



KURIKULUM SEKOLAH MENENGAH KEJURUAN

**BIDANG KEAHLIAN:
TEKNIK BANGUNAN**

**PROGRAM KEAHLIAN:
TEKNIK BANGUNAN GEDUNG**

**KOMPETENSI:
MENG GAMBAR TEKNIK DASAR**

**MODUL / SUB-KOMPETENSI:
MENG GAMBAR PROYEKSI**

**WAKTU (JAM):
12 JAM PEMBELAJARAN**

**KODE MODUL:
TBG-ADAPTIF-0802**

**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
2002**

KATA PENGANTAR

Modul dengan judul “Menggambar Proyeksi” merupakan bahan ajar yang digunakan sebagai panduan praktikum peserta diklat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk membentuk salah satu bagian dari kompetensi Menggambar Teknik Dasar.

Modul ini mengetengahkan pengetahuan dasar teknik menggambar proyeksi yaitu cara Eropa dan Amerika, Proyeksi piktorial yang terbagi menjadi 2 jenis gambar yaitu gambar Aksonometri dan gambar Oblique. Gambar proyeksi Orthogonal dan proyeksi Piktorial merupakan dasar bentuk bidang-bidang dua dimensi dan tergantung dari arah dan panjang rusuk-rusuknya.

Modul ini terkait dengan modul lain yang membahas dasar-dasar menggambar teknik dasar, dasar-dasar menggambar prospektif, menggambar ikatan batu bata, menggambar pondasi, menggambar sambungan kayu dan menggambar sambungan pipa. Dengan modul ini peserta didik dapat melaksanakan praktek tanpa harus banyak dibantu oleh instruktur.

Tim Penyusun

DESKRIPSI

Modul ini terdiri dari 3 kegiatan belajar yang mencakup :

1. Gambar proyeksi Orthogonal Multiview
2. Gambar Aksonometri
3. Proyeksi miring / oblique

Pada kegiatan belajar 1 membahas tentang pengertian proyeksi orthogonal dan gambar orthogonal, model ruang-kwadran yang terdiri dari proyeksi kwadran 1 (cara Eropa) dan proyeksi kwadran 2 (cara Amerika).

Kegiatan belajar 2 membahas tentang gambar piktorial yaitu gambar aksonometri yang terdiri atas proyeksi isometri, dimetri dan trimetri.

Kegiatan belajar 3 membahas tentang gambar proyeksi miring/oblique, proyeksi kabinet, proyeksi kavalier.


PETA MODUL ADAPTIF

BIDANG KEAHLIAN: TEKNIK BANGUNAN (TBG)

MATERI ADAPTIF
TBG-Adaptif-0101
TBG-Adaptif-0102
TBG-Adaptif-0103
TBG-Adaptif-0104
TBG-Adaptif-0105
TBG-Adaptif-0106
TBG-Adaptif-0107
TBG-Adaptif-0108
TBG-Adaptif-0109
TBG-Adaptif-0110
TBG-Adaptif-0111
TBG-Adaptif-0112
TBG-Adaptif-0113
TBG-Adaptif-0114
TBG-Adaptif-0115
TBG-Adaptif-0116
TBG-Adaptif-0117
TBG-Adaptif-0201
TBG-Adaptif-0202
TBG-Adaptif-0203
TBG-Adaptif-0204
TBG-Adaptif-0205
TBG-Adaptif-0206
TBG-Adaptif-0207
TBG-Adaptif-0208
TBG-Adaptif-0209
TBG-Adaptif-0210

MATERI ADAPTIF
TBG-Adaptif-0211
TBG-Adaptif-0212
TBG-Adaptif-0213
TBG-Adaptif-0214
TBG-Adaptif-0215
TBG-Adaptif-0216
TBG-Adaptif-0217
TBG-Adaptif-0218
TBG-Adaptif-0301
TBG-Adaptif-0302
TBG-Adaptif-0303
TBG-Adaptif-0304
TBG-Adaptif-0305
TBG-Adaptif-0306
TBG-Adaptif-0307
TBG-Adaptif-0308
TBG-Adaptif-0309
TBG-Adaptif-0310
TBG-Adaptif-0311
TBG-Adaptif-0312
TBG-Adaptif-0313
TBG-Adaptif-0314
TBG-Adaptif-0315
TBG-Adaptif-0401
TBG-Adaptif-0402
TBG-Adaptif-0403
TBG-Adaptif-0404
TBG-Adaptif-0405
TBG-Adaptif-0406
TBG-Adaptif-0407
TBG-Adaptif-0408
TBG-Adaptif-0501
TBG-Adaptif-0502
TBG-Adaptif-0503
TBG-Adaptif-0504
TBG-Adaptif-0505
TBG-Adaptif-0601
TBG-Adaptif-0602
TBG-Adaptif-0603

MATERI ADAPTIF
TBG-Adaptif-0604
TBG-Adaptif-0605
TBG-Adaptif-0701
TBG-Adaptif-0702
TBG-Adaptif-0703
TBG-Adaptif-0704
TBG-Adaptif-0705
TBG-Adaptif-0706
TBG-Adaptif-0707
TBG-Adaptif-0801
TBG-Adaptif-0802
TBG-Adaptif-0803
TBG-Adaptif-0804
TBG-Adaptif-0805
TBG-Adaptif-0901
TBG-Adaptif-0902
TBG-Adaptif-0903
TBG-Adaptif-0904
TBG-Adaptif-0905
TBG-Adaptif-0906
JUMLAH MODUL
86

 Modul yang dibahas

PRASYARAT

Untuk dapat memahami dan mengetahui cara menggambar proyeksi secara luas maka persyaratan yang harus dimiliki oleh peserta didik adalah:

1. Telah memahami macam-macam proyeksi
2. Telah memahami ketentuan-ketentuan tiap gambar proyeksi
3. Telah memahami cara penggunaan alat.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DESKRIPSI	ii
PETA MODUL	iii
PRASYARAT	IV
DAFTAR ISI	v
PERISTILAHAN (<i>GLOSSARY</i>)	1
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	2
TUJUAN AKHIR MODUL	3
KEGIATAN BELAJAR	4
KEGIATAN BELAJAR 1	4
1. Pengetahuan Dasar	4
2. Lembar Kerja	4
• Tujuan	4
• Bahan dan Alat	4
• Keselamatan Kerja	5
• Langkah Pengerjaan	5
• Petunjuk Penilaian	7
KEGIATAN BELAJAR 2	8
1. Pengetahuan Dasar	8
2. Lembar Kerja	9
• Tujuan	9
• Bahan dan Alat	9
• Keselamatan Kerja	10
• Langkah Pengerjaan	10
• Petunjuk Penilaian	13
KEGIATAN BELAJAR 3	14
1. Pengetahuan Dasar	14
2. Lembar Kerja	15
• Tujuan	15
• Bahan dan Alat	15
• Keselamatan Kerja	15
• Langkah Pengerjaan	15
• Petunjuk Penilaian	18
LEMBAR KUNCI JAWABAN	19
DAFTAR PUSTAKA	20

PERISTILAHAN (*GLOSSARY*)

Bidang gambar	: permukaan bidang dua dimensi tempat meletakkan gambar proyeksi
Garis proyeksi	: garis maya yang digunakan sebagai alat bantu untuk memindahkan objek gambar ke dalam bidang gambar.
Obyek gambar	: benda yang akan dibuat gambar proyeksinya atau diproyeksikan.

PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Belajarliah secara berurutan, mulai dari kegiatan belajar 1, kegiatan belajar 2 dan kegiatan belajar 3. Kegiatan belajar pertama sangat penting untuk dikuasai karena kegiatan belajar ini merupakan dasar dari teknik menggambar di bidang teknik bangunan. Setiap kegiatan belajar mulailah dengan membaca lembar informasi terlebih dahulu, pahami isinya.

Pada lembar informasi inilah pengetahuan setiap kegiatan belajar diberikan. Lembar kerja memberi informasi tentang alat, bahan, kesehatan dan keselamatan kerja serta langkah kerja setiap ketrampilan yang akan diberikan. Pada akhir kegiatan belajar ada evaluasi untuk mengetahui sejauh mana ketrampilan pada modul ini telah dikuasai peserta didik.

TUJUAN AKHIR MODUL

Tujuan akhir setelah mengikuti seluruh kegiatan belajar ini, diharapkan peserta didik memiliki pengetahuan dan ketrampilan menggambar proyeksi.

Diharapkan peserta didik dapat memilih danmengkombinasikan jenis gambar proyeksi yang tepat untuk setiap kebutuhan perencanaan gambar.

KEGIATAN BELAJAR

KEGIATAN BELAJAR 1: Menggambar proyeksi orthogonal multiview

1. PENGETAHUAN DASAR

Proyeksi Orthogonal multiview pada setiap bidang proyeksi hanya menghasilkan ukuran dalam 2 dimensi. Dua dimensi tersebut yaitu ukuran panjang dan ukuran lebar. Hal tersebut belum memungkinkan kita untuk menggambar benda atau ruang dalam 3 dimensi. Oleh karena itu perlu penambahan bidang proyeksi yang memperlihatkan ukuran tebal atau dalamnya ruang yang diproyeksikan.

Untuk penggambaran 3 dimensi kita menggunakan 2 cara yaitu cara Amerika dan cara Eropa.

Masing-masing sistem atau cara mempunyai kekhususan di dalam persiapannya. Sistem Amerika lazim digunakan untuk gambar teknik mesin sedangkan sistem Eropa banyak digunakan untuk gambar bangunan baik sipil maupun arsitektur.

Pemahaman sistem ini harus dikuasai oleh peserta didik sehingga pengetrapannya disesuaikan dengan benda yang akan diproyeksikan lewat gambar. Agar hasil dari pembelajaran modul ini dapat tuntas maka selain pengetahuan juga ketrampilan di dalam penggunaan alat gambar harus sudah dikuasai.

2. LEMBAR KERJA

- **Tujuan**
Siswa mampu menggambar proyeksi orthogonal multiview

- **Bahan dan Alat**
 1. Kertas gambar manila A3
 2. Meja gambar
 3. Pensil gambar
 4. Sepasang penggaris segitiga
 5. Penggaris panjang 50 cm atau 60 cm
 6. Selotip, karet penghapus
 7. Cutter, jangka

- **Keselamatan Kerja**

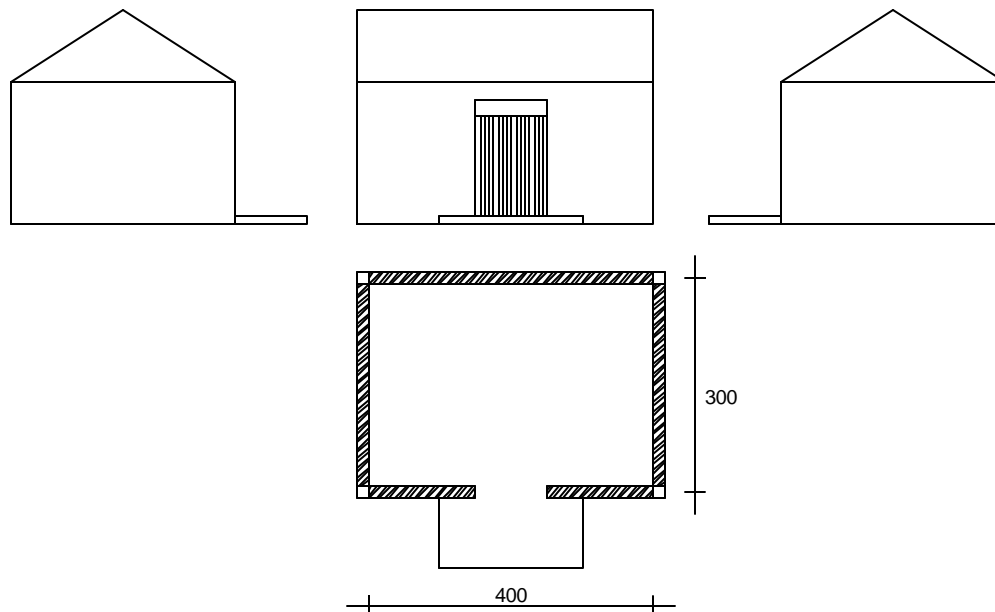
1. Hati-hati menggunakan peralatan yang tajam (cutter, jarum, jangka)
2. Gunakan selotip berbahan kertas.
3. Bekerjalah dengan teliti dan hati-hati.
4. Ikuti petunjuk guru.

- **Langkah Pengerjaan**

1. Pasang kertas gambar
2. Siapkan alat gambar
3. Buat garis tepi
4. Buat gambar orthogonal dengan skala
5. Gunakan garis putus-putus untuk garis yang tertutup oleh bidang lain.

Gambar kerja

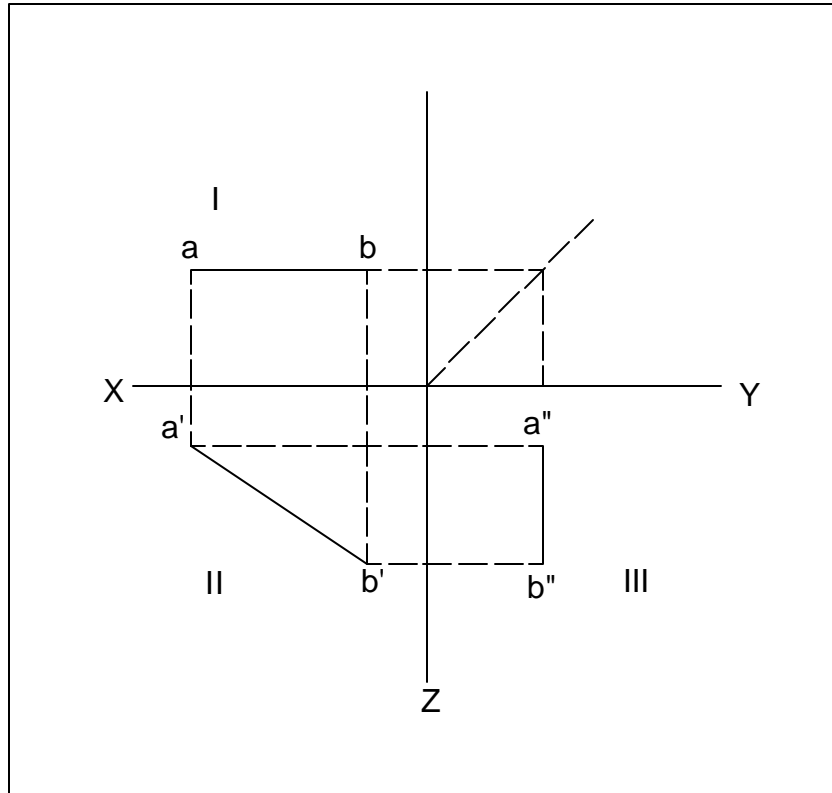
1. Gambar proyeksi orthogonal multiview :



A. MULTI-VIEW

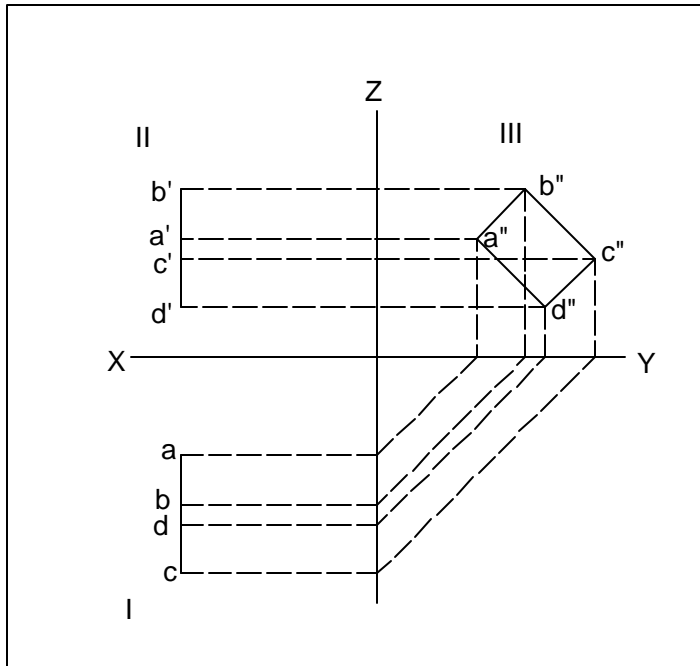
2. Proyeksi pada bidang-bidnag proyeksi
 - a. Proyeksi Amerika
 - b. Proyeksi Eropa

a. Proyeksi sistem Amerika



Proyeksi garis a-b sejajar bidang II dan menyudut 30° terhadap bidang I.

b. Proyeksi sistem Eropa.



Proyeksi bidang segi empat a b c d yang sejajar bidang III dan tegak lurus bidang II.

• **Petunjuk Penilaian Hasil Kerja**

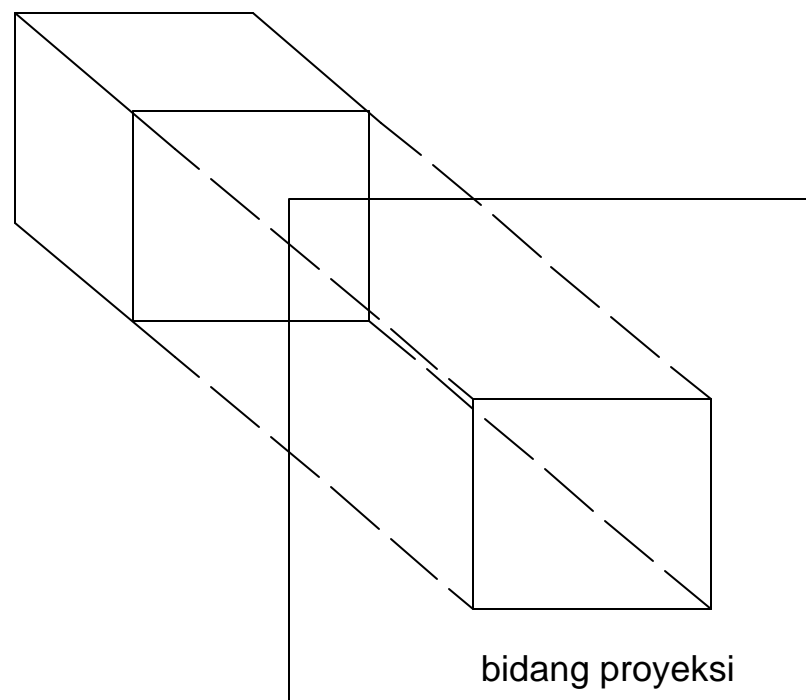
No	Aspek	Indikator	Skor maks	Skor Yang dicapai	Ket
1	Hasil Kerja	a. Kebenaran gambar	40		
		b. Ketepatan ukuran	20		
		c. Kerapian garis	20		
		d. Notasi	20		
Jumlah Skor Maksimal			100		
Syarat Skor Minimal Lulus			70		
Jumlah Skor Yang Dapat Dicapai					
Kesimpulan				LULUS / TIDAK LULUS	

KEGIATAN BELAJAR 2: Menggambar Aksonometri

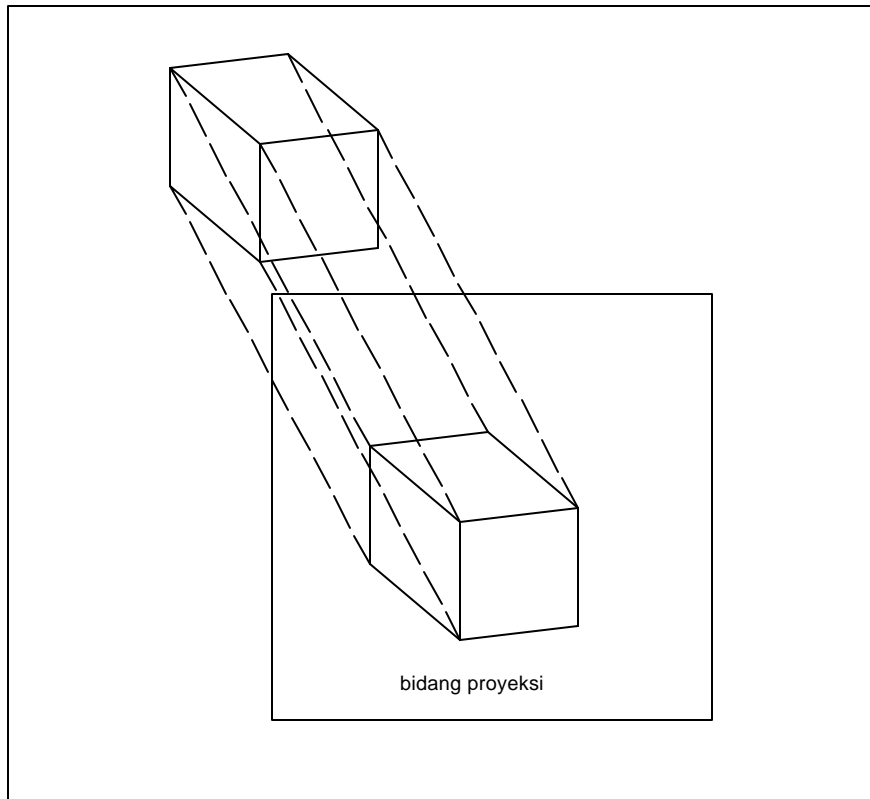
1. PENGETAHUIAN DASAR

Jika sebuah benda digambarkan dengan cara proyeksi orthogonal akan menghasilkan sebuah bidang saja yang tampak pada bidang proyeksi (gambar 1). Apabila bidang sisinya di miringkan terhadap bidang proyeksi, akan kelihatan tiga permukaan dari benda itu sekaligus (bersamaan) dan gambar proyeksinya akan kelihatan seperti benda aslinya (gambar 2).

Cara proyeksi seperti ini dinamakan proyeksi aksonometri dan gambar yang dibuat dinamakan gambar aksonometri.



Gambar 1 : Proyeksi Orthogonal



Gambar 2 : Proyeksi Aksonometri

Bentuk proyeksi aksonometri yaitu :

- a. Proyeksi Isometri
- b. Proyeksi Dimetri
- c. Proyeksi Trimetri

Agar peserta didik dapat menggambar dengan hasil yang baik dan benar pada gambar aksonometri ini, maka para siswa harus memahami macam-macam proyeksi pada bentuk proyeksi aksonometri.

Pembelajaran modul ini dapat dicapai apabila peserta didik sudah trampil dalam penggunaan alat gambar serta pengetahuan cukup.

3. LEMBAR KERJA

• Bahan dan Alat

1. Kertas gambar manila A3.
2. Meja gambar
3. Pensil gambar
4. Sepasang penggaris segitiga, busur derajat.
5. Penggaris panjang 50 cm atau 60 cm

6. Selotip, karet penghapus
7. Jangka dan cutter

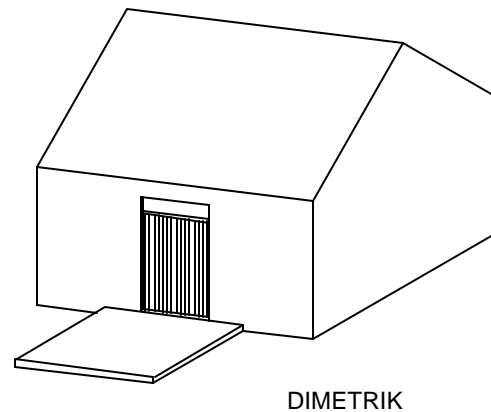
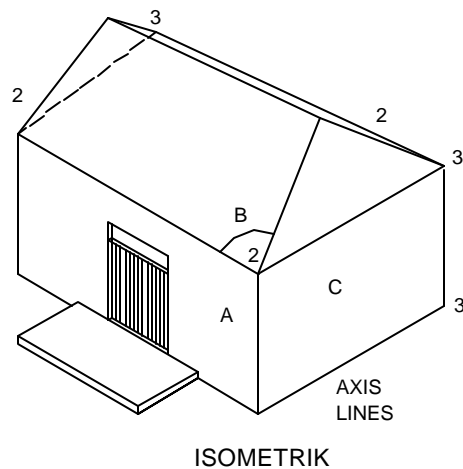
- **Kesehatan dan keselamatan kerja**

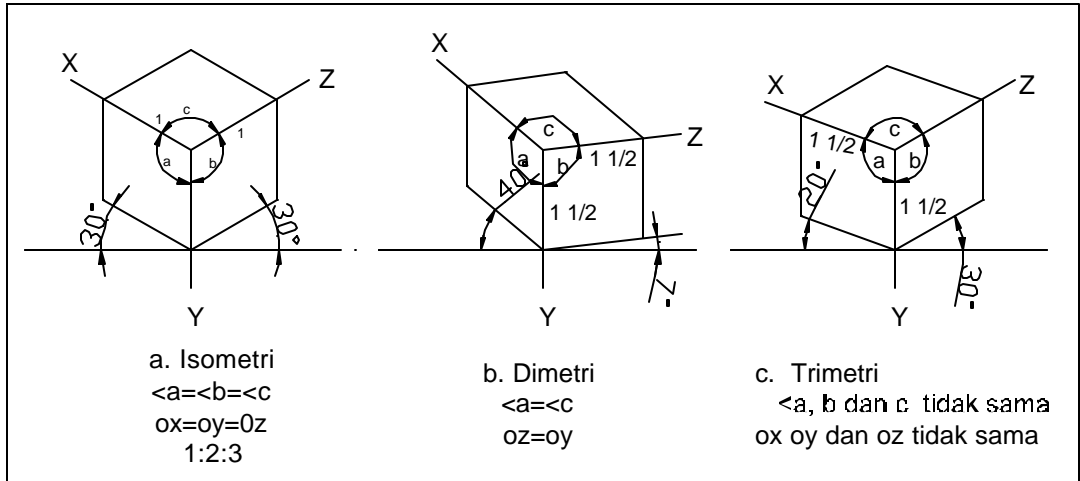
1. Hati-hati menggunakan peralatan tajam.
2. Gunakan selotip berbahan kertas.
3. Bekerjalah dengan hati-hati.

- **Langkah Pengerjaan**

1. Siapkan alat gambar
2. Pasang kertas gambar
3. Buat garis tepi
4. Mulailah bekerja dengan bagian per bagian
5. Gunakan garis putus-putus untuk garis yang tertutup bidang lain.

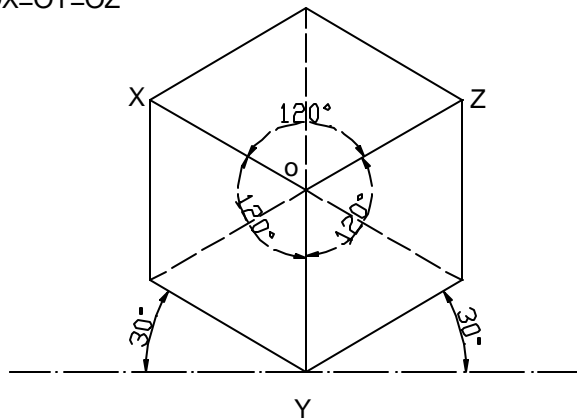
Gambar kerja :





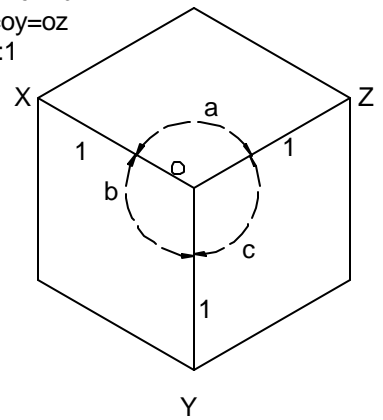
Isometrik

$YOX=XOZ= 120^\circ$
 $OX=OY=OZ$



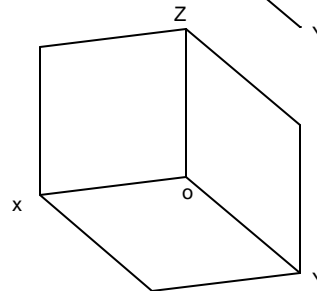
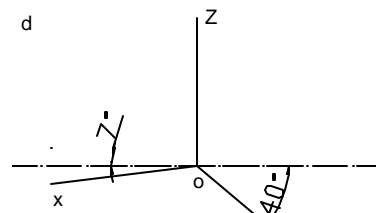
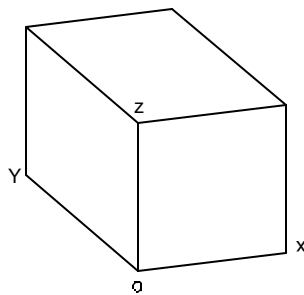
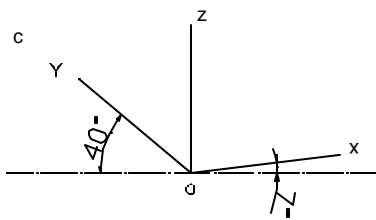
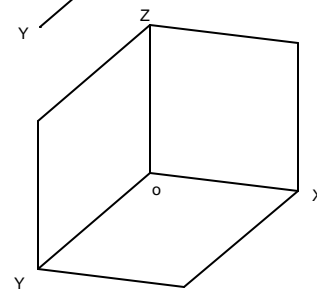
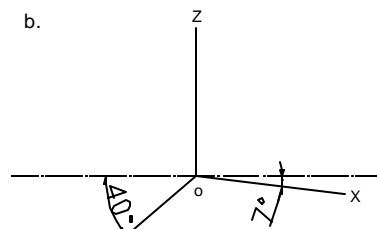
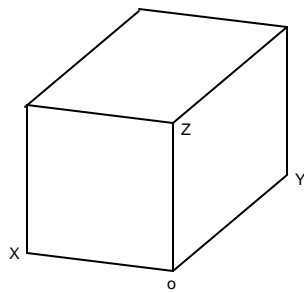
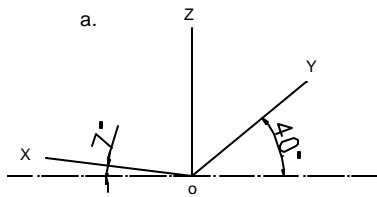
ISOMETRIK

$a=c=b$
 $ox=oy=oz$
 $1:1:1$

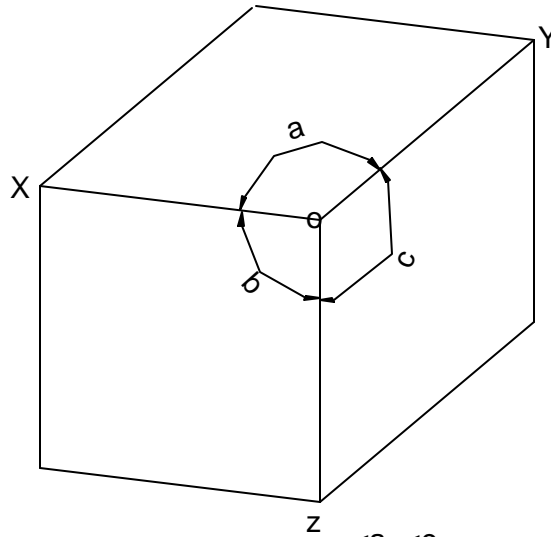


PROYEKSI ISOMETRIK

Dimetrik



OX : OY : OZ
 $1\frac{1}{2} : 1 : 1\frac{1}{2}$



PROYEKSI DIMETRIK

$$\angle a = \angle c$$

$$OX = OZ$$

$$OX : OY : OZ$$

$$1 \frac{1}{2} : 1 : 1 \frac{1}{2}$$

- Petunjuk Penilaian Hasil Kerja**

No	Aspek	Indikator	Skor maks	Skor Yang dicapai	Ket
1	Hasil Kerja	a. Kebenaran gambar b. Ketepatan ukuran c. Kerapian garis d. Notasi	40 20 20 20		
Jumlah Skor Maksimal			100		
Syarat Skor Minimal Lulus			70		
Jumlah Skor Yang Dapat Dicapai					
Kesimpulan				LULUS / TIDAK LULUS	

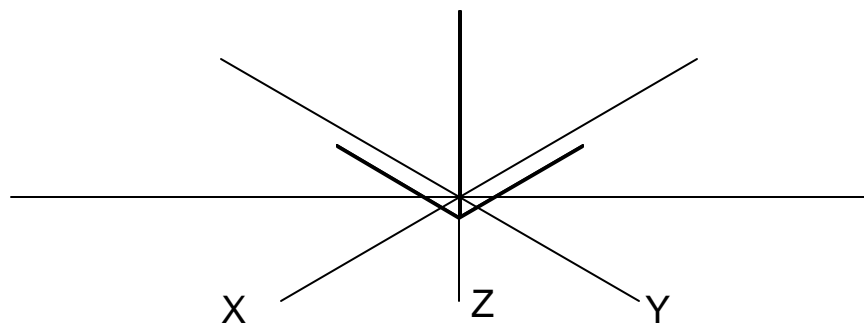
KEGIATAN BELAJAR 3: Proyeksi Miring / Oblique

1. PENGETAHUAN DASAR

Gambar pictorial (miring) adalah jenis gambar orthogonal yang hasil gambar proyeksinya berbentuk tiga dimensi.

Gambar ini memperhatikan bentuk obyek gambar dari sudut pandang tertentu yang menunjukkan tiga bidang permukaannya sekaligus.

Gambar pictorial (miring) memiliki tiga sumbu ordinat yaitu sumbu x, y dan z. Prinsip gambar proyeksi pictorial adalah memproyeksikan obyek gambar secara sejajar dengan sudut tertentu terhadap bidang gambar.



Prinsip proyeksi gambar piktorial

Ada 2 jenis gambar pictorial yaitu :

1. Gambar Aksonometri
2. Gambar Oblique

Gambar aksonometri telah kita bicarakan pada kegiatan belajar 2, sehingga kegiatan belajar 3 akan kita bicarakan gambar oblique.

Gambar oblique adalah gambar pictorial yang salah satu bidang permukaannya sejajar dengan bidang gambar. Sumbu x dan y gambar oblique sejajar dengan sumbu x dan y bidang gambar. Sumbu gambar oblique membentuk sudut tertentu terhadap bidang gambar.

Ada 2 jenis gambar oblique yaitu :

1. Oblique Kavalier

Gambar Oblique kavalier memiliki perbandingan rusuk 1:1:1. Kelebihan dari oblique kavalier adalah ukuran obyek dapat dihitung sesuai dengan skala gambar.

2. Oblique Kabinet

Gambar oblique kabinet memiliki perbandingan rusuk $x:y=1:1$ sedang untuk panjang sumbu z dilakukan reduksi.

Untuk kemiringan sumbu z :

- 60° panjang rusuk z tereduksi $1/3$

- 45° panjang rusuk z tereduksi $\frac{1}{2}$
- 30° panjang rusuk z tereduksi $\frac{3}{4}$

Proyeksi miring sangatlah penting bagi peserta didik terutama untuk bidang keahlian bangunan, sehingga perlu memahami macam-macam proyeksi yang berlaku di bidang keahlian bangunan.

B. LEMBAR KERJA

- **Tujuan**

Siswa mampu menggambar axonometri sesuai ketentuan

- **Bahan dan Alat**

1. Kertas manila A3
2. Sepasang segitiga
3. Pensil gambar, karet penghapus
4. Selotip, cutter, jangka
5. Penggaris panjang 50 cm atau 60 cm.

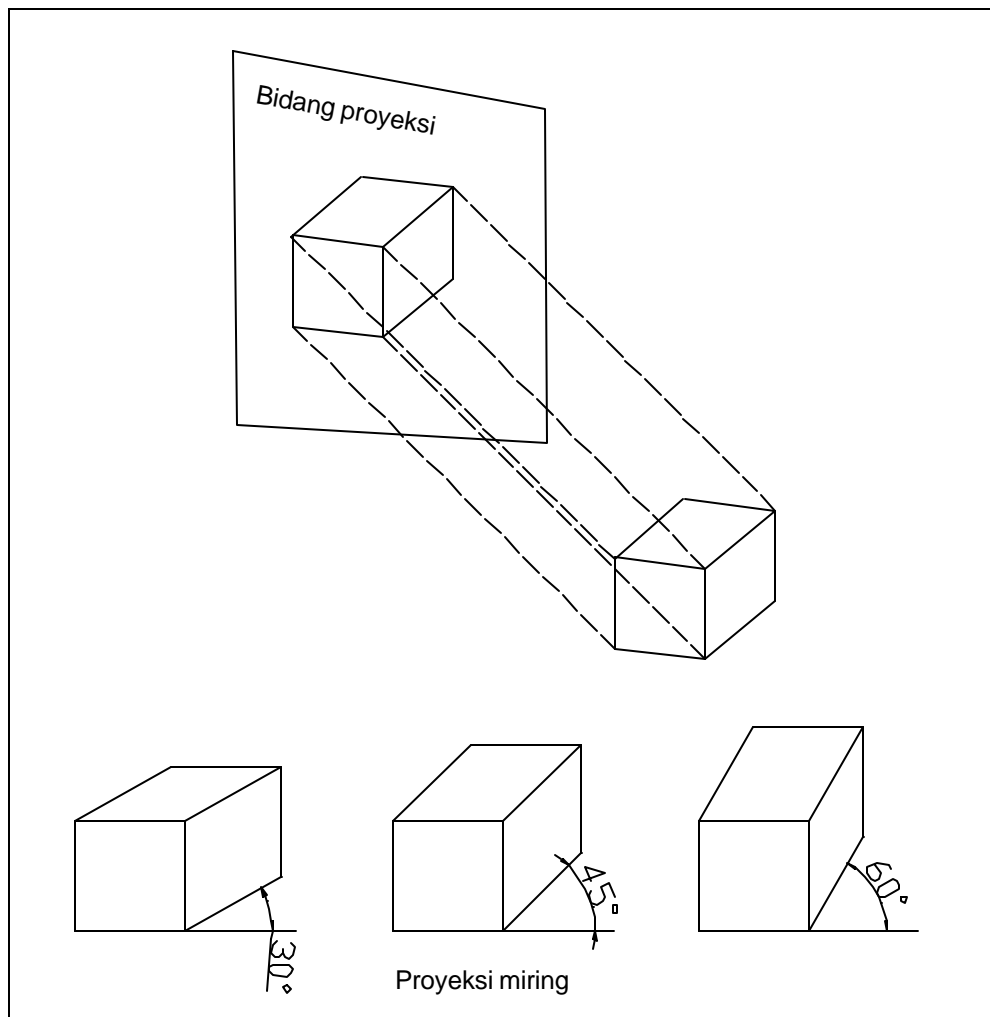
- **Kesehatan dan Keselamatan kerja**

1. Hati-hati menggunakan peralatan yang tajam.
2. Gunakan selotip berbahan kertas

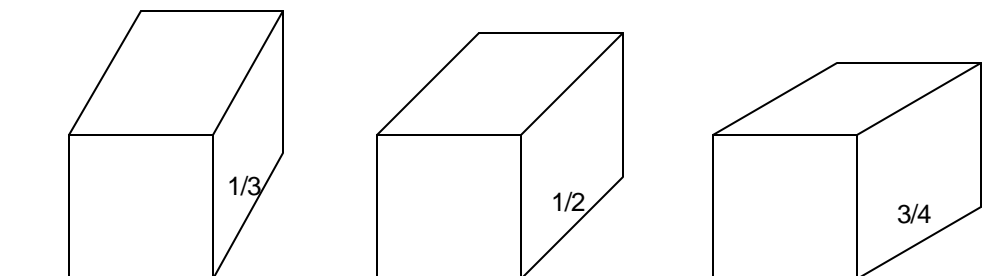
- **Langkah Pengerjaan**

1. Siapkan alat gambar
2. Pasang kertas gambar
3. Buat gambar orthogonal multiview sebagai acuan
4. Tentukan skala gambar pictorial
5. Jadikan salah satu titik sudut di bagian depan sebagai titik awal menggambar
6. Gambarlah bidang permukaan benda satu persatu
7. Gunakan garis putus-putus untuk garis yang tertutup oleh bidang lain.

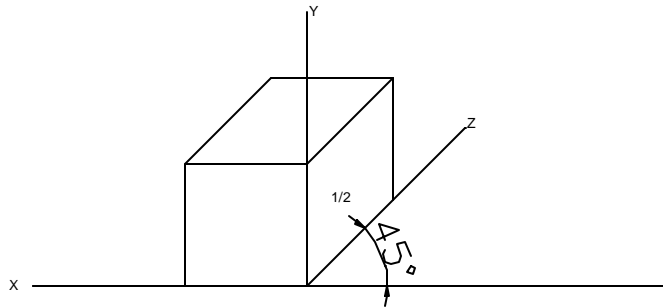
Gambar kerja:



Kedalaman proyeksi dari permukaan benda sedalam 1:2, 1:3, atau 3:4 dari permukaan depan benda.



Kedalaman proyeksi yang paling baik adalah kedalaman 1:2 karena memberikan bentuk gambar yang tetap



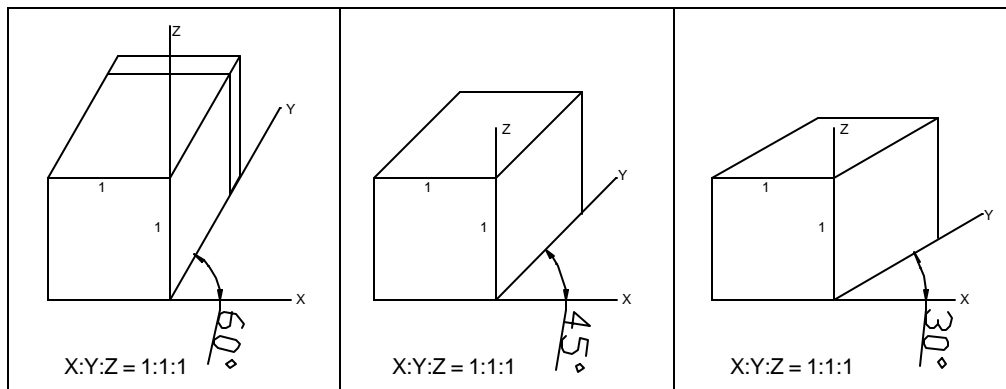
Cara menggambaranya sebagai berikut :

1. Penggambaran terhadap sumbu Z digambarkan pada skala 1:1
2. Penggambaran terhadap sumbu X digambarkan pada skala 1:1
3. Penggambaran terhadap sumbu Y digambarkan pada skala 1:2

Proyeksi oblique (proyeksi miring) terdiri dari dua macam, yaitu:

1. Proyeksi Oblique Cavalier

Ciri proyeksi cavalier dapat dilihat pada gambar berikut.



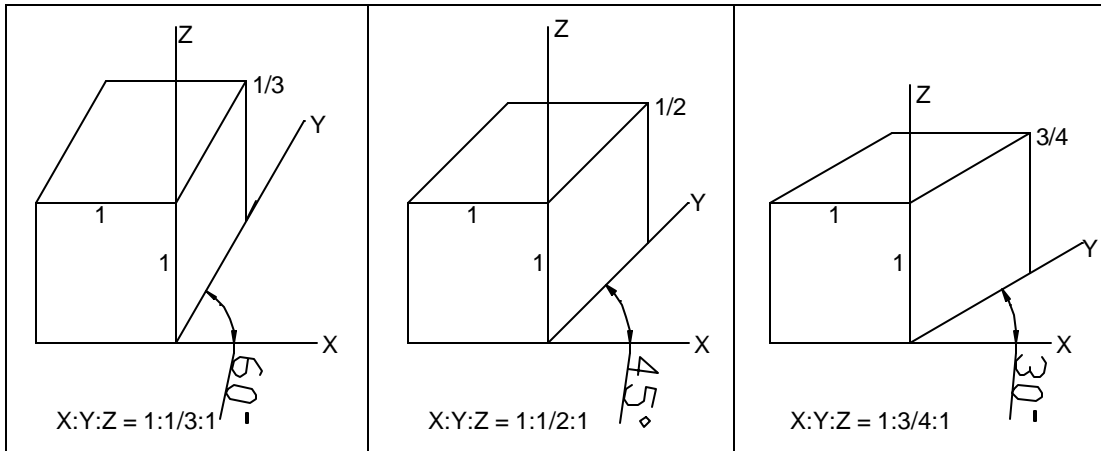
Proyeksi Oblique Cavalier

Pada proyeksi cavalier panjang sumbu XYZ = 1:1:1.

Sudut kemiringan dapat memakai sudut 30°, 45°, atau 60°

2. Proyeksi Oblique Cabinet

Ciri proyeksi Cabinet dapat dilihat pada gambar berikut.



Proyeksi Oblique Cabinet

- **Lembar Latihan**

Diketahui sebuah kubus dengan sisi 4 cm.

Buatlah gambar dengan :

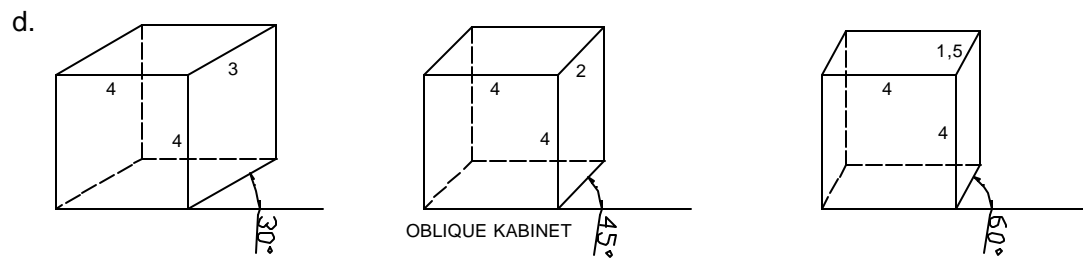
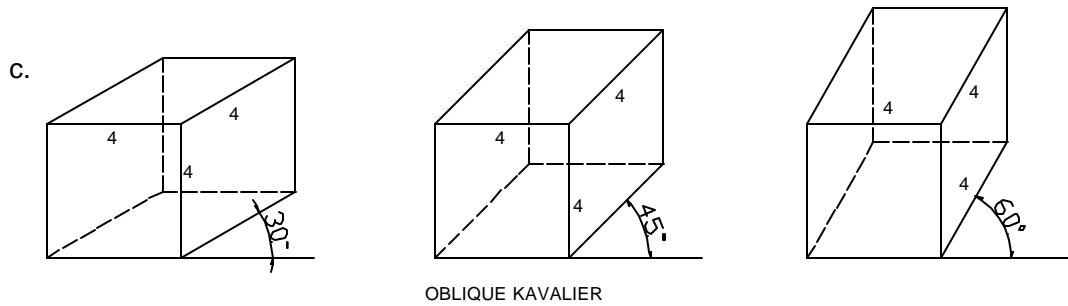
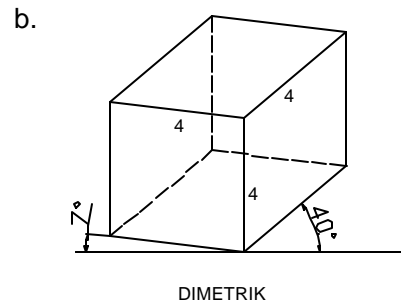
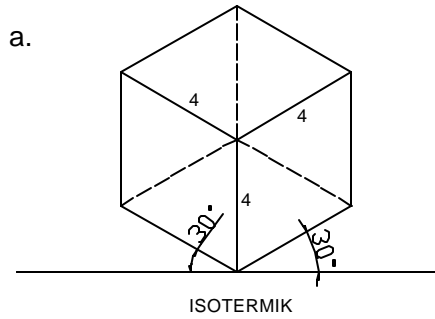
- Proyeksi Isometrik
- Proyeksi Dimetrik
- Proyeksi Oblique Cavalier
- Proyeksi Oblique Cabinet

- **Petunjuk Penilaian Hasil Kerja**

No	Aspek	Indikator	Skor maks	Skor Yang dicapai	Ket
1	Hasil Kerja	a. Kebenaran gambar b. Ketepatan ukuran c. Kerapian garis d. Notasi	40 20 20 20		
Jumlah Skor Maksimal			100		
Syarat Skor Minimal Lulus			70		
Jumlah Skor Yang Dapat Dicapai					
Kesimpulan				LULUS / TIDAK LULUS	

LEMBAR KUNCI JAWABAN

Kunci Jawaban Soal Latihan Kegiatan Belajar 3 ;



DAFTAR PUSTAKA

Departemen Pendidikan Nasional, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan,
Kurikulum Edisi 1999, Jakarta

Drs. Soetarman; Soetarto, BSc Menggambar Teknik Bangunan I Direktorat
Pendidikan Menengah Kejuruan Departemen Pendidikan dan Kebudayaan
1977.

Drs. Djuharis Rasul, Drs. Prawoto. Gambar Teknik Bangunan Penerbit Angkasa
Bandung 1998.