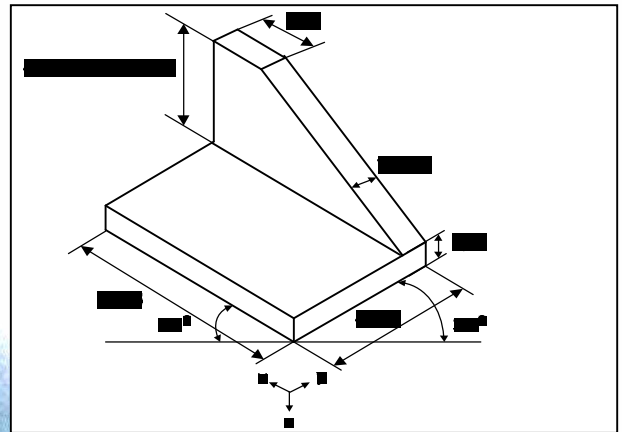


MENGGAMBAR TEKNIK DASAR

MENGGAMBAR PROYEKSI AKSONOMETRI

A.20.03



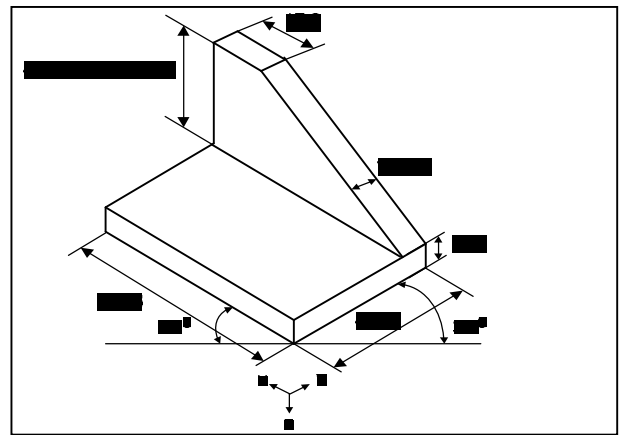
**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2003

MENGGAMBAR TEKNIK DASAR

MENGGAMBAR PROYEKSI AKSONOMETRI

A.20.03



Penyusun

Tim Kurikulum SMK Perkapalan
Fakultas Teknologi Kelautan ITS

**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2003

KATA PENGANTAR

Dalam meningkatkan mutu pendidikan di Sekolah Menengah Kejuruan, Direktorat Pendidikan Menengah Kejuruan melaksanakan secara bertahap dan berkesinambungan pada berbagai komponen pendidikan. Bagian komponen pendidikan yang dikembangkan saat ini diantaranya adalah kurikulum.

Kurikulum SMK edisi 1999, telah disempurnakan menjadi Kurikulum edisi 2004 yang mengacu pada prinsip-prinsip pengembangan kurikulum berbasis kompetensi.

Pada kurikulum tersebut setiap satu kompetensi menjadi satu mata diktat, sehingga untuk menunjang pembelajarannya setiap satu kompetensi memerlukan paling sedikit satu modul pembelajaran.

Modul ini merupakan bagian dari satu paket pembelajaran kepada siswa untuk dapat memahami dan terampil melaksanakan pekerjaan yang telah dipelajari dalam modul ini serta siap untuk mempelajari paket modul berikutnya, dengan kata lain siswa didik telah memiliki satu kompetensi sebagai hasil pembelajaran dari modul ini.

Segala masukan, kritik dan saran akan kami terima dengan tangan terbuka, guna penyempurnaan secara terus menerus modul ini, untuk memperoleh hasil yang maksimal bagi siswa didik kita selanjutnya.

Jakarta,
An. Direktur Jenderal
Pendidikan Dasar dan Menengah Kejuruan,

Dr. Ir. Gatot Hari Priowirjanto
NIP. 130 675 814

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PETA KEDUDUKAN MODUL	iv
PERISTILAHAN / GLOSARIUM	vi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. DESKRIPSI	1
B. PRASYARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	1
D. TUJUAN AKHIR	2
E. KOMPETENSI	2
F. CEK KEMAMPUAN	2
BAB II PEMBELAJARAN	3
A. RENCANA BELAJAR SISWA / PESERTA DIDIK	3
B. KEGIATAN BELAJAR	4
1. KEGIATAN BELAJAR 1: PROYEKSI ISOMETRI	4
Rangkuman 1:	6
Tugas 1:	6
Tes formatif 1:	6
Kunci Jawaban Tes formatif 1:	7
Lembar kerja 1:	7
2. KEGIATAN BELAJAR 2: PROYEKSI DIMETRI	10
Rangkuman 2:	11
Tugas 2:	11
Tes formatif 2:	11
Kunci Jawaban Tes formatif 2:	12
Lembar kerja 2:	12
3. KEGIATAN BELAJAR 3: PROYEKSI TRIMETRI	14
Rangkuman 3:	15
Tugas 3:	15
Tes formatif 3:	15

Kunci Jawaban Tes formatif 3:	16
Lembar kerja 3:	16
4. KEGIATAN BELAJAR 4: PROYEKSI MIRING	18
Rangkuman 4:	19
Tugas 4:	19
Tes formatif 4:	19
Kunci Jawaban Tes formatif 4:	19
Lembar kerja 4:	20
BAB III EVALUASI	22
Soal Evaluasi :	22
Kunci Jawaban Soal Evaluasi :	23
BAB IV P E N U T U P	25
DAFTAR PUSTAKA	26

PETA KEDUDUKAN MODUL

No	Unit Kompetensi		Kode Modul dan Durasi				
	Kode	Nama					
01	A.	Menggambar Teknik Dasar	A.20.01	Penggunaan alat gambar dan standarisasi gambar			8 jam
02			A.20.02	Menggambar konstruksi geometris			8 jam
03			A.20.03	Menggambar proyeksi aksonometri			10 jam
04			A.20.04	Menggambar Konstruksi perspektif			12 jam
05			A.20.05	Menggambar proyeksi ortogonal			10 jam
06			A.20.06	Menggambar Pandaangan Potongan (Penampang)			12 jam
07			A.20.07	Memberikan ukuran pada gambar kerja			10 jam
08			A.20.08	Menggambar bukaan			14 jam
9 s/d 19	B.	Menguasai kerja bangku	B.20.01 8 jam	B.20.02 30 jam	B.20.03 16 jam	B.20.04 30 jam	B.20.05 20 jam
			B.20.06 36 jam	B.20.07 40 jam	B.20.08 24 jam	B.20.09 40 jam	B.20.10 40 jam
			B.20.11 30 jam				
20 s/d 26	C.	Konsep dasar perkapalan	C.20.01 25 jam	C.20.02 42 jam	C.20.03 32 jam	C.20.04 48 jam	C.20.05 30 jam
			C.20.06 30 jam	C.20.07 25 jam			
27 s/d 30	D.	Memotong dng pembakar potong oksigen-asetilin	D.20.01 24 jam	D.20.02 32 jam	D.20.03 24 jam	D.20.04 24 jam	
31 s/d 34	E.	Menguasai dasar-2 pengelasan	E.20.01 24 jam	E.20.02 48 jam	E.20.03 32 jam	E.20.04 32 jam	
35 s/d 42	F	Menguasai dasar-dasar listrik	F.20.01 17 jam	F.20.02 24 jam	F.20.03 24 jam	F.20.04 24 jam	F.20.05 8 jam
			F.20.06 8 jam	F.20.07 32 jam	F.20.08 16 jam		
43 s/d 51	G	Menghitung dan menggambar konstruksi bangunan kapal	G.20.01 70 jam	G.20.02 90 jam	G.20.03 30 jam	G.20.04 60 jam	G.20.05 55 jam
			G.20.06 80 jam	G.20.07 80 jam	G.20.08 60 jam	G.20.09 75 jam	G.20.10 75 jam

52 s/d 56	H.	Menguasai perlengkapan kapal	H.20.01 16 jam	H.20.02 16 jam	H.20.03 32 jam	H.20.04 32 jam	H.20.05 64 jam
57 s/d 61	I.	Menggambar Mesin	I.31.01 92 jam	I.31.02 75 jam	I.31.03 75 jam	I.31.04 90 jam	I.31.05 100 jam
62 s/d 66	J.	Menggambar Instalasi Listrik	J.31.01 22 jam	J.31.02 42 jam	J.31.03 32 jam	J.31.04 32 jam	J.31.05 45 jam
67 s/d 69	K.	Mengoperasikan komputer	K.31.01 60 jam	K.31.02 68 jam	K.31.03 128 jam		
70 s/d 76	L.	Menggambar dengan Komputer	L.31.01 60 jam L.31.06 40 jam	L.31.02 50 jam L.31.07 180 jam	L.31.03 60 jam	L.31.04 85 jam	L.31.05 85 jam

PERISTILAHAN / GLOSARIUM

Proyeksi Aksonometri adalah proyeksi menggambar benda dengan ketentuan sudut proyeksi dan skala pemendekan yang telah ditetapkan meliputi proyeksi isometri, dimetri dan trimetri.

Proyeksi Isometri adalah bagian dari proyeksi aksonometri dengan ketentuan untuk kedua nilai sudut proyeksi harus sama dan skala pemendekan untuk arah sumbu x, y dan z juga harus sama.

Proyeksi Dimetri adalah bagian dari proyeksi aksonometri dengan ketentuan untuk skala pemendekan dengan arah sumbu x, y dan z minimal dua arah sumbu memiliki besar pemendekan yang sama sedangkan kedua sudut proyeksi boleh sama atau tidak sama sekali.

Proyeksi Trimetri adalah bagian dari proyeksi aksonometri dengan ketentuan untuk skala pemendekan dengan arah sumbu x, y dan z serta sudut proyeksi besar nilainya adalah bebas, tidak harus sama. Bila ada nilai kedua sudut proyeksi dan ketiga sumbu skala pemendekan sama tidak menjadi masalah.

Proyeksi Miring adalah menggambar proyeksi benda dengan ketentuan skala pemendekan untuk dua sumbu misal ke arah sumbu x dan z adalah 1 : 1. Sedangkan ke arah y, skala pemendekan $\frac{1}{2}$, $\frac{3}{4}$ atau $\frac{1}{3}$ dengan sudut kemiringan sumbu y adalah 30^0 , 45^0 dan 60^0 .

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI

Modul Menggambar Proyeksi Aksonometri merupakan modul praktek teknik menggambar dasar yang menggunakan alat untuk menggambar. Modul ini termasuk dalam lingkup bidang Teknik Perkapalan diarahkan Menggambar Teknik Dasar yang merupakan pembelajaran wajib untuk seluruh Program Keahlian.

Modul ini terdiri dari 4 (empat kegiatan) belajar , yang mencakup: proyeksi isometri, proyeksi dimetri, proyeksi trimetri serta proyeksi miring. Dengan menguasai modul ini diharapkan peserta didik mampu menggambar proyeksi aksonometri dengan benar.

B. PRASYARAT

Untuk melaksanakan modul ini memerlukan kemampuan awal yang harus dimiliki peserta didik , yaitu:

1. Peserta didik telah memahami penggunaan alat gambar dengan benar
2. Peserta didik telah memahami cara menggambar konstruksi geometris.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Langkah – langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul ini:

1. bacalah tujuan akhir dan tujuan antara dengan seksama,
2. bacalah lembar informasi pada setiap kegiatan belajar dengan seksama,
3. persiapkan alat dan bahan yang digunakan pada setiap kegiatan belajar,
4. jawab setiap pertanyaan pada lembar latihan untuk masing-masing kegiatan belajar, cocokkan dengan kunci jawaban yang telah tersedia pada lembar kunci jawaban,
5. jawablah pertanyaan pada lembar evaluasi cocokkan dengan kunci jawaban yang telah tersedia pada lembar kunci jawaban,
6. kembalikan peralatan praktek yang digunakan.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Tujuan Antara

- Peserta diklat dapat menjelaskan cara penggambaran proyeksi isometri dengan benar.
- Peserta diklat dapat menjelaskan cara penggambaran proyeksi dimetri dengan benar.
- Peserta diklat dapat menjelaskan cara penggambaran proyeksi trimetri dengan benar.
- Peserta diklat dapat menjelaskan cara penggambaran proyeksi miring dengan benar.

2. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini peserta didik dapat :

- Menjelaskan langkah – langkah penggambaran proyeksi miring dengan benar
- Menggambar benda isometri dengan benar
- Memahami skala perpendekan dari gambar aksonometri

E. KOMPETENSI

Setelah menyelesaikan pembelajaran dalam modul ini, siswa didik telah mempunyai kemampuan menggambar benda dengan proyeksi isometri, dimetri, trimetri dan miring serta mengerti pemendekan dari proyeksi aksonometri.

F. CEK KEMAMPUAN

Untuk menjajaki siswa didik tentang pengetahuan dan ketrampilan yang berkaitan dengan isi modul ini, dapat dilakukan dengan memberikan pertanyaan tentang; jenis proyeksi aksonometri, cara menggambar proyeksi miring serta ukuran pemendekan akibat proyeksi.

Apabila siswa didik dapat menyelesaikan pekerjaannya dengan baik dan benar, siswa didik tersebut tidak perlu untuk mengikuti modul ini dan dapat langsung mengikuti tes kompetensi untuk memperoleh sertifikat.

BAB II

PEMBELAJARAN

A. RENCANA BELAJAR SISWA / PESERTA DIDIK

Jenis Kegiatan	Tanggal	Waktu Jam	Tempat Belajar	Alasan Perubahan	Tanda Tangan Guru
Proyeksi Isometri		1	kelas		
Tes Formatif 1		0,5	Ruang Gbr.		
Proyeksi Dimetri		1	Kelas		
Tes Formatif 2		0,5	Ruang Gbr.		
Proyeksi Trimetri		1,5	Kelas		
Tes Formatif 3		0,5	Ruang Gbr.		
Proyeksi Miring		1,5	Kelas		
Tes Formatif 4		0,5	Ruang Gbr.		
Evaluasi		1	Ruang Gbr.		

B. KEGIATAN BELAJAR

1. KEGIATAN BELAJAR 1: PROYEKSI ISOMETRI

Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1:

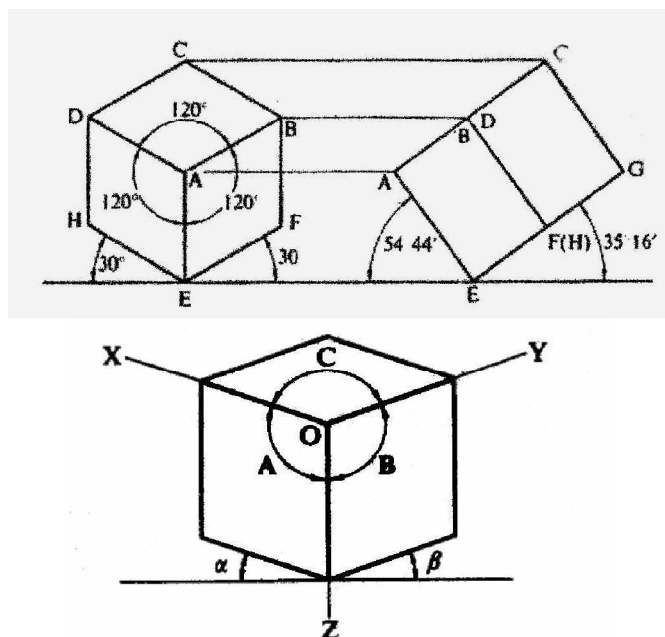
Proyeksi Isometri bagian dari proyeksi aksonometri. Untuk memperjelas ruang lingkup proyeksi isometri siswa harus memahami aturan yang ada, misalnya sudut proyeksi dan skala pemendekan.

Uraian Materi 1:

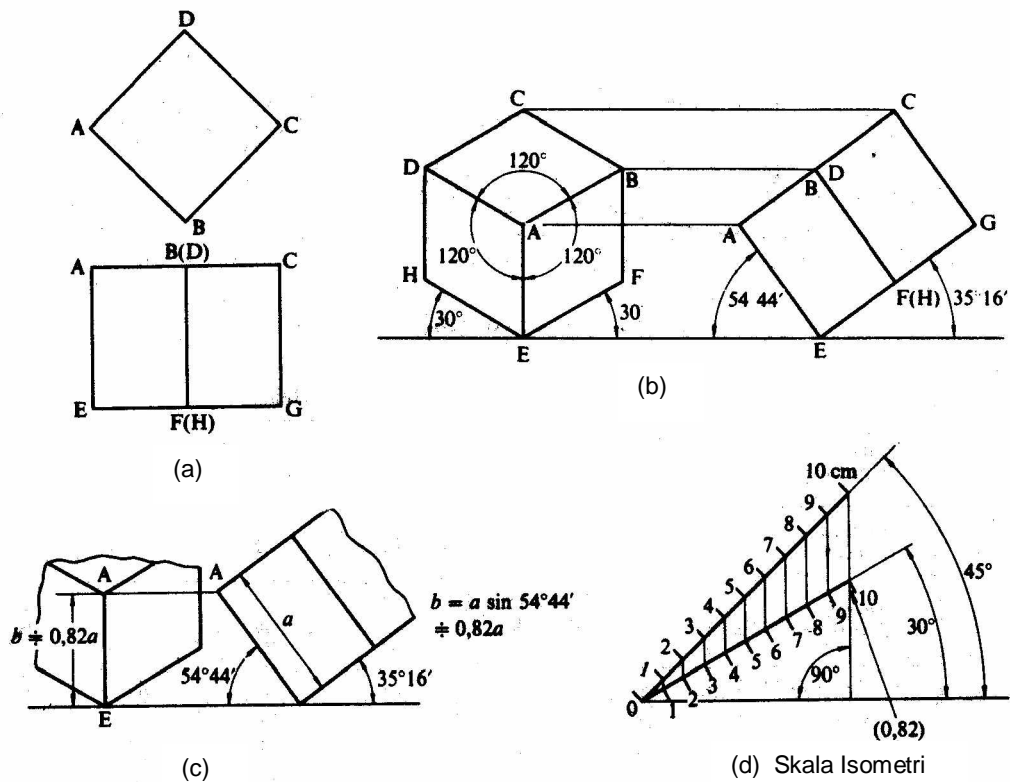
Proyeksi Isometri artinya besar sudut dan skala pemendekan untuk ketiga sumbu adalah sama.

Sebuah benda diletakkan pada sebuah bidang datar dengan diagonalnya tegak lurus terhadap bidang proyeksi, maka yang akan kelihatan hanya dua permukaan bidang saja yaitu bidang **A** dan **B**. Dan bila kubus tersebut dimiringkan sehingga bagian bawah dari bidang kubus tersebut membentuk sudut $35^\circ 16'$ terhadap bidang datar, maka proyeksi dari kubus yang berada pada bidang proyeksi akan tampak menjadi tiga buah bidang permukaan yaitu bidang **A**, **B**, dan **C** serta sisinya menjadi sama panjang.

Sehingga dengan demikian sudut antara sisi dari kubus tersebut membentuk sudut 120° atau dua buah sisi lainnya membentuk sudut 30° terhadap bidang datar. Dimana sudut α dan β sama besarnya yaitu 30° .



Gambar 1.1: Proyeksi Isometri



Gambar 1.2: Skala Pemendekan Proyeksi Isometri

Perhatikan gambar diatas. Ketiga garis lurus AB, AD dan DE adalah sumbu-sumbu isometri. Panjang masing-masing sisi lebih pendek dari pada panjang sisi sebenarnya. Panjang garis-garis dapat diukur pada sumbu-sumbu ini dengan skala yang sama.

Untuk skala perpendekan yaitu 0.82 :1 hasil dari $\sin 54^\circ 44'$, skala perpendekan ditentukan sedemikian rupa hingga skala standar pada garis miring 45° dipindahkan pada garis miring 30° (gambar d). Skala ini disebut skala isometri

Tabel 1. Sudut proyeksi dan skala perpendekan

Cara Proyeksi	Sudut proyeksi ($^\circ$)		Skala perpendekan		
	a	b	Sumbu X	Sumbu Y	Sumbu Z
Proyeksi Isometri	30	30	82	82	82

Langkah Penggambaran Isometri

1. Gambar dahulu selubung segi empat dari benda tersebut, dengan kemiringan dan perpendekan sesuai skala isometri serta abaikan bidang yang miring.(gambar **a**)
2. Titik –titik A' dan B' ditentukan dengan memindahkan ukuran-ukuran **d** dan **e** pada sisi-sisi selubung segi empat
3. Hubungkanlah titik A' dan B' , maka satu sisi dari bidang miring diperoleh (gambar **b**)
4. Gambar isometri akan didapat sesuai gambar **c**

Rangkuman 1:

Proyeksi Isometri artinya besar sudut dan skala pemendekan untuk ketiga sumbu adalah sama.

Sebuah kubus diletakkan pada sebuah bidang datar dengan diagonalnya tegak lurus terhadap bidang proyeksi, maka yang akan kelihatan hanya dua permukaan bidang saja yaitu bidang **A** dan **B**.

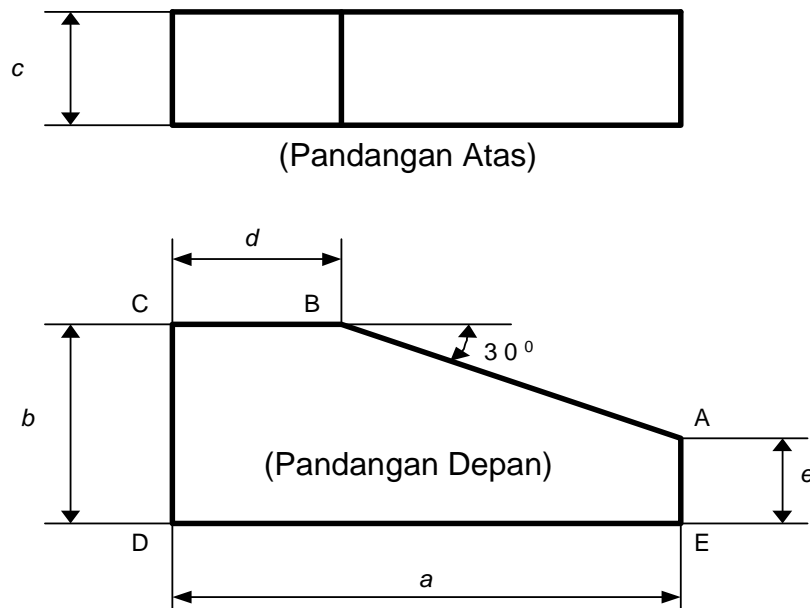
Bila bagian bawah dari kubus membentuk sudut terhadap bidang datar, maka proyeksi dari kubus yang berada pada bidang proyeksi akan tampak menjadi tiga buah bidang permukaan yaitu bidang **A**, **B**, dan **C** dan sisinya menjadi sama panjang.

Tugas 1:

1. Jelaskan pengertian mendasar tentang proyeksi Isometri ?
2. Apakah pemendekan ukuran untuk semua sisi benda selalu sama?

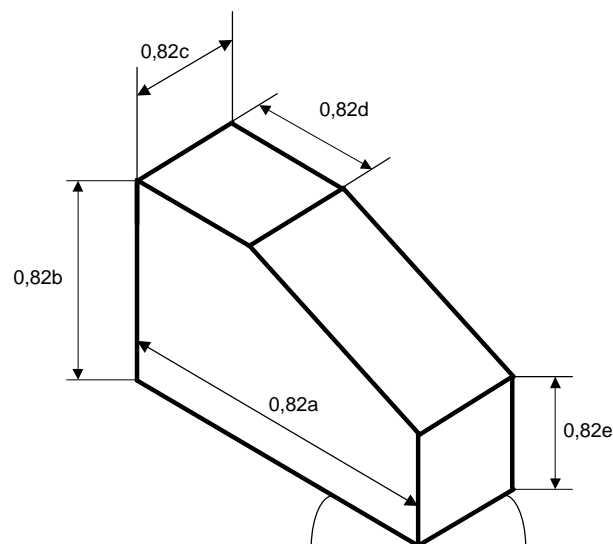
Tes Formatif 1:

1. Apakah besar sudut dan ukuran pemendekan untuk proyeksi isometri harus sama semua?
2. Di bawah ini adalah benda dipandang dari atas dan depan, gambarlah benda tersebut menggunakan proyeksi isometri.



Kunci Jawaban Tes Formatif 1:

1. Untuk Proyeksi Isometri, besar sudut dan pemendekan ukuran adalah sama.
2. Jawaban gambar diatas untuk proyeksi Isometri adalah:



Lembar Kerja 1:

Tujuan dari lembar kerja ini adalah meningkatkan ketrampilan siswa mempraktekan teori yang telah dipelajarinya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam lembar kerja adalah Alat dan Bahan , Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lembar Latihan.

Alat dan bahan :

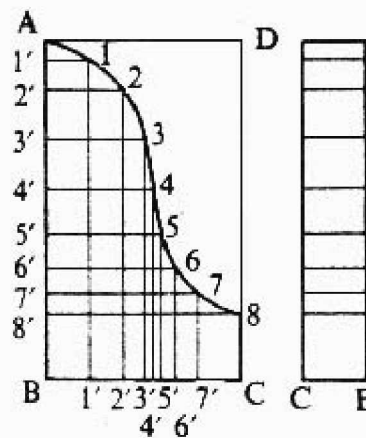
- | | |
|----------------------------------|----------|
| 1. Penggaris/ Mistar ukur | 1 buah |
| 2. Jangka | 1 buah |
| 3. Kertas Gambar | 1 lembar |
| 4. Pensil 2B (Mekanik) | 1 buah |
| 5. Mal huruf / sablon huruf 3 mm | 1 buah |

Keselamatan dan Kesehatan Kerja :

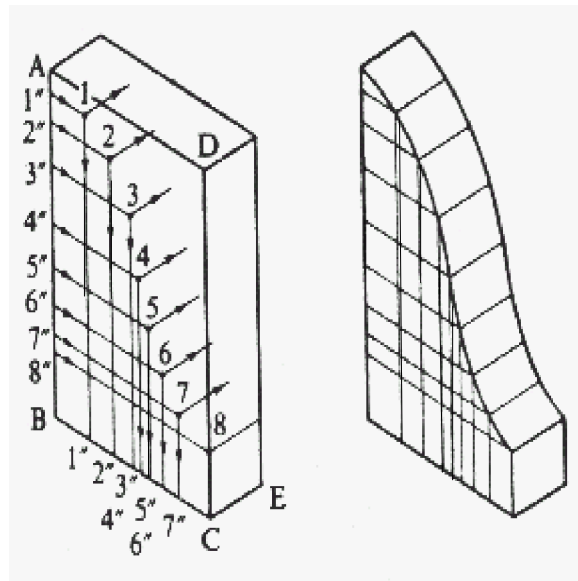
1. Gunakan pakaian praktek
2. Baca dan pahami petunjuk atau langkah dalam menggambar
3. Jangan meletakkan alat tulis di tepi meja
4. Hati-hati dalam melakukan Penggambaran

Lembar Latihan :

Gambarkan gambar isometri dari gambar dibawah ini, disertai langkah-langkah penggambarannya:

Langkah kerja penggambaran:

- Gambarlah lebih dulu gambar isometri selubung segi empatnya;
- Bagilah lengkung A-8 dalam beberapa bagian yang sama, dan berilah tanda 1,2,3... dsb pada titik-titik bagi tersebut;
- Tariklah garis-garis sejajar dengan AB dan BC melalui titik-titik 1,2,3...garis – garis sejajar ini akan memotong garis AB dan BC masing-masing pada titik-titik 1',2',3'....dan 1'', 2'',3''....



- Pindahkan titik-titik terakhir ini ke gambar isometri pada garis AB dan BC;
- Tariklah garis-garis sejajar dengan AB dan BC melalui titik-titik ini yang masing dengan AB dan BC melalui titik-titik ini yang masing-masing akan saling berpotongan dititik –titik 1,2,3...
- Hubungkan titik-titik ini dengan garis licin (stream line) dengan menggunakan mal lengkung.

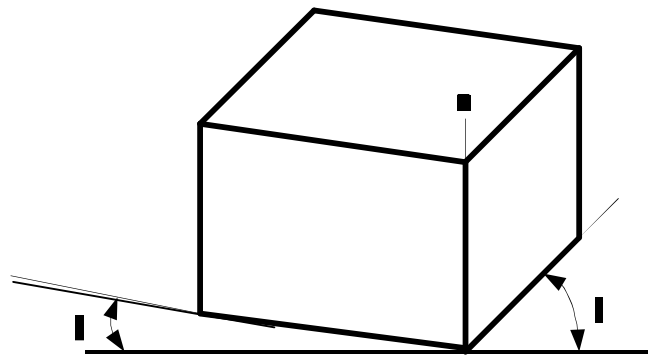
2. KEGIATAN BELAJAR 2: PROYEKSI DIMETRI

Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2:

Pembelajaran dalam kegiatan belajar 2 ini, siswa didik diberikan pengertian dan praktek pelaksanaan mengenai proyeksi dimetri, yang merupakan pengembangan dari proyeksi isometri.

Uraian Materi 2:

Proyeksi Dimetri merupakan bagian dari proyeksi aksonometri. Untuk memperjelas ruang lingkup proyeksi isometri siswa harus memahami aturan yang ada misalnya sudut proyeksi dan skala pemendekan. Proyeksi Dimetri artinya skala pemendekan untuk kedua sumbu adalah sama, sedangkan sudut proyeksi boleh sama atau berbeda.



Gambar 2.1: Kemiringan yang berbeda

Sebuah benda digambarkan ke dalam proyeksi isometri kadang-kadang sering didapatkan beberapa buah garis menjadi berimpit atau beberapa buah bidang sering diproyeksikan sebagai garis lurus, sehingga bentuk keseluruhan dari benda tersebut menjadi tidak jelas, maka untuk mengatasi hal tersebut benda tersebut bisa digambarkan kedalam bentuk proyeksi dimetri seperti gambar di atas.

Tabel 2 menunjukkan sudut proyeksi dan skala perpendekan untuk proyeksi Dimetri. Aturan yang mendasar untuk Proyeksi Dimetri adalah terdapat skala pemendekan yang sama terhadap dua sumbu dan/atau dua sudut. Jadi untuk proyeksi Isometri bisa dikatakan proyeksi dimetri karena telah memenuhi syarat terdapat skala pemendekan yang sama untuk dua sumbu dan dua sudut proyeksi yang sama.

Tabel 2. Sudut proyeksi dan skala perpendekan

Cara Proyeksi	Sudut proyeksi ($^{\circ}$)		Skala perpendekan		
	a	b	Sumbu X	Sumbu Y	Sumbu Z
Proyeksi Dimetri	15	15	73	73	96
	35	35	86	86	71
	40	10	54	92	92

Rangkuman 2:

Proyeksi Dimetri artinya skala pemendekan untuk kedua sumbu adalah sama, sedangkan sudut proyeksi boleh sama atau berbeda.

Aturan yang mendasar untuk Proyeksi Dimetri adalah terdapat skala pemendekan yang sama terhadap dua sumbu dan/atau dua sudut.

Proyeksi Isometri memenuhi syarat dikatakan sebagai proyeksi dimetri.

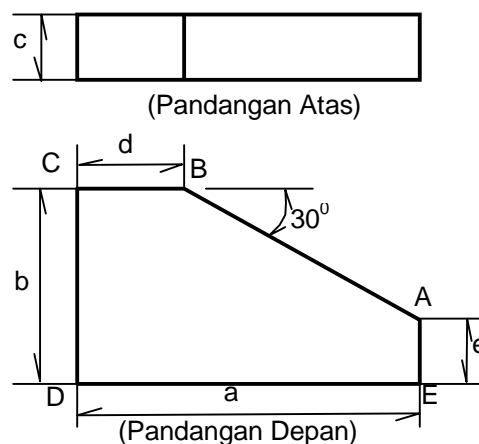
Tugas 2 :

1. Jelaskan pengertian mendasar tentang proyeksi Dimetri ?
2. Apakah skala pemendekan sumbu untuk proyeksi dimetri minimal dua sumbu harus sama

Tes Formatif 2:

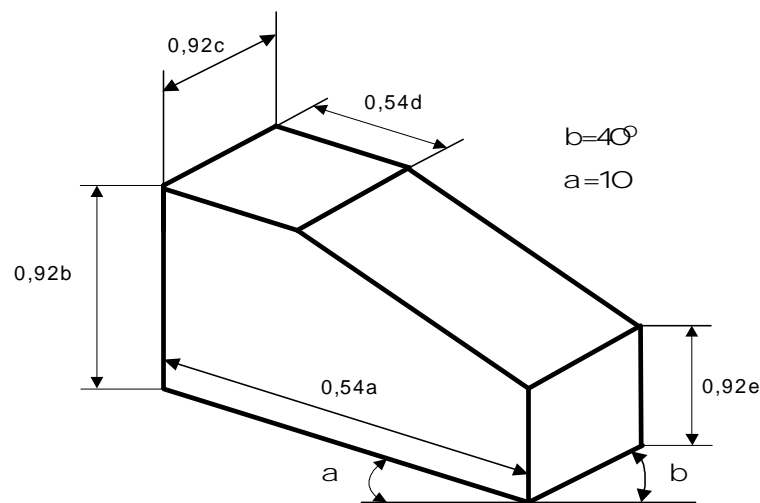
1. Apakah besar kedua sudut proyeksi harus sama untuk proyeksi Dimetri?
2. Di bawah ini adalah benda dipandang dari atas dan depan, gambarlah benda tersebut

menggunakan
proyeksi Dimetri.



Kunci Jawaban Tes Formatif 2:

1. Tidak harus sama , akan tetapi untuk skala pemendekan minimal kedua sumbu harus sama.
2. Jawaban gambar test formatif untuk proyeksi Dimetri mengacu tabel 2 adalah

**Lembar Kerja 2 :**

Tujuan dari lembar kerja ini adalah meningkatkan ketrampilan siswa mempraktekkan teori yang telah dipelajarinya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam lembar kerja adalah Alat dan Bahan , Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lembar Latihan

Alat dan bahan :

- | | |
|--|----------|
| 1. Penggaris/ Mistar ukur..... | 1 buah |
| 2. Jangka | 1 buah |
| 3. Kertas Gambar | 1 lembar |
| 4. Pensil 2B (mekanik)..... | 1 buah |
| 5. Mal huruf / sablon huruf 3 mm | 1 buah |

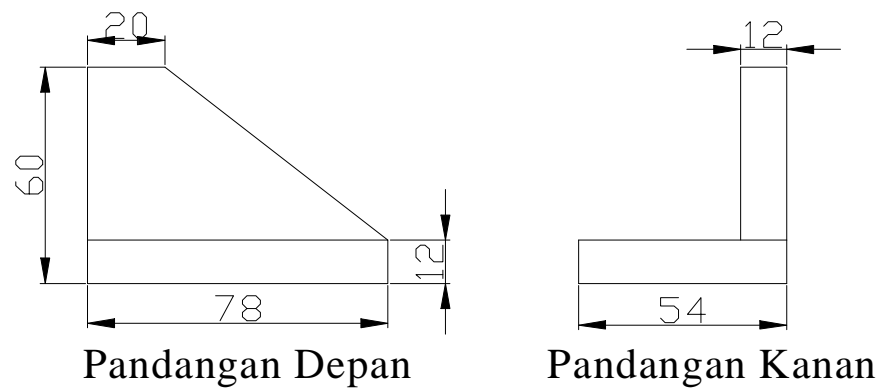
Keselamatan dan Kesehatan Kerja:

1. Gunakan pakaian praktek;
2. Baca dan pahami petunjuk atau langkah dalam menggambar;
3. Jangan meletakkan alat tulis di tepi meja;

4. Hati-hati dalam melakukan Penggambaran.

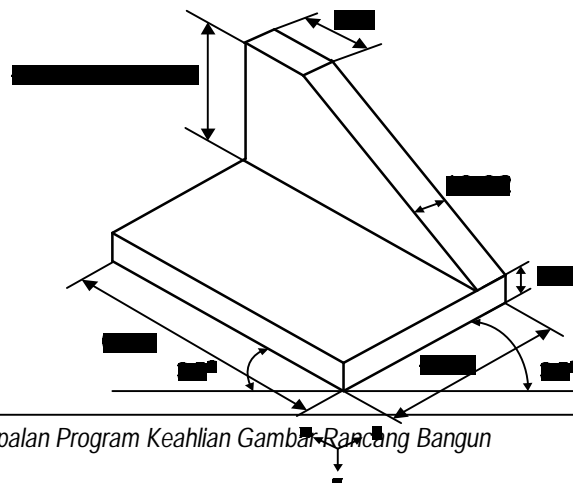
Lembar Latihan:

Gambarkan gambar dimetri dari gambar dibawah ini, disertai langkah-langkah penggambarannya:



Langkah kerja penggambaran :

- Tentukan besar sudut $a = 35^{\circ}$ dan $b = 35^{\circ}$ seperti tabel 2 begitu juga dengan nilai skala pemendekannya.
- Hitung skala pemendekan untuk kearah sumbu $x = 86\%$, $y = 86\%$ dan $z = 71\%$.
- Jadi untuk skala pemendekan sumbu x , $(78 \times 0,86) = 67,08$ dan $(20 \times 0,86) = 17,2$.
- Jadi untuk skala pemendekan sumbu y , $(54 \times 0,86) = 46,44$ dan $(12 \times 0,86) = 10,32$.
- Jadi untuk skala pemendekan sumbu z , $(60 \times 0,71) = 42,6$ dan $(12 \times 0,71) = 8,52$
- Tarik garis yang sejajar dengan sumbu x dengan kemiringan $a = 35^{\circ}$



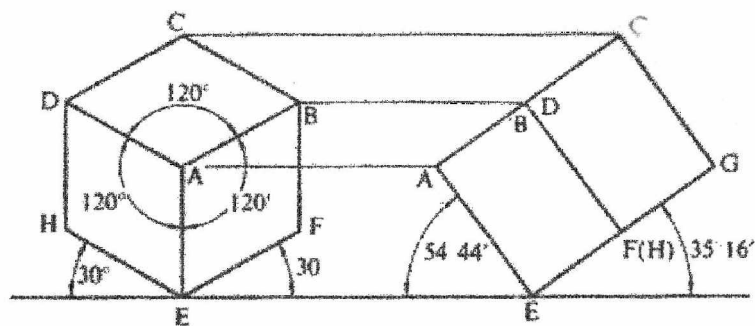
3. KEGIATAN BELAJAR 3: PROYEK TRIMETRI

Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3:

Pembelajaran dalam kegiatan belajar 3 ini, siswa didik diharapkan mengerti dan mampu untuk menggambar benda dengan menggunakan Proyeksi Trimetri artinya besar sudut dan skala pemendekan untuk ketiga sumbu boleh tidak sama.

Uraian Materi 3:

Proyeksi trimetri sama dengan proyeksi isometri atau proyeksi dimetri hanya skala perpendekan dari tiga sisi dan tiga sudut tidak sama



Gambar 3.1: Kemiringan Benda Kerja

Tabel 3. Sudut proyeksi dan skala perpendekan

Cara Proyeksi	Sudut proyeksi ($^{\circ}$)		Skala perpendekan		
	a	b	Sumbu X	Sumbu Y	Sumbu Z
Proyeksi Trimetri	20	10	64	83	97
	30	15	65	86	92
	30	20	72	83	89
	35	25	77	85	83
	45	15	65	92	86

Tabel 3 menunjukkan sudut proyeksi dan skala perpendekan untuk proyeksi Trimetri. Aturan yang mendasar untuk Proyeksi Trimetri adalah terdapat skala pemendekan yang boleh sama / tidak sama terhadap ketiga sumbu

dan/atau dua sudut. Jadi untuk proyeksi Isometri bisa dikatakan proyeksi dimetri karena telah memenuhi syarat terdapat skala pemendekan yang sama untuk dua sumbu dan dua sudut proyeksi yang sama, dan juga bisa dikatakan Proyeksi Trimetri.

Rangkuman 3:

Proyeksi trimetri sama dengan proyeksi isometri atau proyeksi dimetri hanya skala perpendekan dari tiga sisi dan tiga sudut tidak sama.

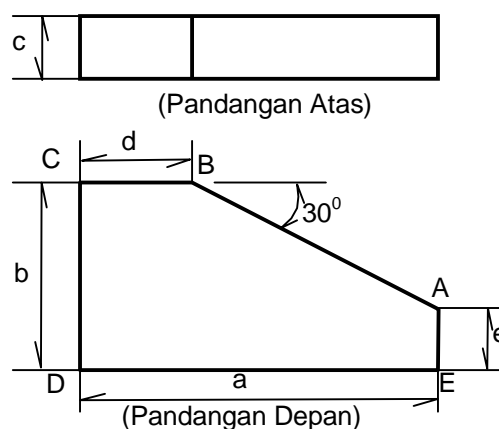
Proyeksi Isometri memenuhi syarat dikatakan sebagai proyeksi Dimetri dan juga bisa dikatakan Proyeksi Trimetri.

Tugas 3:

1. Jelaskan pengertian mendasar tentang proyeksi trimetri ?
2. Apakah skala pemendekan sumbu untuk proyeksi trimetri minimal dua sumbu harus sama?

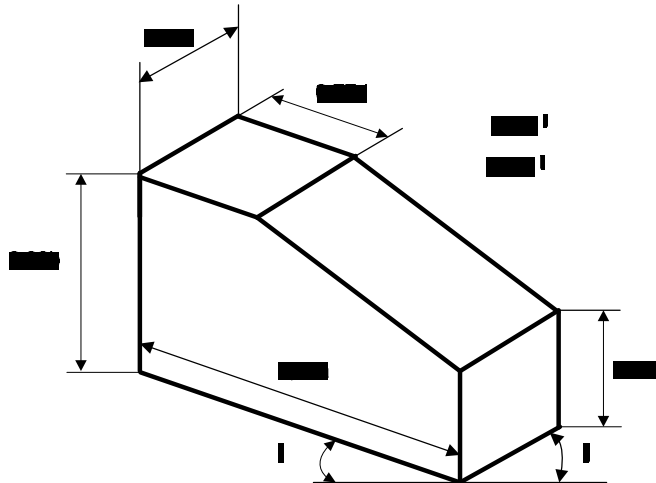
Tes Formatif 3 :

1. Apakah besar kedua sudut proyeksi dan skala pemendekan harus sama untuk proyeksi trimetri?
2. Di bawah ini adalah benda dipandang dari atas dan depan, gambarlah benda tersebut menggunakan proyeksi Trimetri?



Kunci Jawaban Tes Formatif 3:

1. Untuk sudut proyeksi dan skala pemendekan tidak harus sama.
2. Jawaban gambar test formatif untuk proyeksi trimetri mengacu tabel 3 adalah

**Lembar Kerja 3 :**

Tujuan dari lembar kerja ini adalah meningkatkan ketrampilan siswa mempraktekkan teori yang telah dipelajarinya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam lembar kerja adalah Alat dan Bahan , Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lembar Latihan

Alat dan bahan :

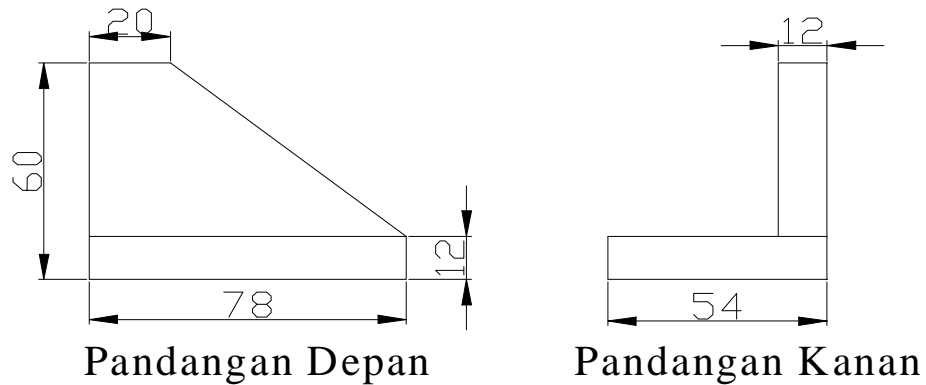
- | | |
|--|----------|
| 1. Penggaris/ Mistar ukur..... | 1 buah |
| 2. Jangka | 1 buah |
| 3. Kertas Gambar | 1 lembar |
| 4. Pensil 2B (mekanik)..... | 1 buah |
| 5. Mal huruf / sablon huruf 3 mm | 1 buah |

Keselamatan dan Kesehatan Kerja:

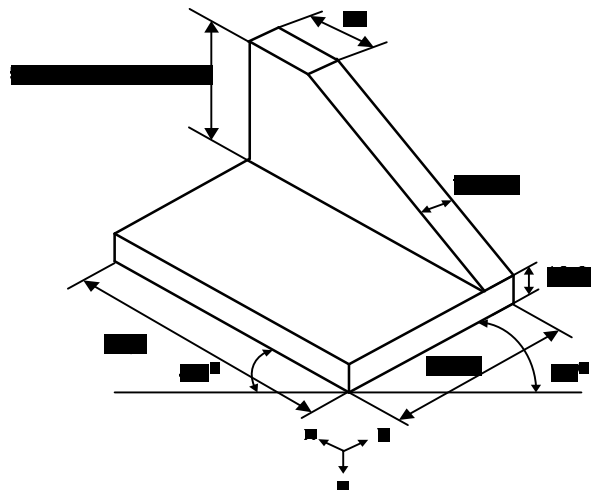
1. Gunakan pakaian praktek;
2. Baca dan pahami petunjuk atau langkah dalam menggambar;
3. Jangan meletakkan alat tulis di tepi meja;
4. Hati-hati dalam melakukan Penggambaran.

Lembar Latihan

Gambarkan gambar dimetri dari gambar dibawah ini, disertai langkah-langkah penggambarannya:

Langkah kerja penggambaran :

- Tentukan besar sudut $a = 45^0$ dan $b = 15^0$ seperti tabel 3 begitu juga dengan nilai skala pemendekannya.
- Hitung skala pemendekan untuk kearah sumbu $x = 65\%$, $y = 92\%$ dan $z = 86\%$.
- Jadi untuk skala pemendekan sumbu x , $(78 \times 0,65) = 50,7$ dan $(20 \times 0,65) = 13$.
- Jadi untuk skala pemendekan sumbu y , $(54 \times 0,92) = 49,68$ dan $(12 \times 0,92) = 11,04$.
- Jadi untuk skala pemendekan sumbu z , $(60 \times 0,86) = 51,6$ dan $(12 \times 0,86) = 10,32$
- Tarik garis yang sejajar dengan sumbu x dengan kemiringan $a = 45^0$



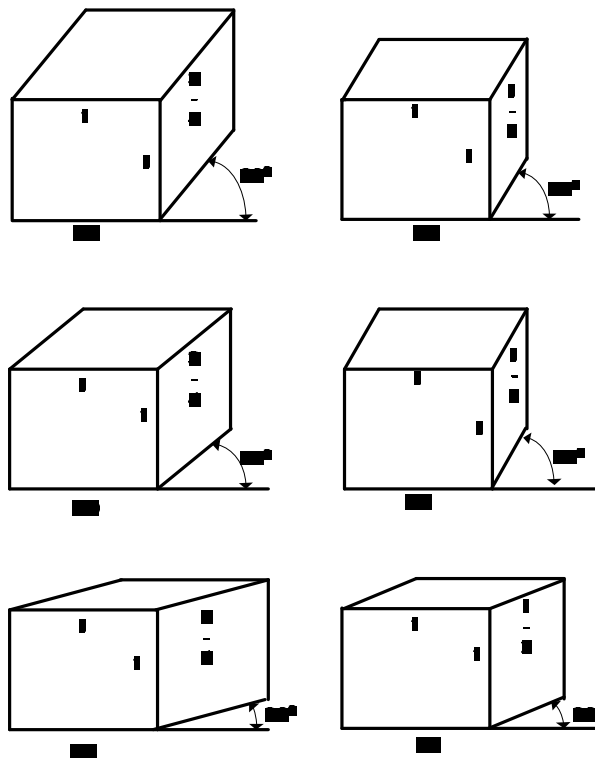
4. KEGIATAN BELAJAR 4: PROYEK MIRING

Tujuan Kegiatan Pembelajaran 4:

Pembelajaran dalam kegiatan belajar 4 ini, diharapkan siswa mengerti dan mampu untuk menggambar benda dengan menggunakan Proyeksi Miring dengan kedalaman yang biasanya dengan sudut 30° , 45° , atau 60° terhadap sumbu horizontal.

Uraian Materi 4:

Proyeksi miring adalah semacam proyeksi sejajar, tetapi dengan garis-garis Proyeksinya miring terhadap bidang proyeksi. Pada proyeksi ini bendanya dapat diletakkan sesukanya, tetapi biasanya permukaan depan dari benda diletakkan sejajar dengan bidang proyeksi vertical. Sudut yang menggambarkan kedalamannya biasanya 30° , 45° , atau 60° terhadap sumbu horizontal. Sudut-sudut ini disesuaikan dengan segi tiga yang dipakai. Skala perpendekan pada sumbu ke dalam biasanya $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ atau $\frac{1}{3}$, skala perpendekan $\frac{1}{2}$ memberikan gambar yang tidak berubah dan penggambarannya agak mudah.



Rangkuman 4:

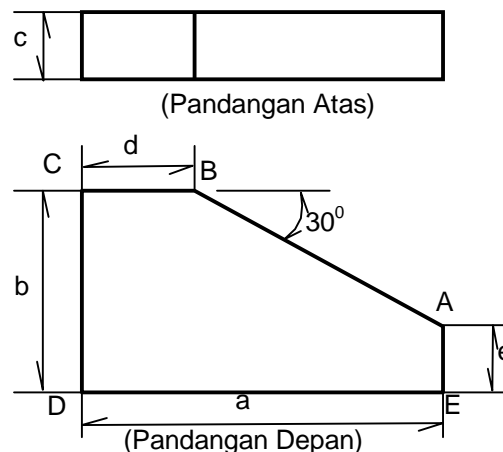
Proyeksi miring adalah semacam proyeksi sejajar, tetapi dengan garis-garis proyeksinya miring terhadap bidang proyeksi. Biasanya permukaan depan dari benda diletakkan sejajar dengan bidang proyeksi vertical. Sudut kedalaman diukur terhadap sumbu horizontal dan disesuaikan dengan segi tiga yang dipakai. Skala perpendekan pada sumbu kedalaman biasanya $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ atau $\frac{1}{3}$.

Tugas 4:

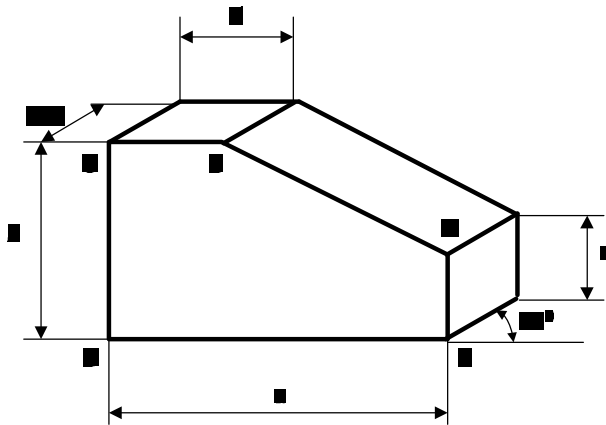
1. Jelaskan pengertian mendasar tentang proyeksi miring ?
2. Jelaskan skala pemendekan sumbu dan sudut untuk proyeksi miring ?

Tes Formatif 4:

1. Berapakah skala pemendekan yang biasa digunakan dalam proyeksi miring ?
2. Di bawah ini adalah benda dipandang dari atas dan depan, gambarlah benda tersebut menggunakan proyeksi miring ?

**Kunci Jawaban Tes Formatif 4:**

1. Skala perpendekan proyeksi miring pada sumbu ke dalam biasanya $\frac{3}{4}$, $\frac{1}{2}$ atau $\frac{1}{3}$.
2. Jawaban gambar test formatif untuk proyeksi miring adalah



Lembar Kerja 4 :

Tujuan dari lembar kerja ini adalah meningkatkan ketrampilan siswa mempraktekan teori yang telah dipelajarinya. Hal-hal yang perlu diperhatikan dalam lembar kerja adalah Alat dan Bahan, Keselamatan dan Kesehatan Kerja dan Lembar Latihan

Alat dan bahan :

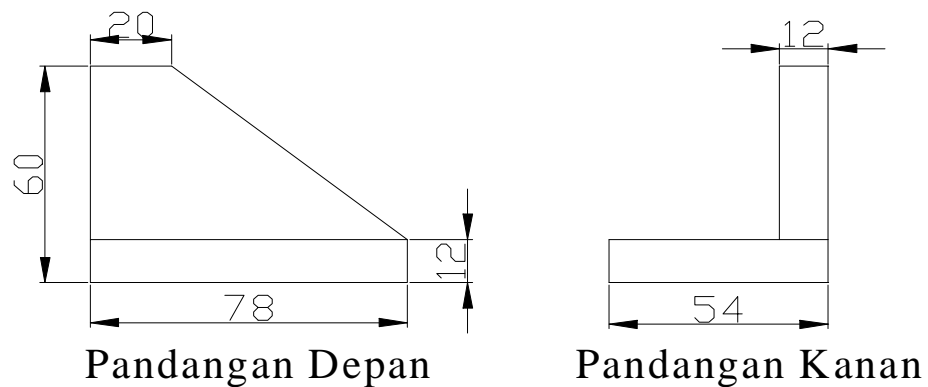
- | | |
|--|----------|
| 1. Penggaris/ Mistar ukur..... | 1 buah |
| 2. Jangka | 1 buah |
| 3. Kertas Gambar | 1 lembar |
| 4. Pensil 2B (mekanik)..... | 1 buah |
| 5. Mal huruf / sablon huruf 3 mm | 1 buah |

Keselamatan dan Kesehatan Kerja:

1. Gunakan pakaian praktek;
2. Baca dan pahami petunjuk atau langkah dalam menggambar;
3. Jangan meletakkan alat tulis di tepi meja;
4. Hati-hati dalam melakukan Penggambaran.

Lembar Latihan

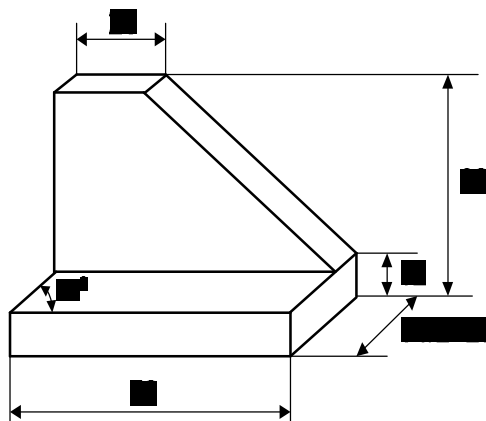
Gambarkan gambar dimetri dari gambar dibawah ini, disertai langkah-langkah penggambarannya:



Langkah kerja penggambaran :

Untuk menggambar proyeksi miring ini , kemiringan benda yang akan digambar itu membentuk sudut 45°

- Penggambaran terhadap sumbu Z digambarkan pada skala yang sebenarnya atau skala 1 :1
- Penggambaran terhadap sumbu X digambarkan pada skala yang sebenarnya atau skala 1 :1
- Penggambaran terhadap sumbu Y digambarkan pada skala yang sebenarnya atau skala 1 :2



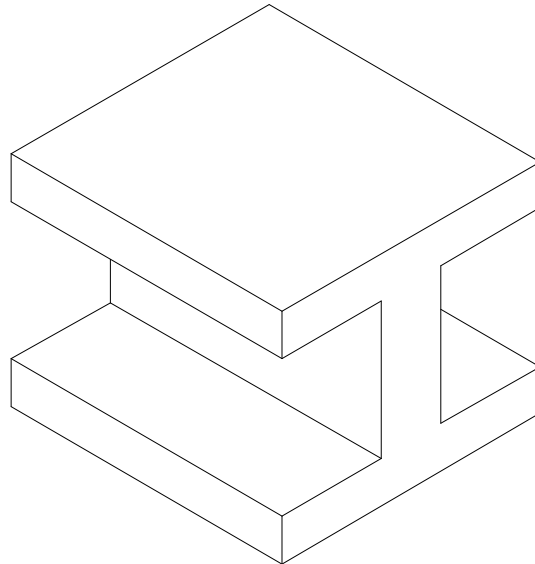
BAB III

EVALUASI

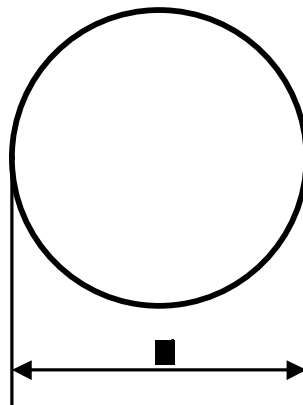
Untuk mengetahui belajar siswa didik, perlu diadakan tes formatif, motorik maupun produk dari hasil belajar siswa. Dan untuk modul ini, dilakukan dengan memberikan soal tes sebagai berikut :

Soal Evaluasi:

1. Gambarlah proyeksi miring dari gambar isometri dibawah ini



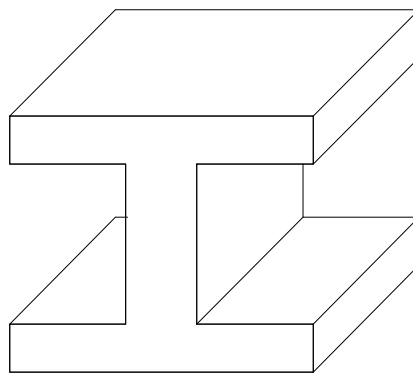
2. Gambarkan gambar isometri dari gambar dibawah ini, disertai langkah-langkah penggambarannya :



3. Gambarkan sebuah gambar dari tumpukan dua silinder dengan diameter yang berbeda dengan gambar isometri dengan benar.
4. Jelaskan tentang skala perpendekan dan sudut a dan sudut b dari proyeksi aksonometri

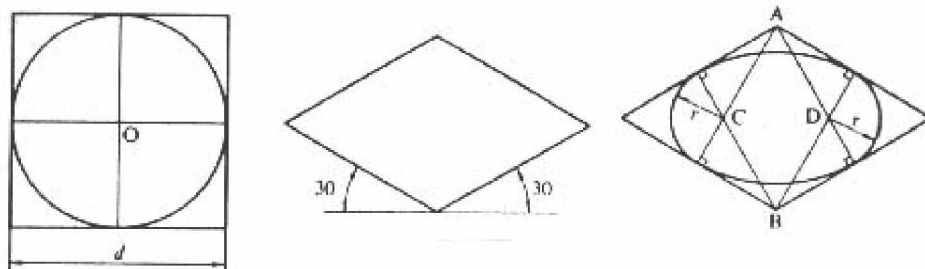
Kunci Jawaban Soal Evaluasi:

1. Gambar proyeksi miring dari gambar isometri diatas adalah :



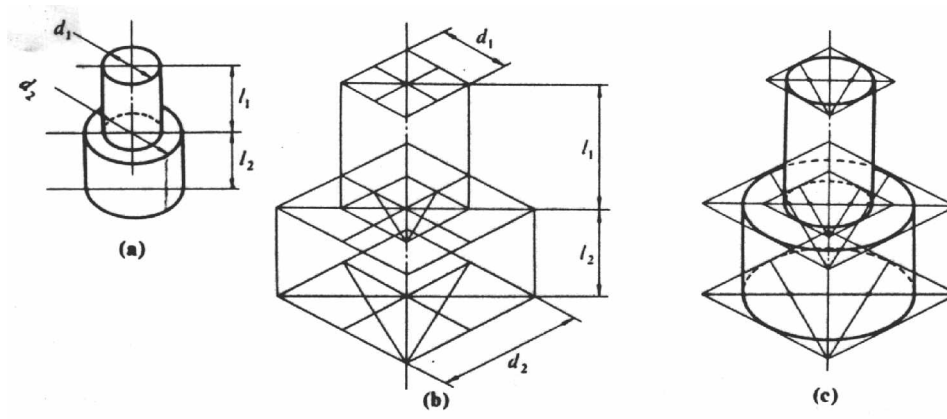
2. Langkah kerja penggambaran :

- Gambarlah bujur sangkar yang mengelilingi lingkaran,
- Gambarlah proyeksi isometric dari bujur sangkar tadi,
- Tariklah garis-garis tegak lurus terhadap masing – masing sisi bujur sangkar tadi , yang akan berpotongan di titik C dan D,



- Gambar busur lingkaran dengan jari-jari r , titik C dan D sebagai titik pusatnya,
- Gambar busur lingkaran dengan jari-jari R , titik A dan B sebagai titik pusatnya , maka akan terbentuk gambar elips.

3. Gambar dari tumpukan dua silinder dengan diameter yang berbeda dengan gambar isometri dengan benar.



4. Skala perpendekan dan sudut a dan sudut b dari proyeksi aksonometri adalah :

Tabel Sudut proyeksi dan skala perpendekan

Cara Proyeksi	Sudut proyeksi ($^{\circ}$)		Skala perpendekan		
	a	b	Sumbu X	Sumbu Y	Sumbu Z
Proyeksi Isometri	30	30	82	82	82
Proyeksi Dimetri	15	15	73	73	96
	35	35	86	86	71
	40	10	54	92	92
Proyeksi Trimetri	20	10	64	83	97
	30	15	65	86	92
	30	20	72	83	89
	35	25	77	85	83
	45	15	65	92	86

Kriteria kelulusan

	Kriteria		Nilai	Keterangan
	Skor (1 – 10)	Bobot		
Soal No 1		2		Syarat Lulus Nilai minimum 70
Soal No 2		2		
Soal No 3		3		
Soal No 4		3		

BAB IV

P E N U T U P

Modul ini disusun untuk menghasilkan satu tahap kompetensi kerja yang dikukuhkan dengan suatu sertifikat.

Sertifikat yang merupakan bukti hasil pembelajaran modul ini dapat diperoleh dari asosiasi melalui lembaga pendidikan resmi dan sah menurut hukum seperti Sekolah Menengah Kejuruan dan yang sejenisnya.

Selanjutnya apabila peserta didik atau peserta diklat berkehendak atau berminat untuk mempelajari jenjang atau modul berikutnya, sebaiknya sesuai bidang dan nomor kode modul lanjutannya sesuai dengan urutan modul yang tercantum dalam peta kedudukan modul.

DAFTAR PUSTAKA

G.Takeshi Sato, N Sugiarto H, "*Menggambar Mesin menurut Standar ISO*", Jakarta : PT. Pradnya Paramita 1999 .

Moyn Marbun. "*Menggambar Teknik Mesin*" , Jakarta : M2S Bandung, 1993.

Drs Sirod Hantoro, MSIE , Drs Pardjono, Msc, Phd, "*Menggambar Mesin*", Yogyakarta : ADICITA KARYA NUSA 2002.