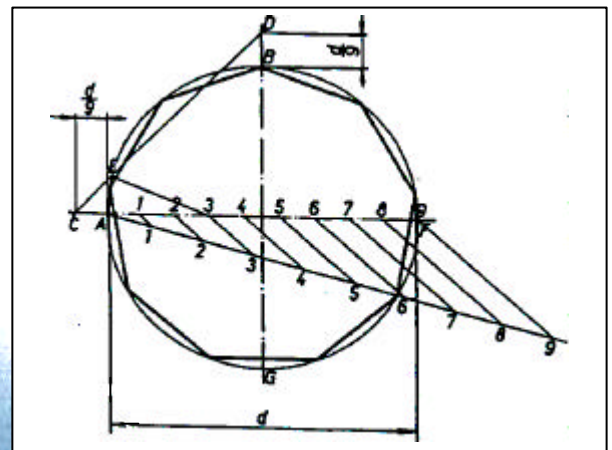


MENGGAMBAR TEKNIK DASAR

MENGGAMBAR KONSTRUKSI GEOMETRIS

A.20.02



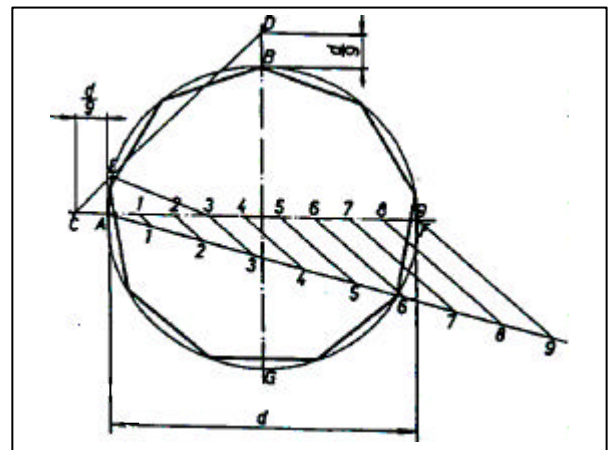
**BAGIAN PROYEK PENGEMBANGAN KURIKULUM
DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL**

2003

MENGGAMBAR TEKNIK DASAR

MENGGAMBAR KONSTRUKSI GEOMETRIS

A.20.02



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. PRASARAT	1
C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL	1
a. Penjelasan bagi peserta didik:	2
b. Peran tutor / guru:	2
D. TUJUAN PEMBELAJARAN	2
E. KOMPETENSI	3
F. CEK KEMAMPUAN	3
BAB II PEMBELAJARAN	4
A. RENCANA BELAJAR SISWA / PESERTA DIDIK	4
B. KEGIATAN BELAJAR	5
1. KEGIATAN BELAJAR 1: MENGGAMBAR GARIS	5
Rangkuman 1:	9
Tugas 1:	10
Tes formatif 1:	10
Kunci Jawaban Tes formatif 1:	10
Lembar Kerja 1:	11
2. KEGIATAN BELAJAR 2: MENGGAMBAR SUDUT	12
Rangkuman 2:	13
Tugas 2:	14
Tes formatif 2:	14
Kunci Jawaban Tes formatif 2:	14
Lembar Kerja 2:	15
KEGIATAN BELAJAR 3 : MENGGAMBAR LINGKARAN	16
Rangkuman 3:	19

Tugas 3:	20
Tes formatif 3:	20
Kunci Jawaban Tes formatif 3:	20
Lembar Kerja 3:	21
BAB III EVALUASI	23
Soal Evaluasi :	23
Kunci Jawaban Soal Evaluasi :	23
Kriteria Kelulusan:	24
BAB IV PENUTUP	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 Pandangan 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

- Garis** : Adalah kumpulan titik-titik yang berderet.
- Garis lurus** : Adalah hubungan antara dua buah titik.
- Sudut** : Adalah ukuran besaran dari bagian sebuah lingkaran.
- Busur** : Adalah bagian dari keliling sebuah lingkaran.
- Busur derajat** : Adalah mistar bantu untuk mengukur besarnya sudut.

BAB I

PENDAHULUAN

A. DESKRIPSI JUDUL

Modul menggambar geometri merupakan modul didik menggambar dasar yang menggunakan alat untuk menggambar. Modul ini termasuk dalam lingkup dasar bidang teknik perkapalan terutama dalam program keahlian gambar Rancang Bangun.

Modul ini terdiri 3 Tiga kegiatan belajar yang terdiri dari: menggambar garis, menggambar sudut dan menggambar lingkaran ukuran gambar, Menggambar geometri juga disebut menggambar bentuk .

Dengan menguasai modul ini diharapkan peserta didik mampu memahami teknik dasar dalam menggambar geometri dengan benar.

B. PRASYARAT

Untuk mempelajari modul ini diperlukan kemampuan awal sebagai berikut:

1. Peserta didik telah memahami penggunaan alat gambar .
2. Peserta didik telah memahami prinsip menggambar geometri .
3. Peserta didik menguasai penerapan garis-garis gambar, standarisasi gambar teknik.

C. PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL

Berikut ini langkah-langkah yang harus dilakukan untuk mempelajari modul:

1. Baca tujuan akhir dan tujuan antara dengan seksama.
2. Baca uraian materi pada setiap kegiatan belajar dengan seksama.
3. Persiapkan alat dan bahan yang digunakan pada setiap kegiatan belajar.
4. Lakukan pengamatan pada setiap kegiatan belajar dengan teliti.
5. Jawablah pertanyaan pada tes formatif dan cocokkan dengan kunci jawaban yang ada pada jawaban tes formatif pada modul ini.

6. Jawablah pertanyaan yang ada pada lembar evaluasi, cocokkan dengan kunci jawaban yang tersedia pada lembar kunci jawaban evaluasi pada modul ini .
7. Kembalikan peralatan praktik yang digunakan.
8. Bersihkan tempat kerja.

a. Penjelasan bagi peserta didik.

Uraian materi pada modul ini terdiri dari 3 kegiatan belajar yang meliputi:

1. Kegiatan belajar 1, 2 dan 3 masing-masing dilengkapi dengan tes formatif dan kunci jawaban tes formatif.
2. Bacalah lembar kerja, keselamatan, dan kesehatan kerja yang terdapat pada kegiatan pembelajaran 1, 2, dan 3 pada modul ini.
3. Kerjakan soal-soal pada evaluasi cocokkan dengan kunci jawaban soal evaluasi.
4. Tanyakan kepada tutor / guru anda hal-hal yang dianggap sukar.
5. Peserta didik yang mendapat nilai kurang dari 7,0 dinyatakan tidak lulus.

b. Peran Tutor / Guru:

1. Menjelaskan materi yang terdapat pada modul ini, terutama yang agak sukar dipahami oleh peserta didik.
2. Memberikan pertanyaan-pertanyaan secara acak dan singkat mengenai teori yang berkaitan kegiatan belajar 1, 2 dan 3 yang terdapat pada modul ini.

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Tujuan Antara.

Setelah mempelajari modul ini peserta didik dapat :

- a. Menjelaskan pengertian ilmu menggambar geometri 1 dengan benar.
- b. Mampu memahami cara menggambar geometri 1 dengan benar.
- c. Memahami dasar penggunaan garis lurus dan garis lengkung dalam penggunaan penggaris dan jangka dengan benar.

2. Tujuan Akhir:

Setelah Mempelajari modul ini, para didik diharapkan dapat :

- a. Menjelaskan teori tentang gambar geometri dengan benar .
- b. Mampu menggambar geometri (bentuk) dengan benar.

E. KOMPETENSI

Dengan selesainya pembelajaran pada kegiatan belajar 1, 2 dan 3 yang terdiri dari pemahaman teori dan praktek menggambar konstruksi perspektif peserta didik ***mampu menggambar geometri dengan rapi dan benar.***

F. CEK KEMAMPUAN

Sebelum mengikuti pembelajaran dalam modul ini, siswa didik diberi tugas sebagai berikut:

1. apa yang anda ketahui tentang gambar geometri !
2. Jelaskan dengan singkat bagaimana caranya membagi sudut 60° menjadi dua sama besar !
3. Jelaskan dengan singkat membuat segi enam dalam lingkaran !

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
Menggambar Garis		2	Ruang gbr		
Tes Formatif 1:		1	Ruang gbr		
Menggambar Sudut		2	Ruang gbr		
Tes Formatif 2:		1	Ruang gbr		
Menggambar Lingkaran		2	Ruang gbr		
Tes Formatif 3:		1	Ruang gbr		
Evaluasi		1	Ruang gbr		

B. KEGIATAN BELAJAR

1. KEGIATAN BELAJAR 1: MENGGAMBAR GARIS

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 1:

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran 1 diharapkan :

1. Mampu memahami teori tentang gambar geometri (gambar bentuk) dengan benar.
2. Memahami fungsi garis dalam menggambar geometri (menggambar bentuk) dengan benar .
3. Memahami penggunaan peralatan untuk membuat macam-macam garis pada gambar geometri dengan benar.

b. Uraian Materi 1:

Gambar adalah merupakan bahasa teknik artinya sebuah alat komunikasi menyatakan maksud dari seseorang kepada orang lain , dimana orang tersebut dapat menterjemahkan dalam bentuk instruksi dalam proses pekerjaan atau penjelasan apa yang harus dilakukan oleh orang yang terkait .

Sebelum melakukan menggambar garis sebaiknya diperhatikan persiapan dan penggunaan peralatan dalam menggambar berbagai jenis garis . Jenis garis dalam menggambar teknik adalah : garis lurus tebal , garis lurus tipis , garis lengkung dan garis putus-putus dimana garis- garis tersebut memiliki fungsi sendiri-sendiri .

Dalam menggambar geometri khususnya untuk menggambar garis terdiri dari :

1. Menggambar Garis Lurus.
2. Menggambar Garis Lengkung.

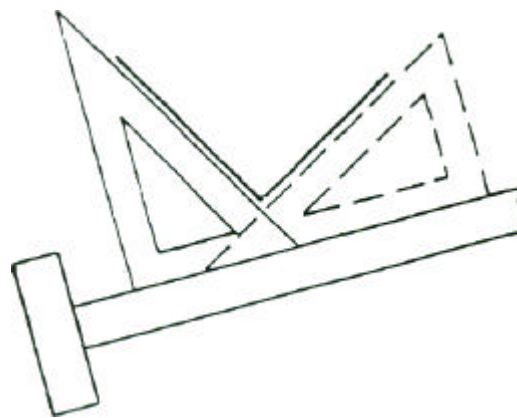
1. Menggambar Garis Lurus .

Peralatan yang digunakan untuk menggambar garis lurus antara lain mistar bentuk T , mistar Segitiga dan mistar ukur .

Untuk membuat garis horisontal yang lurus digunakan penggaris bentuk "T" yaitu dengan cara menekan landasan pada tepi kiri papan gambar dan menggeserkannya keatas dan kebawah. Jenis penggaris T ada dua macam yaitu dengan landasan tetap (landasan 1) dan penggaris T dengan landasan tetap dan lepas (landasan 2).

a. Menggambar garis tegak lurus .

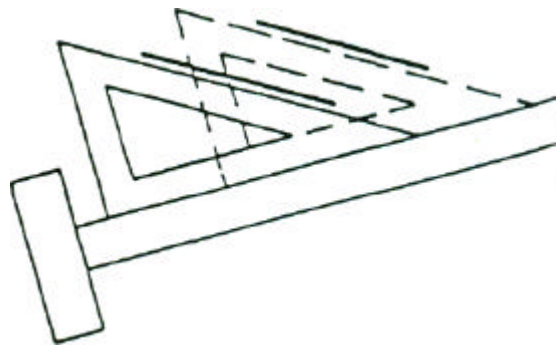
Untuk menggambar garis tegak lurus digunakan alat gambar sepasang mistar segitiga dan sebuah mistar T. Cara menggambar letakkan mistar T sesuai dengan apa yang dikehendaki oleh juru gambar selanjutnya letakkan sebuah segitiga dengan sudut siku-sikunya diatas mistar T (lihat gambar) dan letakkan mistar segitiga dengan sudut siku-siku nya diletakkan diatas mistar T dengan letak kebalikan pada mistar segitiga pertama. Titik potong antara kedua sisi miring dari kedua mistar segitiga tersebut adalah garis tegak lurus .



Gambar 1.1: Membuat garis tegak lurus

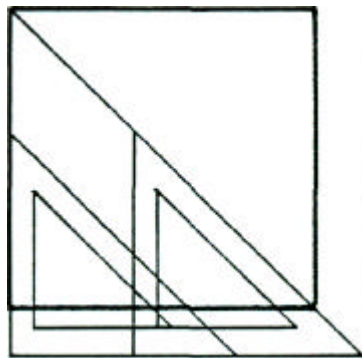
b. Garis Sejajar .

Seperi halnya untuk menggambar garis tegak lurus menggambar garis sejajar juga memerlukan mistar T. Cara menggambar garis sejajar yaitu dengan meletakkan salah satu sisi siku-sikunya (sisi siku-siku yang terpanjang) pada mistar T (lihat bidang gambar), kemudian lakukan dengan cara yang sama pada mistar segitiga yang kedua kita dapatkan garis sejajar dengan menggariskan garis pada sisi miring kedua segitiga tersebut .

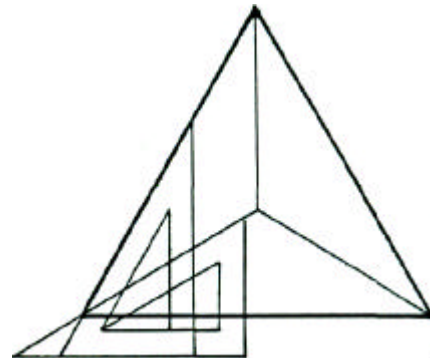


Gambar 1.2: Membuat garis sejajar

Aplikasi dalam menggambar geometri dengan menggambar garis tegak lurus dan garis sejajar adalah menggambar bentuk bujur sangkar dan menggambar bentuk segitiga sama sisi .



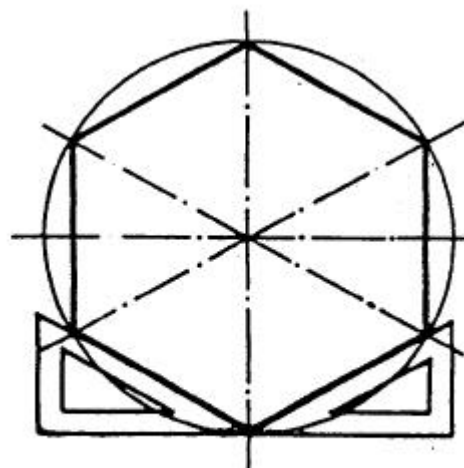
Gambar 1.3: bujur sangkar .



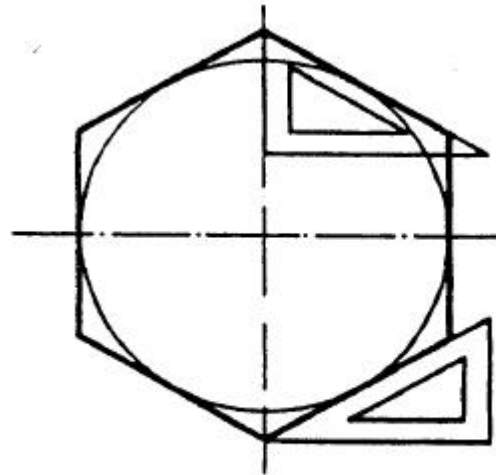
Gambar 1.4: Segitiga sama sisi .

Selanjutnya bentuk – bentuk lain seperti halnya gambar segi enam yang terletak didalam maupun diluar lingkaran seperti gambar 1.5 dan gambar 1.6 .

Gambar 1.5:
Segi enam beraturan
dalam lingkaran



Gambar 1.6:
Segi enam beraturan
diluar lingkaran



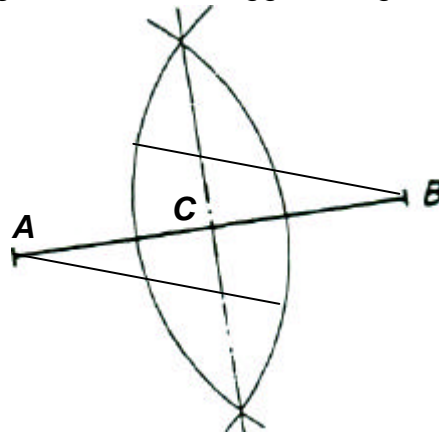
2. Menggambar Garis Lengkung.

Didalam menggambar geometri garis lengkung mutlak diperlukan karena bentuk benda tidak selalu dapat digambar dengan garis lurus saja seperti halnya dalam menggambar benda dengan bentuk oval maupun bentuk silinder.

Untuk menggambar garis lengkung diperlukan alat jangka maupun busur derajat dan mal. Mal dibuat dengan bentuk umum dan dibuat dalam bentuk khusus seperti halnya mal yang digunakan untuk bidang perkapalan .

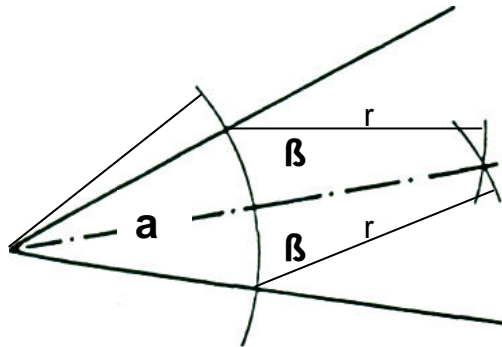
Aplikasi penggunaan garis lengkung dalam menggambar garis adalah:

- a. Membagi garis lurus AB hingga ditengah-tengah .



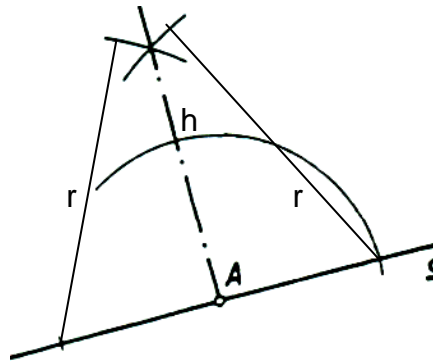
Gambar 1.7: Mencari titik C ditengah-tengah garis AB

- b. Membagi sudut menjadi 2 (dua) sama besar.



Gambar 1.8: Membagi sudut $a = 2 \times \beta$

- c. Melukis garis tegak lurus dengan bantuan garis lengkung



Gambar 1.9: Melukis garis h tegak lurus garis g melalui titik A

c. Rangkuman 1:

Gambar adalah merupakan bahasa teknik artinya sebuah alat komunikasi untuk menyatakan maksud dari seseorang kepada orang lain sehingga dapat mengerti apa yang dikehendaki oleh si pembuat gambar. Didalam gambar teknik terdapat jenis garis antara lain: garis lurus tebal, garis lurus tipis, garis lengkung dan garis putus-putus dimana garis-garis tersebut memiliki arti dan fungsi sendiri-sendiri.

Dalam menggambar geometri khususnya untuk menggambar garis dapat dibedakan antara lain:

1. Menggambar Garis Lurus.
2. Menggambar Garis Lengkung.

Selain garis lurus dalam menggambar geometri (menggambar bentuk) diperlukan cara menggambar garis lengkung. Untuk menggambar garis lengkung diperlukan jangka maupun mal. Mal dibuat dalam bentuk umum dan bentuk khusus misalnya mal untuk perkapalan dimana mal tersebut dibuat untuk menggambar dalam bidang perkapalan (untuk menggambar body plan, rencana garis , propeller dll).

e. Tes Formatif 1:

1. Sebutkan jenis garis yang terdapat pada gambar geometri !
2. Sebutkan 3 (tiga) alat gambar yang sering digunakan untuk membuat garis lengkung dalam menggambar geometri !
3. Teori dalam menggambar, garis lurus diaplikasikan untuk menggambar geometri dalam bentuk apa saja sebutkan minimal 3 (tiga) !

f. Kunci Jawaban Tes Formatif 1:

1. Macam garis yang terdapat dalam gambar geometri adalah:
 - a. garis lurus .
 - b. garis lengkung .
2. Tiga buah alat yang digunakan untuk menggambar garis lengkung pada gambar geometri adalah :
 - a. Jangka digunakan untuk membuat garis berbentuk lingkaran, setengah lingkaran dan busur linkaran.
 - b. Busur derajat digunakan untuk membuat gambar setengah lingkaran maupun busur lingkaran, tetapi busur derajat terbatas satu ukuran jari-jari.
 - c. Mal digunakakan untuk membuat garis lengkung yang berbentuk beraturan dan tidak beraturan .
3. Teori dalam menggambar garis lurus diaplikasikan dalam menggambar antara lain :
 - a. Menggambar bentuk segitiga sama sisi .
 - b. Menggambar bentuk Segi enam yang terletak didalam lingkaran .
 - c. Menggambar bentuk bujur sangkar.

Tugas Mandiri:

Gambarlah dengan benar sebuah gambar geometri dari sebuah lingkaran dengan jari-jari 5 Cm yang didalamnya terdapat bentuk dua segitiga yang saling terbalik !

g. Lembar Kerja 1:

Alat dan Bahan:

1. Pensil 1 (satu set)
2. Karet penghapus
3. Pengaris segi tiga 1 (satu set)
4. Penggaris lurus 30 cm dan 100 cm
5. Jangka gambar
6. Kursi gambar
7. Meja gambar
8. Kertas gambar ukuran A2
9. Kater

Keselamatan dan Kesehatan Kerja

1. Bacalah petunjuk / perintah kerja bila ada..
2. Bekerjalah dengan penuh konsentrasi
3. Persiapkan bahan penunjang jika diperlukan

Langkah Kerja.

1. Periksa ukuran yang akan digambar .
2. Periksa meja gambar dan siapkan bahan yang diperlukan
3. Baca ukuran gambar sesuai dengan perintah kerja.
4. Periksa dan amati lagi hasil gambar yang sudah selesai.
5. Simpan peralatan yang ada dan atur kembali meja gambar.
6. Bersihkan tempat kerja.

2. KEGIATAN BELAJAR 2: MENGGAMBAR SUDUT.

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 2:

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran 2 diharapkan :

1. Mampu memahami metode menggambar sudut dengan benar.
2. Mampu melaksanakan untuk menggambar sudut dengan benar

b. Uraian Materi 2:

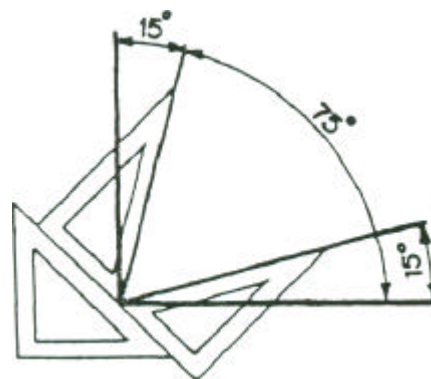
Menggambar sudut dalam teori gambar geometri terdapat beberapa cara antara lain:

1. Dengan bantuan garis datar .

Dengan membuat garis datar dengan menggunakan mistar bentuk T, kemudian letakkan segitiga siku-siku dimana sudut siku-sikunya terletak diatas garis T , tarik garis tegak lurus terhadap garis datar melalui sisi siku-siku yang terpanjang.

- 2 Melukis Sudut .

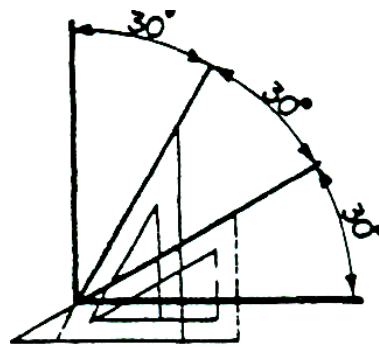
Dengan menggunakan 3 (tiga) mistar segi tiga, sebuah sudut 90° dapat dilukiskan menjadi beberapa buah sudut, gambar berikut memberikan penjelasan bagaimana cara melukis sudut 15° dan 75° pada sudut 90° .



Gambar 2.1: Membagi sudut 90° menjadi 15° dan 75°

3. Membagi Sudut .

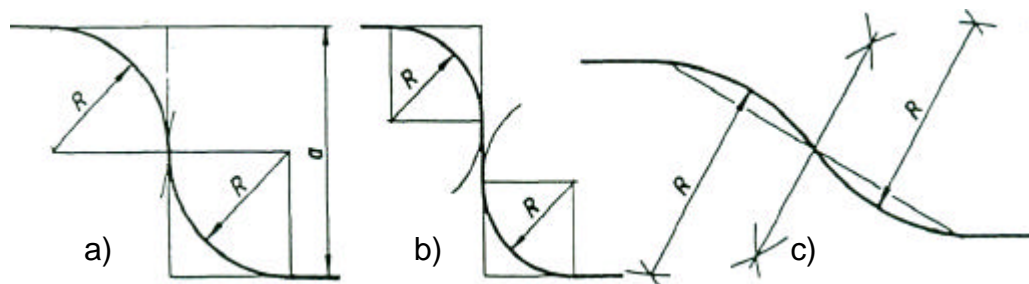
Membagi sudut merupakan bagian dari menggambar sudut misalnya diketahui sebuah sudut 90° yang dibagi menjadi tiga bagian sudut yang masing – masing menjadi sudut 30° . Dengan menggunakan sepasang mistar segitiga maka sudut 90° dapat dibagi menjadi 3 sudut 30° sama besar .



Gambar 2.2: Sudut 90° dibagi menjadi 3 x 30°

4. Lukisan Jari–Jari pada sebuah sudut .

Gambar jari-jari pada sebuah sudut merupakan bagian gambar geometri yang banyak kita jumpai pada bagian–bagian permesinan perkapalan antara lain gambar komponen dari mesin penggerak utama, generator, kompresor pompa dan lain-lain. Dibawah ini merupakan contoh untuk melukis jari-jari R yang diletakkan pada ujung sudut 90° , lebih besar 90° dan lebih kecil dari 90° seperti pada gambar berikut .



Gambar 2.3: Melukis jari-jari R pada ujung sudut 90°

c. Rangkumam 2:

Menggambar sudut merupakan bagian yang cukup penting dalam menggambar geometri karena, dalam menggambar bentuk benda khususnya komponen dari bagian–bagian permesinan selalu berbentuk sudut maupun berbentuk gabungan antara sudut dan jari-jari.

Menggambar sudut dapat di bedakan antara lain:

- Menggambar sudut dengan bantuan garis datar .
- Melukis Sudut .
- Membagai Sudut .
- Lukisan jari-jari pada sebuah sudut .

Khusus untuk lukisan jari-jari pada sudut aplikasinya banyak dijumpai pada gambar komponen dari permesinan perkapalan seperti halnya komponen mesin penggerak utama, mesin bantu, kompresor, pompa dan sebagainya.

d. Tugas 2:

Untuk mempelajari modul ini peserta didik diharuskan :

1. Baca uraian teori pada kegiatan belajar 2 dengan seksama yang terdapat pada modul ini.
2. Peserta didik harus memahami metode menggambar sudut pada gambar geometri.
3. Baca lembaran kerja, kesehatan, dan keselamatan kerja serta langkah kerja yang terdapat pada kegiatan belajar 2 pada modul ini.

e. Tes Formatif 2:

1. Sebutkan cara unyuk menggambar sudut yang termasuk didalam gambar geometri !
2. Jelaskan aplikasinya dalam menggambar bentuk benda melalui metode lukisan jari-jari pada sudut dalam gambar geometri !
3. Sebutkan minimal 3 (tiga) kondisi untuk melukis jari-jari pada berbagai jenis sudut !

f. Kunci Jawaban Tes Formatif 2:

1. Cara menggambar sudut yang termasuk dalam gambar geometri adalah sebagai berikut :
 - a. Menggambar sudut dengan bantuan garis datar .
 - b. Melukis Sudut .
 - c. Membagai Sudut .
 - d. Lukisan jari-jari pada sebuah sudut
2. Apilkasi dalam menggambar bentuk benda melalui metode lukisan jari-jari pada sudut dalam gambar geometri adalah komponen bagian – bagian permesinan kapal antara lain komponen pada mesin penggerak utama, mesin bantu, pompa, kompresor dan lain-lain.
3. Ada tiga kondisi untuk melukis jari-jari pada berbagai jenis sudut yaitu pada: sudut 90° , sudut tumpul ($> 90^{\circ}$) dan sudut lancip ($< 90^{\circ}$).

Tugas Mandiri.

Gambarkan tiga sudut dalam setengah lingkaran, dimana jari –jari lingkaran 7 Cm, besar ketiga sudut masing-masing 30^0 , 45^0 , dan 60^0 lukiskan dengan menggunakan jangka !

g. Lembar Kerja 2:

Alat dan Bahan

1. Pensil 1 (satu set)
2. Karet penghapus
3. Pengaris segitiga 1 (satu set).
4. Penggaris lurus 30 cm dan 100 cm
5. Jangka gambar
6. Kursi gambar
7. Meja gambar
8. Kertas gambar ukuran A2
9. Kater
10. Sablon huruf 3 mm

Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

1. Bacalah petunjuk / perintah kerja bila ada.
2. Bekerjalah dengan penuh konsentrasi.
3. Letakkan alat - alat gambar dan alat - alat tulis ditempat yang aman.
4. Gunakan alat sesuai fungsi masing – masing.
5. Teliti dan hati - hati dalam mengerjakan gambar konstruksi perspektif.

Langkah Kerja

1. Periksalukuran yang akan digambar.
2. Periksa meja gambar dan siapkan bahan yang diperlukan.
3. Baca ukuran gambar sesuai dengan perintah kerja.
4. Periksa dan amati lagi hasil gambar yang sudah selesai.
5. Simpan peralatan yang ada dan atur kembali meja gambar.
6. Bersihkan tempat kerja.

3. KEGIATAN BELAJAR 3: MENGGAMBAR LINGKARAN .

a. Tujuan Kegiatan Pembelajaran 3:

Peserta didik setelah mengikuti pembelajaran 3 diharapkan :

1. Memahami teori cara menggambar lingkaran pada gambar geometri dengan benar
2. Mampu menggambar lingkaran pada gambar geometri dengan benar.

b. Uraian Materi 3:

Peralatan gambar untuk menggambar lingkaran dalam menggambar geometri adalah jangka dan mal bentuk lingkaran(sablon lingkaran).

Sablon lingkaran sangat praktis untuk menggambar lingkaran dengan diameter kecil dengan sablon lingkaran dapat mempermudah dan mempercepat waktu gambar .

Jangka merupakan salah satu alat gambar untuk membuat lingkaran baik dengan ukuran besar dan ukuran kecil.

Terdapat 3 (tiga) macam jenis jangka antara lain:

1. Jangka biasa dengan kaki lurus dengan jarum yang dapat diubah-ubah sudutnya dengan sekerup.
2. Jangka orleon digunakan untuk menggambar lingkaran dengan jari-jari kecil.
3. Jangka pegas, kedua kakinya ditahan oleh pegas dibagian atas, untuk menyetel kaki-kakinya dipakai sekerup. keuntungannya pada waktu digerakkan jari-jarinya tidak mudah berubah dan dapat digunakan untuk jari-jari yang kecil maupun yang besar tergantung dari besarnya jangka tersebut .

Dalam gambar geometri lingkaran dapat digunakan sebagai sarana bantu, untuk menggambar / melukis bentuk benda .

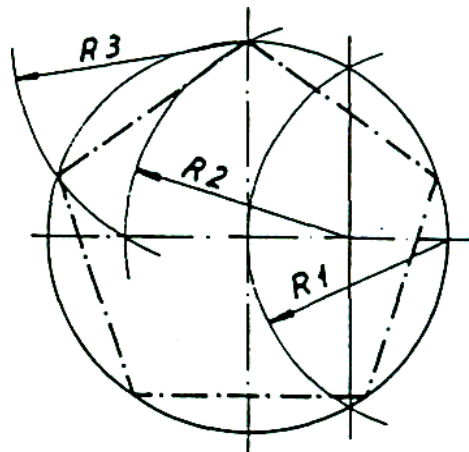
Beberapa macam kegiatan yang dapat menggunakan lingkaran sebagai sarana bantu dalam menggambar geometris antara lain:

- a. Melukis segi lima didalam lingkaran .
- b. Melukis garis singgung dari suatu lingkaran .

- c. Mencari titik pusat lingkaran .
- d. Menggambar segi banyak beraturan dalam lingkaran .
- e. Menggambar bentuk elips .

Melukis segilima dalam lingkaran

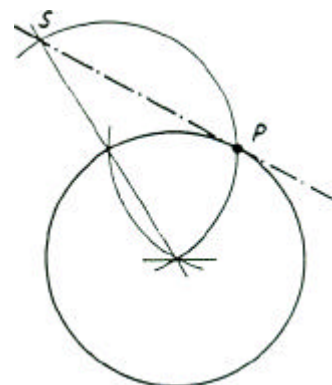
Bagian dalam suatu lingkaran dapat dibuat sebuah segilima, cara penggambarannya pertama setelah ditentukan titik pusat lingkaran tarik garis memotong lingkaran melalui titik pusat lingkaran secara vertikal dan horintal dimana titik potong garis vertikal dan horisontal tepat pada titik lingkaran. Selanjutnya tentukan jari-jari R_1 , R_2 dan R_3 dengan menggunakan jangka (lihat gambar 3.1) .



Gambar 3 1: Melukis segi lima beraturan

Melukis garis singgung dari suatu lingkaran.

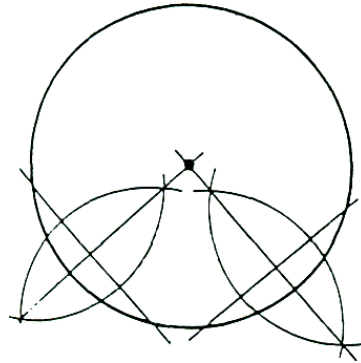
Suatu garis singgung pada lingkaran dapat dilukis dengan menggunakan garis lengkung dibuat dengan menggunakan jangka. Melukis garis singgung dari suatu lingkaran dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 3.2: Melukis garis singgung pada lingkaran

Mencari Titik Pusat lingkaran

Dengan membuat garis potong pada bagian tepi didalam lingkaran, tarik garis bantu menuju ke titik pusat lingkaran, lakukan lagi sehingga kita dapatkan dua garis lurus yang bertemu disalah satu titik potong. Titik potong tersebut merupakan titik pusat lingkaran (perhatikan Gb 3.3).



Gambar 3.3: Mencari titik pusat sebuah lingkaran

Menggambar segi banyak beraturan didalam lingkaran

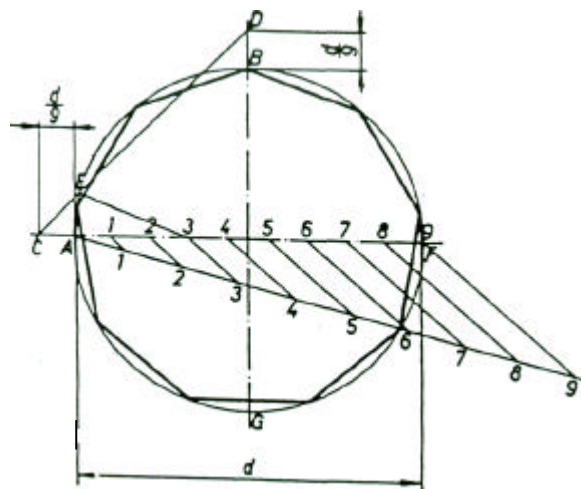
Cara pengerjaannya adalah sebagai berikut:

Bagilah diameter ini dengan n bagian sama panjang .

Garis tengah FA dan GB di perpanjang keluar lingkaran sepanjang d/n , hubungkan perpanjangan FA di C dengan GB di D memotong lingkaran di E (terdekat dengan garis tengah yang dibagi n).

Panjang sisi = sisi segi banyak beraturan dari titik E ke titik 3,

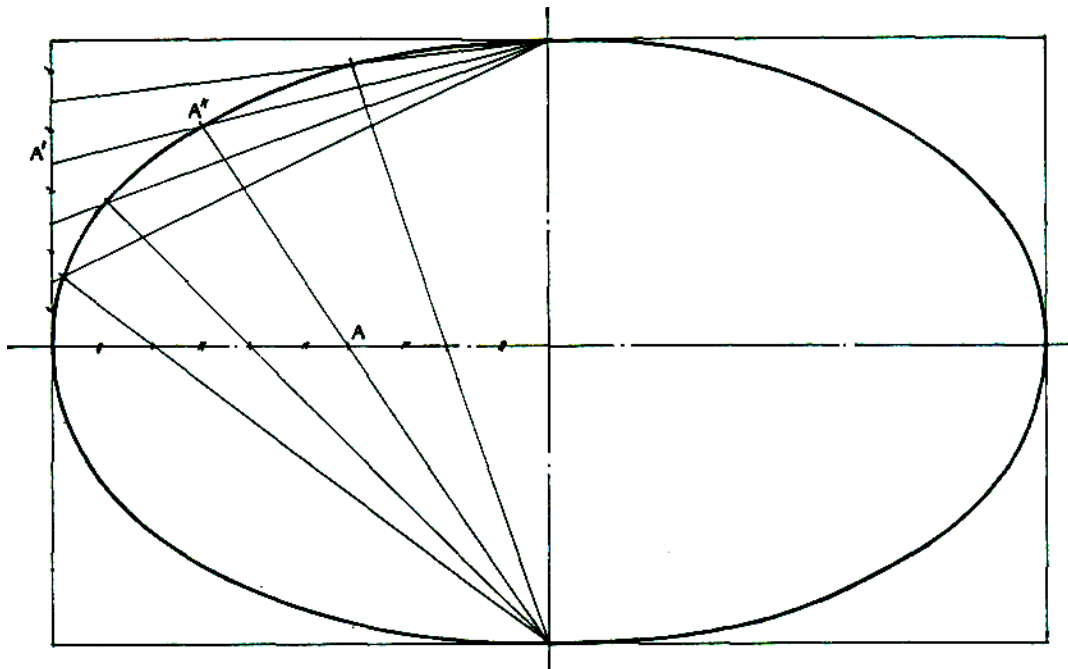
n = banyaknya segi atau sisi dari segi banyak yang dicari.



Gambar 3.4: Melukis segi banyak beraturan

Menggambar Bentuk Elips

Menggambar bentuk elips dapat dilakukan dengan sarana bantu dua lingkaran (lihat gambar 3.5).



Gambar 3.5: Melukis elips dengan bantuan dua buah lingkaran

c. Rangkuman 3:

Jangka merupakan salah satu alat gambar untuk membuat lingkaran baik dengan ukuran besar dan ukuran kecil. Terdapat 3 (tiga) macam jenis jangka antara lain:

1. Jangka biasa dengan kaki lurus dengan jarum yang dapat diubah – ubah sudutnya dengan sekerup.
2. Jangka orleon digunakan untuk menggambar lingkaran dengan jari – jari kecil.
3. Jangka pegas , kedua kakinya ditahan oleh pegas dibagian atas, untuk menyetel kaki-kakinya dipakai sekerup. keuntungannya pada waktu digerakkan jari-jarinya tidak mudah berubah dan dapat digunakan untuk jari-jari yang kecil maupun yang besar tergantung dari besarnya jangka tersebut .

Dalam gambar geometri lingkaran dapat digunakan sebagai sarana bantu, untuk menggambar / melukis bentuk benda.

Beberapa macam kegiatan yang dapat menggunakan lingkaran sebagai sarana bantu untuk dalam menggambar geometris antara lain:

- a. Melukis segi lima didalam lingkaran .
- b. Melukis garis singgung dari suatu lingkaran .
- c. Mencari titik pusat lingkaran .
- d. Menggambar segi banyak beraturan dalam lingkaran.
- e. Menggambar bentuk elips.

d. Tugas 3:

Untuk mempelajari modul ini peserta didik diharuskan antara lain :

1. Membaca uraian materi pada kegiatan belajar 3 dengan seksama yang terdapat pada modul ini.
2. Memahami teori dasar untuk menggambar lingkaran.
3. Baca lembar kerja, kesehatan dan keselamatan kerja serta langkah kerja yang terdapat pada kegiatan belajar 3 pada modul ini.

e. Tes Formatif 3:

1. Salah satu alat untuk menggambar lingkaran adalah jangka sebutkan 3 (tiga) buah jangka yang anda ketahui dan jelaskan !
2. Sebutkan minimal 3 (tiga) kegiatan dalam menggambar geometri bahwa lingkaran sebagai sarana bantu !

f. Kunci Jawaban Tes Formatif 3:

- 1 salah satu alat untuk menggambar lingkaran adalah Jangka, dimana macam-macam adalah:
 - a. Jangka biasa dengan kaki lurus dengan jarum yang dapat diubah-ubah sudutnya dengan sekerup.
 - b. Jangka orleon digunakan untuk menggambar lingkaran dengan jari-jari kecil.
 - c. Jangka pegas, kedua kakinya ditahan oleh pegas dibagian atas, untuk menyetel kaki-kakinya dipakai sekerup. keuntungannya pada waktu digerakkan jari-jarinya tidak mudah berubah dan dapat digunakan untuk jari-jari yang kecil maupun yang besar tergantung dari besarnya jangka tersebut.

2. Dalam menggambar bentuk pada gambar geometri lingkaran dapat digunakan sebagai sarana bantu antara lain:
 - a. Melukis segi lima dalam lingkaran .
 - b. Melukis segi banyak dalam lingkaran .
 - c. Menggambar bentuk elips .

Tugas Mandiri:

Gambarkan Elips dengan garis-gais perpotongan jika diketahui empat persegi panjang dengan lebar 7 Cm dan panjang 10 Cm.

g. Lembar Kerja 3:

Alat dan Bahan

1. Pensil 1 (satu) set
2. Karet penghapus
3. Pengaris segitiga 1 (satu) set
4. Penggaris lurus 30 cm dan 100 cm
5. Jangka gambar
6. Kursi gambar
7. Meja gambar
8. Kertas gambar ukuran A2
9. Kater
10. Sablon huruf 3 mm
11. Sablon lengkung / mal kurva

Keselamatan dan Kesehatan Kerja.

1. Bacalah petunjuk / perintah kerja bila ada
2. Bekerjalah dengan penuh kosentrasi
3. Letakkan alat - alat gambar dan alat - alat tulis di tempat yang aman
4. Gunakan alat sesuai fungsi masing-masing
5. Atur posisi gambar secara baik dan proposional
6. Teliti dan hati-hati dalam mengerjakan gambar konstruksi perspektif.

Langkah Kerja

1. Periksa ukuran yang akan digambar.
2. Periksa meja gambar dan siapkan bahan dan alat yang diperlukan.
3. Baca ukuran gambar sesuai dengan perintah kerja.
4. Periksa dan amati lagi hasil gambar yang sudah selesai.
5. Simpan peralatan yang ada dan atur kembali meja gambar.
6. Bersihkan tempat kerja.

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. Sebutkan 3 (tiga) alat gambar yang sering digunakan untuk membuat garis lengkung dalam menggambar geometri !
2. Salah satu alat untuk menggambar lingkaran adalah jangka sebutkan 3 (tiga) buah jangka yang anda ketahui dan jelaskan!
3. Jelaskan aplikasinya dalam menggambar bentuk benda melalui metode lukisan jari-jari dalam gambar geometri minimal 3 (tiga).
4. Sebutkan minimal 3 (tiga) kondisi untuk melukis jari-jari pada berbagai jenis sudut !

Kunci Jawaban soal Evaluasi:

1. Tiga buah alat yang digunakan untuk menggambar garis lengkung pada gambar geometri adalah :
 - a. Jangka digunakan untuk membuat garis berbentuk lingkaran, setengah lingkaran dan busur lingkaran.
 - b. Busur derajat digunakan untuk membuat gambar setengah lingkaran maupun busur lingkaran.
 - c. Mal digunakan untuk membuat garis lengkung yang berbentuk beraturan dan tidak beraturan.
2. Salah satu alat untuk menggambar lingkaran adalah Jangka, dimana macam-macam adalah:
 - a. Jangka biasa dengan kaki lurus dengan jarum yang dapat diubah-ubah sudutnya dengan sekerup.
 - b. Jangka orleon digunakan untuk menggambar lingkaran dengan jari-jari kecil.

- c. Jangka pegas, kedua kakinya ditahan oleh pegas dibagian atas, untuk menyetel kaki-kakinya dipakai sekerup. Keuntungannya pada waktu digerakkan jari-jarinya tidak mudah berubah dan dapat digunakan untuk jari-jari yang kecil maupun yang besar tergantung dari besarnya jangka tersebut
3. Aplikasi dalam menggambar bentuk benda melalui metode lukisan jari-jari pada sudut dalam gambar geometri adalah komponen bagian-bagian permesinan kapal antara lain komponen pada mesin penggerak utama, mesin bantu, pompa, kompressor dan lain-lain.
4. Ada tiga kondisi untuk melukis jari-jari pada berbagai jenis sudut yaitu pada sudut 90° , sudut tumpul ($> 90^\circ$) dan sudut lancip ($< 90^\circ$):

Kriteria Kelulusan

	Skor (1-10)	Bobot	Nilai	Keterangan
Soal Nomer 1	3	3		Lulus min 7,0
Soal Nomer 2	3	3		Lulus min 7,0
Soal Nomer 3	3	3		Lulus min 7,0
Soal Nomer 4	1	1		Lulus min 7,0

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

1. Sanusi Lambri, "*Ilmu Ukur Melukis untuk Sekolah Teknik*", Penerbit Buku Teknik H. Stam, Jakarta, 1953.
2. La Heij dan L.A de Brujn, *Sukiran Menggambar bangunan mesin*, H Stam, Jakarta 1952.
3. Takeshi Sato. G, "*Menggambar Mesin menurut Standard ISO*", PT. Pradnya Paramita, Jakarta, 1986.
4. Yohanes Supriyono, "*Konstruksi Perspektif*", Penerbit Kanisius, Yogyakarta, 1981.