



**MENGGAMBAR  
KONSTRUKSI TANGGA  
KAYU**

**BAG-  
TGB.002.A-09  
55 JAM**

**Penyusun :**

**TIM FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**

**DIREKTORAT PENDIDIKAN MENENGAH KEJURUAN  
DIREKTORAT JENDERAL PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH  
DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL  
EDISI 2001**

## **KATA PENGANTAR**

Modul dengan judul “ Menggambar Konstruksi kuda-kuda Kayu” merupakan bahan ajar yang digunakan sebagai panduan praktikum peserta diklat (siswa) Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) untuk membentuk salah satu bagian dari kompetensi menggambar konstruksi kayu.

Modul ini mengetengahkan konstruksi kuda-kuda kayu. Modul ini terkait dengan modul lain yang membahas menggambar konstruksi tangga kayu dan menggambar konstruksi perabot.

Dengan modul ini peserta diklat dapat melaksanakan praktek tanpa harus banyak dibantu oleh instruktur.

**Tim Penyusun**

## **DISKRIPSI JUDUL**

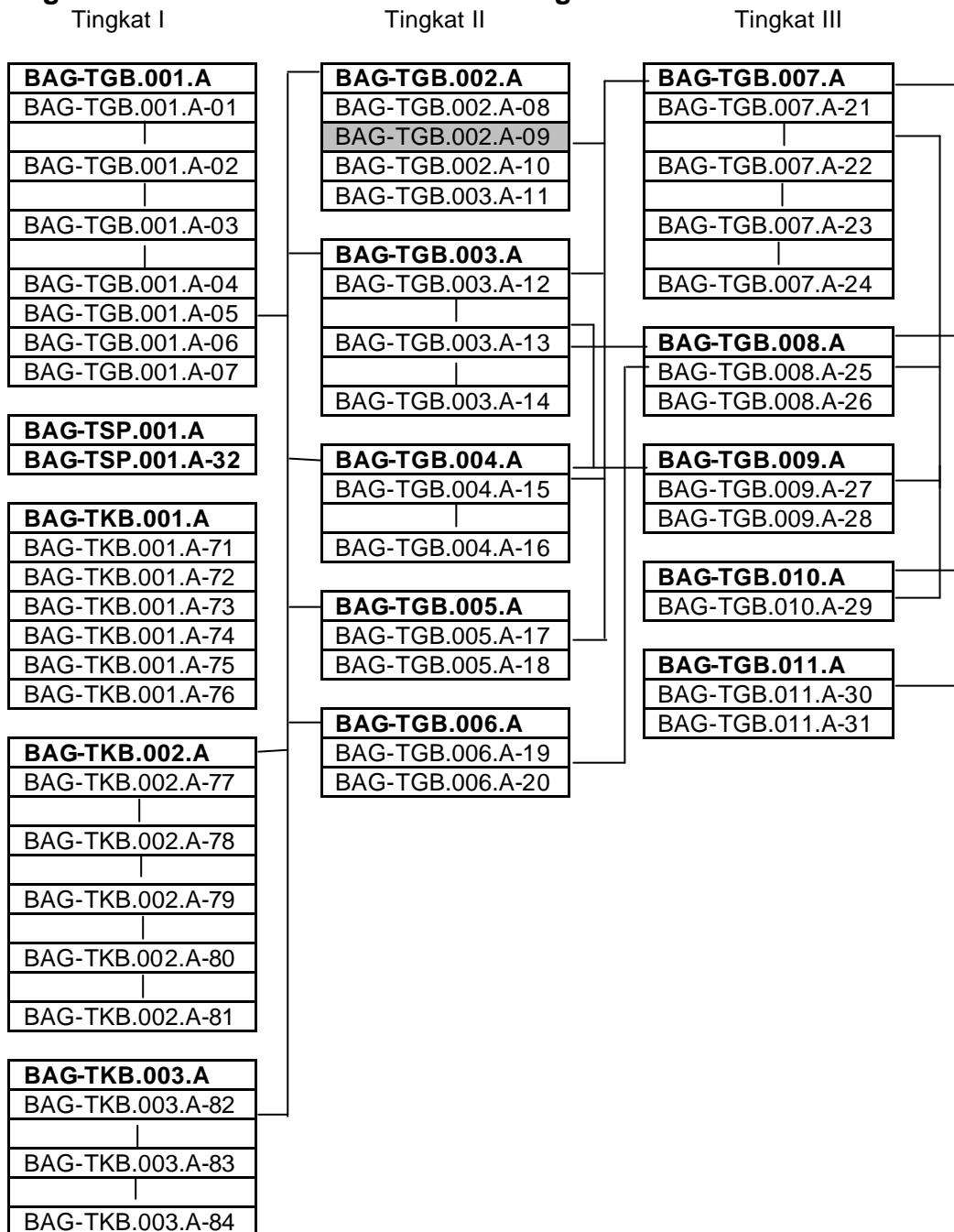
Modul ini terdiri dari 3 kegiatan belajar, yang mencakup:menggambar posisi kuda-kuda kayu pada gambar rencana atap, menggambar rencana kuda-kuda kayu ,dan menggambar detail sambungan kuda-kuda kayu.

Pada kegiatan belajar 1 membahas tentang menggambar posisi kuda-kuda kayu pada gambar rencana rangka atap pada suatu denah bangunan, kegiatan belajar 2 membahas tentang posisi kuda-kuda pada gambar rencana rangka atap , kegiatan belajar 3 membahas tentang detail sambungan kayu kuda-kuda

Dengan modul ini peserta diklat dapat melaksanakan praktek tanpa harus banyak dibantu oleh instruktur.

## PETA MODUL BIDANG KEAHLIAN TEKNIK BANGUNAN

### Program Keahlian : Teknik Gambar Bangunan



#### Keterangan :

- BAG : Bidang Keahlian Teknik Bangunan
- TGB : Program Keahlian Teknik Gambar Bangunan
- TSP : Program Keahlian Teknik Survei dan Pemetaan
- TKB : Program Keahlian Teknik Konstruksi Bangunan
- TPK : Program Teknik Perkayuan
- TPS : Program Teknik Plambing dan Sanitasi
- : Modul yang dibuat

## **PRASYARAT**

Bahan ajar ini berisi teori dan teknik menggambar konstruksi tangga kayu . Untuk dapat mempelajari dan memahami teori serta dapat menerapkannya kedalam gambar konstruksi maka harus memenuhi prasyarat terlebih dahulu antara lain :

Mengenal karakteristik kayu sebagai bahan dasar konstruksi tangga kayu, menguasai gambar teknik dasar meliputi : proyeksi ortogonal dan piktorial, rendering dan simbol-simbol gambar bangunan serta menguasai analisa struktur dan estetika dengan baik terutama untuk keperluan disain pengembangan bentuk tangga kayu.

## DAFTAR ISI

Judul	ii
Kata Pengantar	iii
Deskripsi	iv
Peta Kedudukan Modul	v
Prasyarat	vi
Daftar Isi	vii
Peristilahan /Glossary	ix
Petunjuk Penggunaan Modul	x
Tujuan	xi
Kegiatan Belajar 1	1
A. Pendahuluan	1
B. Penjelasan Umum	1
B. 1. Fungsi Tangga	1
B. 2. Persyaratan Teknis Konstruksi Tangga	2
B. 3. Bagian-bagian Konstruksi Tangga Kayu dan Fungsinya	4
C. Macam – macam Bentuk Tangga	9
D. Menghitung Jumlah Anak Tangga	12
D. 1. Perhitungan Berdasarkan Tinggi Lantai	12
D. 2. Perhitungan Berdasarkan Sudut Kemiringan Tangga	14
Evaluasi 1	16
Kegiatan Belajar 2.	
E. Pengembangan Bentuk Dasar Konstruksi Tangga	23
E. 1. Menggambar Tangga Tusuk Lurus.	24
E. 2. Menggambar Tangga Serong Tunggal.	25
E. 3. Menggambar Tangga dengan Dua Perempatan.	26

E. 4. Menggambar Tangga Poros.	27
E. 5. Menggambar Belokan Boom Tangga.	29
E. 6. Menggambar Belokan Sandaran Tangga.	30
E. 7. Menggambar Tangga Poros Cantilever.	31
E. 8. Gambar Macam-macam Bentuk Baluster.	33
Kegiatan Belajar 3.	
F. Penerapan dan Pengembangan Dalam Gambar Rencana.	34
F. 1. Teknik Menggambar Konstruksi Tangga.	34
Evaluasi 2.	37
Kepustakaan.	41

## **PERISTILAHAN /GLOSSARY**

1. Boom tangga : Konstruksi utama yang menahan beban pada tangga.
2. Baluster : Konstruksi pengaman samping tangga
3. Antrede : Langkah datar
4. Optrede : Langkah tegak
5. Stepnoursing : Pelindung anak tangga dari aus akibat gesekan
6. Ravil : Balok penahan boom dan tiang sandaran tangga.



## **PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL**

Agar siswa mudah mempelajari dan memahami modul ini dan dapat mencapai hasil yang optimal, maka setiap materi ajar dipelajari dengan baik mulai dari awal sampai tuntas. Sebagai langkah awal adalah mempelajari teori dan persyaratan-persyaratan teknis yang harus dipenuhi untuk konstruksi tangga kayu. Langkah yang kedua adalah menerapkan teori-teori tersebut dalam gambar konstruksi tangga kayu melalui pelatihan atau tugas-tugas terstruktur. Langkah yang ketiga adalah menerapkan gambar konstruksi tangga kayu kedalam gambar perencanaan disertai dengan disain pengembangannya.

Perlengkapan yang diperlukan adalah : bahan ajar, referensi tentang model-model tangga serta peralatan gambar teknik lengkap.

## TUJUAN

### 1. Tujuan Akhir :

Setelah mempelajari bahan ajar ini siswa diharapkan dapat :

- ↳ Mengetahui macam – macam konstruksi tangga kayu.
- ↳ Menggambar macam – macam konstruksi tangga.
- ↳ Membuat disain konstruksi tangga berdasarkan fungsi, struktur dan estetika.
- ↳ Menerapkan disain konstruksi tangga kayu dalam gambar perencanaan.

### 2. Tujuan Antara :

Tujuan yang ingin dicapai pada setiap tahapan belajar :

- ↳ Memahami dan menguasai teori dengan baik.
- ↳ Dapat menerapkan teori-teori dalam gambar dasar.
- ↳ Dapat mengembangkan dan menerapkan dalam gambar rencana.

## KEGIATAN BELAJAR 1

### A. Lembar Informasi

Dalam pembuatan gambar rencana bangunan khususnya bangunan gedung bertingkat, selalu dilengkapi dengan gambar rencana tangga dan denah penempatannya. Selain itu juga dilengkapi dengan gambar – gambar penjelasnya terutama pada konstruksi yang bersifat spesifik. Gambar rencana tangga ini sangat diperlukan sekali dalam bangunan bertingkat karena :

- ✍ Dipakai sebagai pedoman atau acuan didalam menghitung volume dan anggaran biaya yang dibutuhkan untuk pembuatan dan biaya pemasangan konstruksi tangga dalam suatu bangunan.
- ✍ Untuk dipakai sebagai pedoman dalam pemasangan konstruksi tangga di lapangan agar selalu sesuai dengan rencana.

Kedua faktor tersebut, mengharuskan seorang ahli gambar (draftmen) dituntut untuk dapat membuat gambar sebaik dan seteliti mungkin, sesuai dengan ketentuan dan aturan yang diberlakukan dalam gambar teknik.

### B. Lembar Kerja

#### 1. Fungsi Tangga.

Tangga adalah merupakan sarana penghubung dari dua tempat atau lebih yang memiliki ketinggian berbeda. Sedangkan fungsi utama tangga adalah untuk mendukung aktifitas manusia yang berlangsung dalam dua tempat yang memiliki ketinggian berbeda, terutama pada bangunan-bangunan bertingkat.

Tangga sebenarnya tidak hanya diperuntukkan bagi bangunan bertingkat, akan tetapi terdapat juga pada tempat-tempat yang memiliki beda tinggi. Beda tinggi suatu tempat bersifat relatif ada yang cukup tinggi, sedang dan ada yang rendah. Perbedaan tinggi lantai dalam suatu bangunan bertingkat termasuk cukup tinggi, sehingga perlu disain yang ideal untuk dapat memenuhi kebutuhan aktifitas manusia.

Sarana lain yang memiliki fungsi yang sama dengan tangga adalah :

- a. Eskalator (tangga berjalan) dipakai untuk bangunan pertokoan, mall.
- b. Elevator (lift) dipakai untuk bangunan perhotelan, perkantoran, ramph (tangga landai), untuk perbedaan tempat atau lantai yang tidak terlalu tinggi.
- c. Dogleg (tangga menggantung) dipakai pada bangunan menara atau mercu suar.

## **2. Persyaratan Teknis Konstruksi Tangga.**

- a. Memenuhi syarat konstruksi : awet, dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama , stabil dan kokoh.
- b. Memiliki keamanan yang cukup tinggi, disamping kokoh dilengkapi dengan sarana pengaman tangga.
- c. Kemiringan tidak terlalu tajam, kurang dari  $45^\circ$  sehingga manusia tidak perlu merangkak dalam menaiki tangga dan tidak terlalu landai karena akan memperbanyak kenaikan dan melelahkan disamping memakan tempat yang bayak.
- d. Dilengkapi tempat pemberhentian sementara pada setiap 12 kenaikan yang sering disebut dengan bordes tangga.
- e. Diberi tinggi bebas ke atas sebesar 2,00 m yang ditentukan dari permukaan antrede.
- f. Memiliki nilai estetika, karena tangga biasanya terletak pada ruang-ruang utama.
- g. Perletakan tangga harus cukup representatif, mudah dijangkau dan tidak tersembunyi.
- h. Lebar tangga : Lebar tangga harus sesuai dengan fungsi tangga sebagai sarana sirkulasi . Ukuran lebar tangga ditentukan dari jarak tepi sandaran dalam. Untuk sirkulasi

satu arah minimal memiliki lebar 60 cm, untuk dua arah minimal 80 cm.

**Gambar 1**

### **3. Bagian-bagian Pada Konstruksi Tangga Kayu dan fungsinya.**

- a. Boom atau ibu tangga : adalah merupakan konstruksi utama yang menahan beban tangga, membentang dari bawah ke atas. Apabila boom tangga menempel pada dinding/tembok maka disebut boom tembok, bila tidak menempel disebut boom bebas. Tebal papan minimal untuk boom 4 cm. Sehingga boom tidak akan mengalami kelemahan akibat takikan lubang anak tangga. Lebar boom berjarak 4-5 cm dari garis kenaikan/miring tangga.
- b. Tiang sandaran tangga : untuk menumpu boom tangga dengan menggunakan sambungan pen dan lubang miring. Tiang sandaran terdapat pada bagian tangga atas dan bagian tangga bawah. Ukuran tiang sandaran dengan menggunakan balok 8/8 cm atau 10/10 cm.
- c. Anak tangga : ada dua macam anak tangga yaitu anak tangga datar dan anak tangga tegak/papan sentuh . Kedua anak tangga ini menempel pada boom tangga dengan menggunakan sambungan takikan. Tebal minimal papan untuk anak tangga datar adalah 3 - 4 cm, sehingga tidak akan melentur pada waktu diinjak. Semakin lebar ukuran tangga selalu diimbangi dengan ketebalan anak tangga.
- d. Pegangan/sandaran tangga : yang berfungsi sebagai konstruksi pengaman, dan sebagai tempat berpegang pada waktu menaiki atau menuruni tangga. Pada bagian boom bebas pegangan tangga ini pada kedua ujungnya berhubungan dengan tiang sandaran tangga atas dan tiang sandaran tangga bawah. Pada bagian boom tembok pegangan ini menempel pada dinding dengan menggunakan penggantung baut viser dan klos. Pegangan tangga harus terbuat dari kayu yang kuat dan permukaannya harus halus. Minimal menggunakan kayu 5/7 cm.

- e. Baluster atau balustrade : adalah merupakan konstruksi pengaman dan berfungsi sebagai pendukung pegangan tangga agar tidak melentur pada waktu dipakai sebagai pegangan. Jarak baluster satu dengan yang lain maksimum 30 cm. Bentuk penampang baluster dapat bervariasi bisa bulat, persegi, empat persegi panjang dsb. Kayu untuk baluster harus kaku dan cukup kuat.
- f. Stepnoursing /hidung tangga/juluran : Untuk memperluas bidang injakan (anak tangga datar) dan melindungi papan sentuh. Supaya tidak mudah aus dapat diberi pelindung dari karet pada ujungnya.
- g. Papan sentuh : Sebagai anak tangga tegak, berfungsi utama sebagai pengaku anak tangga datar dan penyalur beban tangga. Papan ini berfungsi juga untuk mengurangi bunyi berderit pada waktu anak tangga diinjak.
- h. Balok Ravil : Balok pendukung boom dan tiang sandaran tangga atas, Balok ravil ini tertopang pada tembok. Balok ravil menggunakan ukuran kayu 8/12 atau 8/14. Hubungan tiang sandaran dengan ravil dengan menggunakan baut  $\nabla$   $\frac{1}{2}$  “.
- i. Bordes tangga : Bila tangga dibuat lebih dari satu tanjakan, maka harus diberi bordes, sebagai tempat pemberhentian/persimpangan. Bordes ditopang oleh balok bordes dan papan bordes. Ukuran balok bordes 6/12.
- j. Pondasi Tangga : menahan konstruksi tangga bawah .

**Gambar 2.**



**Gambar 3.**

**Gambar 4.**

#### **4. Macam-macam bentuk tangga.**

Bentuk tangga ditentukan oleh besarnya ruang tangga dan perbedaan tinggi lantai (floor to floor). Untuk ruang yang cukup luas disain tangga dapat lebih leluasa. Untuk ruang yang terbatas sulit untuk membuat tangga yang ideal. Pada ruang yang luas tangga tidak hanya berfungsi sebagai sarana sirkulasi dari lantai yang satu kelantai berikutnya, tapi dapat berfungsi sebagai tempat bersantai duduk menikmati lingkungan. Atau dapat juga merupakan titik pandang dari suatu ruang, bila memiliki disain yang cukup indah. Tangga yang paling menghemat ruang adalah tangga putar. Dari kondisi ruang yang ada terdapat beberapa macam tangga :

- a. Tangga tusuk lurus.
- b. Tangga tusuk serong.
- c. Tangga serong tunggal bagian bawah.
- d. Tangga serong tunggal bagian atas.
- e. Tangga serong ganda
- f. Tangga bordes 90°
- g. Tangga bordes dengan dua bordes antara.
- h. Tangga bordes 180°
- i. Tangga tusuk dengan perempatan bawah.
- j. Tangga tusuk dengan perempatan atas.
- k. Tangga tusuk dengan perempatan antara.
- l. Tangga Tangga seperempat tusuk seperempat putaran.
- m. Tangga poros dengan seperempat putaran 90°
- n. Tangga poros dengan setengah putaran 180°
- o. Tangga poros dengan tiga perempat putaran 270°
- p. Tangga bordes dengan lengan-lengan sejajar belokan dan lubang antara.
- q. Tangga poros dengan putaran penuh 360°
- r. Tangga Inggris.

**Gambar 5.**

**Gambar. 6**

## 5. Menghitung jumlah anak tangga.

### a. Perhitungan berdasarkan perbedaan tinggi lantai.

Untuk menghitung jumlah anak tangga dari satu lantai ke lantai berikutnya dengan menggunakan persamaan :

$$A + 2 O = 63 \text{ cm}$$

Keterangan A : antrede (anak tangga datar)

O : optrede (anak tangga tegak)

Cara yang paling mudah adalah berdasarkan pada beda tinggi lantai.

Untuk anak tangga datar (A) yang ideal adalah antara 25 cm – 30 cm.

Untuk anak tangga tegak (O) yang ideal adalah antara 15cm – 20 cm.

Kemiringan tangga yang ideal adalah kurang dari  $45^\circ$  .

Apabila beda tinggi lantai satu dan lantai dua telah ditentukan = 350 cm (H).

Misal ditentukan optrede ideal = 17,5 cm ( supaya mudah membaginya).

Maka lebar antrede dapat dihitung dengan persamaan :

$$A + 2 ( 17,5) = 63 \text{ cm}$$

$$A + 35 = 63 \text{ cm}$$

$$A = 28 \text{ cm} \text{ ----- cukup ideal}$$

Sedangkan jumlah kenaikan dapat dihitung :

$$H / O = 350 / 17,5 = 20 \text{ kenaikan.}$$

Satu tanjakan maksimum 12 kenaikan , jadi minimal dibuat 2 tanjakan, bila setiap tanjakan dibuat sama , maka satu tanjakan = 10 kenaikan, jadi ada satu bordes. Bentuk tangga = tangga bordes  $180^\circ$  .

Dalam perhitungan , bordes dihitung satu kenaikan. Jadi pada tanjakan pertama jumlah kenaikan ada 10 termasuk bordes.

**Gambar 7.**

### **b. Perhitungan berdasarkan sudut kemiringan tangga**

Untuk menghitung jumlah kenaikan dan jumlah anak tangga dapat menggunakan sudut kemiringan tangga sebagai dasar perhitungan. Penentuan ukuran langkah datar (antrede) dan langkah naik (optrede) dengan menggunakan perbandingan berdasarkan besarnya sudut kemiringan tangga.

Besar sudut kemiringan tangga paling landai adalah  $25^\circ$  dan paling curam adalah  $50^\circ$ . Jumlah anak tangga ditentukan berdasarkan perbedaan tinggi lantai, sehingga perbandingan langkah datar dan langkah naik serta jumlah kenaikan sangat menentukan ukuran panjang tangga dan panjang ruang tangga.

Untuk memudahkan perhitungan, maka dapat dilihat pada grafik 1, Pada grafik dapat terlihat besarnya kemiringan sudut tangga dari  $25^\circ$  sampai  $50^\circ$ . Ukuran langkah datar dari 0 sampai 400 (dalam mm), ukuran langkah naik dari 0 sampai 250 (dalam mm).

#### **Grafik. 1**



Dari grafik 1 dapat diperoleh hasil perhitungan sebagai berikut :

Apabila menggunakan sudut kemiringan tangga 30° pada grafik, kemudian memilih langkah datar 250 (dalam mm) maka akan diperoleh langkah naik sebesar 145 (dalam mm).

Apabila kita ingin menggunakan tangga tusuk lurus, maka panjang tangga dapat dihitung sebagai berikut : Misal beda tinggi lantai 2900 mm, maka diperoleh jumlah kenaikan sebanyak :  $2900/145 = 20$  kali.

$$\begin{aligned} \text{Panjang tangga} &= 2900 / \sin 25^\circ = 6904 \text{ mm} \\ &\text{atau} \\ &= 6,904 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Panjang ruang tangga} &= 250 \times 20 = 5000 \text{ mm atau} \\ &= 5 \text{ m} \end{aligned}$$

Bila ditentukan lebar tangga = 1000 mm , maka ruang tangga yang dibutuhkan berukuran 5 m x 1 m.

**Gamb. 8**

### C. Lembar Evaluasi

#### Petunjuk mengerjakan soal

1. Bacalah setiap soal dengan teliti
2. Setiap soal, memiliki 4 item jawaban
3. Berilah tanda (X) pada jawaban yang saudara anggap benar.

#### Lembar Soal :

1. Sesuai dengan fungsi tangga sebagai sarana penghubung antara dua lantai yang berbeda tingginya, maka tangga harus memenuhi beberapa persyaratan teknis diantaranya adalah :
  - a. Letaknya harus tersembunyi supaya aman.
  - b. Harus mudah dijangkau dan terlihat tempatnya.
  - c. Diletakkan diluar bangunan supaya menghemat tempat.
  - d. Jumlah kenaikan sekecil mungkin supaya tidak cepat melelahkan.
2. Yang sangat menentukan untuk menghitung jumlah tinggi lantai adalah :
  - a. Luas ruang untuk penempatan tangga.
  - b. Beda tinggi lantai dan sudut kemiringan tangga.
  - c. Letak tangga diluar atau didalam bangunan.
  - d. Lebar ruang gerak tangga.
3. Salah satu cara untuk menentukan langkah datar dan langkah naik dengan menggunakan persamaan :
  - a.  $a + o = 63 \text{ cm}$
  - b.  $2a + o = 63 \text{ cm}$
  - c.  $a + 2o = 63 \text{ cm}$
  - d.  $2a + 3o = 63 \text{ cm}$

4. Ukuran langkah datar (antrede) untuk tangga yang ideal adalah :
  - a. 15 cm - 20 cm
  - b. 20 cm - 25 cm
  - c. 25 cm - 30 cm
  - d. 30 cm - 35 cm
  
5. Ukuran ideal langkah naik (optrede) adalah :
  - a. 15 cm - 20 cm
  - b. 20 cm - 25 cm
  - c. 25 cm - 30 cm
  - d. 30 cm - 35 cm
  
6. Apabila sudut kemiringan tangga kurang dari  $45^\circ$  maka :
  - a. Ukuran langkah datar lebih besar dari langkah naik.
  - b. Ukuran langkah naik lebih besar dari langkah datar.
  - c. Ukuran langkah naik sama dengan langkah datar.
  - d. Langkah naik memiliki ukuran dua kali langkah datar.
  
7. Struktur penahan beban utama pada tangga kayu adalah :
  - a. Boom tangga (ibu tangga).
  - b. Anak tangga datar.
  - c. Anak tangga tegak.
  - d. Tiang sandaran tangga.
  
8. Tebal papan minimal untuk anak tangga datar adalah antara :
  - a. 2 cm - 3 cm.
  - b. 3 cm - 4 cm.
  - c. 4 cm - 5 cm.
  - d. 5 cm - 6 cm.

9. Ketebalan minimal papan untuk boom (ibu ) tangga adalah :
- 2 cm - 3 cm.
  - 3 cm - 4 cm.
  - 4 cm - 5 cm.
  - 5 cm - 6 cm.
10. Kedalaman takikan untuk perletakan anak tangga pada boom tangga adalah :
- 1 cm - 1 ½ cm.
  - 1 ½ cm - 2 cm.
  - 2 cm - 2 ½ cm.
  - 2 ½ cm - 3 cm.
11. Fungsi juluran (welstuk) pada anak tangga datar adalah untuk :
- Menjaga agar tidak terdapat suara berderit pada saat anak tangga diinjak.
  - Menambah lebar anak tangga tegak dan melindungi papan sentuh.
  - Menambah lebar anak tangga datar dan melindungi papan sentuh.
  - Mengurangi jumlah kenaikan dan jumlah anak tangga.
12. Fungsi utama konstruksi sandaran pada tangga adalah :
- Menahan konstruksi tangga.
  - Sebagai tempat berpegang pada waktu naik atau menuruni tangga.
  - Sebagai konstruksi penghubung bagian tangga bawah dan tangga atas.
  - Sebagai pengikat baluster supaya kokoh.

13. Jarak maksimum konstruksi baluster satu dengan yang lain adalah:
- Maksimum 15 cm.
  - Maksimum 20 cm.
  - Maksimum 25 cm.
  - Maksimum 30 cm.
14. Balok penahan ibu tangga (boom) bagian atas disebut dengan :
- Balok tarik.
  - Balok murplat.
  - Balok ravil.
  - Balok latai.
15. Lebar tangga bersih (ukuran dalam) minimal adalah :
- 60 cm
  - 80 cm
  - 100 cm
  - 120 cm
16. Fungsi tiang sandaran pada konstruksi tangga adalah untuk :
- Menahan boom tembok.
  - Menahan boom bebas dan sandaran tangga .
  - Memikul anak tangga datar.
  - Memikul boom tembok dan sandaran tangga.
17. Tinggi sandaran dihitung dari permukaan anak tangga datar sebesar:
- antara 60 cm - 70 cm.
  - antara 80 cm - 90 cm.
  - antara 100 cm - 110 cm
  - antara 120 cm - 130 cm

18. Tinggi bebas diatas tangga ditentukan dari permukaan anak tangga datar sebesar :
- 170 cm.
  - 200 cm.
  - 230 cm.
  - 260 cm.
19. Alat penyambung dari baut yang dipergunakan pada konstruksi tangga kayu minimal berdiameter :
- $\frac{3}{8}$  inchi
  - $\frac{1}{2}$  inchi
  - $\frac{3}{4}$  inchi.
  - 1 inchi
20. Tebal pen pada boom tangga yang masuk pada tiang sandaran adalah :
- $\frac{1}{2}$  dari tebal boom tangga.
  - $\frac{1}{3}$  dari tebal boom tangga.
  - $\frac{2}{3}$  dari tebal boom tangga.
  - $\frac{1}{4}$  dari tebal boom tangga.
21. Fungsi utama papan sentuh adalah untuk :
- Menahan supaya tidak berderit pada waktu anak tangga diinjak.
  - Menahan anak tangga datar supaya tidak melentur pada waktu diinjak.
  - Menutup lubang dibawah anak tangga datar.
  - Menyalurkan beban pada keseluruhan anak tangga.

22. Konstruksi bordes pada tangga berfungsi sebagai :
- a. Penahan konstruksi tangga.
  - b. Tempat beristirahat sementara dan sirkulasi.
  - c. Penghubung ruang dekat tangga.
  - d. Menciptakan kestabilan dan kesembingan pada konstruksi tangga.
23. Untuk menjaga kestabilan konstruksi balok ravil pada bordes maka :
- a. Balok ravil harus dibaut dengan sandaran tangga.
  - b. Balok ravil perlu ditanam kedalam tembok.
  - c. Balok ravil perlu diberi tiang penyangga.
  - d. Balok ravil perlu diperkuat dengan pelat baja.
24. Konstruksi sandaran yang menempel pada tembok :
- a. Harus diberi tiang sandaran.
  - b. Dengan sistem klos dan baut viser.
  - c. Dengan menggunakan konstruksi penggantung.
  - d. Dengan cara dipakukan pada tembok.
25. Pada tangga dengan model klasik yang perlu diberi ornamen (hiasan) adalah bagian tangga berikut kecuali :
- a. Tiang sandaran tangga.
  - b. Baluster tangga.
  - c. Sandaran tangga.
  - d. Balok ravil pada bordes.

**Tujuan Evaluasi :**

1. Sebagai tolok ukur keberhasilan peserta diklat dalam penguasaan teori dasar ditinjau dari aspek kognitif.
2. Memudahkan siswa dalam menerapkan ke bentuk - bentuk dasar.

**Indikator keberhasilan :**

1. Hasil Evaluasi yang dicapai :
  - ✍ Nilai 70 - 79 cukup baik
  - ✍ Nilai 80 - 89 baik
  - ✍ Nilai 90 - 100 sangat baik.
2. Diharapkan peserta diklat dapat mencapai nilai maksimum dengan cara belajar secara mendasar.



## KEGIATAN BELAJAR 2

### A. Lembar Informasi

Pengembangan Bentuk Dasar Konstruksi Tangga Kayu.

Yang perlu ditampilkan dalam gambar konstruksi tangga adalah :

1. Denah tangga digambar dengan skala 1 : 20
2. Gambar potongan tangga skala 1 : 20
3. Gambar detail tangga , digambar dengan skala 1 : 10 dan 1 : 5

### B. Lembar Kerja

1. Tugas Terstruktur :

- a. Pelajarilah gambar- gambar bentuk tangga pada halaman berikut.
- b. Buatlah gambar tangga tersebut berdasarkan skala yang berlaku dengan menggunakan proyeksi ortogonal.
- c. Lengkapilah ukuran- ukuran yang belum ada.
- d. Segera konsultasikan pada instruktur apabila mengalami kesulitan.

**2. Menggambar Tangga Tusuk Lurus.**

### **3. Menggambar Tangga Serong Tunggal.**

**4. Menggambar tangga dengan dua perempatan.**

**5. Menggambar Tangga Poros.**

**6. Menggambar Detail Tangga Poros.**

**7. Menggambar Belokan Boom Tangga.**

**8. Menggambar Belokan Sandaran Tangga.**



**9. Menggambar Tangga Poros Model Cantilever.**

**10. Detail Tangga Poros Model Cantilever.**

## 11. Menggambar Macam-Macam Baluster

## KEGIATAN BELAJAR 3

### A. Lembar Informasi

#### **Penerapan dan Pengembangan dalam Gambar Rencana**

Untuk penerapan gambar konstruksi tangga dalam gambar perencanaan, selain sesuai aturan yang berlaku dalam gambar teknik maka harus sesuai dengan ketentuan dan aturan yang berlaku baik dalam perancangan maupun perencanaan.

Tinjauan perancangan meliputi :

1. Aspek fungsi : Penempatan tangga, lebar tangga, kemiringan tangga.
2. Aspek struktur : Perhitungan tangga, dimensi bagian-bagian tangga, macam sambungan yang diterapkan dalam konstruksi tangga.
3. Aspek estetika : Bentuk tangga, ornamen tangga.
4. Aspek bahan bangunan : karakteristik kayu untuk struktur tangga, penggunaan alat-alat penyambung selain kayu seperti baja, stainless steel, beton dsb.
5. Ketentuan peraturan bangunan nasional : Keamanan tangga , penerangan alam dan buatan dsb.

Sedangkan ketentuan dalam perencanaan : Bahwa gambar merupakan bagian dari gambar perencanaan : Gambar terdiri dari gambar rencana lengkap dengan detailnya, dapat dihitung volume dan biayanya, dapat dipakai sebagai pedoman dalam pelaksanaan.

## **B. Lembar Kerja**

### **Teknik Menggambar Konstruksi Tangga.**

Untuk memudahkan dan mempercepat proses dalam menggambar konstruksi tangga, serta menghasilkan gambar yang baik dan memenuhi persyaratan teknis maka ikutilah langkah berikut :

1. Lengkapilah data-data yang diperlukan untuk menggambar konstruksi tangga. Data ini diperoleh dari hasil perancangan konstruksi yang meliputi:
  - a. Ukuran ruang tangga .
  - b. Bentuk konstruksi tangga.
  - c. Beda tinggi lantai.
  - d. Ukuran antrede dan optrede.
  - e. Lebar tangga.
  - f. Jumlah kenaikan.
2. Buatlah gambar denah tangga dengan skala 1 : 20 ( denah tangga merupakan gambar tangga dilihat dari tampak atas). Yang tampak pada gambar denah tangga adalah : panjang tangga, lebar tangga, jumlah antrede (berdasarkan lebar antrede), bordes tangga (kalau ada bordes). Pada gambar denah tangga, dilengkapi dengan garis jalan (walkline) berupa anak panah naik searah dengan kenaikan tangga , yang posisinya kurang lebih pada  $\frac{1}{3}$  dari lebar tangga sebelah kiri.  
Lengkapilah denah tangga dengan arah potongan, untuk keperluan gambar elevasi.
3. Buatlah gambar elevasi tangga sebanyak jumlah tanjakan dalam satu beda tinggi lantai. Gambar elevasi ini lebih ditekankan pada gambar potongan , bagian yang tidak terkena garis potongan akan berujud sebagai gambar tampak pada gambar elevasi. Gambar elevasi menggunakan skala 1 : 20.  
Letak gambar elevasi sebaiknya diatas letak gambar denah tangga, sesuai dengan aturan gambar proyeksi ortogonal.

4. Cara membuat gambar elevasi yang berupa gambar potongan :
  - a. Buatlah garis vertikal yang panjangnya sama dengan beda tinggi lantai
  - b. Bagilah garis vertikal tersebut dengan sejumlah optrede dari hasil perhitungan.
  - c. Tariklah garis-garis horisontal, melalui titik-titik pembagian garis tersebut.
  - d. Tariklah garis proyeksi dari denah keatas, yang menunjukkan jumlah lebar antrede. Garis ini akan berpotongan dengan garis horisontal pembagian optrede.
  - e. Dari perpotongan dua garis tersebut , dapat digambarkan trap tangga.
  - f. Miring tangga dapat ditentukan dengan menghubungkan titik-titik perpotongan garis.
  - g. Lebar boom tangga dapat ditentukan dengan menarik garis paralel dengan garis miring tangga yang jaraknya sesuai dengan aturan yang berlaku pada kontruksi tangga (lihat bagian konstruksi tangga).

### **C. Lembar Evaluasi**

#### **1. Petunjuk mengerjakan soal.**

- a. Selesaikanlah terlebih dahulu perhitungan perancangan (disain) tangga.
- b. Buatlah gambar rencana tangga meliputi :
  - 1). Gambar denah tangga skala 1 : 20
  - 2). Gambar potongan tangga skala 1 : 20
  - 3). Gambar detail tangga skala 1 : 20

## 2. Soal :

Dalam perencanaan konstruksi tangga telah ditentukan sebagai berikut :

- a. Lebar ukuran dalam ruang 308 x 289 cm
- b. Lebar tangga = 1,00 m
- c. Beda tinggi lantai = 360 cm
- d. Bentuk tangga yang diminta adalah tangga dengan 2 bordes antara 180°
- e. Buatlah disain perhitungan dan gambar rencana tangganya.

## 3. Tujuan Evaluasi :

- a. Peserta diklat dapat merancang konstruksi tangga ( membuat perhitungan dasar) berdasarkan data yang ada.
- b. Peserta diklat dapat Menggambar konstruksi tangga berdasarkan hasil perancangan.

## 4. Indikator Keberhasilan :

- a. Siswa dapat menggambar konstruksi tangga kayu lengkap dengan gambar penjelasnya sesuai aturan yang berlaku dalam gambar teknik.
- b. Gambar memenuhi persyaratan teknis : dari aspek fungsi dan struktur.
- c. Hasil yang dicapai :
  - ✍ Nilai 70 - 79 cukup baik
  - ✍ Nilai 80 - 89 baik
  - ✍ Nilai 90 - 100 sangat baik

## LEMBAR JAWABAN LEMBAR EVALUASI

### A. Lembar Jawaban Lembar Evaluasi Kegiatan Belajar 1

- |       |       |       |
|-------|-------|-------|
| 1. b  | 11. c | 21. b |
| 2. b  | 12. b | 22. b |
| 3. c  | 13. a | 23. b |
| 4. c  | 14. c | 24. b |
| 5. a  | 15. a | 25. d |
| 6. a  | 16. c |       |
| 7. a  | 17. b |       |
| 8. b  | 18. b |       |
| 9. c  | 19. b |       |
| 10. a | 20. B |       |

### B. Lembar Jawaban Lembar Evaluasi Kegiatan Belajar 3

#### Penyelesaian Perancangan :

Telah ditentukan beda tinggi lantai (H) = 360 cm

Lebar tangga = 1,00 m

Lebih dahulu ditentukan optredenyanya , misal diambil 18 cm (masih termasuk kategori ideal).

Maka jumlah kenaikan dapat dihitung =  $H / O = 360 / 18 = 20$  kenaikan.

Menghitung antrede  $A + 2 O = 63 \text{ cm}$

$A + 2 (18) = 63 \text{ cm}$

$A = 63 - 36$

$= 27 \text{ cm}$

(memenuhi syarat ).

Bentuk tangga ; tangga dengan dua bordes antara  $180^\circ$

Maka terdapat 3 tanjakan dan 2 bordes.

Ukuran ruang tangga ditentukan : 308 x 289 cm



Lebar bordes = lebar tangga = 1,00 m

Sehingga tanjakan pertama =  $(289 - 100) : 27$

=  $189 : 27$

= 7 kenaikan

Tanjakan kedua =  $(308 - 200) : 27$

=  $108 : 27$

= 4 kenaikan

2 bordes = 2 kenaikan

Total kenaikan = 20 kenaikan.

Jadi tanjakan ketiga ada = 7 kenaikan termasuk lantai atas.

Karena menggunakan tiga tanjakan, maka sebagai struktur pendukung boom tangga kayu dapat menggunakan struktur beton bertulang .

Gambar Penyelesaian Rencana Tangga

**Gambar Penyelesaian Penjelas Tangga.**

## DAFTAR PUSTAKA

C. de Weert , 1980, *Ilmu Bangunan 3*, terjemahan , Penerbit Erlangga  
Jakarta.

Heinz Frick , 1991, *Ilmu Konstruksi Bangunan 2*, Penerbit Kanisius,  
Yogyakarta.

Mannes, Willibald, 1971, *Designing Staircases*, Van Nostrand Reinhold  
Company, New York.