



## Kolom

Kolom merupakan suatu elemen struktur tekan yang memegang peranan penting dari suatu bangunan, sehingga keruntuhan pada suatu kolom merupakan lokasi kritis yang dapat menyebabkan runtuhnya (collapse) lantai yang bersangkutan dan juga runtuh total (total collapse) seluruh struktur (Sudarmoko, 1996).

SK SNI T-15-1991-03 mendefinisikan kolom adalah komponen struktur bangunan yang tugas utamanya menyangga beban aksial tekan vertikal dengan bagian tinggi yang tidak ditopang paling tidak tiga kali dimensi lateral

Struktur dalam kolom dibuat dari besi dan beton. Keduanya merupakan gabungan antara material yang tahan tarikan dan tekanan. Besi adalah material yang tahan tarikan, sedangkan beton adalah material yang tahan tekanan. Gabungan kedua material ini dalam struktur beton memungkinkan kolom atau bagian struktural lain seperti sloop dan balok bisa menahan gaya tekan dan gaya tarik pada bangunan.

### Jenis-jenis Kolom

Menurut Wang (1986) dan Ferguson (1986) jenis-jenis kolom ada tiga:

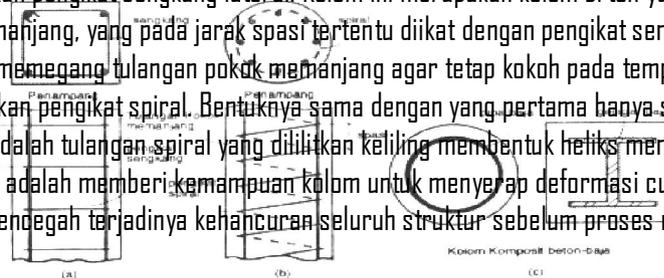
1. Kolom ikat (tie column)
2. Kolom spiral (spiral column)
3. Kolom komposit (composite column)

Dalam buku struktur beton bertulang, ada tiga jenis kolom beton bertulang yaitu :

1. Kolom menggunakan pengikat sengkang lateral. Kolom ini merupakan kolom beton yang ditulangi dengan batang tulangan pokok memanjang, yang pada jarak spasi tertentu diikat dengan pengikat sengkang ke arah lateral. Tulangan ini berfungsi untuk memegang tulangan pokok memanjang agar tetap kokoh pada tempatnya.

2. Kolom menggunakan pengikat spiral. Bentuknya sama dengan yang pertama hanya saja sebagai pengikat tulangan pokok memanjang adalah tulangan spiral yang dililitkan keliling membentuk heliks menerus di sepanjang kolom. Fungsi dari tulangan spiral adalah memberikan kemampuan kolom untuk menyerap deformasi cukup besar sebelum runtuh, sehingga mampu menunda terjadinya kehancuran seluruh struktur sebelum proses redistribusi momen dan tegangan terwujud.

3. Struktur kolom komposit merupakan komponen struktur tekan yang diperkuat pada arah memanjang dengan gelagar baja profil atau pipa, dengan atau tanpa diberi batang tulangan pokok memanjang.

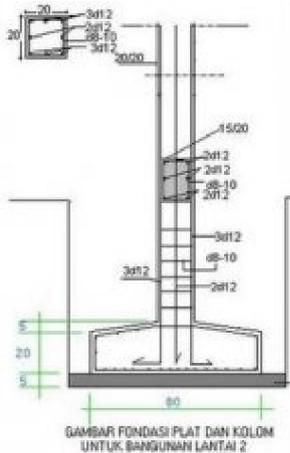


## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011

**Untuk kolom pada bangunan sederhana bentuk kolom ada dua jenis yaitu kolom utama dan kolom praktis.**

### Kolom Utama



Yang dimaksud dengan kolom utama adalah kolom yang fungsi utamanya menyanggah beban utama yang berada di atasnya. Untuk rumah tinggal disarankan jarak kolom utama adalah 3.5 m, agar dimensi balok untuk menopang lantai tidak begitu besar, dan apabila jarak antara kolom dibuat lebih dari 3.5 meter, maka struktur bangunan harus dihitung. Sedangkan dimensi kolom utama untuk bangunan rumah tinggal lantai 2 biasanya dipakai ukuran 20/20, dengan tulangan pokok 8d12mm, dan begel d 8-10cm (8 d 12 maksudnya jumlah besi beton diameter 12mm 8 buah, 8 – 10 cm maksudnya begel diameter 8 dengan jarak 10 cm).

### Kolom Praktis



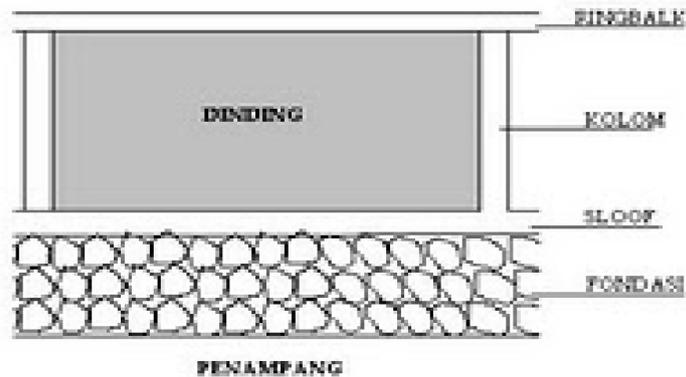
Adalah kolom yang berfungsi membantu kolom utama dan juga sebagai pengikat dinding agar dinding stabil, jarak kolom maksimum 3,5 meter, atau pada pertemuan pasangan bata, (sudut-sudut). Dimensi kolom praktis 15/15 dengan tulangan beton 4 d 10 begel d 8-20

## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011

### Ring Balk

Ring balk adalah bagian dari struktur bangunan seperti balok yang terletak diatas dinding bata, yang berfungsi sebagai pengikat pasangan bata dan juga untuk meratakan beban dari struktur yang berada diatasnya, seperti beban yang diterima oleh kuda-kuda.



Pemasangan ring balk maksimum 4 meter dari sloof, idealnya 3 meter, dimensi ring balk yang biasa digunakan adalah lebar 15 cm tinggi 15 cm dengan tulangan pokok (besi beton) 4 d 8 mm dan begel d 6 – 15 cm



## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011

### Plat Lantai

Plat lantai adalah lantai yang tidak terletak di atas tanah langsung, jadi merupakan lantai tingkat. Plat lantai ini didukung oleh balok-balok yang bertumpu pada kolom-kolom bangunan.

Ketebalan plat lantai ditentukan oleh :

- ❖ Besar lendutan yang diijinkan
- ❖ Lebar bentangan atau jarak antara balok-balok pendukung
- ❖ Bahan konstruksi dan plat lantai

Bahan untuk Plat lantai dapat dibuat dari :

#### a. Plat Lantai Kayu

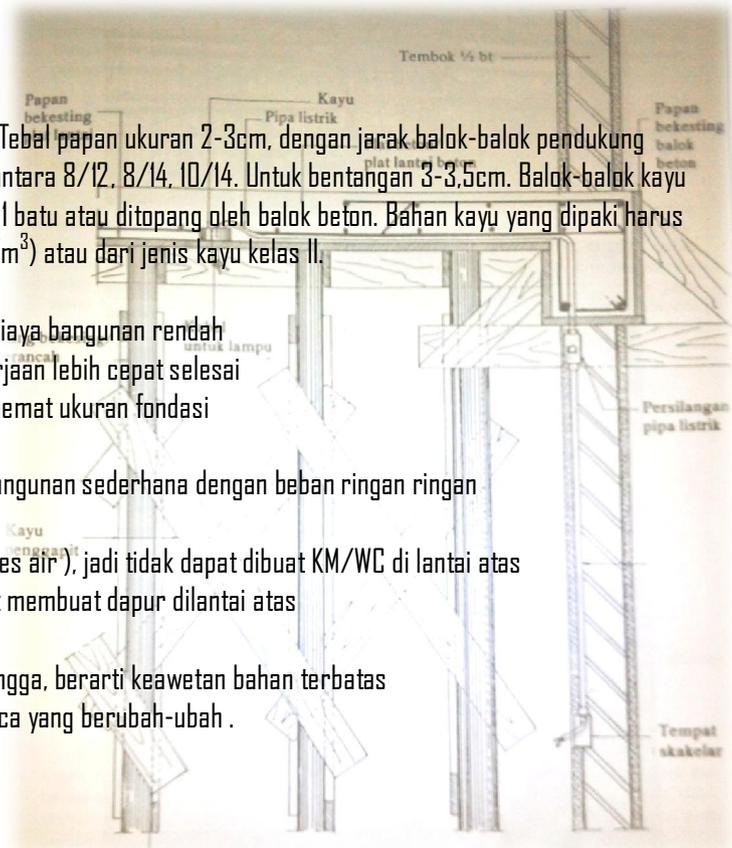
Ukuran Lebar papan umumnya 20-30cm. Tebal papan ukuran 2-3cm, dengan jarak balok-balok pendukung antara 60-80cm. Ukuran balok berkisar antara 8/12, 8/14, 10/14. Untuk bentangan 3-3,5cm. Balok-balok kayu ini dapat diletakkan diatas pasangan bata 1 batu atau ditopang oleh balok beton. Bahan kayu yang dipakai harus mempunyai berat jenis antara 0,6-0,8 ( $t/m^3$ ) atau dari jenis kayu kelas II.

*Keuntungannya :*

- ❖ Harga relative murah , berarti biaya bangunan rendah
- ❖ Mudah dikerjakan , berarti pekerjaan lebih cepat selesai
- ❖ Beratnya ringan , berarti menghemat ukuran fondasi

*Kerugiannya :*

- ❖ Hanya boleh untuk konstruksi bangunan sederhana dengan beban ringan ringan
- ❖ Bukan peredam suara yang baik
- ❖ Sifat bahan "permeable" ( rembes air ), jadi tidak dapat dibuat KM/WC di lantai atas
- ❖ Mudah terbakar, jadi tidak dapat membuat dapur dilantai atas
- ❖ Tidak dapat dipasang keramik
- ❖ Dapat dimakan bubuk atau serangga, berarti keawetan bahan terbatas
- ❖ Mudah rusak oleh pengaruh cuaca yang berubah-ubah .

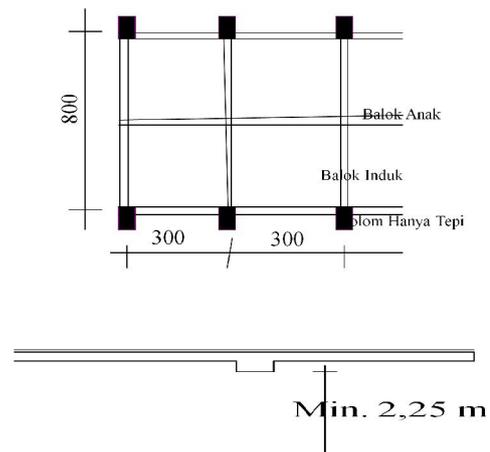
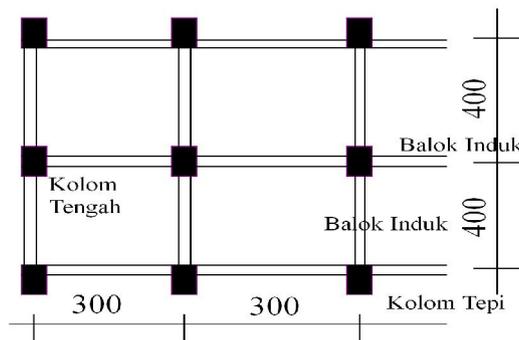


### b. Plat Lantai Beton

Dipasang tulangan baja pada kedua arah, tulangan silang, untuk menahan momen tarik dan lenturan. Untuk mendapatkan hubungan jepit-jepit, tulangan plat lantai harus dikaitkan kuat pada tulangan balok penumpu. Perencanaan dan hitungan plat lantai dan beton bertulang, harus mengikuti persyaratan yang tercantum dalam buku SNI I Beton 1991.

*Beberapa persyaratan tersebut antara lain:*

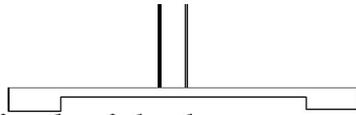
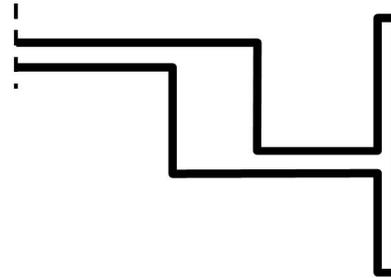
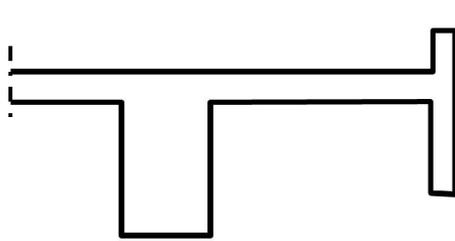
- ❖ Plat lantai harus mempunyai tebal sekurang-kurangnya 12cm, sedangkan untuk plat atap sekurang-kurangnya 7cm
- ❖ Harus diberi tulangan silang dengan diameter minimum 8mm dari baja lunak atau baja sedang
- ❖ Pada plat lantai yang tebalnya > 25cm harus dipasang tulangan rangkap atas bawah
- ❖ Jarak tulangan pokok yang sejajar tidak kurang dari 2,5cm dan tidak lebih dari 20cm atau dua kali tebal plat lantai, dipilih yang terkecil
- ❖ Semua tulangan plat harus terbungkus lapisan beton setebal minimum 1cm, untuk melindungi baja dari karat, korosi atau kebakaran
- ❖ Bahan beton untuk plat harus dibuat dari campuran 1semen : 2pasir : 3kerikil + air, bila untuk lapis kedap air dibuat dari campuran 1semen : 1½ pasir : 2½ kerikil + air secukupnya.



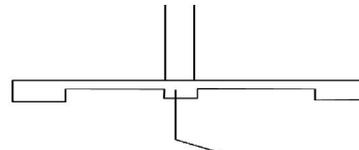
## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011

Plat-lantai beton dapat dibuat menerus / menjadi satu dengan plat luifel dengan balok penumpu sebagai pembatasnya



Hindari beban terpusat



Balok pengikat /  
balok anak

### c. Plat Lantai Yumen ( Kayu Semen )

Plat lantai kayu semen ini dibuat dari potongan kayu apa saja dan kecil-kecil yang kemudian dicampur semen yang berukuran 90cm x 80cm. plat lantai yumen ini masih jarang digunakan karena termasuk bahan bangunan yang baru dan yumen ini buatan dari Pabrik Semen Gresik.

Cara Pemasangan Yumen :

- Sebelum dipasang yumen , dack yang akan dibuat dipasang kayu bangkirai 5/7 dengan panjang yang sudah diatur dengan jarak 40cm. Kayu yang berjejer tersebut ditumpangi ring balk dan dicor, setelah itu lembaran yumen dipasang berjejer rapat diatas kayu tersebut lalu dibaut. Kemudian diatas yumen baru diberi rabat beton ( lpc : 2ps : 3kr ), setelah kering dipasang keramik, kalau dilihat dari bawah, kayu tersebut tampak seperti utuh. Untuk itu kayu tersebut bisa dipakai sebagai kayu ekspos ( bisa dipolitur )

Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

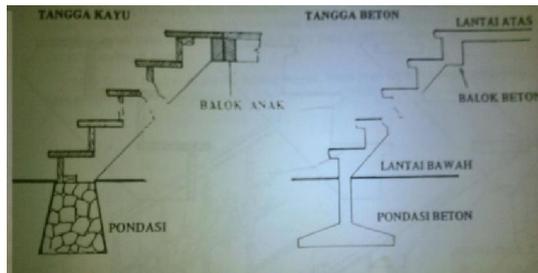
Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Ur

Tangga

# Struktur Pengisi

## A. BAGIAN TANGGA

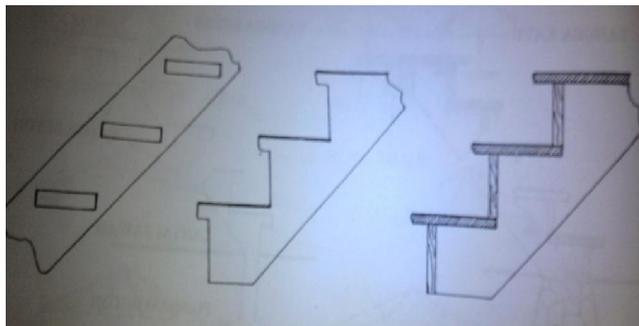
### 1. Pondasi Tangga



Pondasi tangga berupa pasangan bat kali , beton bertulang atau kombinasi kedua bahan. Pada lantai tingkat, dibawah pangkal tangga harus diberi balok anak sebagai penqaku plat, agar lantai tidak menahan beban terpusat yang besar.

### 2. Ibu Tangga

Bagian konstruksi pokok yang berfungsi mendukung anak tangga. Ibu tangga dapat merupakan konstruksi yang menjadi satu dengan rangka banqunannya.

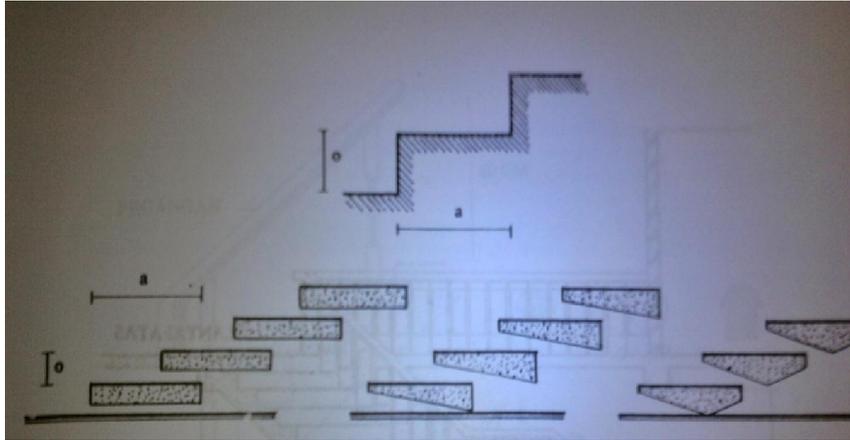


## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011

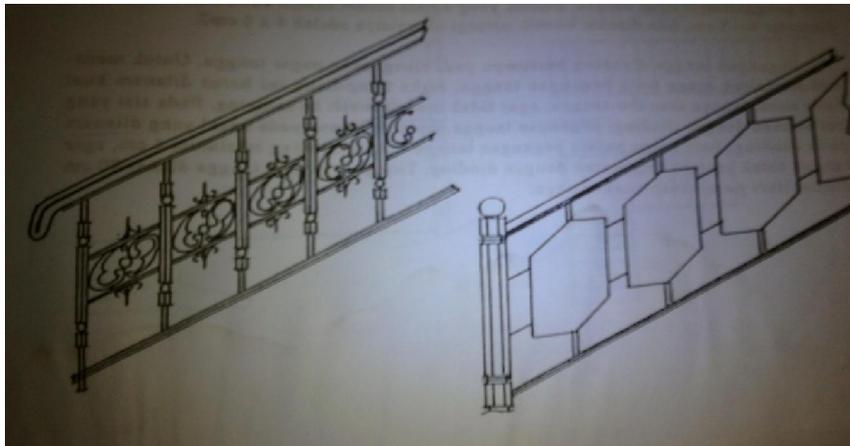
### 3. Anak Tangga

Anak tangga dapat dibuat secara menerus bersambungan dari bawah sampai atas.



### 4. Pagar Tangga

Bentuk pagar tangga dapat dibuat berbagai motif, yang sederhana cukup dibuat dari papan yang dipakukan pada tiang-tiang yang ditanam pada anak tangga.

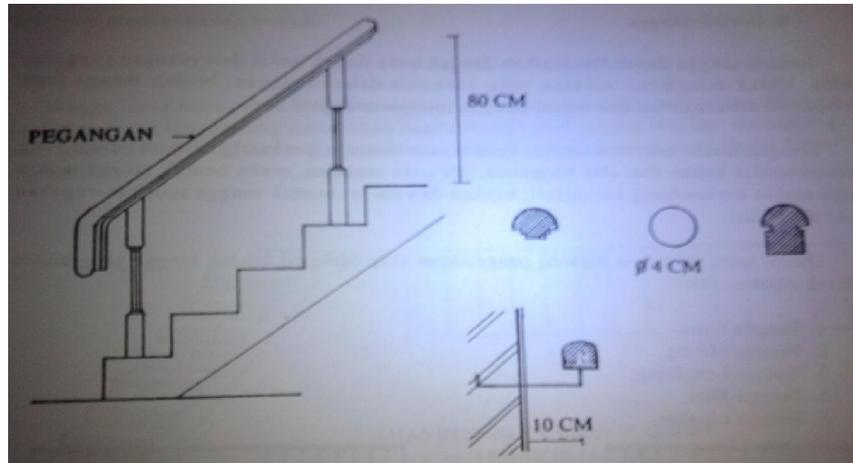


## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011

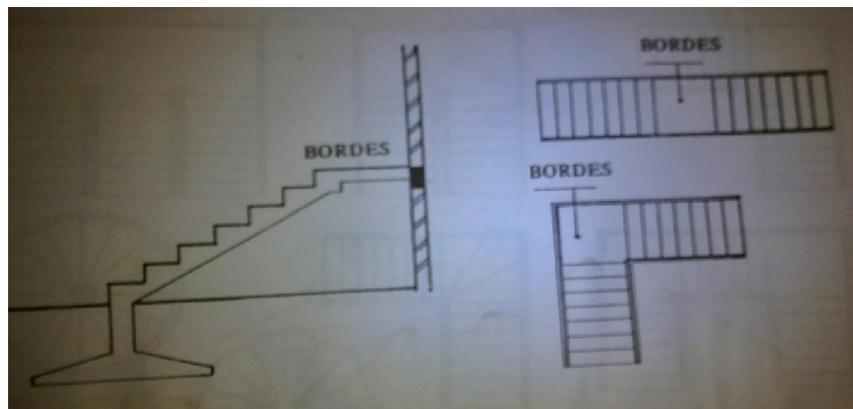
### 5. Pegangan Tangga

Bentuk pegangan tangga yang umum dibuat adalah berbentuk bulat atau oval dengan diameter 4-5 cm, bila dipakai bentuk persegi ukurannya adalah  $4 \times 6 \text{ cm}^2$



### 6. Bordes

Lebar bordes untuk bangunan tinggi cukup dibuat 80  $\times$  100 cm, untuk bangunan umum dibuat lebar 120  $\times$  200 cm.



## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

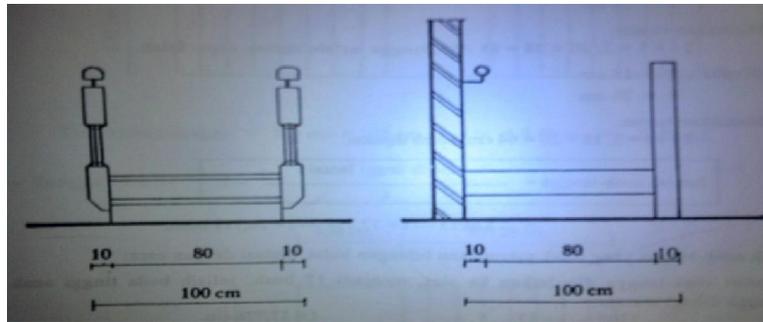
Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011

### B. HITUNGAN TANGGA

#### 1. Lebar anak tangga

Untuk rumah tinggal, lebar anak tangga dapat dibuat 80cm, untuk bangunan umum 120cm  $\square$  200cm, bila tangga menghubungkan ruangan yang jarang dilalui lebarnya cukup 60cm  $\square$  70 cm.

- Untuk 1 orang : lebar 60cm  $\square$  80cm
- Untuk 2 orang : lebar  $2 \times 60\text{cm} = 120\text{cm}$
- Untuk 3 orang : lebar  $3 \times 60\text{cm} = 180\text{cm}$



#### 2. Lebar dan Tinggi Anak Tangga

Ukuran lebar dan anak tangga ditentukan dengan rumus :

$$2t + l = 60\text{cm} \square 65\text{cm}$$

Keterangan :

t : tinggi anak tangga ( tinggi tanjakan = Optrede )

l : lebar anak tangga ( lebar injakan = Aantrede )

Rumus tersebut didasarkan pada :

- Satu langkah arah datar antara 60cm-65cm
- Untuk melangkah naik perlu tenaga 2x lebih besar daripada melangkah datar

## Kusen

Kusen terdiri atas 2 buah kaki atau tiang dan dorpel. Pada kusen jendela terdapat dorpel atas, dorpel tengah dan dorpel bawah. Pada kusen pintu hanya terdapat dorpel atas. Pada kusen terdapat sponing sponing untuk tempat daunnya kalau pintu atau jendela dalam keadaan tertutup. Dalamnya sponing adalah 1,5cm. Lebarnya ditambah 3mm untuk tempat engsel.

Ukuran yang banyak dipakai untuk kayu kusen adalah :

- ♣ Untuk rumah induk : 8 x 12, 8 x 14, 10 x 15 cm
- ♣ Untuk bangunan turutan : 8 x 12 cm
- ♣ Untuk pintu garasi : 10 x 15 cm

Supayaudukannya kokoh di dalam tembok, kusen diberi angkur besi, diameter 13 - 16 mm, panjang bagian yang lurus 30cm dan bagian yang dibengkokkan 10cm. untuk memasukkan angkur ini ke dalam tiang kusen, ujung angkur diberi uliran. Kusen pintu diberi paling sedikit 3angkur pada tiangnya, sedangkan kusen jendela diberi paling sedikit 2 angkur pada tiangnya.

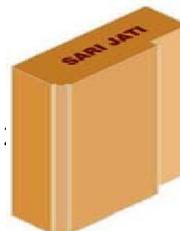
Pada umumnya ada 3 jenis kusen:

1. *Kusen Single Sponing*, ada 3 :

a. Kusen Single  
Sponing  
Polos



b. Kusen Single  
Sponing  
Profil  
Lengkung



c. Kusen Single  
Sponing  
Profil + Lis  
Kusen

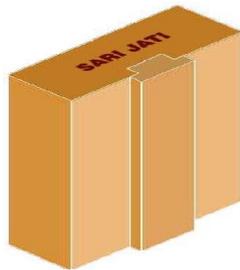


2. *Kusen Double Sponing*

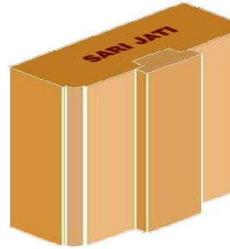
Dapat mengkombinasikan pintu kaca dengan pintu jalusi, atau jendela kaca dengan ram nyamuk. Bentuknya hamper sama dengan kusen single sponing profil + lis kusen.

3. *Kusen Knock Down*, ada 3 :

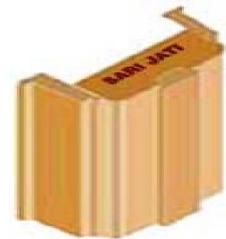
a. Kusen Knock Down Polos



b. Kusen Knock Down Profil Minimalis



c. Kusen Knock Down Profil + Lis Kusen



## KUSEN COR

Tak sulit membuat kusen cor ini karena prosesnya sama dengan cor lain. Langkah pertama, membuat cetakan sesuai bentuk yang dikehendaki. Cetakan tersebut terbuat dari tripleks ukuran tiga milimeter dan satu sentimeter. Diperlukan paku untuk menyatukan potongan tripleks.

Pembuatan cetakan ini harus dilakukan hati-hati dan teliti, karena berpengaruh pada ketepatan ukuran dan kehalusan. Proses ini biasanya memerlukan waktu lima hari. Namun, cetakan tersebut bisa dipakai berkali-kali.

## *Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?*

### **Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain Arsitektur – Undip - 2011**

Langkah kedua, di dalamnya dipasang besi tulangan berdiameter lima milimeter. Fungsinya untuk memberi kekuatan pada cor. Besi tulangan dipasang juga pada sisi-sisinya yang berfungsi saat dipasang pada bangunan sehingga menjadi kokoh. Namun untuk memudahkan pemasangan daun pintu atau daun jendela, pada satu sisinya dipasang kayu jati seukuran telapak tangan orang dewasa.

Langkah ketiga, menyiapkan adonan untuk cor yang terdiri dari semen, batu koral, pasir dengan perbandingan 1:2:3 dan tentu saja air secukupnya. Penuangan adonan dilakukan hingga merata. Kemudian, setelah sekitar delapan jam atau jika sudah kering, tinggal dilakukan finishing seperti menambal beberapa bagian yang berlubang dengan adonan semen serta menghaluskan bagian-bagian lain. Kusen cor ini baru bisa dipakai paling cepat dua hari kemudian.

Kusen cor ini bisa juga dibuat profil mirip serat kayu. Caranya, dibuat profil serat kayu pada cetakan atau menggambar serat kayu ketika melakukan pengecatan setelah kusen cor terpasang pada bangunan rumah.



Dinding



Tangga dengan Qui Panel



Pasar Baru Square, Balikpapan



RSCM Jakarta



Guest House Balikpapan

Struktur Dinding ada 2 , yaitu :

**1. Struktur Dinding Bukan Pemikul ( non bearing wall structure )**

Fungsi dinding disini hanya sebagai pembatas ruang, bukan sebagai fungsi struktur. Tiang / kolom / pilar berdiri berbentuk kisi - kisi, pembentukan ruang terjadi oleh dinding sebagai kelengkapan bangunan / dinding pembatas ruang, rancangan luasan ruang dapat bebas.

**2. Struktur Dinding Pemikul ( bearing wall structure ) -> struktur bangunan massif**

Fungsi dinding disini sebagai pembatas ruang sekaligus sebagai dinding struktur -> beban - beban dari atas ( missal atap ) disalurkan ke pondasi melalui dinding. Dinding menerima beban beban sekaligus membentuk ruang pelobangan dinding yang terjadi ( untuk pintu dan jendela ) mengharuskan penyaluran beban dipindahkan ke permukaan dinding sebelahnya.

Bahan baku untuk membuat dinding selain batu bata, batu bata ringan, papan kayu, dan ada pula panel.

## Bagaimana Membangun Rumah Dua Lantai ?

Tugas Struktur Utilitas II PSD II Desain .

### Detail sambungan lantai Qui Panel



### Cara Pemasangan b-panel<sup>®</sup>

1. Persiapkan pondasi (jenis pondasi sesuai dengan kebutuhan).
2. Buat sloof (ukuran sesuai dengan kebutuhan).
3. Pasang besi stek pada sloof secara zig-zag. Jarak antara besi stek 80 cm (pada satu sisi). Besi stek: diameter 10 mm, panjang 60 cm.
4. Siapkan panel sesuai dengan cutting list dan denah. Untuk panel modular, potong panel untuk bukaan pintu dan jendela. Sambungan antar panel menggunakan wire mesh dan diikat menggunakan kawat beton.
5. Dirikan panel di atas sloof. Letakkan panel diantara stek. Ikatkan panel pada besi stek yang sudah disediakan dengan menggunakan kawat beton. Usahakan pemasangan panel dimulai dari sudut bangunan.
6. Tambahkan wire mesh lurus sebagai penguat, pada setiap sudut bukaan pintu atau jendela.
7. Tambahkan wire mesh U sebagai penguat pada sekeliling frame bukaan pintu dan jendela.
8. Pasang wire mesh siku pada setiap sudut dinding.
9. 'Stood' panel dengan menggunakan kayu, bambu, atau besi. Supaya panel menjadi lurus dan kaku serta siap untuk di'spray'.
10. Pemasangan saluran untuk listrik, air, dan AC : lihat bagian cara pemasangan air dan listrik.
11. Lakukan plestering pertama dengan menggunakan mesin concrete spraying. Hasil penyemprotan pertama, kurang lebih menutupi wire mesh.
12. Buatlah 'kepalaan' sebagai patokan tebal akhir dinding. Kepalaan dibuat per jarak 1 m.
13. Lakukan plestering kedua, sampai tebal beton mencapai 3 cm pada tiap sisi.
14. Ratakan plestering. Dinding beton sudah siap untuk diaci dan dicat.