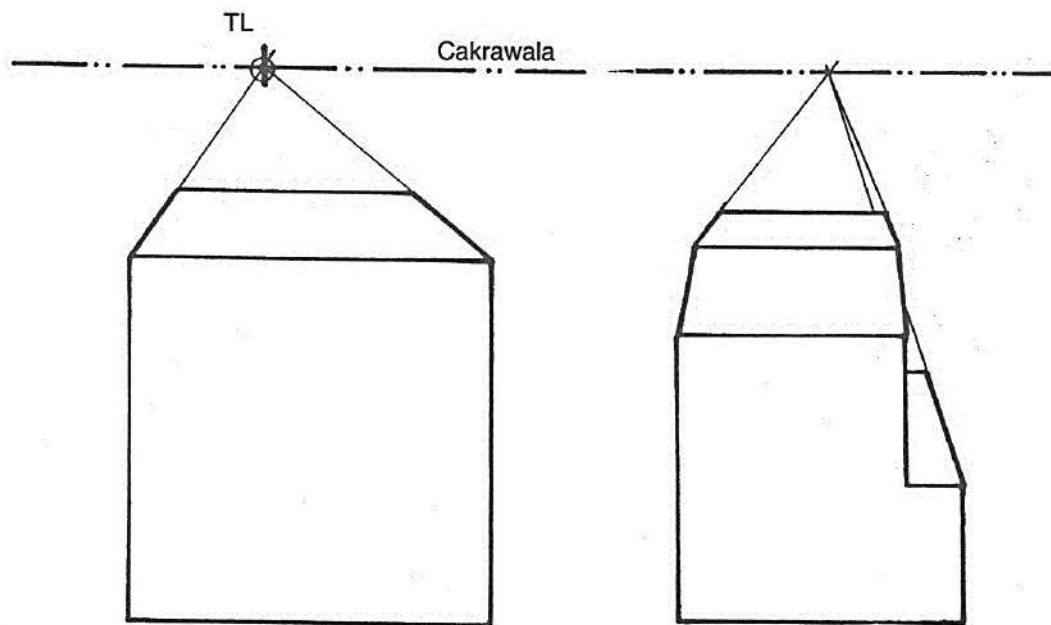
Dalam penggambaran perspektif terkonstruksi, diumpamakan bahwa pengamatan obyek berasal dari satu titik pandang. Yaitu titik tempat pengamat berdiri memandang suatu obyek. Sudut dipersempit secara relative. Hanya dengan jalan ini garis-garis lurus akan tetap lurus dan menghasilkan gambar perspektif yang terdistorsi. (Suparyono, 1980)

Dengan perspektif titik lenyap, pada pemandangan horizontal, garis tegak berjalan paralel, tetapi semua garis kedalaman pada arah yang sama menuju ke satu titik. Ukuran kedalaman menurun ke belakang secara tidak proporsional. Dari suatu gambar perspektif

titik lenyap, tidak ada ukuran yang dapat dibaca. Gambar hanya sesuai dengan bentuk penampilan suatu benda yang diketahui.

3.3.1. Perspektif dengan satu titik lenyap

Pada perspektif dengan satu titik lenyap (perspektif terpusat), benda terletak paralel terhadap bidang gambar. Di sini garis kedalaman menuju ke satu titik lenyap

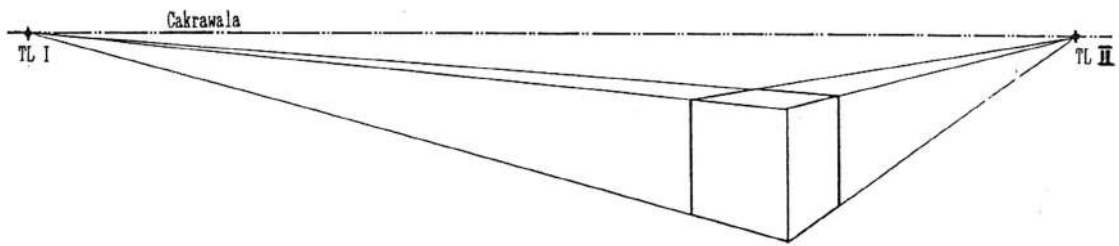


Gambar 56 Perspektif satu titik lenyap

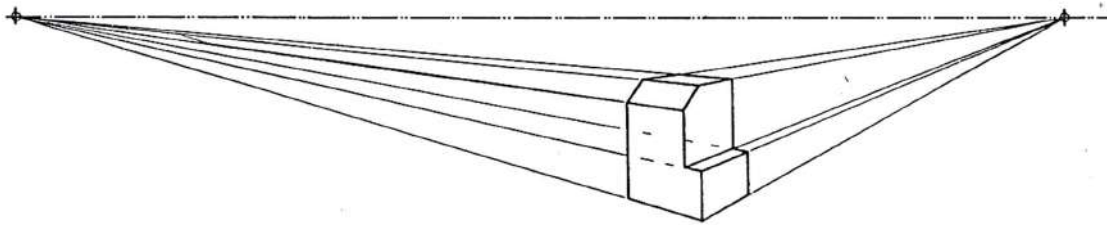
3.3.2. Perspektif dengan dua titik lenyap

Pada perspektif dengan dua titik lenyap, benda kerja terletak miring terhadap bidang gambar. Semua garis kedalaman yang sama arahnya bertemu pada satu titik. Dengan demikian, sebuah benda siku-siku memiliki dua titik lenyap.

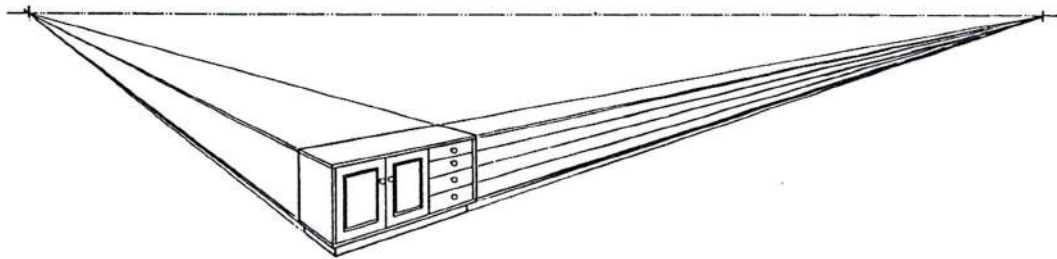
Penggambaran perspektif titik lenyap yang betul-betul tepat relative sulit, meskipun ada bermacam-macam teknik.



Gambar 57 Kubus dalam perspektif dua titik lenyap



Gambar 58 Benda sisi tak beraturan dalam perspektif dua titik lenyap

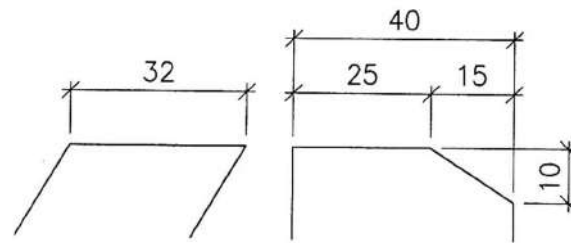


Gambar 59 Perabot dalam perspektif dua titik lenyap

BAB IV Pemberian Ukuran

4.1. Aturan pemberian ukuran

Untuk pembuatan garis pada pemberian pengukuran, digunakan garis tipis 0,25 mm

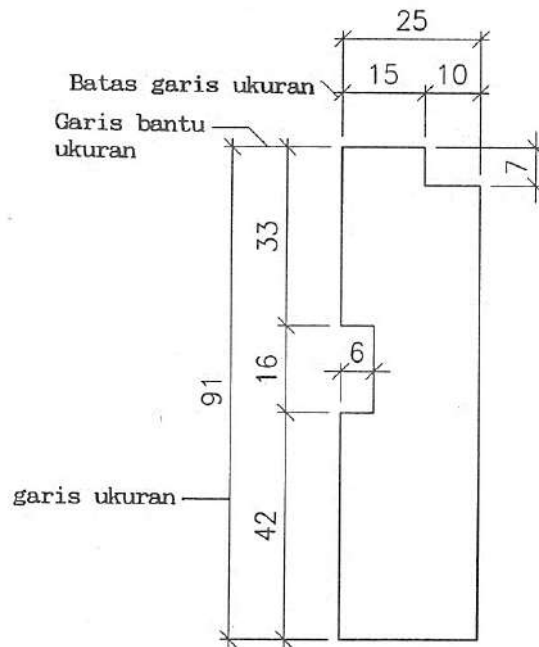


Gambar 60 Garis ukuran

4.1.1. Garis Ukuran

Garis ukuran dapat digambar di antara sisi benda yang tergambar atau di antara garis bantu ukuran. Garis ukuran ini umumnya tegak lurus terhadap sisi benda bersangkutan.

Garis ukuran harus diletakkan terpisah agak jauh dari sisi benda ($\pm 10-15$ mm) agar penggambaran tetap kelihatan dengan jelas. Pada gambar keseluruhan, bidang potongan harus diperhatikan. Garis ukuran di sini selanjutnya selalu digambar di luar. Garis ukuran yang paralel hendaknya memiliki jarak cukup besar (7-10 mm).



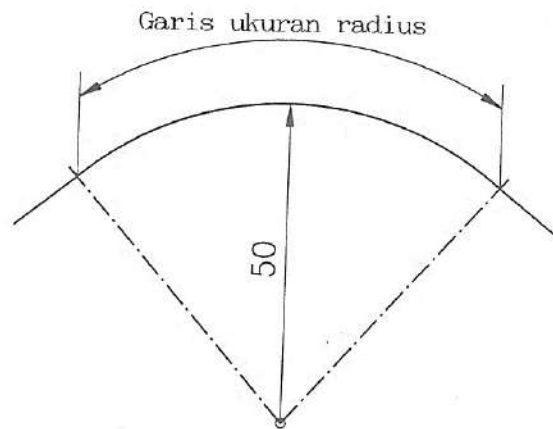
Gambar 61 Garis ukuran dan garis bantu ukuran

4.1.2. Garis bantu ukuran

Garis bantu ukuran dimulai dari setiap sisi benda. Garis bantu ukuran ini dapat mudah diturunkan/dipindah sehingga gambar tetap bisa mudah dibaca. Umumnya garis bantu ukuran ini tegak lurus pada garis ukuran dan diberi tambahan kelebihan $\pm 2-5$ mm dari garis ukuran. Garis bantu ukuran sedapat mungkin tidak terpotong.

4.1.3. Pembatasan garis ukuran

Akhir garis ukuran ditandai dengan garis miring sepanjang ± 4 mm. Garis ini dibuat miring 45° dari atas ke bawah, ditarik pada garis ukuran. Sebagai pembatas garis ukuran radius yang berakhir pada lengkung lingkaran dan ukuran sudut, digunakan anak panah. Anak panah digunakan juga pada ukuran tambahan. Titik pusat ditandai dengan lingkaran kecil.

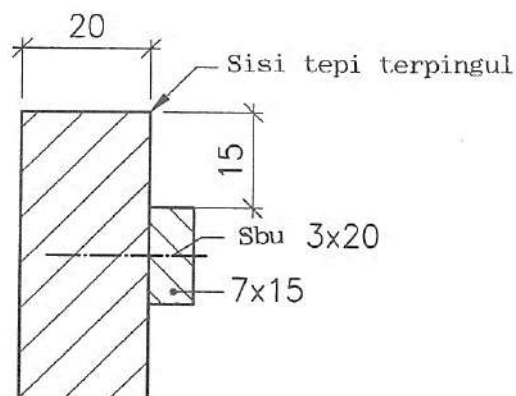


Gambar 62 Pembatasan garis ukuran pada pemberian ukuran sudut dan busur

4.1.4. Garis petunjuk

Garis petunjuk ditarik miring agak menjauh dari gambar. Garis ini berakhir:

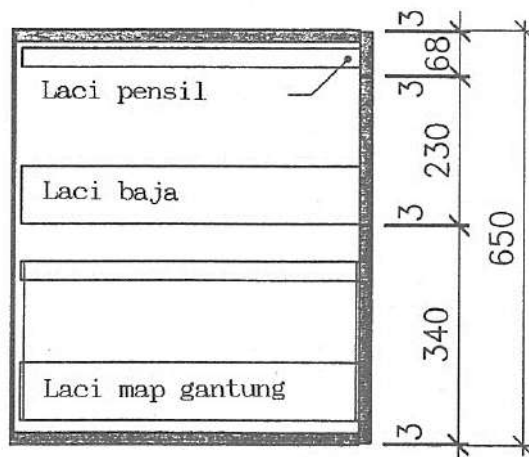
- dengan suatu anak panah pada sisi benda;
- dengan satu titik pada permukaan bidang benda;
- tanda pembatas pada semua garis yang lain (misalnya garis ukuran, garis tengah).



Gambar 63 Garis Petunjuk

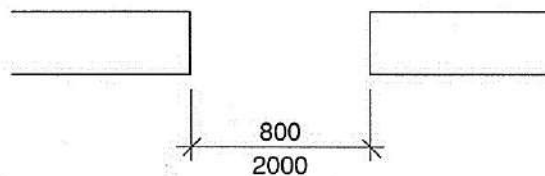
4.1.5. Bilangan ukuran

Bilangan ukuran diletakkan pada jarak setengah besar bilangan di atas pertengahan garis ukuran sehingga mudah dibaca dari bawah atau kanan. Kalau tempat tidak mencukupi, boleh disusun ke atas atau ke kanan di luar batas garis ukuran.



Gambar 64 Bilangan Ukuran

Besar angka sebaiknya tidak lebih kecil dari 3,5 mm. Ukuran kira-kira dapat ditandai dengan \pm (misalnya tinggi ruang secara kasar = 2550).

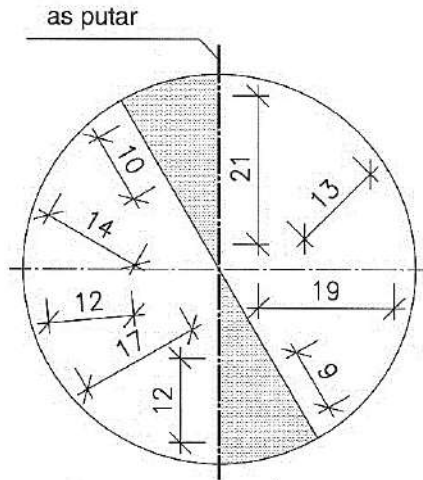


Gambar 65 Bilangan Ukuran

Angka yang tertera di bawah garis ukuran, ukuran tinggi pada ukuran lebarnya, misalnya SA ambang sampai SB ambang pintu

4.1.6. Arah tulis bilangan ukuran

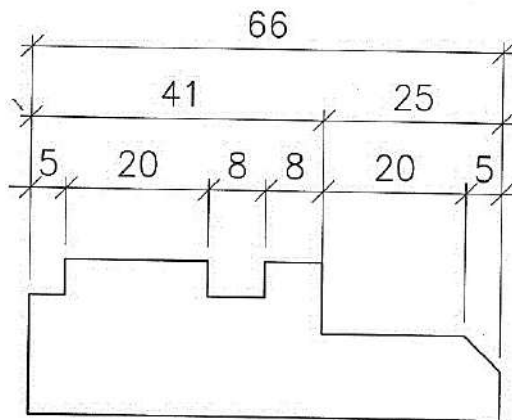
Arah tulis bilangan ukuran didasarkan pada arah pembacaan gambar, biasanya dari kanan atau dari bawah



Gambar 66 Arah tulisan bilangan ukuran

4.1.7. Satuan ukuran

Sebagai satuan ukuran panjang dipilih mm. Satuan ukuran hanya dicantumkan bila bukan mm. Untuk semua ukuran yang lain, satuannya harus dicantumkan (misalnya sudut = °, berat = kg).



Gambar 67 Pengukuran panjang

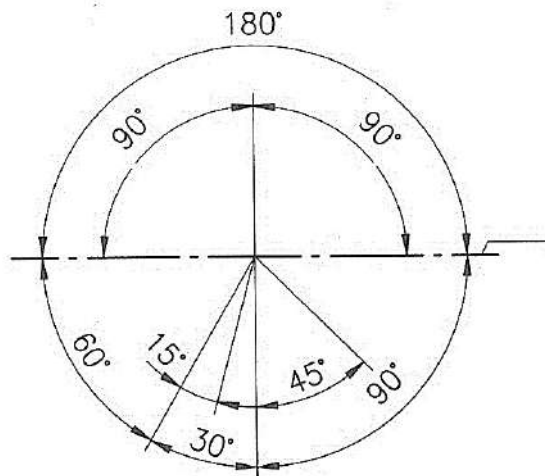
Sudut biasanya ditulis dengan °. Di samping itu, ada satuan sudut Neugrad (Gon) atau ukuran busur: 1 lingkaran dibagi $360^\circ = 400 \text{ Gon} = 2\pi$ (radian).

4.1.8. Pengukuran panjang

Pada ukuran panjang yang berurutan, selalu dicantumkan ukuran keseluruhan pada garis ukuran terluar. Dengan demikian, pada garis ukuran yang terletak paralel, akan tercantum ukuran kecil di sebelah dalam dan ukuran keseluruhan pada bagian luar.

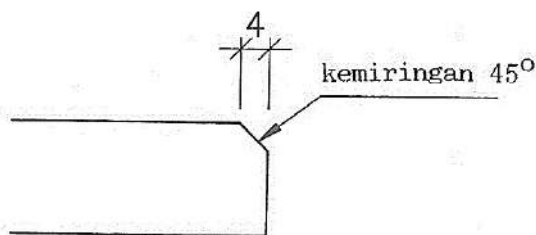
4.1.9. Pemberian ukuran pada sudut

Gambar dibawah menunjukkan cara pemberian ukuran sudut. Satuan ukuran sudut pada umumnya derajat ($^{\circ}$).



Gambar 68 Pemberian ukuran pada sudut

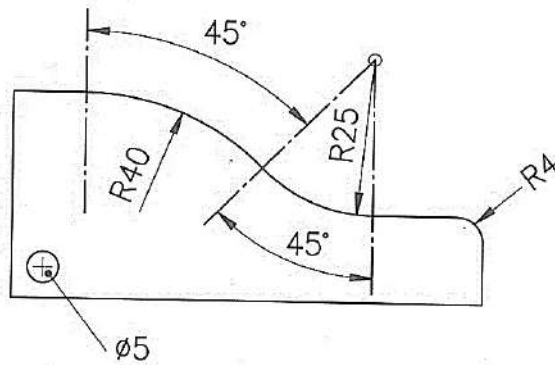
Sisi miring ditandai seperti gambar berikut :



Gambar 69 Pengukuran sisi miring

4.1.10. Pemberian ukuran radius

Bagian-bagian yang lengkung diberi ukuran dari titik pusat dengan anak panah ke arah garis lingkaran. Garis ukuran tidak harus sampai pada titik pusat lingkaran. Pada lengkungan kecil, anak panah ukuran ditempatkan pada bagian luar

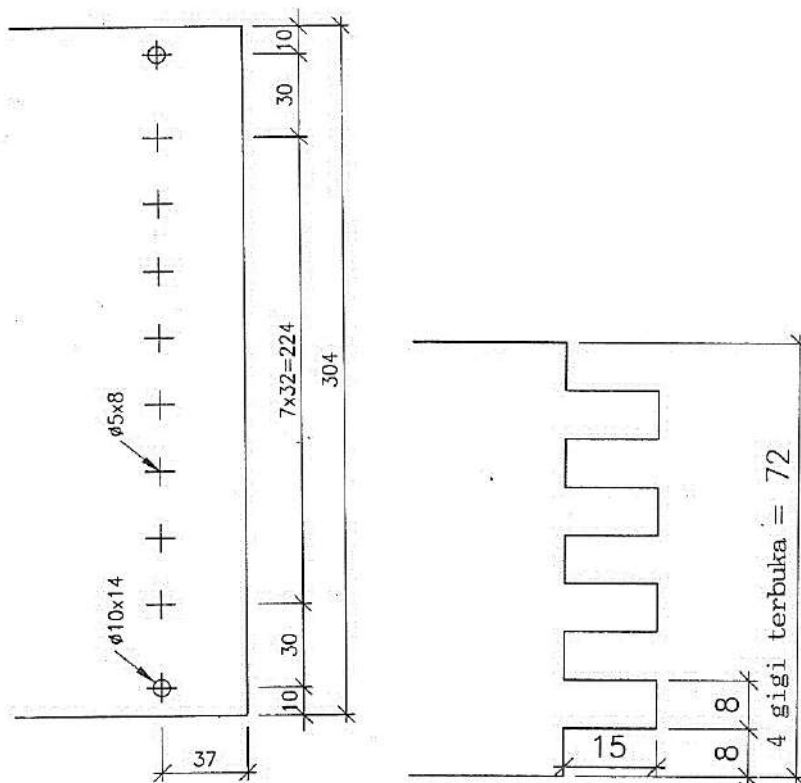


Gambar 70 Pemberian ukuran derajat lingkaran

Lingkaran-lingkaran kecil, misalnya lubang bor, dapat digambar tanpa garis ukuran, tetapi langsung ditandai \varnothing (misalnya $\varnothing 10$ cm).

4.1.11. Ukuran bagian

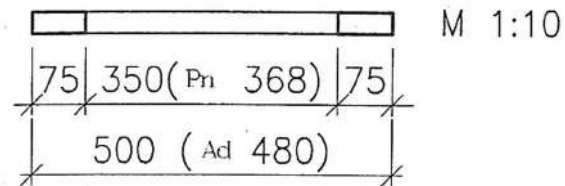
Ukuran bagian adalah ukuran sama yang berurutan pada satu garis, misalnya pada pengeboran berderet atau sambungan gigi terbuka.



Gambar 71 Ukuran bagian

4.1.12. Ukuran tambahan / ukuran dalam kurung

Ukuran yang ditulis dalam kurung adalah ukuran yang lebih kecil atau lebih besar ditinjau dari ukuran yang utama, misalnya papan belakang yang masuk sponing, papan dasar laci, panel pintu rangka, dengan pen atau lis penutup dengan tambahan.

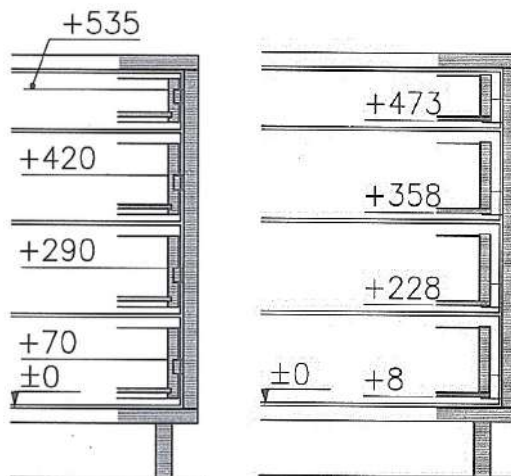


Gambar 72 Ukuran tambahan

Bila pada satu bagian terdapat lebih dari satu ukuran dalam kurung (seperti pada gambar diatas lebar isian dan panjang ambang dengan pen), ukurannya harus dicantumkan.

4.1.13. Pemakaian titik nol

Bagian-bagian yang terletak bersusun, misalnya peluncur atau papan letak mati, dapat diberi ukuran dengan pemakaian titik nol (*zero point*). Untuk itu, ditentukan titik nol, misalnya sisi dalam dasar almari, papan letak berkaki. Dari titik nol itu ke atasnya ditempatkan ukuran seluruhnya dengan tanda (+) untuk pengukuran bertingkat



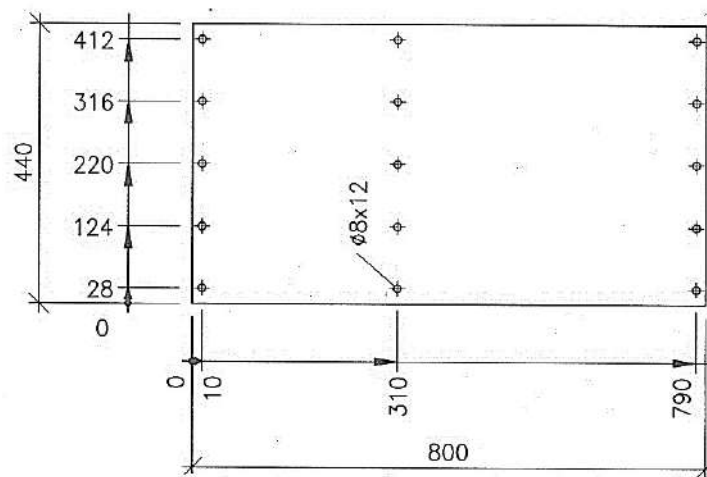
Gambar 73 Pengukuran dengan titik 0

4.1.14. Koordinat

Untuk proses pekerjaan khusus, misalnya pemrograman manual mesin-mesin yang dijalankan dengan NC, ukuran dengan koordinat sangat tepat. Untuk itu ukuran ditentukan dari titik nol tertentu. Titik nol gambar sebaiknya sesuai dengan titik nol mesin (pengantar dan program pengoperasian).

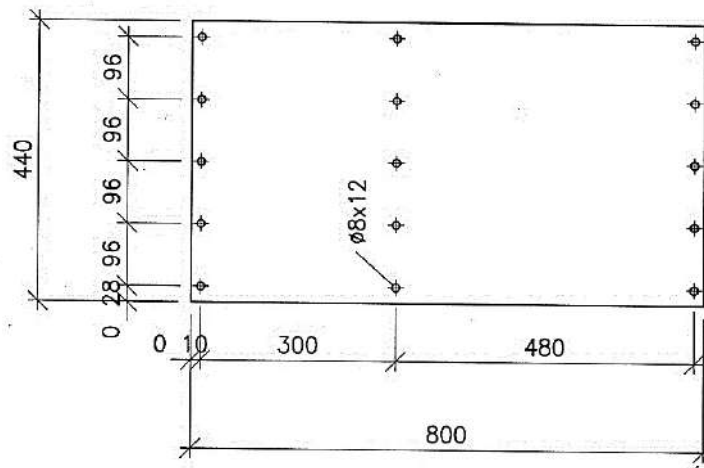
Untuk itu ada dua system ukuran yaitu :

1. Ukuran yang berhubungan (system pengukuran absolut) dengan satu titik nol bersama:



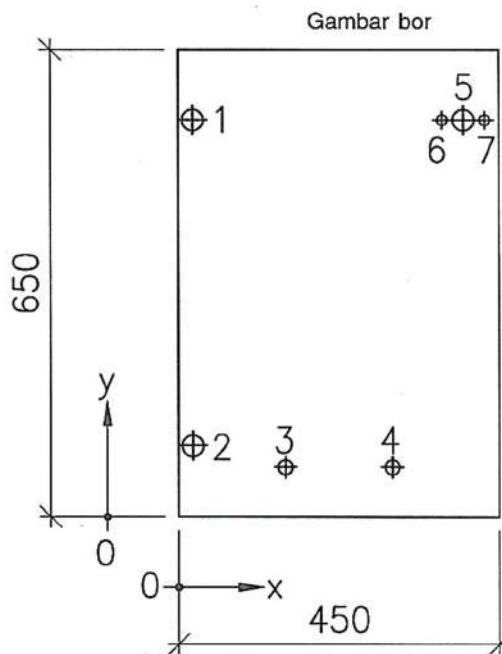
Gambar 74 Ukuran yang berhubungan

2. Ukuran bertingkat (pengukuran incremental atau relatif), setiap ukuran merupakan penambahan. Titik akhir ukuran-ukuran sebelumnya adalah pangkal ukuran selanjutnya.



Gambar 75 Ukuran bertingkat

Pemilihan system pengukuran tergantung pada program mesin. Agar jelas, koordinat pengeboran atau koordinat pengerjaan diberi nomor, dan untuk keterangan selanjutnya (\emptyset bor) dinyatakan dalam bentuk table



Gambar 76 Ukuran dengan koordinat

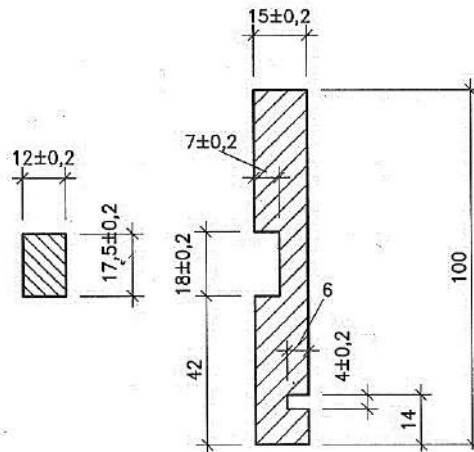
Tabel 3 Ukuran berhubungan dengan gambar bor

Nr	X	Y	Z	\emptyset
1	23	549	14	35

2	23	101	14	35
3	150	70	12	15
4	300	70	12	15
5	390	560	25	30
6	358	560	12	10
7	422	560	12	10

4.1.15. Toleransi

Toleransi ukuran digunakan pada produksi seri. Ukuran toleransi dicantumkan di belakang bilangan ukuran dengan tanda (+), (-) atau (\pm).



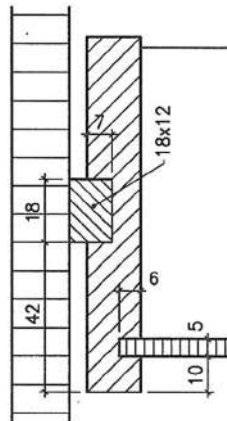
Gambar 77 Pemberian ukuran dengan toleransi

4.1.16. Bagian isian yang harus tepat

Bila pada gambar produksi satuan bagian isian ini (misalnya peluncur laci atau papan belakang yang masuk alur) harus digambar bersama, maka dapat dicantumkan satu ukuran bersama. Celah antara diberikan pada saat produksi.

Pada gambar-gambar untuk produksi seri, ukuran bagian yang diisikan ini, biasanya ditentukan berbagai ukuran. Artinya, speling yang diperlukan diberi ukuran.

Speling rambut pada pintu, papan muka laci tidak digambar. Biasanya, speling selebar 1 mm ke atas harus digambar dan diberi ukuran.

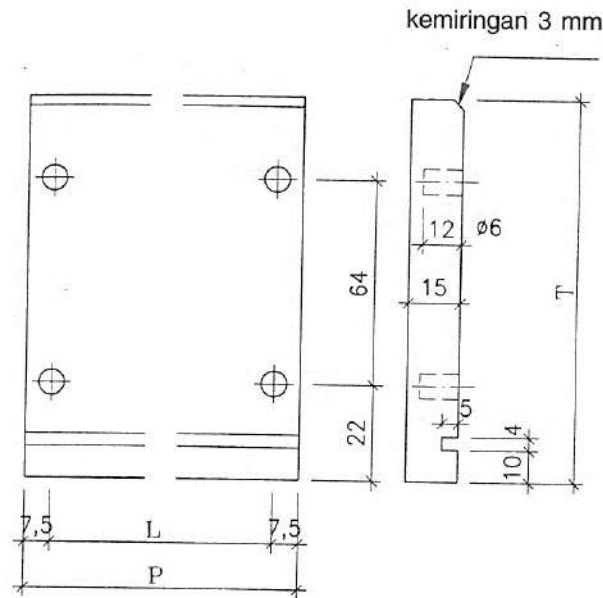


Gambar 78 Bagian isian

4.1.17. Huruf untuk ukuran variable

Pada gambar bagian per bagian, atau pada perakitan konstruksi bagian yang sama, penggambaran dapat dikurangi dengan menggambar sekali saja bagian yang sama itu, dan menggunakan huruf untuk ukuran variable. Angka-angka yang berhubungan dengan huruf-huruf itu ditampilkan dalam table.

Untuk kejelasan gambar, jumlah ukuran variable dibatasi maksimum 3



No	Jml	P	L	T
1	–	500	485	100
2	400	500	485	120
3	100	400	385	100
4	–	400	385	120

Gambar 79 Pengukuran dengan huruf dalam tabel

4.2. Penempatan Ukuran

Gambar kerja adalah bagian penting dari petunjuk kerja. Ukuran dan keterangan yang tercantum harus diikuti dalam produksi.

Pemberian ukuran yang tepat dan jelas sangat penting. Untuk mencapai hal tersebut, ikuti peraturan berikut ini:

- Benda kerja dan ukuran pengerjaan yang sejenis harus tampak dengan jelas pada gambar.
- Hanya ukuran yang penting untuk pengerjaan, dan penting juga fungsinya, harus dicantumkan.
- Setiap ukuran biasanya hanya dicantumkan satu kali dalam gambar.

- Ukuran yang berhubungan digambar bersama-sama (misalnya pengeboran dan kedalaman pengeboran $\varnothing 6 \times 12$).

4.2.1. Gambar Keseluruhan

Pada gambar kerja yang diperkecil (dengan skala), ukuran semua bagian (yang besar) harus dicantumkan, kecuali kalau dimensinya terlalu kecil untuk dapat dilihat dengan jelas, misalnya tebal sponing papan belakang atau garis tengah lis-lis dan profil. Ukuran bagian-bagian itu dicantumkan dalam gambar detail. Perhatikan terutama beberapa keterangan berikut:

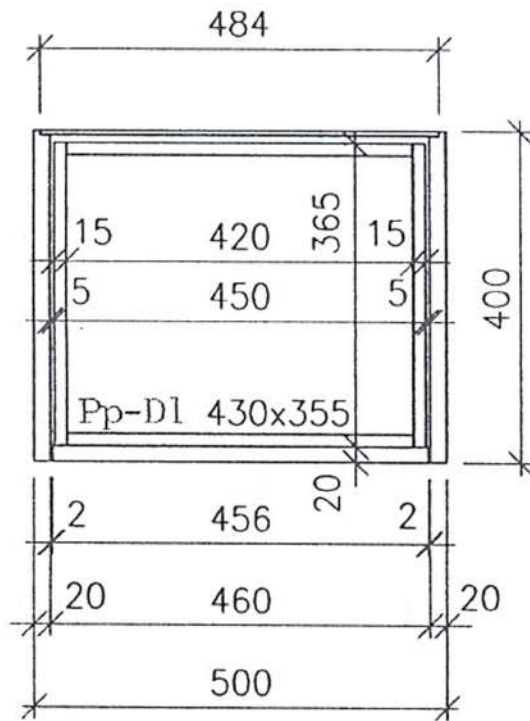
- Ukuran luar (apa yang kita lihat dari luar) hendaknya ditampilkan pada ketiga potongan (horisontal, frontal, dan vertikal) di luar objek yang digambar.
- Ukuran dalam (hanya yang dapat dilihat dari dalam) hendaknya dicantumkan di dalam gambar potongan. Untuk kejelasan, sedapat mungkin jangan menarik garis ukuran dalam ke luar hingga melewati sisi benda yang lain (gambar 3.15). Untuk objek yang terdiri dari beberapa perabot atau beberapa bagian satuan, cantumkan ukuran luar keseluruhan.
- Untuk perabot yang dimatikan (ditanam) dalam tembok, situasi ruang yang bersangkutan harus juga diberikan ukurannya jika ada pengaruhnya pada perakitan atau fungsinya (lebar dan dalam relung, tinggi ruang, lebar gang). Penulisan ukuran paling tepat dilakukan pada tempat ukuran tersebut secara keseluruhan bisa terbaca.
- Garis ukuran harus berada pada tempat benda terpotong, misalnya:

Sisi tinggi pada potongan depan

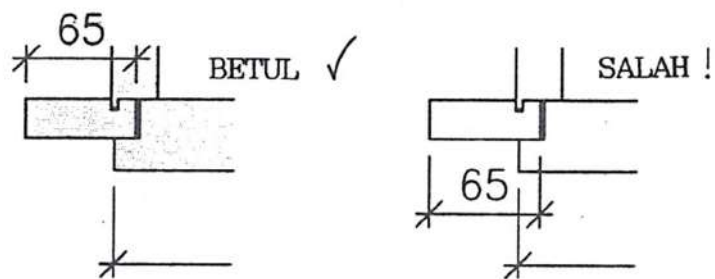
Sisi dalam pada potongan horisontal

Panjang papan dasar pada potongan frontal

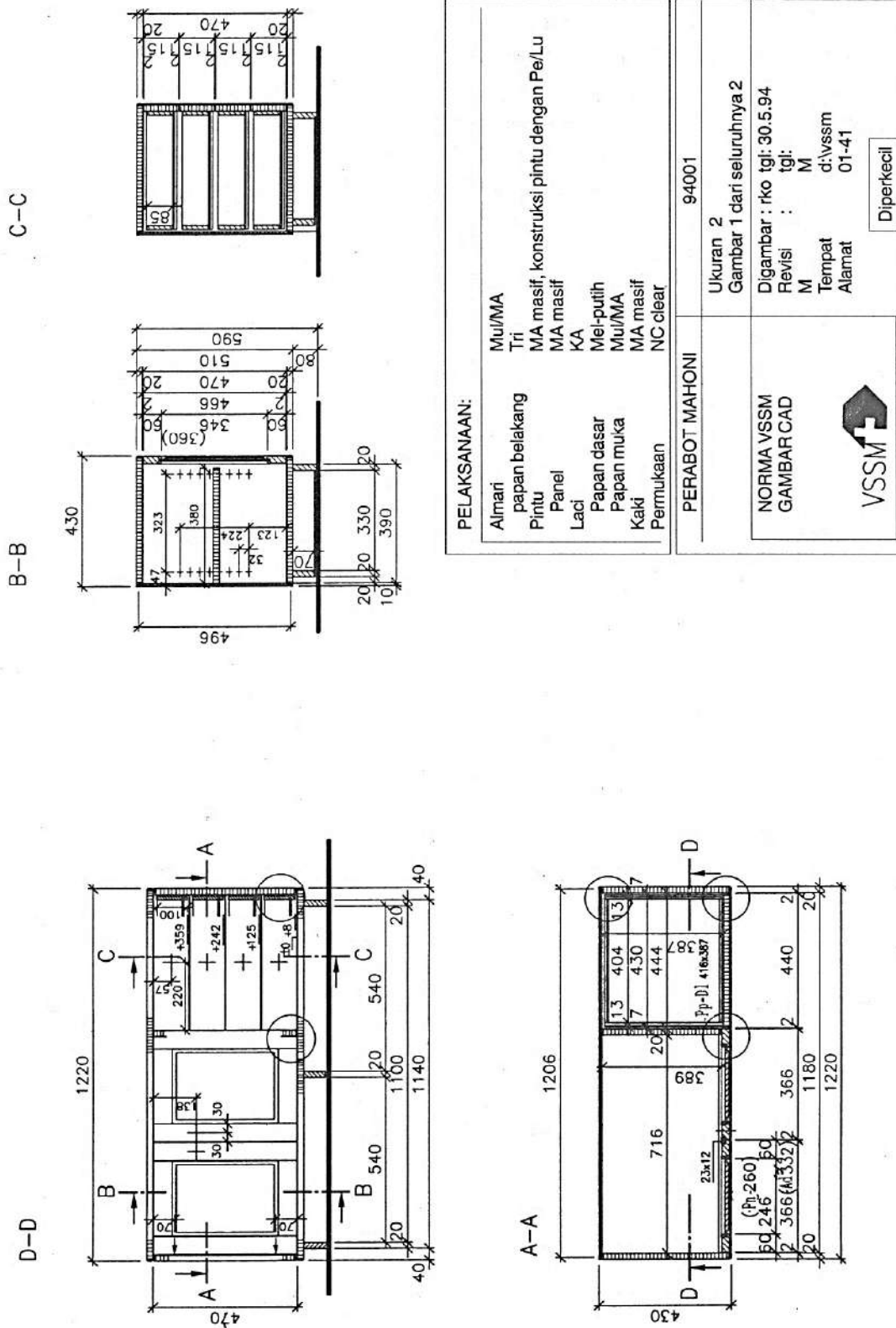
Kedalaman papan dasar pada potongan vertikal



Gambar 80 Ukuran luar dan dalam



Gambar 81 Ukuran tidak boleh lewat sisi benda

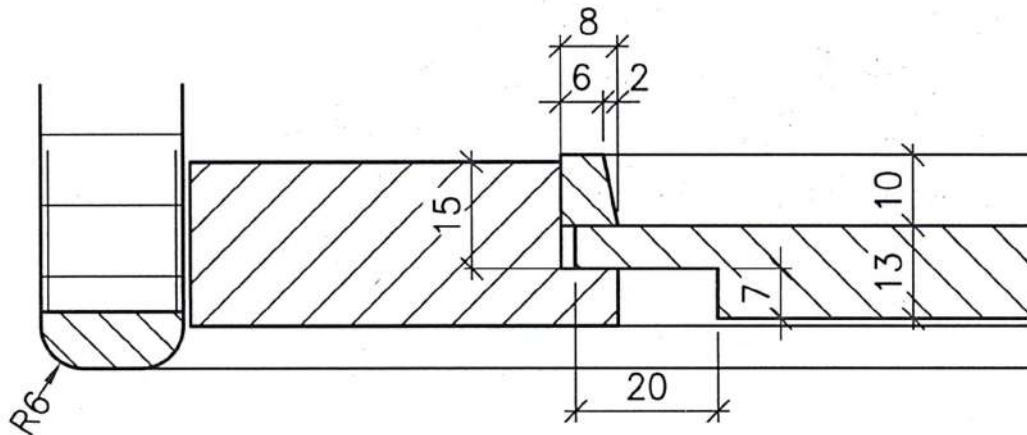


Gambar 82 Contoh gambar kerja skalatis

4.2.2. Penampang detail

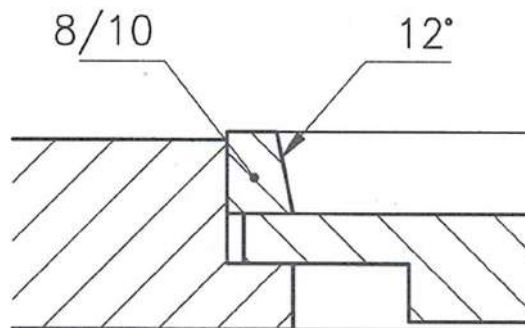
Dalam penampang detail, terutama dicantumkan ukuran pengerjaan, juga ukuran kecil yang pada gambar kerja yang dikecilkan tidak dapat dicantumkan, misalnya tebal sponing untuk dinding belakang almari atau ukuran lis-lis kecil dan profil.

Untuk menjamin ketepatan pekerjaan cantumkan semua ukuran pengerjaan. Sponing, profil, alur, dan pengeboran harus diberi ukuran



Gambar 83 Pemberian ukuran pada gambar detail

Ukuran untuk segi empat yang kecil seperti potongan melintang lis atau profil dapat dicantumkan pada bidang potongan melintang atau ditulis dengan tambahan garis bantu miring yang ditarik keluar (misalnya 8/10). Angka ukuran di depan garis miring sesuai dengan arah penulisan ukuran



Gambar 84 Ukuran dengan petunjuk

BAB V SIMBOL

5.1. Tujuan Simbol & Arsir

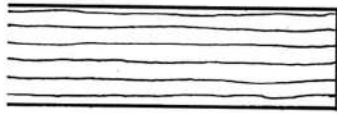
Simbol gambar dan arsir hendaknya menonjolkan penampang/potongan dari gambar tampak. Selanjutnya, keduanya sebaiknya mengungkapkan tentang jenis material (kelompok material), pembuatan konstruksi, dan pemasangan masing-masing. Simbol dan arsir hendaknya juga memberikan petunjuk penting tentang pengerjaan dan perakitan.

Arsir dapat disempurnakan melalui singkatan nama atau jenis bahan, simbol (misal arah serat), atau petunjuk pengerjaan, sejauh hal ini penting untuk pengerjaan atau fungsi.

5.2. Bahan Kerja

Untuk pengarsiran digunakan garis penuh tipis (0,25 mm). Arsir ini dapat digambar dengan tangan bebas (tanpa penggaris).

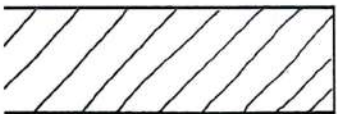
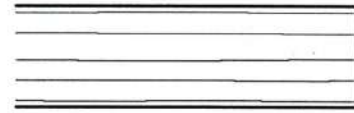
Arsir tangan



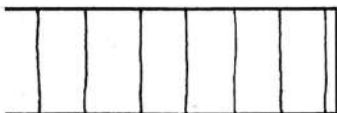
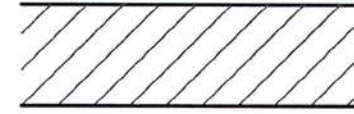
B a h a n

Kayu masif
memanjang

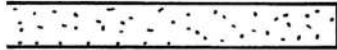
Arsir CAD



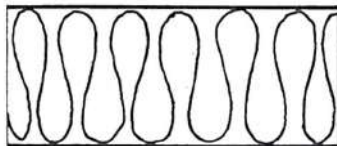
Kayu masif
melintang
(kepala kayu)



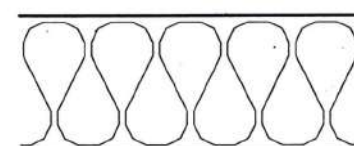
Lembaran kayu



Kaca, cermin, bahan
dari mineral yang di-
padatkan



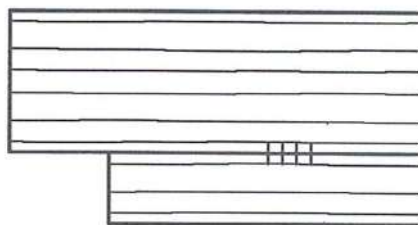
Lapisan isolasi



Gambar 85 Arsir dengan tangan bebas & CAD

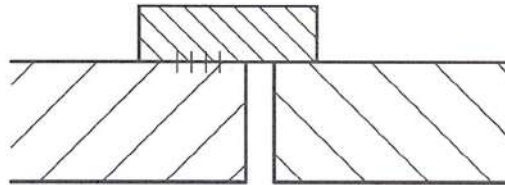
5.2.1. Kayu massif

Pengarsiran kayu masif diambil dari pola serat kayu. Kayu yang dibelah memanjang diarsir memanjang atau paralel dengan arah serat.

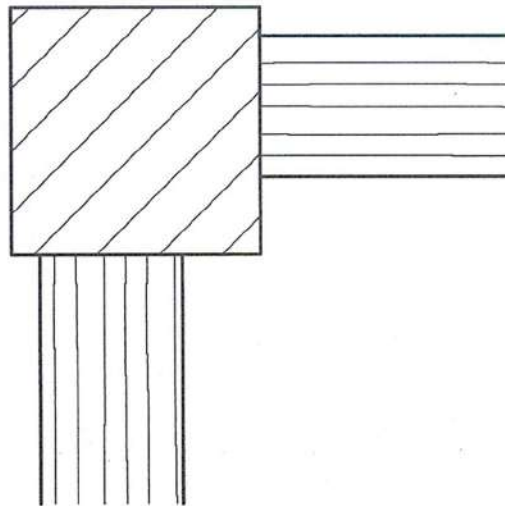


Gambar 86 Arsir pada potongan kayu massif arah memanjang

Kepala kayu diarsir miring dengan sudut $\pm 45^\circ$. Pada bidang yang terletak berdampingan, arah arsir diubah. Beberapa potongan melintang benda kerja yang sama, misalnya pada pemotongan, diarsir dengan arah yang sama. Bidang potongan yang kecil diarsir lebih sempit.



Gambar 87 Arsir kepala kayu

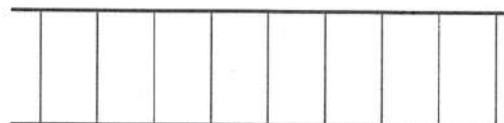


Gambar 88 Arsir kayu masif

5.2.2. Kayu Lembaran

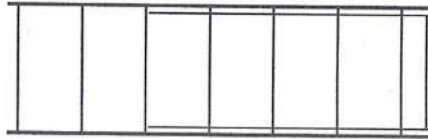
Yang dimaksud dengan lembar bahan kayu adalah papan kawul, papan serat, *multipleks*, *blockboard*, lembaran berlapis 3 atau lebih.

Bahan lembaran diarsir tegak lurus terhadap arah panjang (diambil dari penggambaran skematis *blockboard*). Jarak arsir dibuat kira-kira $\frac{1}{2}$ dari tebal lembaran

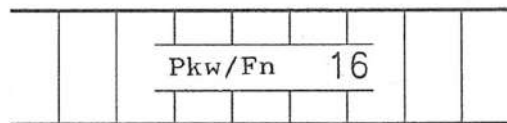


Gambar 89 Lembaran

Pada lembaran berlapis, pelapisnya (finir, formika, HPL dll) digambar dengan garis pendamping pada sisi dalam yang berjarak kira-kira 1 mm dari permukaan potongan.



Gambar 90 Lembaran dengan lapisan



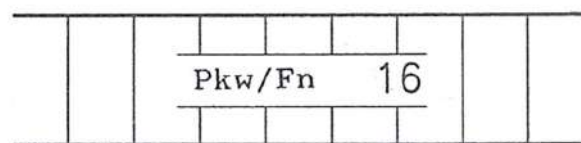
Gambar 91 Lembaran yang sudah dilapis

Untuk lebih memperjelas gambar, arsir dapat dilengkapi dengan keterangan lain. Hal ini dapat terjadi, misalnya, pada gambar-gambar satuan untuk produksi seri atau pada penggunaan beberapa bahan yang berbeda.

Singkatan bahan pada praktiknya menggunakan singkatan yang sesuai dengan produk bahan yang digunakan, sama dengan singkatan pada data material.

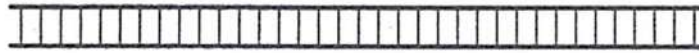
Pada lembaran yang berlapis atau pada bagian yang telah dilapis seluruh permukaannya, maka letak lapisan dapat digambar melalui garis yang bersangkutan, di atas dan di bawah, sedang pada lembaran yang berpelapis 4 sisinya dibuat mengitari singkatan.

Pada bagian tengah *block-board* ataupun pada pemfiniran, arah serat bagian yang terpotong dinyatakan dengan sebuah simbol, bila tidak sesuai dengan arah panjang benda. Arah panjang ini digambar dengan anak panah (\rightarrow), sedangkan arah melintang atau kepala kayu digambarkan dengan tanda silang (x).

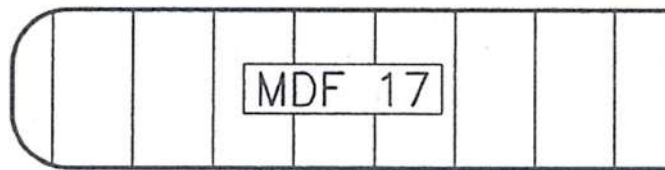


Gambar 92 Lembaran yang sudah dilapis

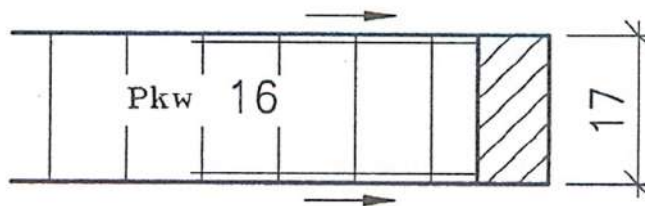
Tri 4



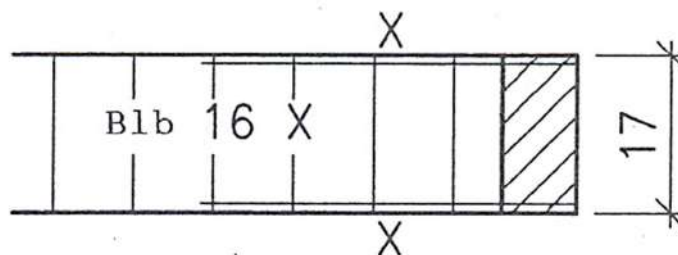
Gambar 93 Lembaran yang dilapis dari satu sisi



Gambar 94 Lembaran yang dilapis 4 sisinya dengan keterangan, lembaran apa, bahan yang dilapis, kedudukannya dan ukuran tebal



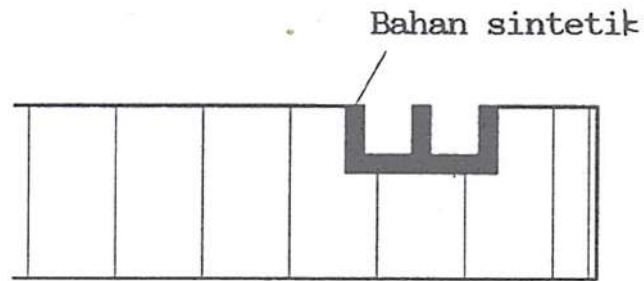
Gambar 95 Papan kawul yang difinir, sisi tebal dipasang sesudah finir, dipotong searah serat kayu



Gambar 96 Lembaran difinir, sisi tebal, difinir lagi melintang

5.2.3. Bahan sintetik

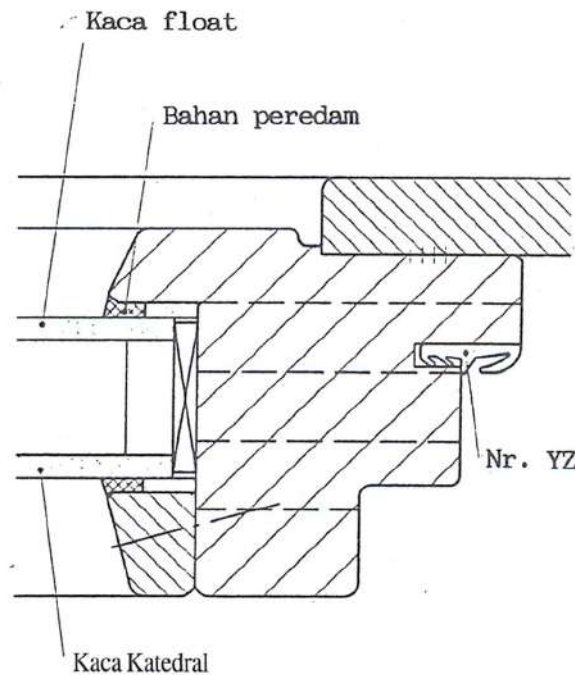
Bahan sintetik (profil dan lainnya) dinyatakan dengan bidang potongan hitam



Gambar 97 Bahan sintetik

5.2.4. Kaca & cermin

Kaca dan cermin digambar sebagai titik-titik pada bidang potongan



Gambar 98 Kaca, bahan peredam, bahan penutup

5.2.5. Bahan penyumbat (dempul, penyegelan)

Bahan penyumbat digambar dengan silang berkemiringan 45° pada bidang potongan

5.2.6. Bahan penutup

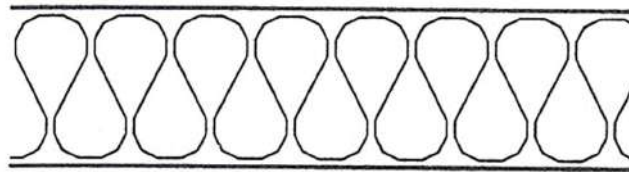
Lapisan penghalang digunakan untuk menjaga kelembaban



Gambar 99 Lapisan penghalang

5.2.7. Lapisan isolasi

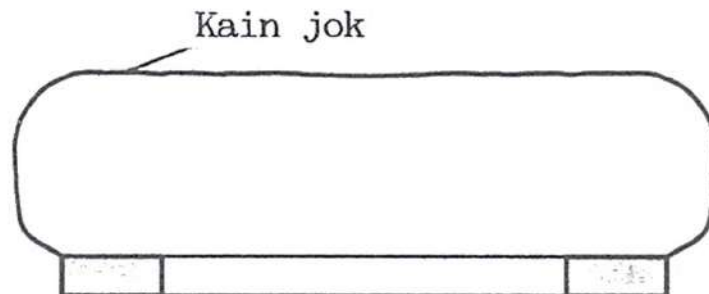
Lapisan isolasi, seperti soft board, busa gabus dan lain-lain digunakan untuk melawan panas/dingin dan suara



Gambar 100 lapisan isolasi

5.2.8. Jok

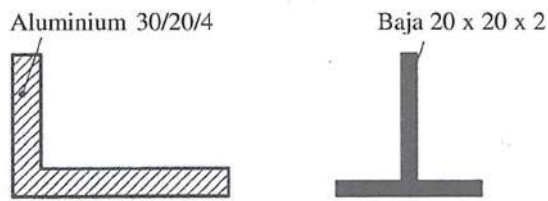
Garis jok digambar dengan keterangan pada garis kelilingnya



Gambar 101 Jok

5.2.9. Logam/aluminium

Logam digambar dengan garis arsir yang rapat berkemiringan 45o dengan keterangan, atau pada potongan dengan bidang potongan hitam pada potongan berbidang kecil



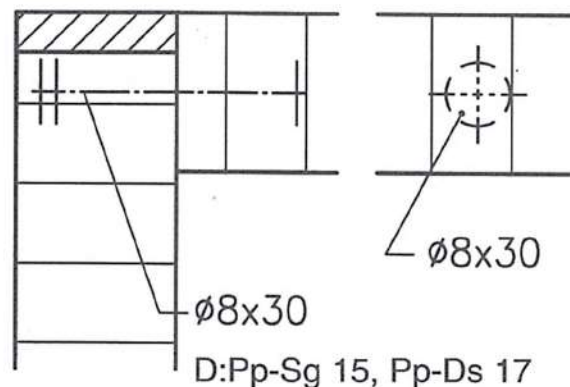
Gambar 102 Logam / alumunium

5.3. Sambungan

Sambungan hanya digambar terpotong (misalnya isian atau alur dan lidah). Selain itu garis bentuk digambar sebagai garis potong dan garis sumbu atau sumbu pengeboran dengan garis-titik-garis. Agar sambungan dapat terlihat jelas, simbol-simbol digambar lebih tebal (0,35 mm) daripada arsir bahan (0,25 mm).

5.3.1. Pen bulat

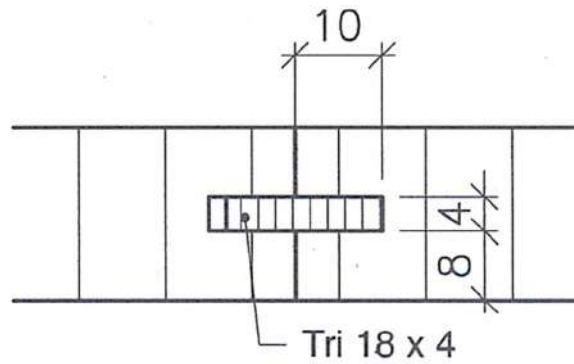
Penggambaran disederhanakan dengan pernyataan garis tengah dengan bantuan titik-garis, pembatas lubang bor dan speling dengan garis penuh, keterangan tentang diameter dan bila perlu panjang pen bulat dan kedalaman pengeboran.



Gambar 103 Pen bulat

5.3.2. Isian

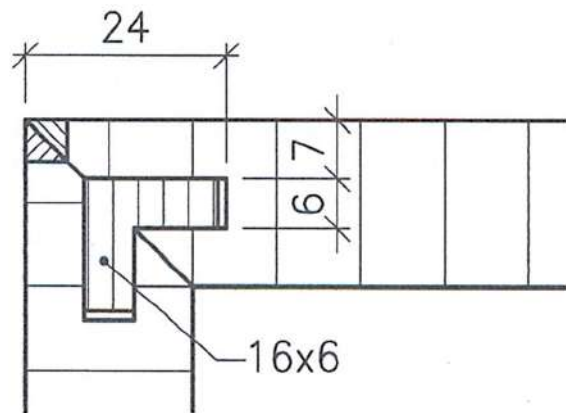
Alur dengan isian dan speling digambar. Gesekan isian tidak perlu digambar. Tanda jenis isian dan lebar x tebal dalam mm.



Gambar 104 Isian

5.3.3. Isian siku

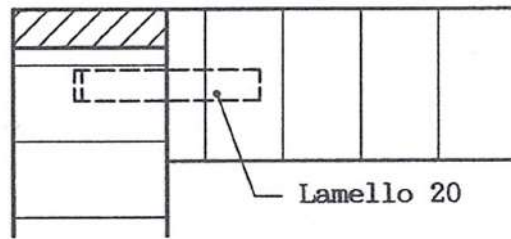
Meskipun isian siku biasanya tidak berbentuk utuh, alur dibuat terusan. Isian ini digambar dengan garis penuh, beserta keterangan jenis isian dan panjang sisi x tebal



Gambar 105 Isian siku

5.3.4. Lamello

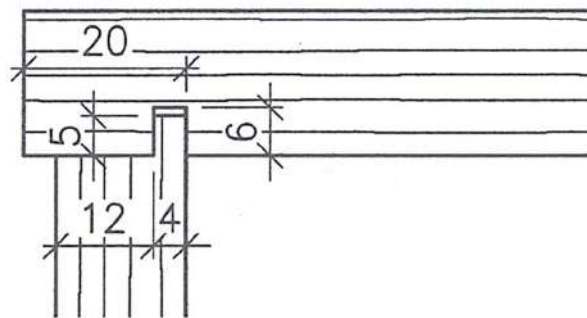
Alur dan lamella (isian berbentuk) digambar dengan garis putus-putus beserta keterangan jenis isian dan ukuran



Gambar 106 Lamello

5.3.5. Alur dan lidah

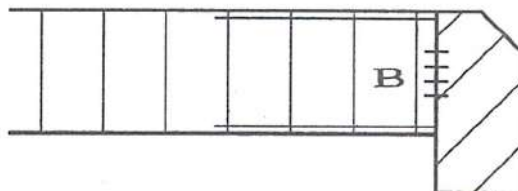
Alur dan lidah dengan speling yang diperlukan digambar dengan garis penuh



Gambar 107 Alur dan lidah

5.3.6. Pengeleman, sambungan lem

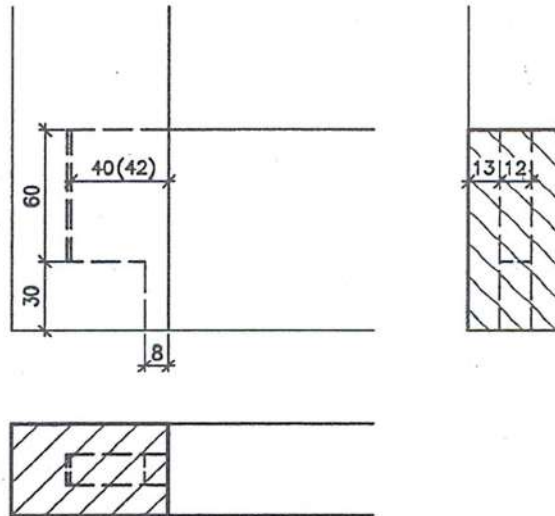
Simbol terdiri atas 4 garis pendek, siku-siku terhadap sambungan sela lem. Simbol lem hanya digambar, bila pada perakitan tidak digunakan bahan penyambung lain (pen bulat, lamello, dsbnya) atau diperlukan keterangan khusus. Bila perlu dapat dicantumkan jenis bahan perekat, begitu pula keterangan B atau P untuk pengeleman di bengkel atau di tempat pembangunan.



Gambar 108 Sambungan lem

5.3.7. Pen

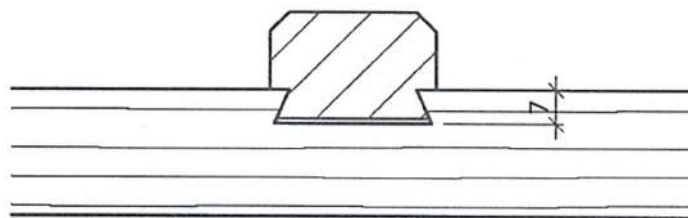
Pen tidak digambar terpotong. Penggambarannya terjadi pada pandangan muka atau pada potongan dengan garis putus-putus.



Gambar 109 Pen

5.3.8. Ekor burung memanjang

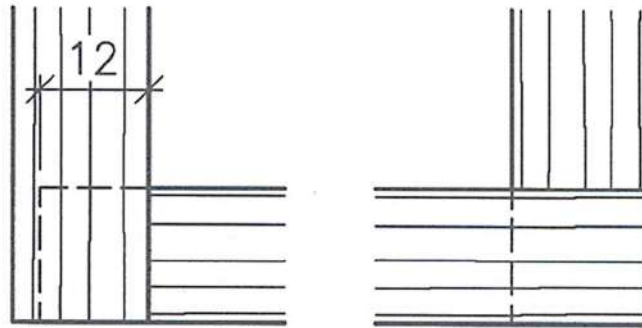
Alur ekor burung dan ekor burung memanjang termasuk speling digambar dengan garis penuh.



Gambar 110 Ekor burung memanjang

5.3.9. Ekor burung

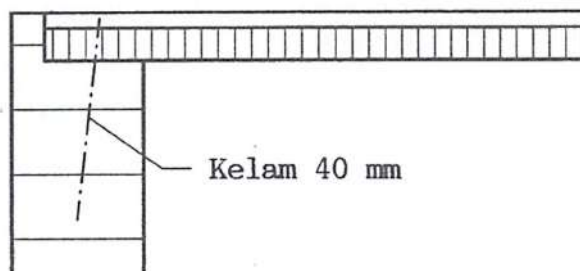
Pada sambungan ekor burung, garis yang ada, yang terlihat pada bagian yang utuh, diteruskan. Garis yang lain digambar dengan garis putus-putus.



Gambar 111 Ekor burung

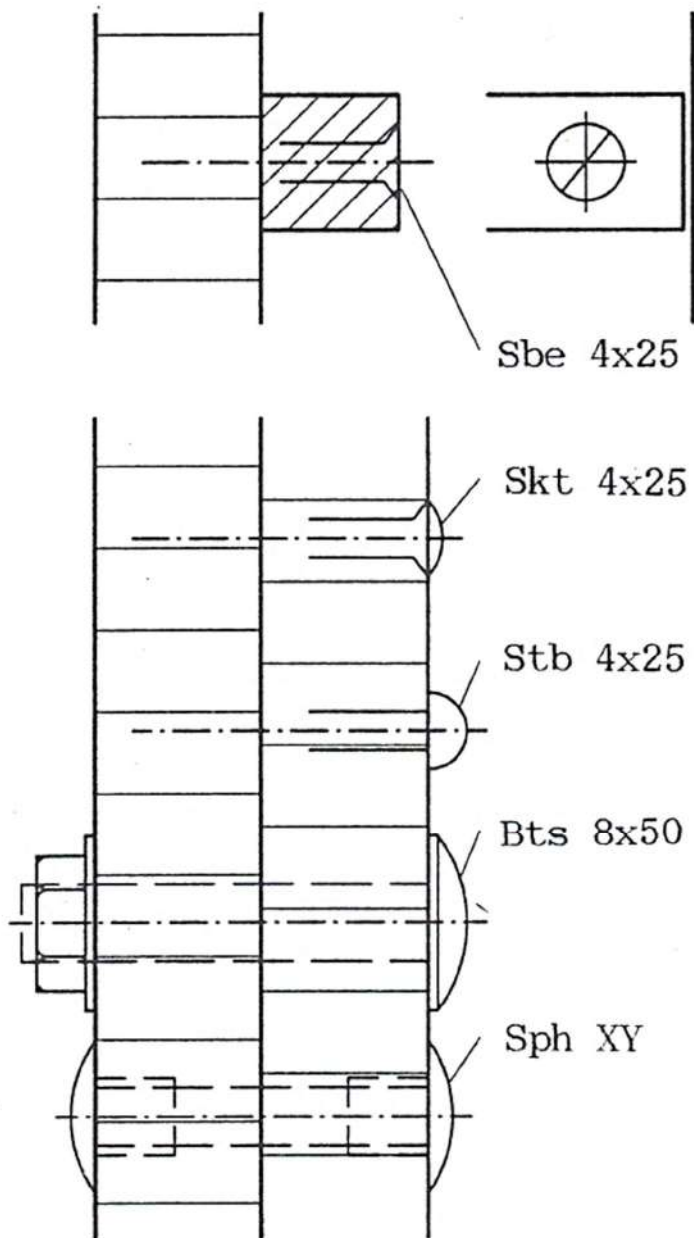
5.3.10. Sekrup, paku, kelam

Sekrup, paku, kelam, digambar disertai keterangan porosnya dengan garis-titik-garis. Pada keterangan, dicantumkan besar dan tipe.

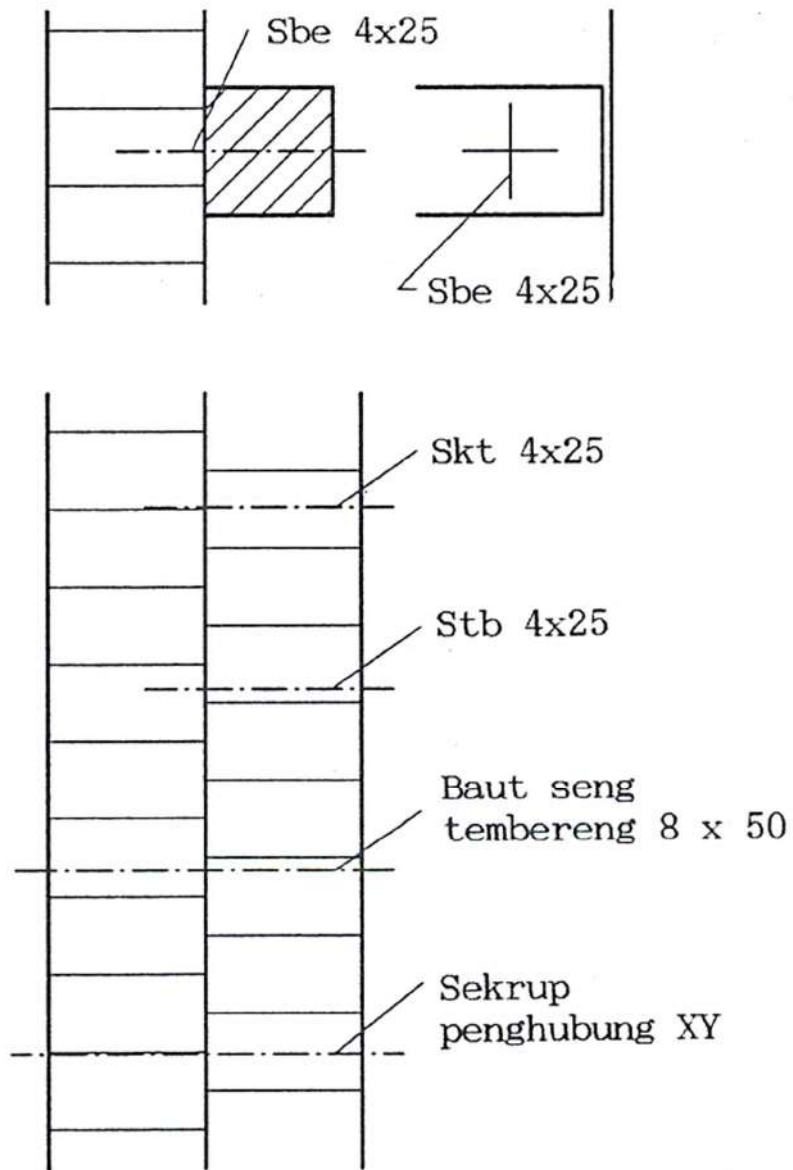


Gambar 112 Kelam

Sekrup dapat digambar skematis atau disederhanakan dengan memberi keterangan garis poros dengan garis-titik-garis. Pada penggambaran yang disederhanakan, keterangan tentang besar dan tipe sekrup mutlak perlu.



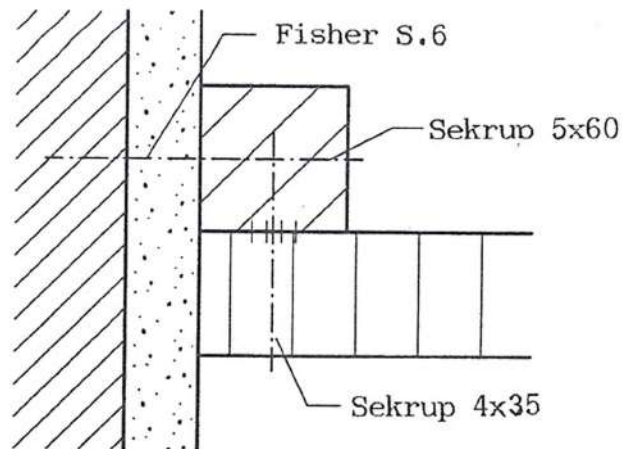
Gambar 113 Sekrup (skematis)



Gambar 114 Sekrup yang disederhanakan

5.3.11. Perakitan pada tembok (alat penghubung dengan tembok)

Penggambaran terjadi dengan menunjukkan poros, dengan garis-titik-garis sebagai simbol untuk fisher serta sekrup.

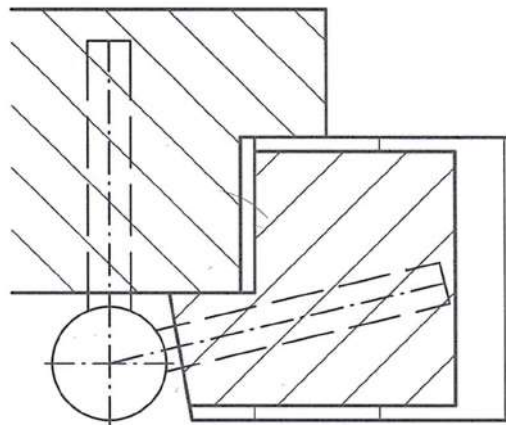


Gambar 115 Penghubung dengan tembok (fisher)

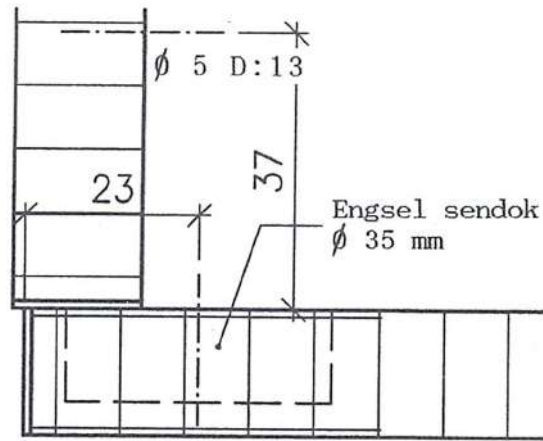
5.4. Kelengkapan

Cantumkan semua petunjuk untuk produksi yang penting (pengeboran, pengefraisan, pembuatan sponing). Penggambaran kelengkapan dapat ditiadakan, bila gambar dengan keterangan tertulis atau singkatan yang jelas.

Bila mempengaruhi sebuah fungsi, kelengkapan itu disederhanakan dengan penggambaran bentuk dasarnya. Potongan hendaknya diadakan di depan, atau di atas kelengkapan, atau tempat yang dapat memberi keterangan. Kelengkapan itu sendiri sedapat mungkin jangan digambar terpotong. Bagian yang masuk dalam kayu digambar dengan garis putus-putus, sedangkan bagian yang terlihat digambar sesuai dengan bentuknya.



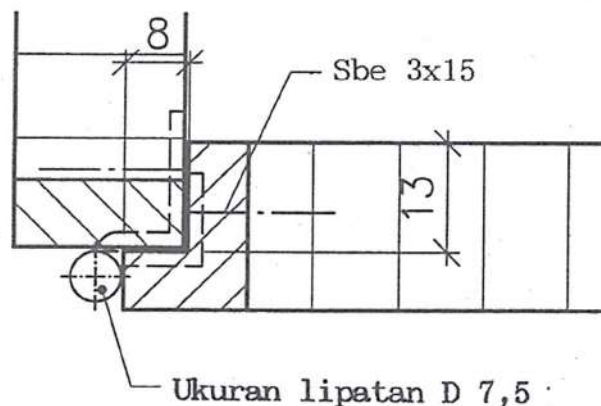
Gambar 116 Engsel bor



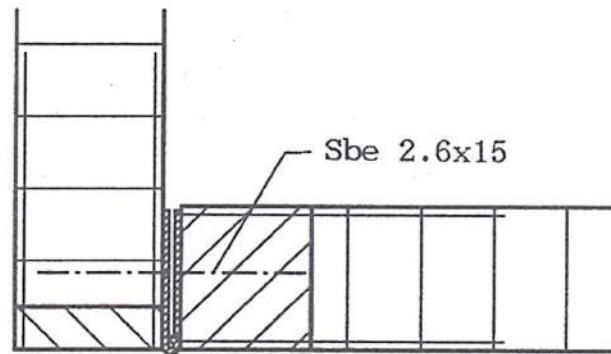
Gambar 117 Engsel sendok

5.4.1. Engsel dan skarnir

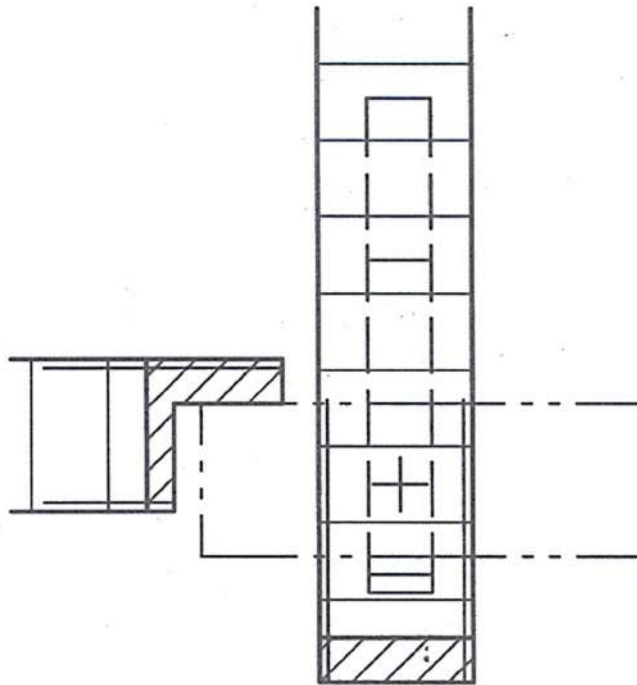
Titik putarnya ditandai dengan sebuah silang poros, kecuali yang memiliki beberapa titik putar seperti engsel sendok. Letak pengeboran atau sekrup penghubung ditandai dengan poros tengah. Skarnir piano digambar terpotong, karena meliputi seluruh panjang. Pada beberapa hal tertentu, gambar untuk perakitan atau fungsi bagian bangunan bisa diperjelas bila pintu digambar terbuka dengan garis putus-putus.



Gambar 118 Engsel perabot



Gambar 119 Skarnir piano

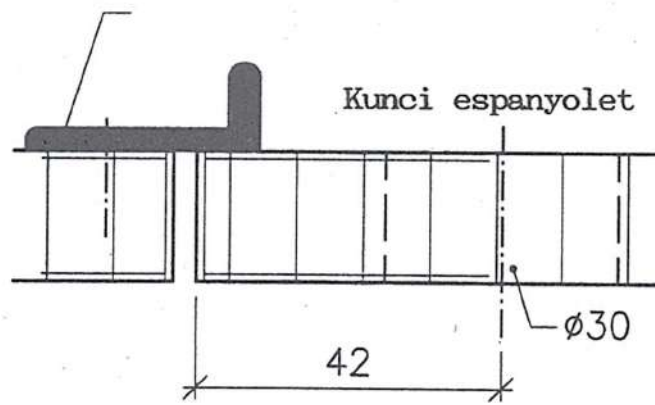


Gambar 120 Engsel pasak untuk pintu jatuh

5.4.2. Pengunci

Kunci tempel dan kunci espanyolet biasanya tidak digambar. Di sini hanya diperlukan keterangan ukuran diameter kunci.

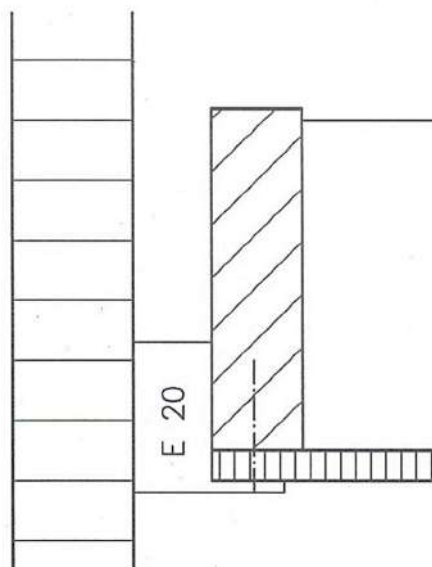
Pada kunci tanam, bagian yang masuk dalam kayu digambar dengan garis putus-putus. Ukuran tinggi kunci diberikan melalui garis-titik-garis. Tinggi kunci biasanya dicantumkan pada tampak muka gambar kerja yang diperkecil.



Gambar 121 Kunci espanyolet dengan penahan

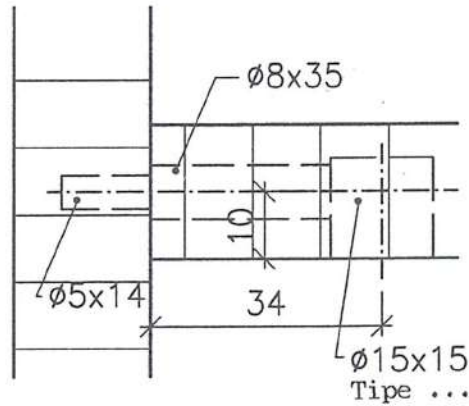
5.4.3. Kelengkapan lain

Pada kelengkapan lain (seperti pegangan, kelengkapan sambungan) garis poros, terutama pada pengeboran, dinyatakan dengan garis titik-titik. Bentuk kelengkapan dapat disederhanakan secara skematis dengan disertai keterangan.

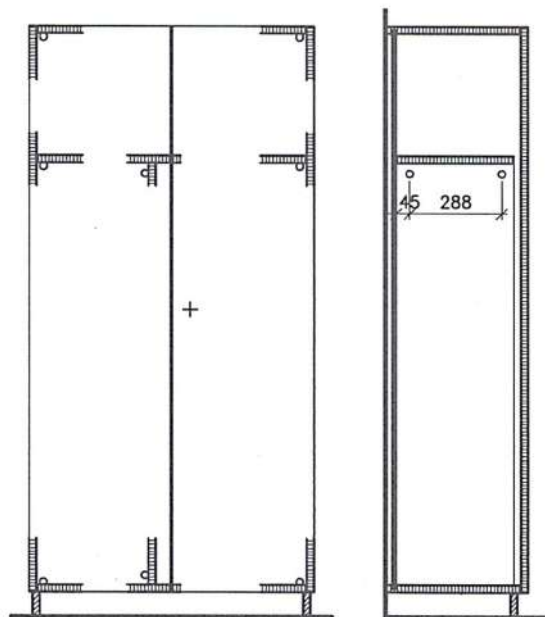


Gambar 122 Rel laci metal

Kelengkapan penghubung untuk almari atau perabot yang dapat dibongkar pasang, misalnya kelengkapan eksenter, dicantumkan pada potongan frontal gambar kerja yang diskala. Bidang tempat kelengkapan tersebut harus di bor, ditandai dengan lingkaran kecil.



Gambar 123 Engsel knock down, engsel penghubung eksenter



Gambar 124 Simbol untuk tempat engsel

DAFTAR PUSTAKA

Fathan. (2015, 10). *ciptagrafika.com*. Retrieved from ciptagrafika.com/ukuran-kertas-seri-a/: <https://ciptagrafika.com/ukuran-kertas-seri-a/>

Koch, R., Muller, W., Ruegg, U., Stahli, R., Waber, E., & Semarang, P. (1997). *Pedoman Gambar Kerja*. Yogyakarta: Kanisius.

Martono, B. (2015). GAMBAR KERJA VERSI FACHZEICHNEN VSSM-NORMEN DIGUNAKAN SEBAGAI PANDUAN WSC, ASC, LKS-SMK. *VEDC Malang*.

Suparyono, Y. (1980). *Konstruksi Perspektif*. Semarang: Kanisius Yogyakarta.

Wahyu, D. (2015, Maret). <http://dwsarch.blogspot.co.id>. Retrieved from <http://dwsarch.blogspot.co.id/2015/03/>.

Judul Modul :
Gambar Teknik Furnitur

Kode Modul :

DAFTAR NAMA PENYUSUN

No.	Nama	Profesi