

**Kegiatan Pembelajaran 2. Standar Kertas dan Tata Letak pada Gambar Teknik****A. Deskripsi**

Komunikasi merupakan proses penyampaian informasi dari pengirim ke penerima. Penyampaian informasi tidak hanya dapat dilakukan secara lisan tetapi juga bisa melalui gambar. Komunikasi secara lisan memiliki keterbatasan dalam menjelaskan sebuah bentuk. Walaupun pemberi informasi memiliki kemampuan menjelaskan yang baik namun penerima informasi belum tentu memiliki gambaran yang sama. Oleh karena itu, media gambar dapat dijadikan salah satu sarana penyampaian informasi.



**Gambar 28. Pillow**

Sumber: [amazonSupply.com](https://www.amazonSupply.com)

Coba anda jelaskan bentuk di atas secara rinci kepada salah seorang teman dan tugaskan dia untuk membuat gambar sketsanya berdasarkan penjelasan anda. Apakah gambar sketsa yang dibuat oleh teman anda mendekati bentuk dan ukuran objek sebenarnya? Kesimpulannya, bahasa lisan sangat terbatas dalam menjelaskan ukuran, bentuk dan fungsi secara rinci sesuai dengan aslinya.

Penyampaian ide, pemikiran atau rencana dari suatu konstruksi kerja kepada orang lain disebut dengan gambar teknik. Bila benda kerja yang diinformasikan dalam bentuk sederhana maka ide atau konstruksi benda tersebut akan mudah difahami namun bagaimana bila konstruksinya ternyata rumit ?

Untuk memudahkan hal tersebut dibutuhkan suatu standar (ketetapan) sehingga setiap orang yang membuat atau membaca gambar teknik memiliki persepsi yang sama. Aturan gambar dibuat atas persetujuan bersama antar orang-orang yang bersangkutan. Peraturan tersebut dijadikan acuan di lingkup mana orang bekerja.

Standar yang digunakan dalam perusahaan disebut dengan standarisasi perusahaan/industri, untuk lingkup negara disebut dengan standarisasi nasional

dan untuk kerjasama antar industri secara internasional disebut dengan standarisasi internasional.

Standarisasi gambar teknik berfungsi sebagai berikut:

1. Memberikan kepastian sesuai dan tidak sesuai kepada pembuat dan pembaca gambar dalam menggunakan aturan-aturan gambar menurut standar.
2. Menyeragamkan penafsiran terhadap cara-cara penunjukkan dan penggunaan simbol-simbol yang dinyatakan dalam gambar sesuai dengan penafsiran standar.
3. Memudahkan komunikasi teknis antar perancang/pembuat gambar dengan pengguna gambar.
4. Memudahkan kerjasama antara perusahaan-perusahaan dalam memproduksi benda-benda teknik dalam jumlah banyak yang harus diselesaikan dalam waktu yang serempak.
5. Memperlancar produksi dan pemasaran suku cadang alat-alat industri.

Standarisasi dalam gambar teknik yang telah ditetapkan di beberapa negara industri maju adalah:

1. JIS (*Japanese Industrial Standards*) merupakan standar industri di negara Jepang.
2. NNI (*The Netherlands Standardization Institute*), merupakan standarisasi di negara Belanda.
3. DIN (*Deutsches Institut für Normung*), standarisasi di negara Jerman.
4. ANSI (*American National Standard Institute*), standarisasi di negara Amerika.

Di Indonesia juga terdapat standar. Dahulu namanya Standar Industri Indonesia (SII). Sejak terbit peraturan pemerintah Nomor 15 Tahun 1991 tentang Standar Nasional Indonesia, maka nama SII diganti dengan SNI (Standar Nasional

Indonesia). SNI dikelola oleh Dewan Standarisasi Nasional (DSN) yang sekarang berkedudukan di Jakarta.

Dengan meningkatnya kerjasama di tingkat internasional, maka perusahaan/industri diharuskan untuk menggunakan standar yang bersifat internasional. Untuk itu dibentuk badan standar industri yang diberi nama *International Organization for Standardization (ISO)*.

*ISO* merupakan badan non pemerintah yang didirikan pada tanggal 14 Oktober 1946. Tujuan dibentuknya *ISO* adalah untuk menyatukan pengertian teknik antar bangsa. Bidang kerja *ISO* yang menangani standar gambar teknik disebut *ISO/TC 10* (gambar teknik), yang bertugas menstandarkan gambar-gambar teknik agar dapat diterima di dunia internasional sebagai bahasa teknik.

Karena Indonesia merupakan salah satu anggota *ISO*, maka gambar teknik yang dibuat sebagai salah satu media penyampaian informasi juga telah mengikuti standar gambar yang ditetapkan *ISO*. Sebagai contoh, di dalam dunia industri pembuatan etiket gambar yang sesuai dengan *ISO* adalah, kepala gambar ditempatkan dalam ruang gambar di sudut kanan bawah.

Keterangan yang dicantumkan dalam kepala gambar harus merupakan keterangan yang secara umum menunjukkan isi gambar, yang meliputi hal-hal sebagai berikut:

1. Nomor gambar
2. Judul/nama gambar
3. Nama instansi/perusahaan
4. Skala
5. Nama yang menggambar, yang memeriksa dan yang mengesahkan atau menyetujui
6. Cara proyeksi yang digunakan
7. Keterangan lainnya sesuai keperluan

**B. Kegiatan Belajar**

Waktu yang dialokasikan untuk kegiatan pembelajaran ini adalah 18 jam pelajaran.

**1. Tujuan Pembelajaran**

- a. Memahami fungsi gambar teknik.
- b. Memahami sifat gambar teknik.
- c. Memahami standar ukuran kertas gambar.
- d. Memahami jenis-jenis garis beserta fungsinya.
- e. Memahami standar huruf dan angka.
- f. Memahami tata letak (*lay out*) gambar teknik.
- g. Mengenal proyeksi.

**2. Uraian Materi****a. Fungsi Gambar Teknik**

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 lambang-lambang. Karena itu, kualitas keterangan yang dapat diberikan dalam gambar tergantung dari keterampilan juru gambar (drafter).

Sebagai juru gambar sangat penting untuk memberikan gambar yang tepat dan mempertimbangkan kemampuan pembacanya. Untuk pembaca, yang terpenting adalah mengumpulkan keterangan sebanyak yang dapat dibacanya dengan teliti.

Gambar teknik memiliki 3 fungsi, yaitu: sarana penyampaian informasi, sarana penyimpanan informasi dan sebagai konsep.

1) Sarana Penyampaian Informasi

Gambar teknik mempunyai fungsi meneruskan informasi dari juru gambar kepada orang-orang yang bersangkutan, seperti: perencana proses, operator, pemeriksa, perakit dan sebagainya. Orang-orang yang bersangkutan bukan saja orang-orang dalam pabrik tetapi juga orang-orang di pabrik lain yang merupakan pihak sub kontrak (rekanan) ataupun orang-orang berbahasa asing yang berhubungan dengan rancangan tersebut.

2) Sarana Pengawetan, Penyimpanan dan Penggunaan Informasi

Gambar merupakan data teknis yang sangat penting sebagai bahan informasi untuk perencanaan yang akan datang. Untuk membuat satu unit alat (misalnya mesin) memerlukan beratus-ratus bahkan berribu-ribu gambar yang harus dibuat. Karena itu gambar harus diberi nomor (kodifikasi nomor urut). Nomor urut dibuat untuk memudahkan dalam mencari data/informasi saat merakit atau mereparasi suatu suku cadang.

Selain diberi nomor, gambar perlu juga disimpan dan diawetkan sebagai informasi untuk rencana-rencana baru. Penyimpanan gambar ini dapat dilakukan dengan tiga cara, yaitu:

- a) Disimpan dengan dibendel dengan cara gambar dikumpulkan, gambar yang mempunyai ukuran besar dilipat sesuai dengan aturan

melipat gambar, diurut sesuai dengan pengelompokannya kemudian dibendel dalam satu file.

- b) Untuk menghemat tempat, gambar difoto dengan skala diperkecil dan klisenya disimpan pada kartu berlubang untuk memudahkan mencari gambar yang diperlukan.
- c) Saat ini gambar dapat dibuat dengan komputer, maka penyimpanan gambar pun dapat disimpan dalam media CD atau hard disk.

3) Konsep

Dalam perencanaan, konsep abstrak yang melintas dalam pikiran diwujudkan dalam bentuk gambar melalui proses. Awalnya konsep (ide) dianalisa lalu diwujudkan dalam bentuk gambar untuk kemudian diteliti dan dievaluasi.

Proses ini diulang-ulang sehingga didapatkan gambar yang sempurna. Dengan demikian gambar tidak hanya melukiskan gambar, tetapi berfungsi juga sebagai peningkat daya pikir untuk perencana. Oleh karena itu seorang lulusan teknik tanpa kemampuan menggambar akan memiliki kekurangan dalam cara menyampaikan atau menerangkan sebuah ide.

b. Sifat Gambar Teknik

Sifat-sifat gambar dilihat dari tujuan pembuatannya dapat diuraikan sebagai berikut:

1) Gambar Internasional

Pada awalnya standar gambar hanya berlaku di sebuah perusahaan. Antar perusahaan memiliki standar yang berbeda. Seiring dengan

meluasnya perdagangan dan hubungan antar negara maka dibutuhkan standar yang sama secara internasional.

Pada akhirnya aturan dan simbol-simbol diseragamkan untuk memperoleh kesamaan persepsi secara internasional terhadap sebuah gambar.

2) Gambar Popular

Pesatnya perkembangan teknologi menyebabkan penggunaan gambar teknik semakin meningkat. Untuk itu, penetapan standar berfungsi mempopulerkan gambar teknik di semua kalangan. Hubungan yang erat antara bidang-bidang industri seperti pemesinan, perkapalan, arsitektur, teknik sipil menyebabkan tidak mungkin menyelesaikan suatu proyek hanya oleh satu bidang teknik saja. Untuk itu telah menjadi suatu keharusan untuk menyediakan keterangan-keterangan gambar yang dapat dimengerti oleh semua bidang-bidang di atas. Setiap bidang mencoba untuk menyatukan dan mengidentifikasi standar-standar gambar yang ada.

3) Gambar Sederhana

Penghematan tenaga dalam menggambar sangat penting. Bukan hanya untuk mempersingkat waktu tetapi juga untuk meningkatkan mutu perencanaan dan penghematan biaya.

4) Gambar Modern

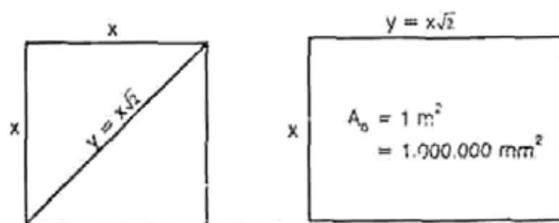
Bersama pesatnya kemajuan teknologi, standar gambar juga dipaksa untuk mengikutinya melalui cara-cara modern yang telah dikembangkan, seperti: pembuatan film mikro, berbagai macam mesin gambar otomatis dan menggambar dengan bantuan komputer ( CAD – Computer Aided Design).

c. Standar Ukuran Kertas Gambar

Kertas gambar mempunyai ukuran panjang dan lebar. Sebagai ukuran pokok dari kertas gambar, diambil ukuran A0 yang mempunyai luas  $1 \text{ m}^2$  atau  $1.000.000 \text{ mm}^2$ . 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 29. Menentukan ukuran kertas A0**

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

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.

Sesuai dengan standar ISO (International Standardization for Organization) dan NNI (Nederland Normalisatie Instituet) 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.

**Tabel 3. Standar ukuran kertas**

Ukuran	Ukuran		Sisi Kiri	C
	Lebar	Panjang		
A <sub>0</sub>	841 mm	1189 mm	20 mm	10 mm
A <sub>1</sub>	594 mm	841 mm	20 mm	10 mm
A <sub>2</sub>	420 mm	594 mm	20 mm	10 mm
A <sub>3</sub>	297 mm	420 mm	20 mm	10 mm
A <sub>4</sub>	210 mm	297 mm	20 mm	5 mm
A <sub>5</sub>	148 mm	210 mm	20 mm	5 mm

d. Jenis – Jenis Garis

Selain pembakuan ukuran kertas gambar, jenis garis pada gambar teknik pun turut ditetapkan sehingga setiap garis menunjukkan fungsi tersendiri. Terdapat sedikit perbedaan antar berbagai bidang keteknikan dalam jenis dan fungsi garis ini.

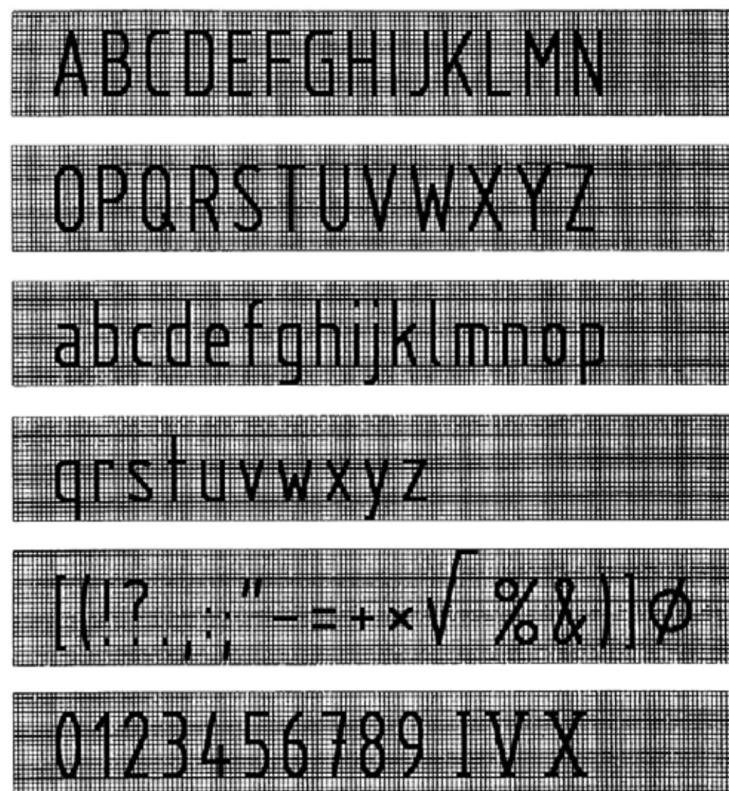
Tabel 4. Jenis-jenis garis dan penggunaannya (ISO R. 128)

Jenis garis	Keterangan	Penggunaan
A _____	Tebal kontinu.	A1. Garis-garis nyata (gambar). A2. Garis-garis tepi.
B _____	Tipis kontinu. (Turus atau lengkung)	B1. Garis-garis berpotongan khayal (imaginer). B2. Garis-garis ukur. B3. Garis-garis proyeksi/bantu. B4. Garis-garis penunjuk. B5. Garis-garis arsir. B6. Garis-garis nyata dari penampang yang diputar ditempat. B7. Garis sumbu pendek.
C	Tipis kontinu bebas.	C1. Garis-garis batas dari potongan sebagian atau bagian yang dipotong, bila batasnya bukan garis bergores tipis.
D <sup>1)</sup>	Tipis kontinu dengan sig-sig.	D1. Sama dengan C1.
E -----	Garis gores tebal <sup>2)</sup> .	E1. Garis nyata terhalang. E2. Garis tepi terhalang.
F -----	Garis gores tipis.	F1. Garis nyata terhalang. F2. Garis tepi terhalang.
G -----	Garis bergores tipis.	G1. Garis sumbu. G2. Garis simetri. G3. Lintasan.
H	Garis bergores tipis, yang dipertebal pada ujung-ujungnya dan pada perubahan arah.	H1. Garis (bidang) potong.
J -----	Garis bergores tebal.	J1. Penunjukan permukaan yang harus mendapat penangan khusus.
K -----	Garis bergores ganda tipis.	K1. Bagian yang berdampingan. K2. Batas-batas kedudukan benda yang bergerak. K3. Garis sistem (pada baja profil). K4. Bentuk semula sebelum dibentuk. K5. Bagian benda yang berada di depan bidang potong.

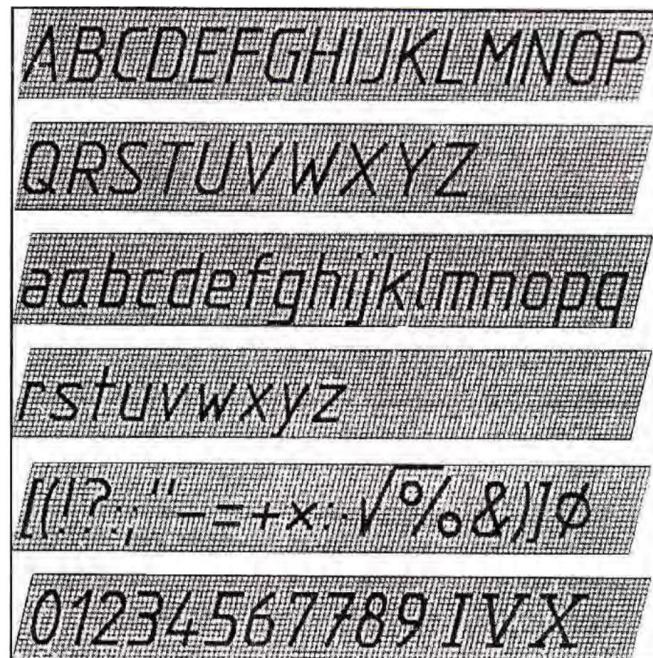
## e. Standar Huruf dan Angka

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.

## 1) Penulisan Huruf dan Angka Tegak

**Gambar 30. Huruf dan angka tegak**

Sumber: dc442.4shared.com

2) Penulisan Huruf dan Angka Miring ( $75^\circ$ )**Gambar 31. Huruf dan angka miring**

Sumber: dc442.4shared.com

## 3) Ukuran Huruf Standar

Perbandingan tinggi dan lebar huruf diambil dari perbandingan ukuran kertas yang distandardkan, yaitu  $\sqrt{2} : 1$ .

Ketentuan – ketentuan ukuran huruf yang dianjurkan dapat dilihat pada tabel 5 berikut:

Tabel 5. Perbandingan standar huruf dan angka

Sifat	Perbandingan	
	Type A	Type B
tinggi huruf	h	h
tinggi huruf kecil	$(^{10}/_{14}).h$	$(^7/_{10}).h$
jarak antar huruf	$(^2/_{14}).h$	$(^2/_{10}).h$
jarak antar garis	$(^{20}/_{14}).h$	$(^{14}/_{10}).h$
jarak antar kata	$(^6/_{14}).h$	$(^6/_{10}).h$
tebal huruf	$(^1/_{14}).h$	$(^1/_{10}).h$

Keterangan tabel:

- Tinggi huruf kecil; tinggi huruf kecil disini adalah tinggi huruf kecil diantara huruf yang dipakai, tinggi huruf kecil ini tanpa tangkai dan kaki (huruf b, k, l = bertangkai dan j, g = berkaki).
- Tinggi huruf kecil untuk tipe A =  $(10/14).h$  dan untuk tipe B =  $(7/10).h$
- Jarak antar huruf; jarak antar huruf disini adalah jarak antara huruf yang satu dan lainnya dalam satu kata. Untuk tipe A  $(2/14).h$  dan untuk tipe B  $(2/10).h$ .
- Jarak antar garis; jarak antar garis disini adalah jarak antara batas bawah huruf besar di atas dan batas atas huruf besar di bawah.
- Jarak antar kata; bila dalam suatu kalimat ada dua kata yang disambung (misalnya baja nikel) maka jarak antara kata baja dan nikel tersebut dianjurkan sebagai berikut: untuk penggunaan tipe huruf A jaraknya  $6/14.h$  dan untuk tipe huruf B jaraknya  $6/10.h$ .
- Tebal huruf yaitu tebal pena yang digunakan untuk membuat huruf. Ukuran pena tersebut harus disesuaikan dengan tinggi huruf dan tipe huruf yang digunakan. Tebal huruf yang dianjurkan untuk tipe A adalah  $1/14.h$  dan untuk tipe B yaitu  $1/10.h$ .

Contoh 1:

Jika huruf mempunyai tinggi  $h = 14$  mm, berapa lebar hurufnya ( $x =$  lebar huruf)?

Jawab:

$$h : x = \sqrt{2} : 1 \text{ atau } \frac{h}{x} = \frac{\sqrt{2}}{1}$$

$$\text{Dengan } h = 14 \text{ mm, maka } x = \frac{h}{\sqrt{2}} = \frac{14}{\sqrt{2}} = 9,899 \text{ mm}$$

Jadi lebar hurufnya adalah 9,899 mm atau dibulatkan 10 mm.

Contoh 2:

Berapakah tinggi huruf kecil untuk huruf tipe A dan B bila tinggi huruf besarnya 14 mm?

Jawab:

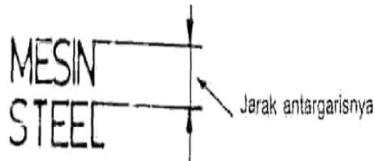
- Tinggi huruf kecil untuk tipe A adalah  $(10/14).h$ , dengan  $h = 14$  mm,  
maka  $(10/14).14 = 10$  mm.
- Tinggi huruf kecil untuk tipe B adalah  $(7/10).h$ , dengan  $h = 14$  mm,  
maka  $(7/10).14 = 9,8$  mm dibulatkan 10 mm.

Contoh 3:

Berapakah jarak antar garis untuk huruf tipe A dan B bila tinggi huruf besarnya 14 mm?

Jawab:

- a) Jarak antar garis untuk tipe A adalah  $(20/14).h$ , dengan  $h = 14$  mm, maka  $(20/14).14 = 20$  mm.
- b) Jarak antar garis untuk tipe B adalah  $(14/10).h$ , dengan  $h = 14$  mm, maka  $(14/10).14 = 19,6$  mm dibulatkan 20 mm.



**Gambar 32. Jarak antar garis**

Contoh 4:

Berapakah jarak antar kata untuk huruf tipe A dan B bila tinggi huruf besarnya 14 mm?

Jawab:

- a) Jika menggunakan huruf standar tipe A dengan tinggi 14 mm maka jarak antar katanya adalah  $(6/14).14 = 6$  mm
- b) Bila menggunakan tipe B dengan tinggi huruf 14 mm maka jarak antar katanya adalah  $(6/10).14 = 8,4$  mm.

Contoh 5:

Berapakah tebal huruf untuk tipe A dan Bila tinggi huruf yang digunakan tingginya 7 mm?

Jawab:

Jika kita menggunakan tinggi huruf  $h = 7 \text{ mm}$ , maka:

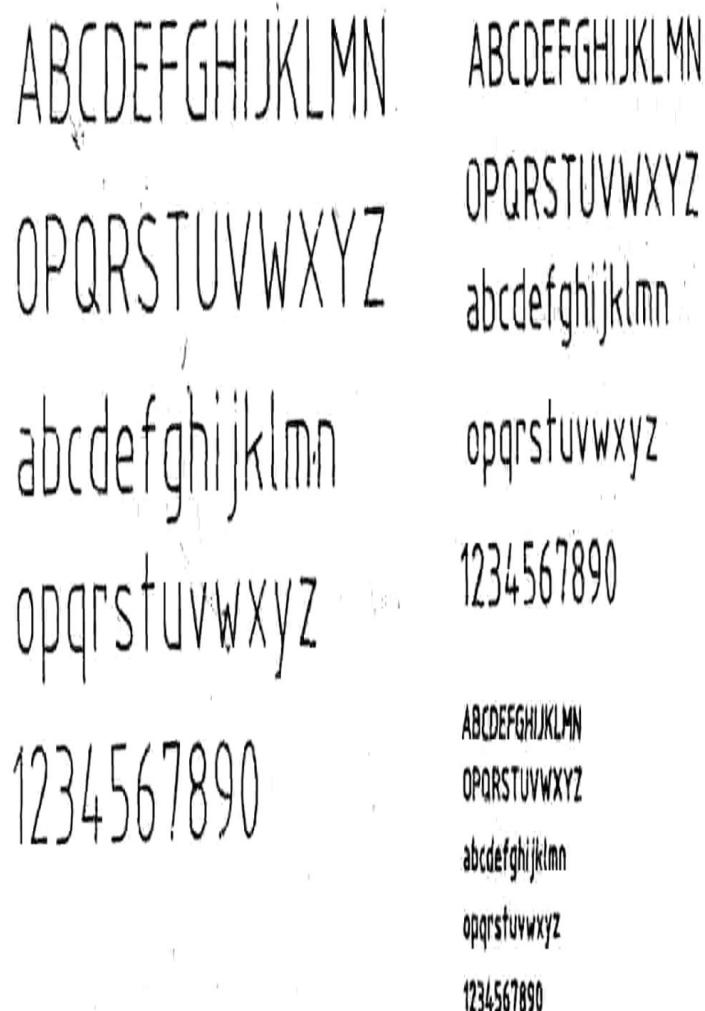
- a) Untuk huruf tipe A, tebal hurufnya adalah  $(1/14) \times 7 = 0,5 \text{ mm}$ .
- b) Untuk huruf tipe B, tebal hurufnya adalah  $(1/10) \times 7 = 0,7 \text{ mm}$ .

**Tabel 6. Penerapan huruf dan angka standar**

Tinggi Huruf/Angka	Aplikasi Penggunaan
2,5 mm	Toleransi
3,5 mm	Skala dari detail Tanda pengrajan Skala (pada etiket) Daftar bagian (pada etiket) Digambar/diperiksa (pada etiket) Penunjukan ukuran, tulisan-tulisan Perubahan, pemesanan (pada etiket)
5 mm	Skala Nama instansi Potongan, pandangan,detail
7 mm	Nomor bagian Nomor gambar Judul gambar (pada etiket)

4) Jenis Huruf

Jenis huruf yang dapat digunakan dalam gambar teknik antara lain : ISOCT SHX tegak atau miring, Technic bolt TT dan ISOTEUR miring.



Gambar 33. Jenis huruf technic bolt

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

A B C D E F G H I J K L M N

O P Q R S T U V W X Y Z

a b c d e f g h i j k l m n

o p q r s t u v w x y z

1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Gambar 34. ISOCT SHX miring

A B C D E F G H I J K L M N  
O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n  
o p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

UKURAN 5

A B C D E F G H I J K L M N  
O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n  
p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

UKURAN 2.5

A B C D E F G H I J K L M N  
O P Q R S T U V W X Y Z  
a b c d e f g h i j k l m n  
p q r s t u v w x y z  
1 2 3 4 5 6 7 8 9 0

Gambar 35. ISOTEUR miring

f. Tata Letak (*lay out*)

## 1) Kepala Gambar (etiket)

Setiap gambar kerja yang dibuat, selalu ada etiketnya. Etiket dibuat di sisi kanan bawah kertas gambar. Pada etiket (kepala gambar) ini kita dapat mencantumkan:

- nama yang membuat gambar
- judul gambar
- nama instansi, departemen atau sekolah
- tanggal menggambar atau selesaiya gambar
- tanggal diperiksanya gambar dan nama pemeriksa
- ukuran kertas gambar yang dipakai
- skala gambar
- jenis proyeksi
- satuan ukuran yang digunakan
- berbagai data yang diperlukan untuk kelengkapan gambar.

Beberapa contoh etiket beserta ukurannya dapat dilihat pada gambar berikut:

The technical drawing header (Etiket) includes the following data:

Jumlah	Nama bagian	No. Bag	Bahan	Ukuran	Keterangan
1	Penjamin	4	Fe.37		
1	Cincin pegas	3	Fe.60		
1	Tus pengatur	2	Fe.60		
1	Rumah	1	Bl.20		
<b>KATUP PENGATUR</b>					
TEKNIK OTOMOTIF FT UNY				GT.MES.01-1/05504244003/A	
Perubahan: _____					
Pengganti dengan: _____					
Digantikan dengan: _____					
Skala: _____					
Digerakkan: _____					
Diperiksa: _____					
Dilihaf: _____					
Disetujui: _____					

Dimensions shown on the right side of the header:

- Top width: 74 mm
- Left height: 40 mm
- Right height: 16 mm
- Bottom height: 46.5 mm
- Total bottom width: 16 mm
- Bottom center width: 65 mm
- Bottom left width: 120 mm
- Bottom right width: 185 mm

**Gambar 36. Kepala gambar (etiket)**

Sumber: dc442.4shared.com

## 2) Skala

Skala merupakan perbandingan ukuran antar objek pada gambar dengan ukuran benda sebenarnya. Skala dikelompokkan menjadi: skala sebenarnya, skala diperbesar dan skala diperkecil.

Bilangan skala yang direkomendasikan untuk digunakan pada gambar teknik adalah: 1, 2, 5 dan 10.

**Tabel 7. Skala pada gambar teknik**

Kategori	Skala yang direkomendasikan		
Skala perbesaran	50: 1	20: 1	10: 1
	5: 1	2: 1	
Ukuran sebenarnya	1: 1		
Skala pengecilan	1: 2	1: 5	1: 10
	1: 20	1: 50	1: 100
	1: 200	1: 500	1: 1000
	1: 2000	1: 5000	1: 10000

Ketentuan penunjukan skala pada gambar teknik adalah:

- a) Penggunaan tanda skala terdiri dari kata "SKALA" diikuti oleh rasio.
- b) Kata "SKALA" dapat dihilangkan selama tidak terjadi kesalahpahaman.
- c) Skala yang digunakan dicantumkan pada etiket.
- d) Jika menggunakan lebih dari satu skala pada satu gambar, hanya skala utama saja yang ditunjukkan pada etiket. Skala lainnya ditetapkan berdekatan dengan gambar bagian atau huruf yang menunjukkan detail gambar.

g. Mengenal Proyeksi

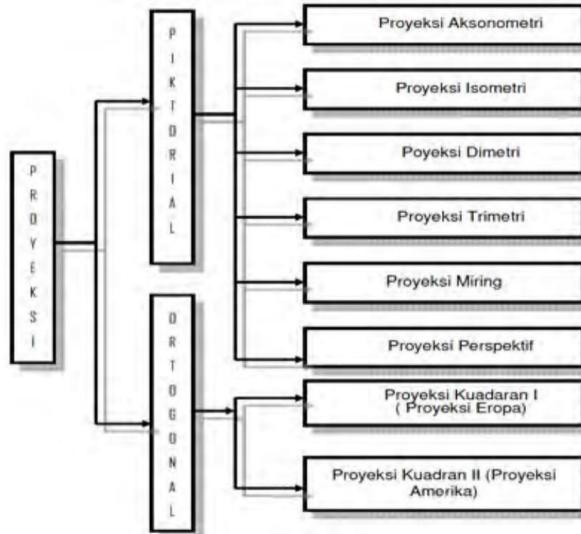
Untuk bisa membaca gambar, maka terlebih dahulu anda harus memahami informasi yang terdapat pada gambar tersebut.

Untuk bisa memahami informasi dari sebuah gambar, antara *designer* (perancang gambar), *drafter* (juru gambar) dan operator (pengguna gambar) harus mempunyai konsep yang sama sehingga informasi gambar yang dimaksudkan tidak terjadi salah pengertian di antara ketiga orang tersebut.

Untuk itu *designer*, *drafter* dan operator harus memahami, simbol, ukuran dan skala gambar yang telah distandardkan. Cara yang lain dapat dilakukan untuk bisa membaca gambar adalah dengan memahami jenis proyeksi dari gambar tersebut.

Proyeksi adalah gambar dari benda nyata atau khayalan, yang dilukiskan menurut garis-garis pandangan pengamat pada suatu bidang datar/ bidang gambar. Proyeksi juga berfungsi untuk menyatakan wujud benda dalam bentuk gambar yang diperlukan.

Proyeksi dikelompokkan atas 2 klasifikasi yaitu proyeksi piktorial dan proyeksi ortogonal.

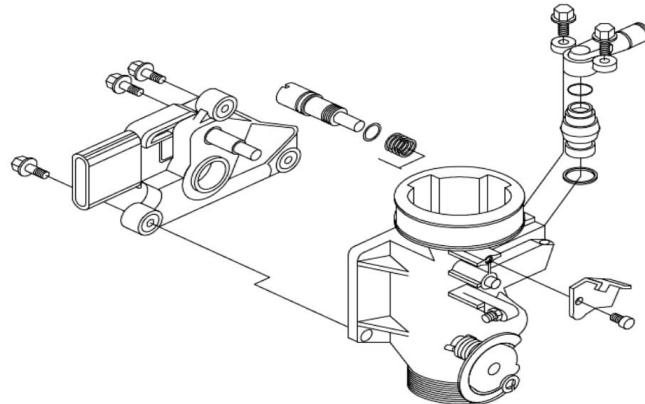
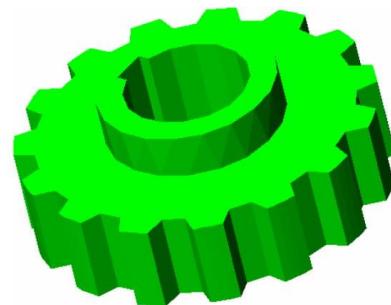


**Gambar 37. Jenis-jenis proyeksi**

### 1) Proyeksi Piktoral

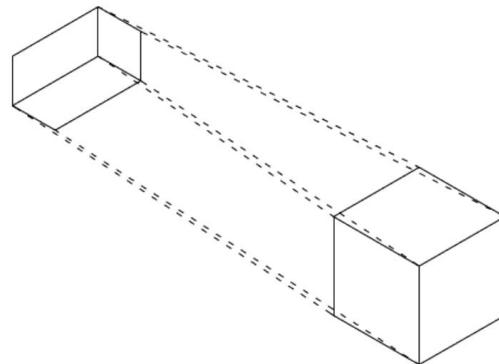
Proyeksi piktoral adalah cara menampilkan gambar benda yang mendekati bentuk dan ukuran sebenarnya secara tiga dimensi, dengan pandangan tunggal. Gambar piktoral disebut juga gambar ilustrasi, tetapi tidak semua gambar ilustrasi termasuk gambar piktoral.

Dari contoh berikut dapat dibedakan gambar ilustrasi teknik jenis piktoral dan yang bukan piktoral.

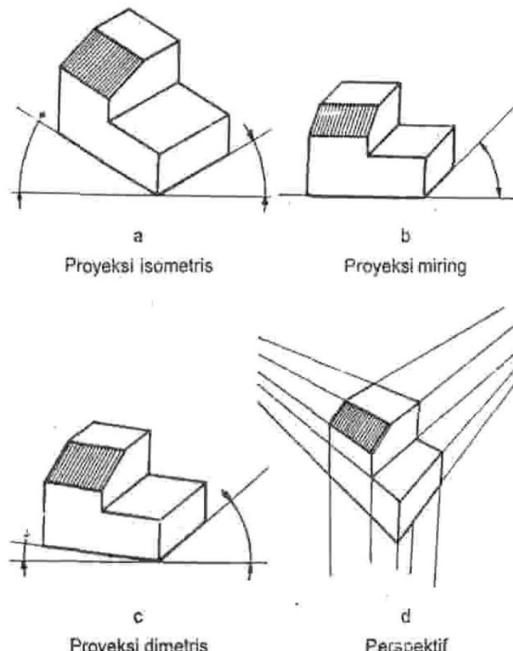
**Gambar 38. Proyeksi piktorial****Gambar 39. Proyeksi non piktorial**

## 2) Proyeksi Aksonometri

Proyeksi aksonometri merupakan salah satu jenis proyeksi piktorial. Proyeksi ini merupakan proyeksi gambar dimana bidang-bidang atau tepi benda dimiringkan terhadap bidang proyeksi, maka tiga muka dari benda tersebut akan terlihat serentak dan memberikan gambaran bentuk benda seperti sebenarnya.



Gambar 40. Proyeksi aksonometri

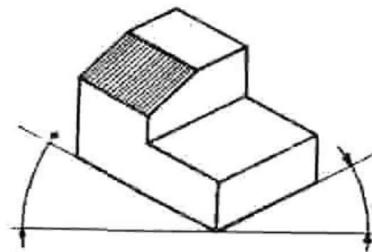


Gambar 41. Perbandingan beberapa jenis proyeksi piktorial

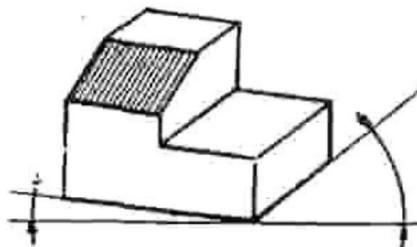
**3) Proyeksi Isometri**

Proyeksi isometri menyajikan benda dengan tepat, karena panjang garis pada sumbu-sumbunya menggambarkan panjang sebenarnya. Cara menggembarnya sangat sederhana karena tidak ada ukuran-ukuran benda yang mengalami skala perpendekan.

Gambar menampilkan kedudukan sumbu-sumbu isometri, yang dapat dipilih sesuai dengan tujuan dan hasil yang akan memberikan kesan gambar paling jelas.

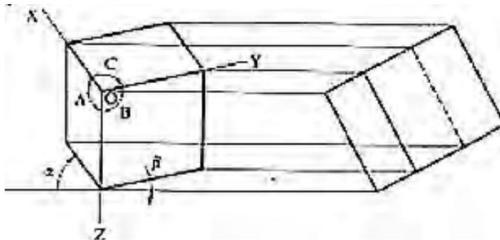
**Gambar 42. Proyeksi isometrik****4) Proyeksi Dimetri**

Proyeksi dimetri merupakan penyempurnaan dari gambar isometri, dimana garis-garis yang tumpang-tindih yang terdapat pada gambar isometri, pada gambar dimetri tidak kelihatan lagi.

**Gambar 43. Proyeksi dimetri**

**5) Proyeksi Trimetri**

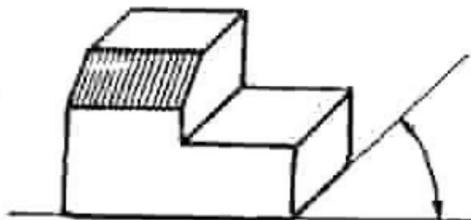
Proyeksi trimetri merupakan proyeksi yang berpatokan kepada besarnya sudut antara sumbu-sumbu (x,y,z) dan panjang garis sumbu-sumbu tersebut. Sudut proyeksi trimetri adalah  $20^\circ$  untuk alfa dan  $30^\circ$  untuk beta atau  $10^\circ$  untuk alfa dan  $20^\circ$  untuk beta.

**Gambar 44. Proyeksi trimetri**

Sumber: lgp-unhas.blogspot.com

**6) Proyeksi Miring (Oblique)**

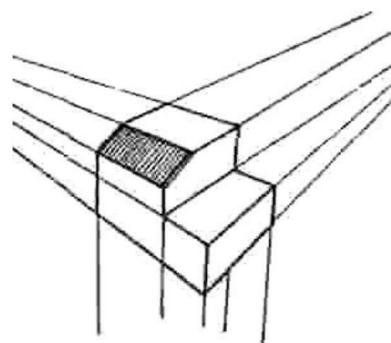
Proyeksi miring merupakan proyeksi gambar dimana garis-garis proyeksi tidak tegak lurus bidang proyeksi, tetapi membentuk sudut sembarang (miring). Permukaan depan dari benda pada proyeksi ditempatkan dengan bidang kerja proyeksi sehingga bentuk permukaan depan tergambar seperti sebenarnya.

**Gambar 45. Proyeksi miring**

Jika kedalaman benda sama dengan panjang sebenarnya disebut proyeksi miring *cavalier*, sedangkan untuk panjang kedalaman yang diperpendek disebut dengan proyeksi miring *cabinet*. Gambar *oblique* biasanya dimulai dengan 3 basis sumbu yaitu  $0^\circ$ ,  $45^\circ$  dan  $90^\circ$ .

7) Proyeksi Perspektif

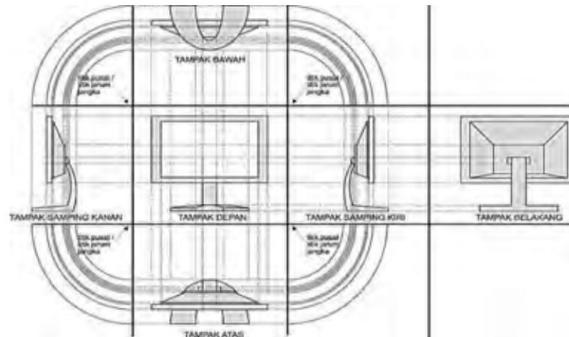
Proyeksi perspektif merupakan proyeksi piktoral yang terbaik kesan visualnya, tetapi cara penggambarannya sangat sulit dan rumit, apalagi untuk menggambar bagian-bagian yang rumit dan kecil. Pada proyeksi perspektif garis-garis pandangan (garis proyeksi) di pusatkan pada satu atau beberapa titik. Titik tersebut dianggap sebagai mata pengamat. Bayangan yang terbentuk pada bidang proyeksi disebut dengan gambar perspektif.



**Gambar 46. Proyeksi perspektif**

8) Proyeksi Ortogonal

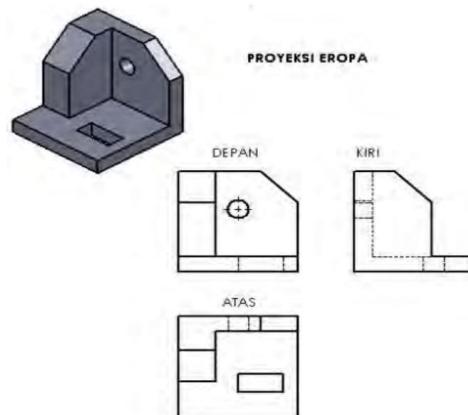
Proyeksi ortogonal adalah gambar proyeksi yang bidang proyeksinya mempunyai sudut tegak lurus terhadap proyektornya. Projektor adalah garis-garis yang memproyeksikan benda terhadap bidang proyeksi.



Gambar 47. Proyeksi ortogonal

## 9) Proyeksi Eropa

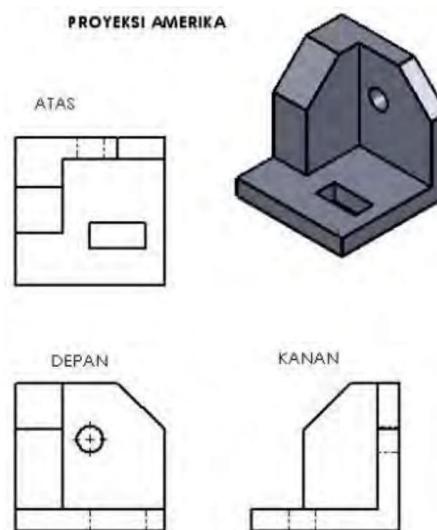
Proyeksi Eropa termasuk kedalam jenis proyeksi ortogonal, disebut juga proyeksi sudut pertama atau proyeksi kwadrant I. **Proyeksi Eropa merupakan proyeksi yang letaknya terbalik dengan arah pandangnya.** Coba kita perhatikan kembali gambar dibawah ini, dengan model yang sama kita proyeksikan gambar tersebut kedalam proyeksi Eropa.



Gambar 48. Proyeksi Eropa

## 10) Proyeksi Amerika

Proyeksi Amerika disebut juga proyeksi sudut ketiga atau proyeksi kwadrant III, perbedaan istilah ini tergantung dari masing-masing pengarang yang menjadi referensi. **Proyeksi Amerika merupakan proyeksi yang letak bidangnya sama dengan arah pandangannya.** Coba perhatikan gambar di bawah ini.



**Gambar 49. Proyeksi Amerika**

Proyeksi Eropa dan Amerika akan dibahas lebih rinci pada kegiatan pembelajaran 4.