

Bahan Bangunan Dasar Semester 1

KAIDAH KONSTRUKSI KAYU

minggu 3

NDARU HS,MT.

BANGUNAN KONSTRUKSI KAYU

"Bangunan kayu harus dipikirkan konsepnya, bangunan batu dapat digambar" Paul Artaria

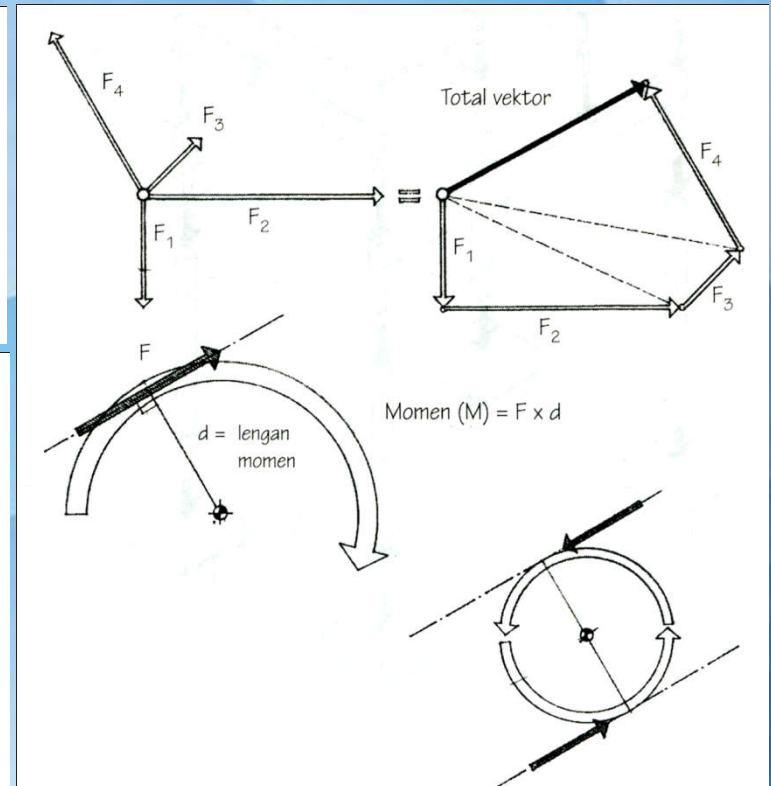
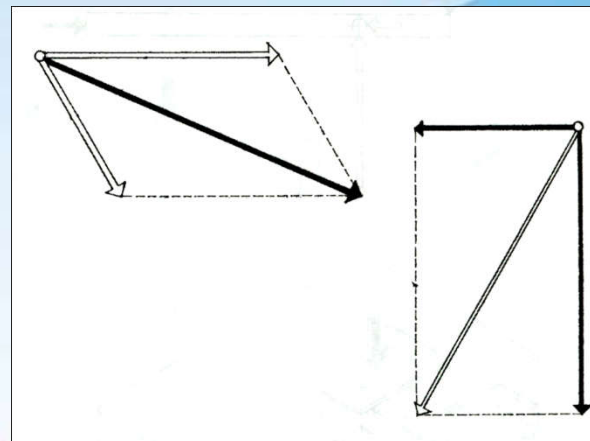
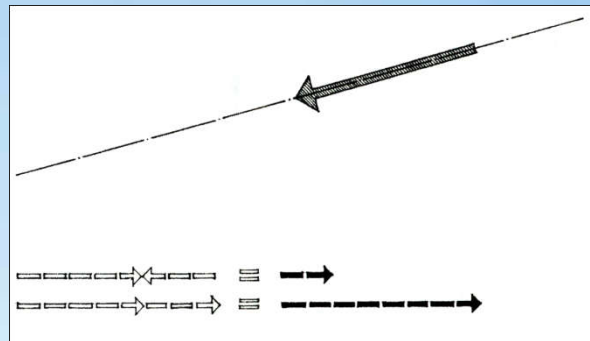
STABILITAS STRUKTURAL

Persyaratan dasar **stabilitas struktural** (sistem konstruksi) dijawab oleh konstruksi kayu dengan mekanisme penanggulangan beban yang khusus dan mekanisme pada titik pertemuan sambungan yang rumit.

Sistem Penanggulangan Beban

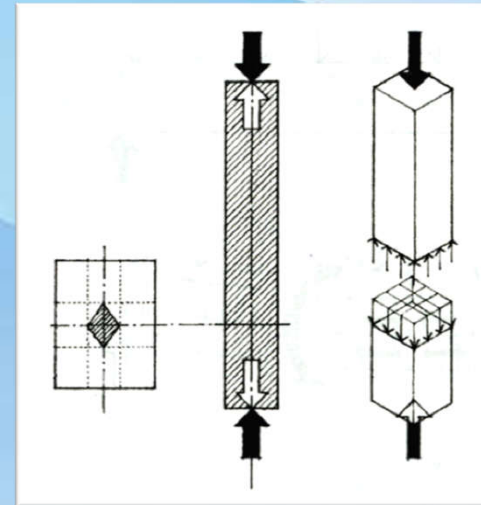
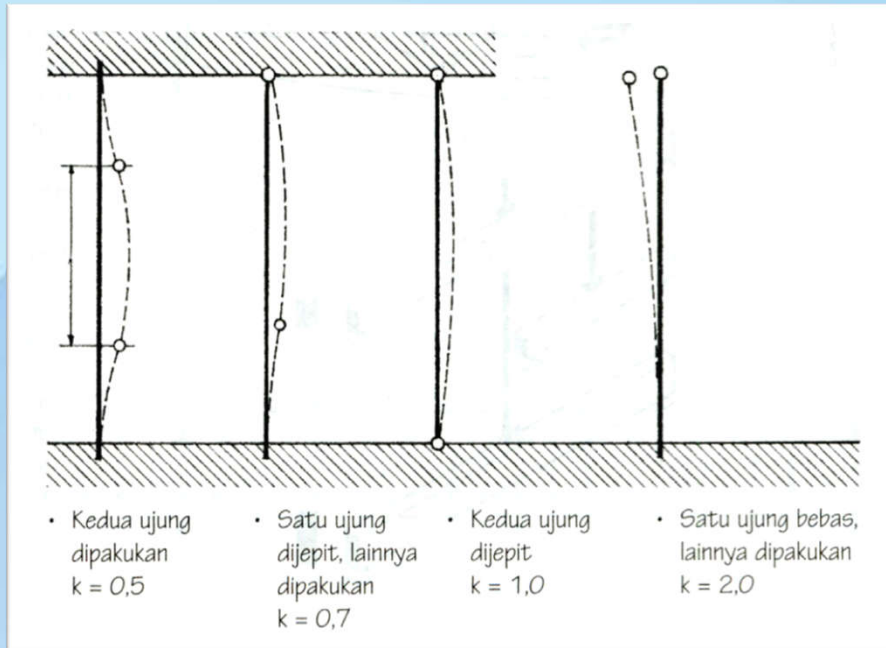
Bahan dan ukuran (kayu),
beban vertikal, pondasi,
gaya horisontal, beban
angin, desakan dari
samping

Gaya struktural
gerak suatu benda
/menghasilkan
perubahan bentuk,
vektor yang memiliki
besaran dan arah.



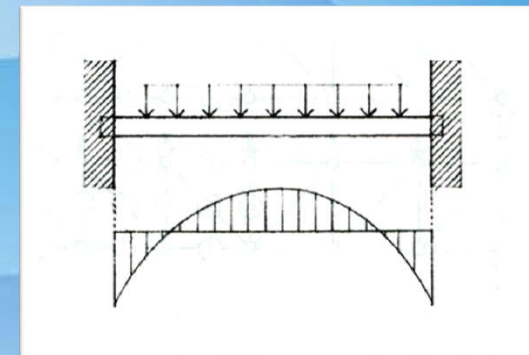
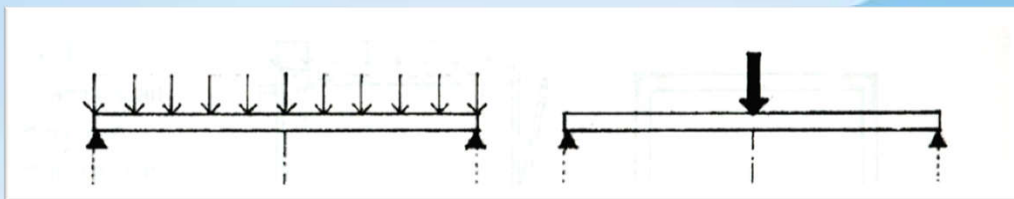
Kolom → kolom kayu

Kaku, relatif ramping, menopang beban tekan aksial



Balok → balok kayu

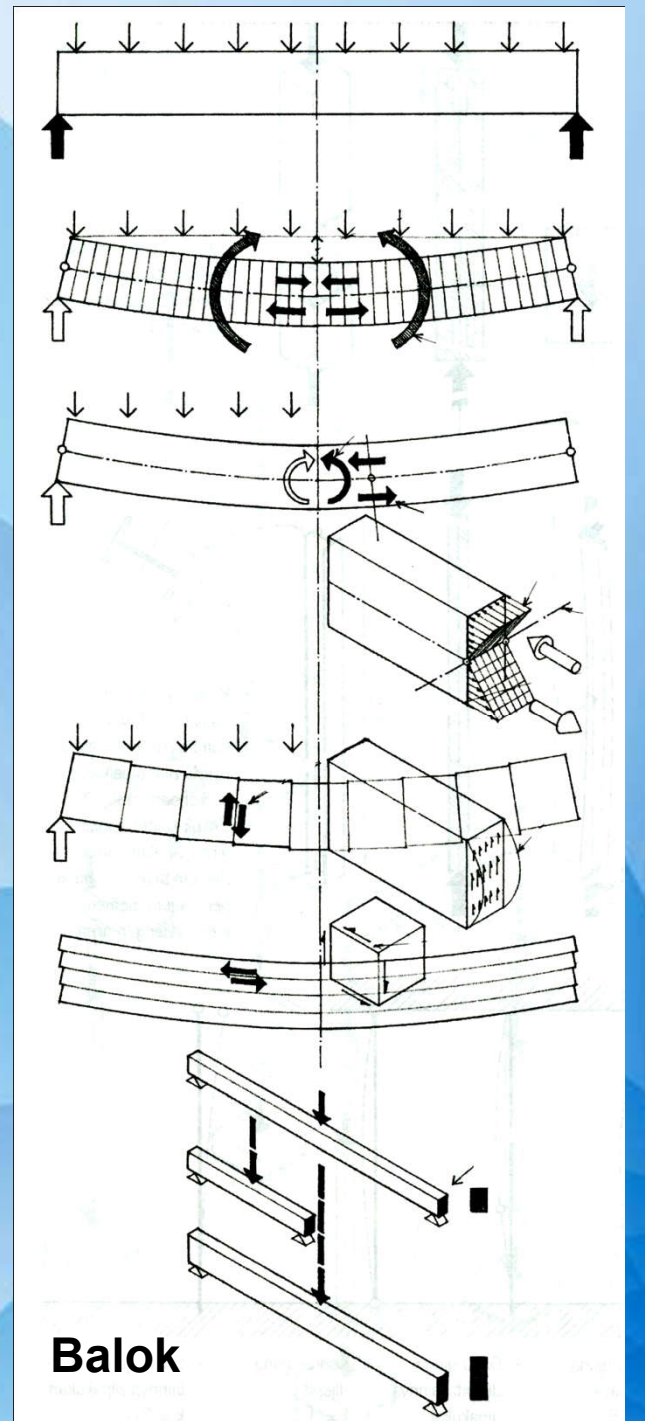
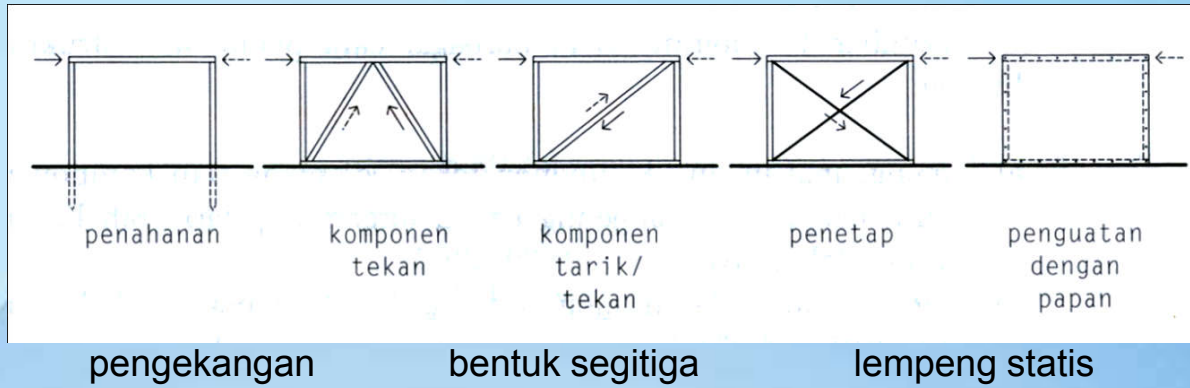
Kaku, menanggung dan mentransfer beban, defleksi



Penguatan

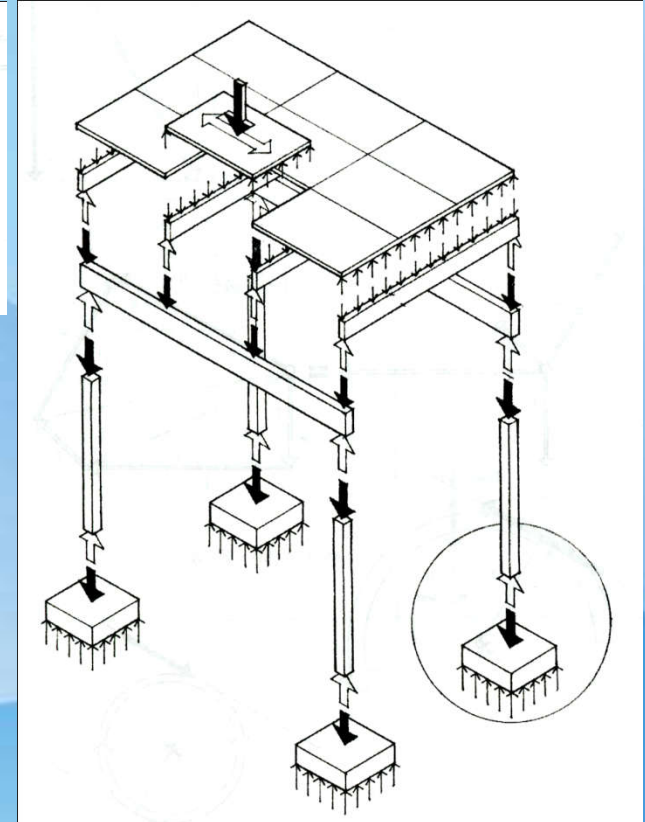
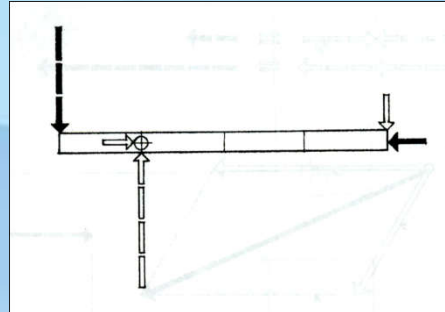
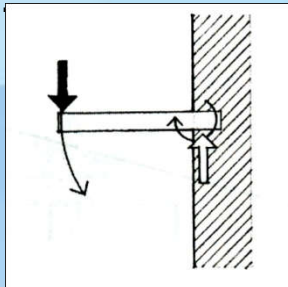
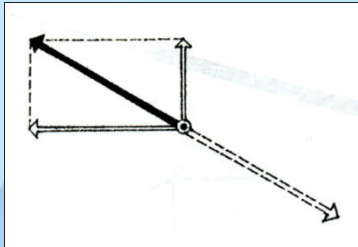
pengekangan, bentuk segitiga, lempeng statis

penguatan :



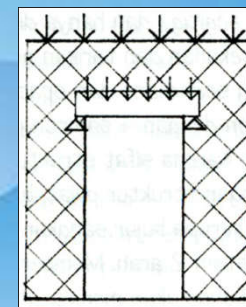
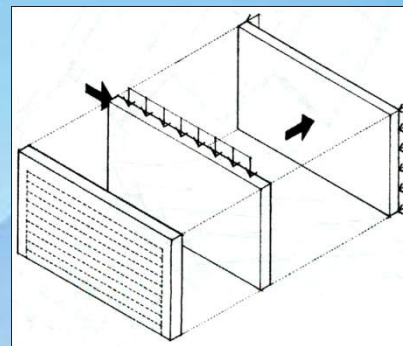
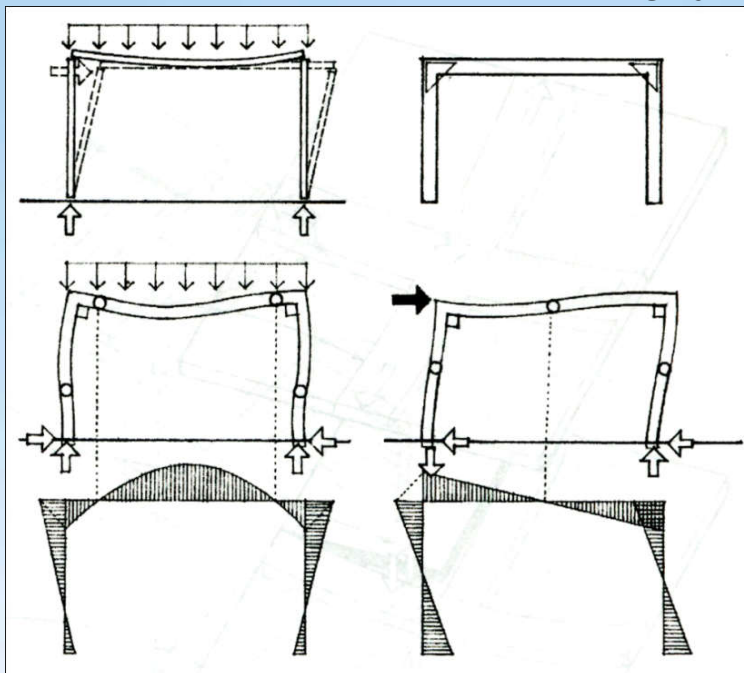
Kesetimbangan struktural

Kesetimbangan merupakan keadaan yang stabil dari gaya yang sama besar dan saling berlawanan.



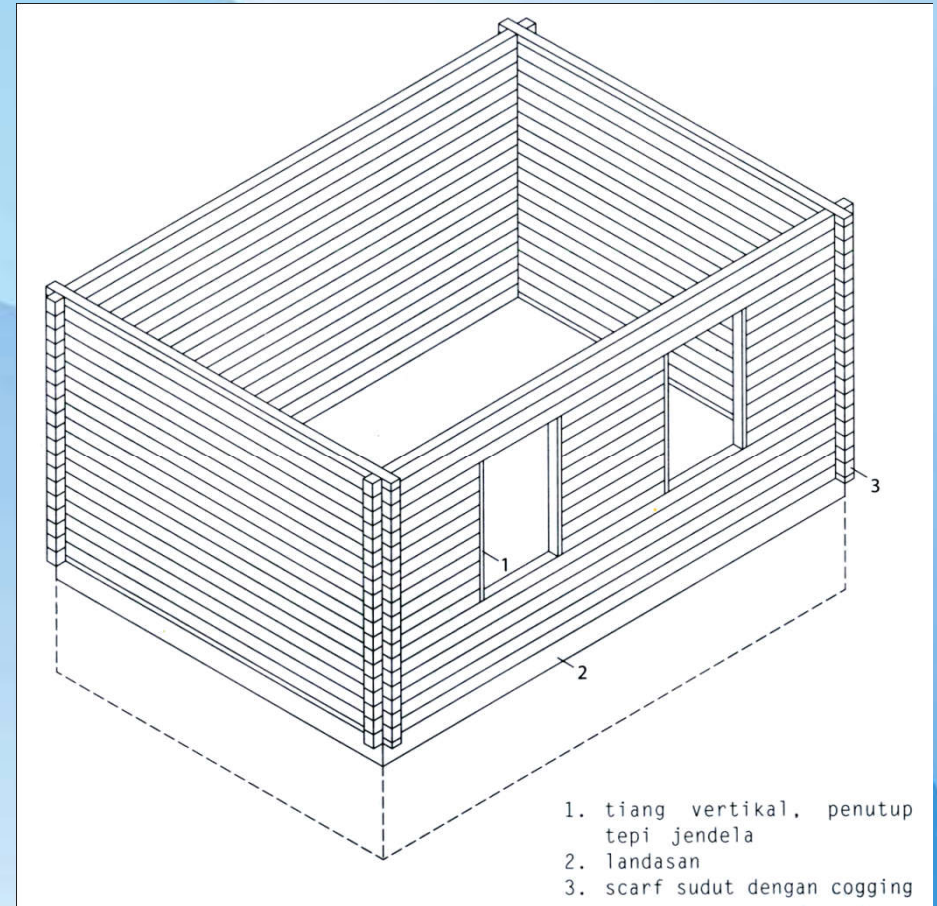
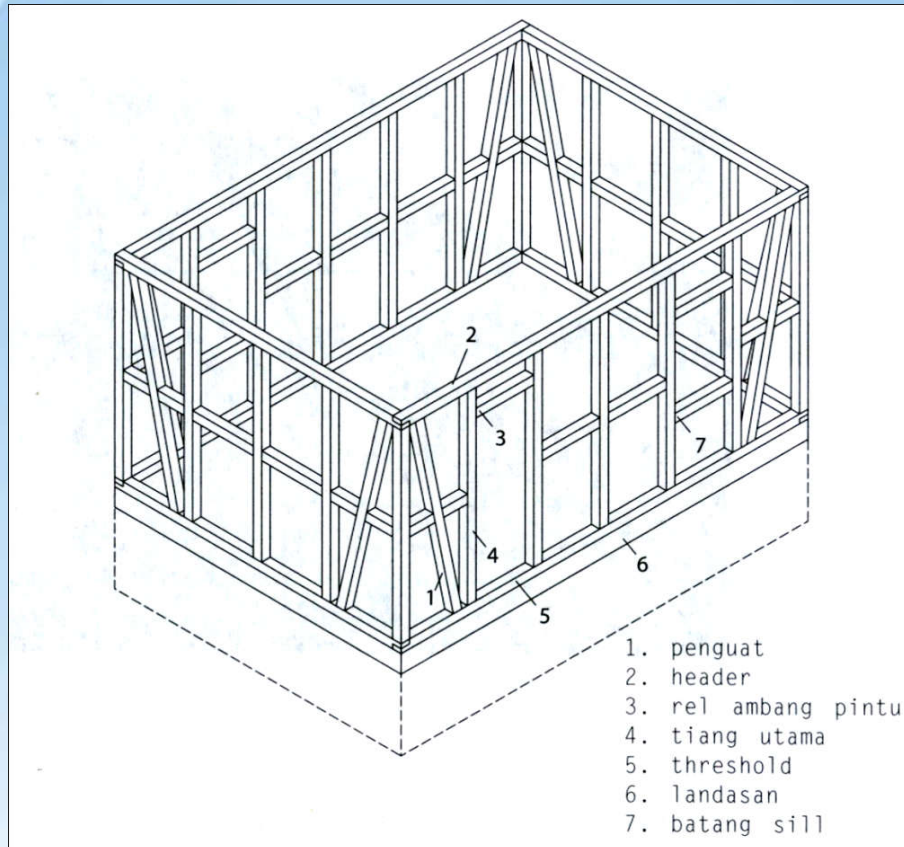
Kerangka dan dinding

Balok-kolom, ikatan menahan gaya lateral & momen

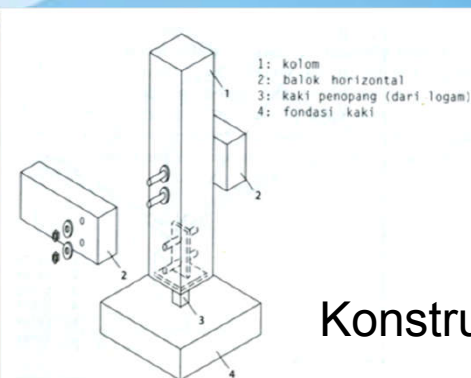
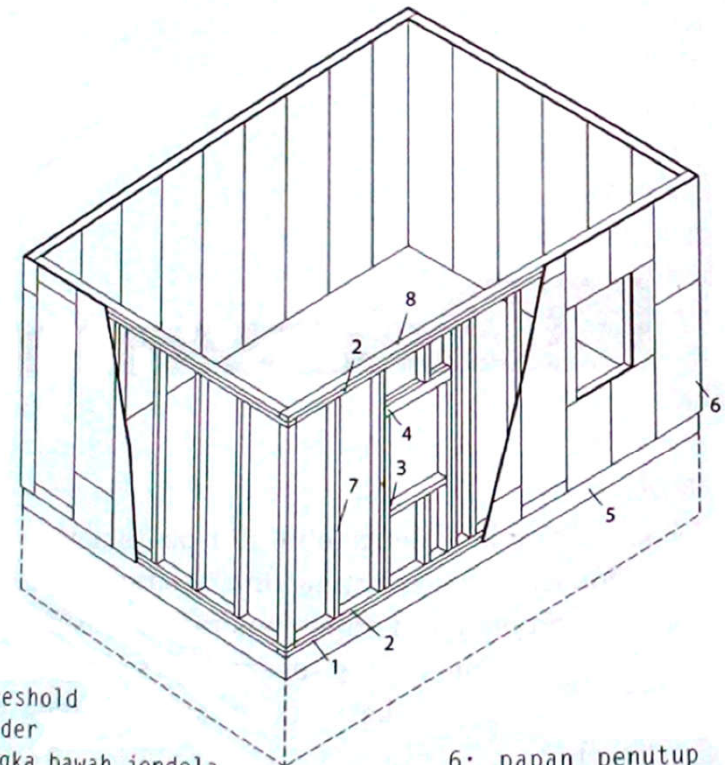
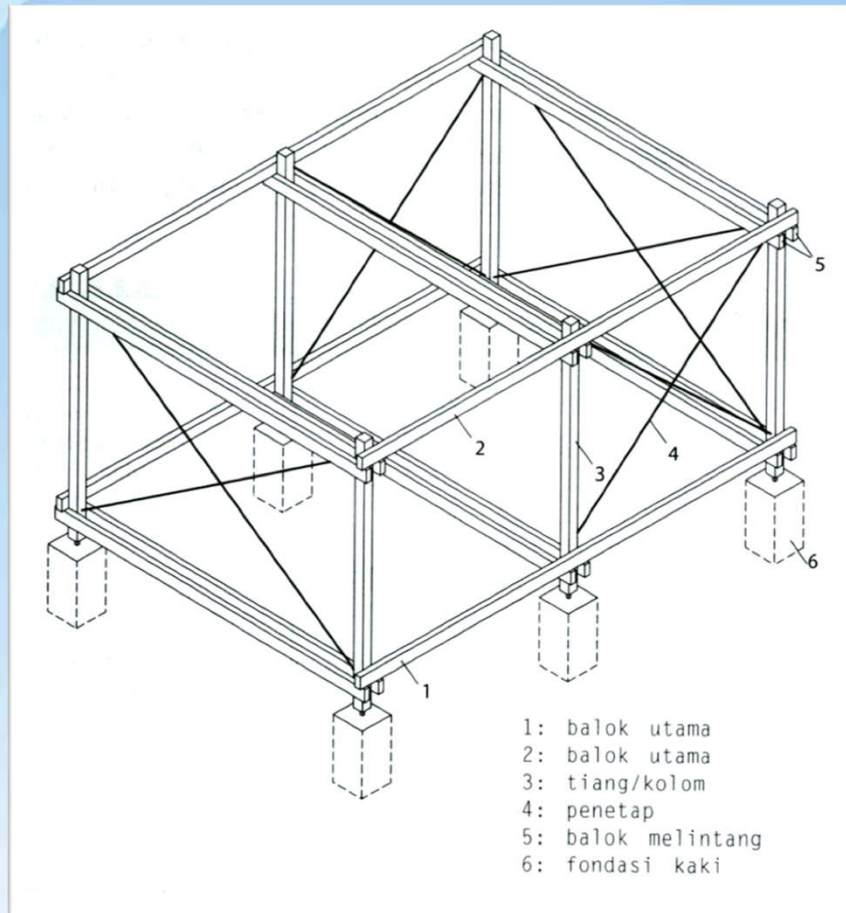


SISTEM KONSTRUKSI BANGUNAN KAYU (EROPA & AMERIKA)

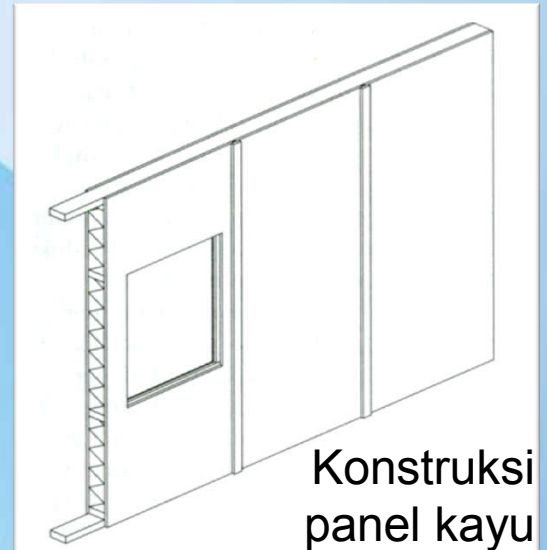
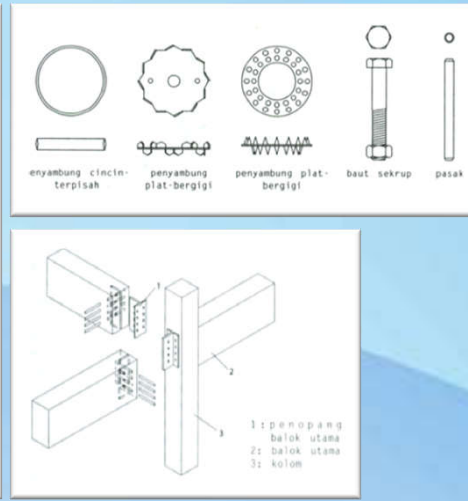
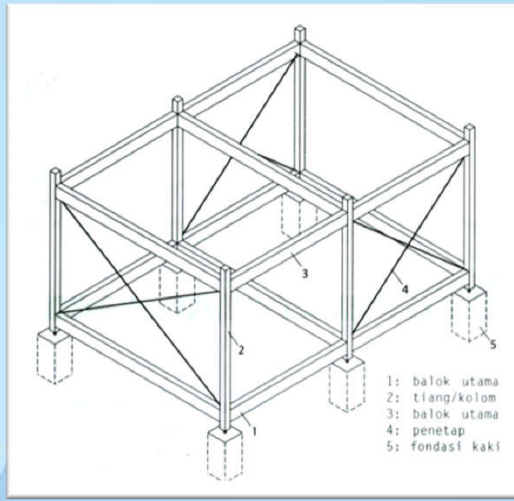
Konstruksi kayu balok



Konstruksi rangka kayu (amerika)

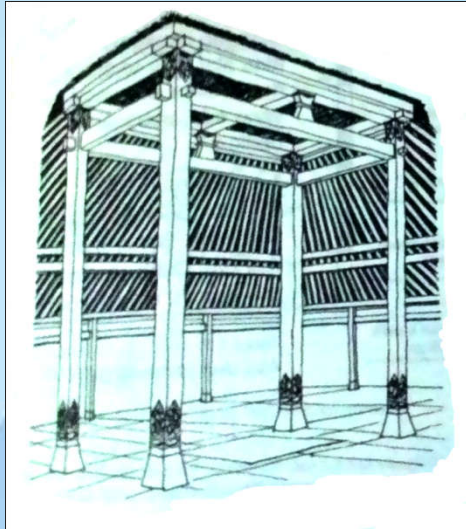


Konstruksi kerangka

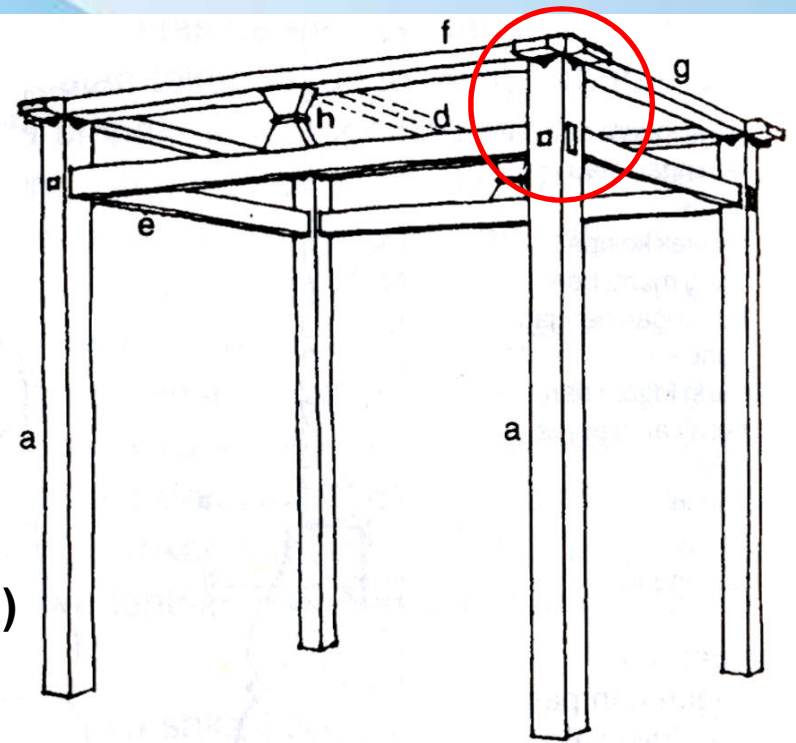


Konstruksi panel kayu

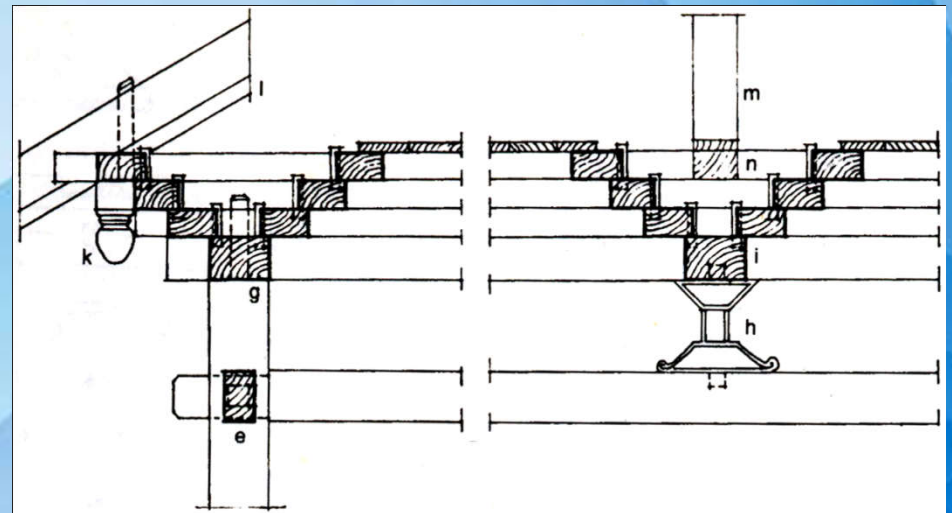
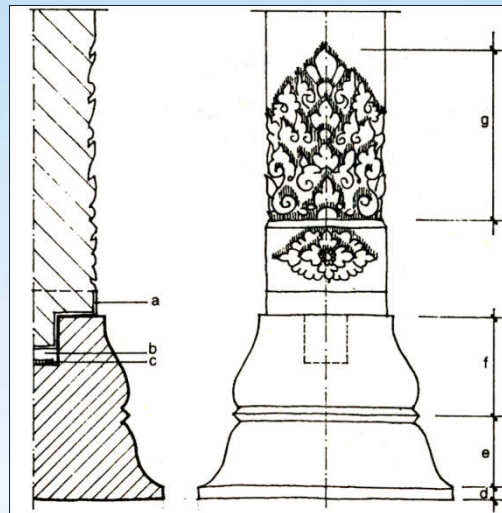
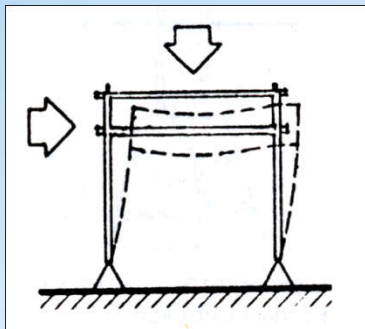
Konstruksi kayu balok	Konstruksi kayu tradisional	Konstruksi rangka kayu	Konstruksi kerangka	Konstruksi panel kayu
Berkembang di pegunungan alpen eropa utara (saat hutan lebatnya banyak berisi pinus yang lurus)	Berkembang di eropa tengah dan timur (saat hutan lebatnya banyak berisi kayu yang berganti daun)	Berkembang di amerika utara (juga eropa akibat perkemb. Teknologi tumbuhnya pabrik-pabrik)	Berkembang di Eropa dan amerika akibat majunya rekayasa konstruksi (teknik sambungan kayu dari baja)	Eropa timur dan skandinavia (bersamaan dengan banyaknya konstruksi lempengan dan panel beton)
Kokoh tapi memerlukan jumlah kayu yang banyak	Jelas memperlihatkan aliran pembebanan pada struktur	Metoda sederhana dan ekonomis (dikerjkn dalam jangka waktu pendek)	Menerapkan prinsip 'kulit' dan 'kerangka' (terpisah-modernis)	Konstruksi kering dan amat cepat pelaksanaannya
Tembok bangunan dulunya dibuat dari gelondongan yang bundar	Mudah terlihat komponen yang menanggung beban dan tidak menanggung beban	Penampang balok kayu digantikan penampang papan yang seragam	Tiang penanggung beban lebih jarang dan kerangka penanggung beban tetap terlihat dari luar / dalam	Tinggal didirikan dan dipasang bersama-sama (tahapan banyak dilakukan di pabrik – kayu)
Terkesan primitif	Sangat membutuhkan ketrampilan pertukangan manual (samb.&hub.)	Ringan, akibat balok kayu yang ramping tapi rapat (2"x4" atau 5cmx10cm)	Sambungan terancang berdasarkan tabel konstruksi teknis (lr sipil)	Memerlukan ketrampilan yang tinggi (cenderung kearah industrialisasi)
Lubang-lubang sekecil mungkin, agar tembok sekuat mungkin	Pintu jendela dan tembok polanya tergantung grid konstruksi	Pintu jendela dan tembok dikerjakan bebas, tergantung rancangan	Memungkinkan keleluasaan ruang dan penggunaan kaca besar	Tembok dan lubang tergantung rancangan dan produksi di pabrik



- a: Saka guru dengan penampang lintangnya 12 x 12 - 40 x 40 cm
- d: Sunduk (balok koppeling yang panjang)
- e: Kili (balok koppeling yang pendek)
- f: Blandar (balok keliling yang panjang, ring-balok)
- g: Pengerat (balok keliling yang pendek, ring balok)



Konstruksi kayu tradisional nusantara (Jawa)



Mekanisme titik pertemuan konstruksi kayu

Pada mekanisme titik pertemuan konstruksi kayu dikenal **dua prinsip** yaitu **sambungan kayu** dan **hubungan kayu**.

SAMBUNGAN KAYU = adalah dua batang atau lebih yang disambung-sambung menjadi satu batang kayu panjang atau mendatar maupun tegak lurus dalam satu bidang datar atau dua dimensi

HUBUNGAN KAYU = adalah dua batang kayu atau lebih yang dihubungkan-hubungkan menjadi satu benda atau satu bagian konstruksi dalam satu bidang (dua dimensi) maupun dalam satu ruang berdimensi tiga

Kekokohan sambungan dan hubungan

Untuk memenuhi **kriteria kekokohan** sambungan kayu dan hubungan-hubungan kayu, maka syaratnya adalah :

- Sambungan sebaiknya memperhatikan **penempatannya**, **sesederhana mungkin**, **mudah dibuat**, **mudah dipasang**, dan **kuat**
- Harus **dihindari** takikan besar dan dalam, karena dapat mengakibatkan kelemahan kayu dan diperlukan batang-batang kayu berukuran besar (boros kayu).
- Harus memperhatikan sifat-**sifat kayu**, terutama sifat **menyusut**, **mengembang** dan **tarikan**
- Bentuk sambungan harus dapat **menahan gaya**-gaya dan **momen**-momen baik yang bekerja sendiri atau gabungan keduanya.
- Kayu yang digunakan **tidak** ada **cacat**-cacatnya
- Diusahakan sambungan kayu bisa **awet**.

Hubungan kayu dibagi dalam 3 kelompok ialah:

- a. Sambungan kayu arah **memanjang**
- b. Hubungan kayu yang arah seratnya **menyudut**
- c. Sambungan kayu arah **melebar**

Sambungan memanjang seperti yang digunakan untuk **menyambung balok** tembok, gording, kolom dan sebagainya.

Hubungan kayu menyudut seperti yang digunakan pada hubungan-**hubungan pintu**, jendela, kuda-kuda dan sebagainya.

Sedangkan sambungan melebar seperti yang digunakan untuk **bibir lantai**, dinding atau atap.

SAMBUNGAN ATAU HUBUNGAN **AKIBAT GAYA DAN MOMEN**

1. **Gaya tarik** : Pada balok yang bekerja gaya tarik, maka bentuk sambungan dipilih bentuk sambungan yang menggunakan **kait**, agar tidak mudah lepas, biasanya dilengkapi mur baut (alat sambung).
2. **Gaya tekan** : Pada balok yang bekerja gaya tekan, maka yang harus diperhatikan adalah **luas** permukaan bidang sambungan dan bidang kontak dari kayu-kayu yang disambung.
3. **Momen torsi (puntir)** : Pada balok/kayu yang bekerja momen torsi (puntir), maka harus dipilih sambungan yang mampu menahan **jungkit**, krn gaya ini akan mengakibatkan balok/kayu terpuntir, shg sambungan dapat lepas.
4. **Momen lentur** : Jika pada balok menderita momen lentur, maka sambungan harus bersifat **kaku**, untuk menahannya biasanya diberikan balok pengunci pada sambungan.
5. **Gaya geser** : jika pada balok /kayu bekerja gaya geser, maka sambungan harus dilengkapi dengan mur baut atau paku. Gunanya untuk menahan balok/kayu tidak terlepas akibat geser dan untuk stabilitas sambungan. terutama jika kayu untuk struktur

SAMBUNGAN / HUBUNGAN KAYU

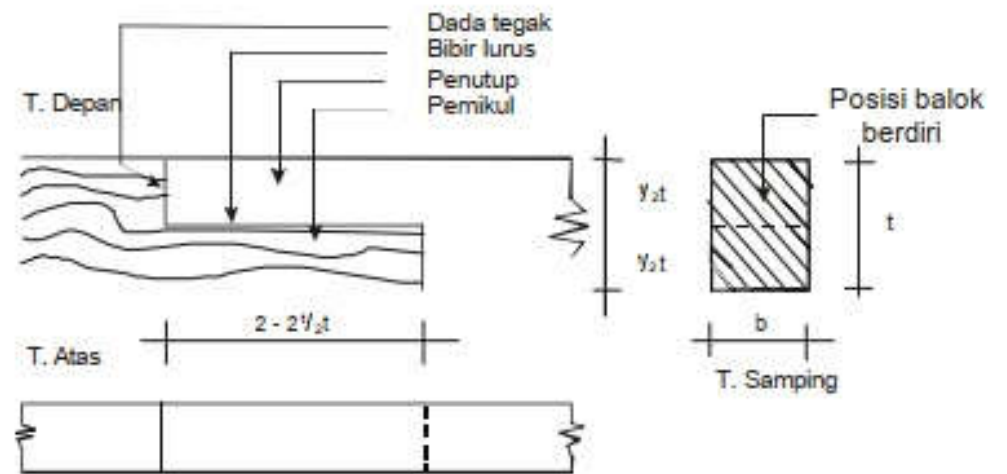
Beberapa Sambungan kayu arah memanjang :

- Sambungan bibir lurus
- Sambungan bibir lurus berkait
- Sambungan bibir miring
- Sambungan bibir miring berkait
(mulut ikan, dada miring)
- Sambungan dengan balok kunci
- Sambungan dengan balok jepit
- Sambungan purus lurus
- Sambungan purus miring
- Sambungan rangkap lurus (pen silang)
- Sambungan rangkap miring

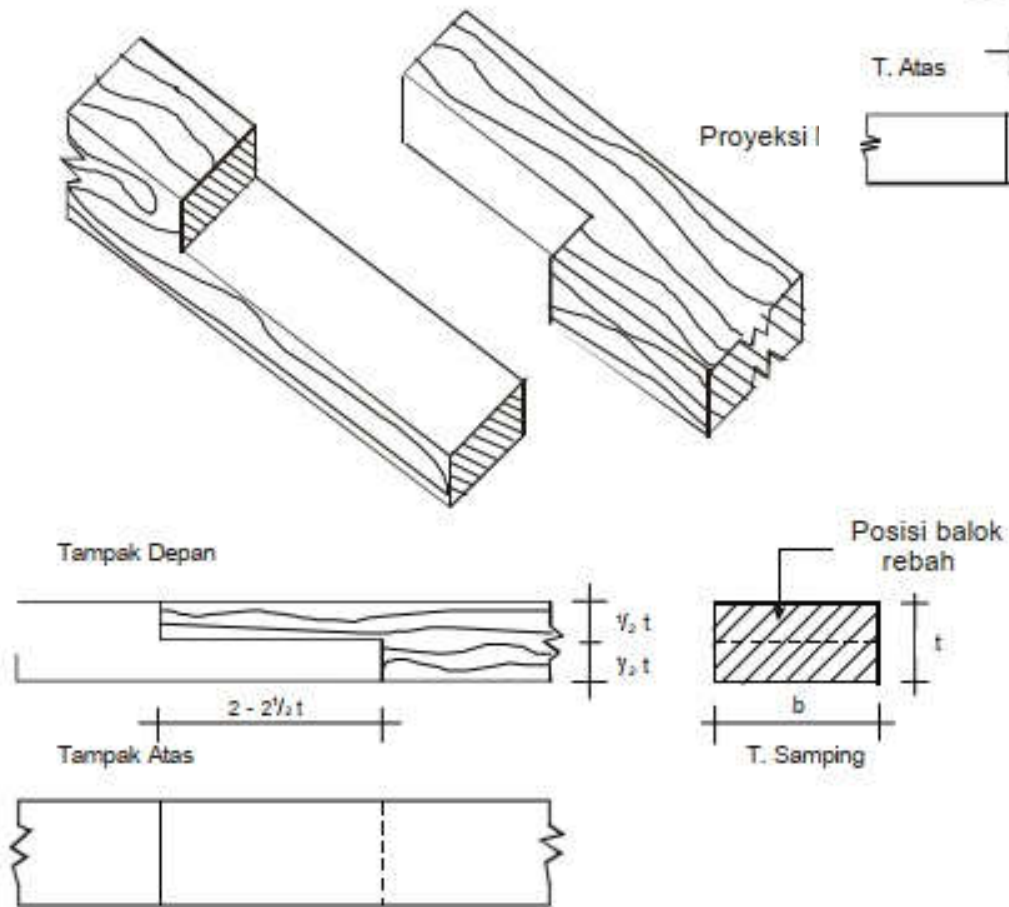
Beberapa Sambungan kayu arah serat menyudut:

- Hubungan menyudut purus lurus
- Hubungan menyudut purus dan lubang
- Hubungan menyudut bibir lurus
- Hubungan menyudut dengan lubang dan gigi
- Hubungan kayu menyudut dengan ekor burung (terbenam)
- Hubungan kayu menyudut (T) dengan ekor burung
- Hubungan kayu menyudut (T) dengan ekor burung sorong

SAMBUNGAN BIBIR LURUS



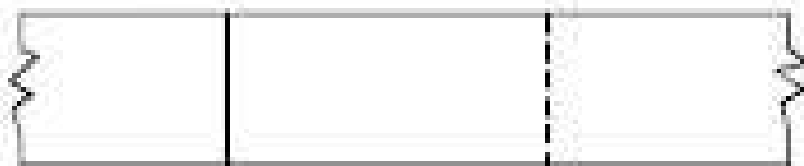
Proyeksi I



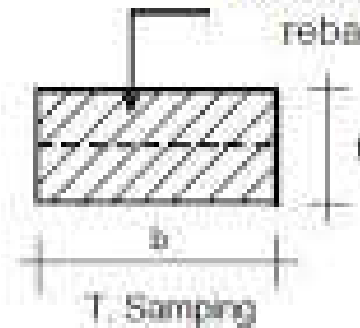
Tampak Depan



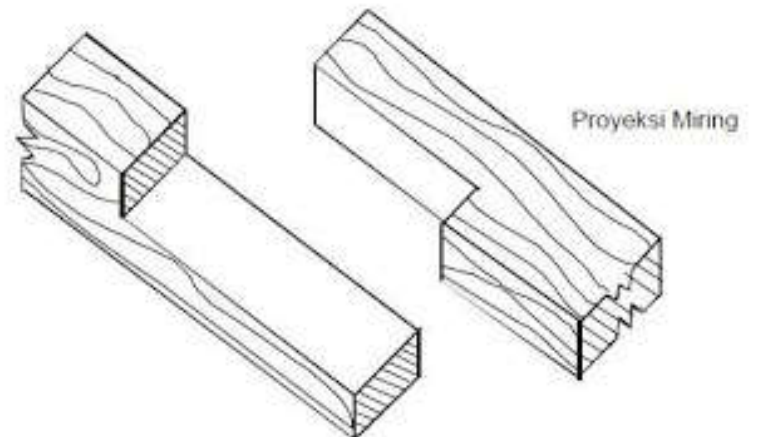
Tampak Atas



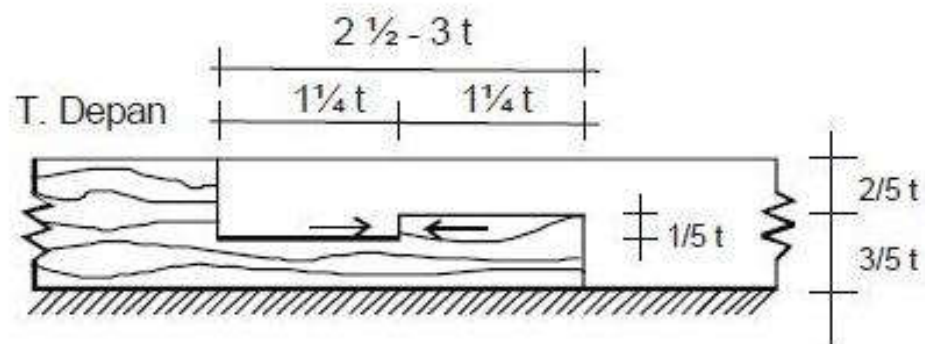
Posisi balok rebah



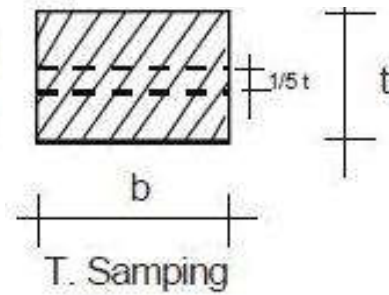
T. Samping



Proyeksi Miring

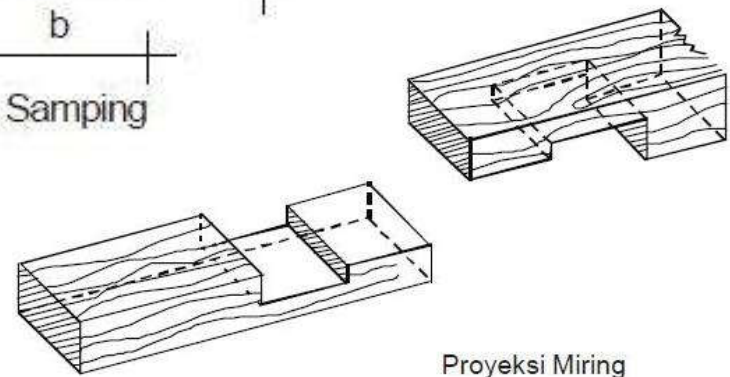
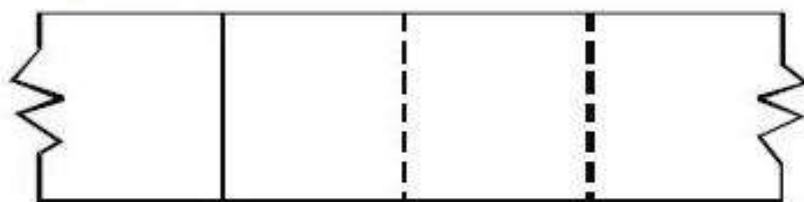


T. Depan

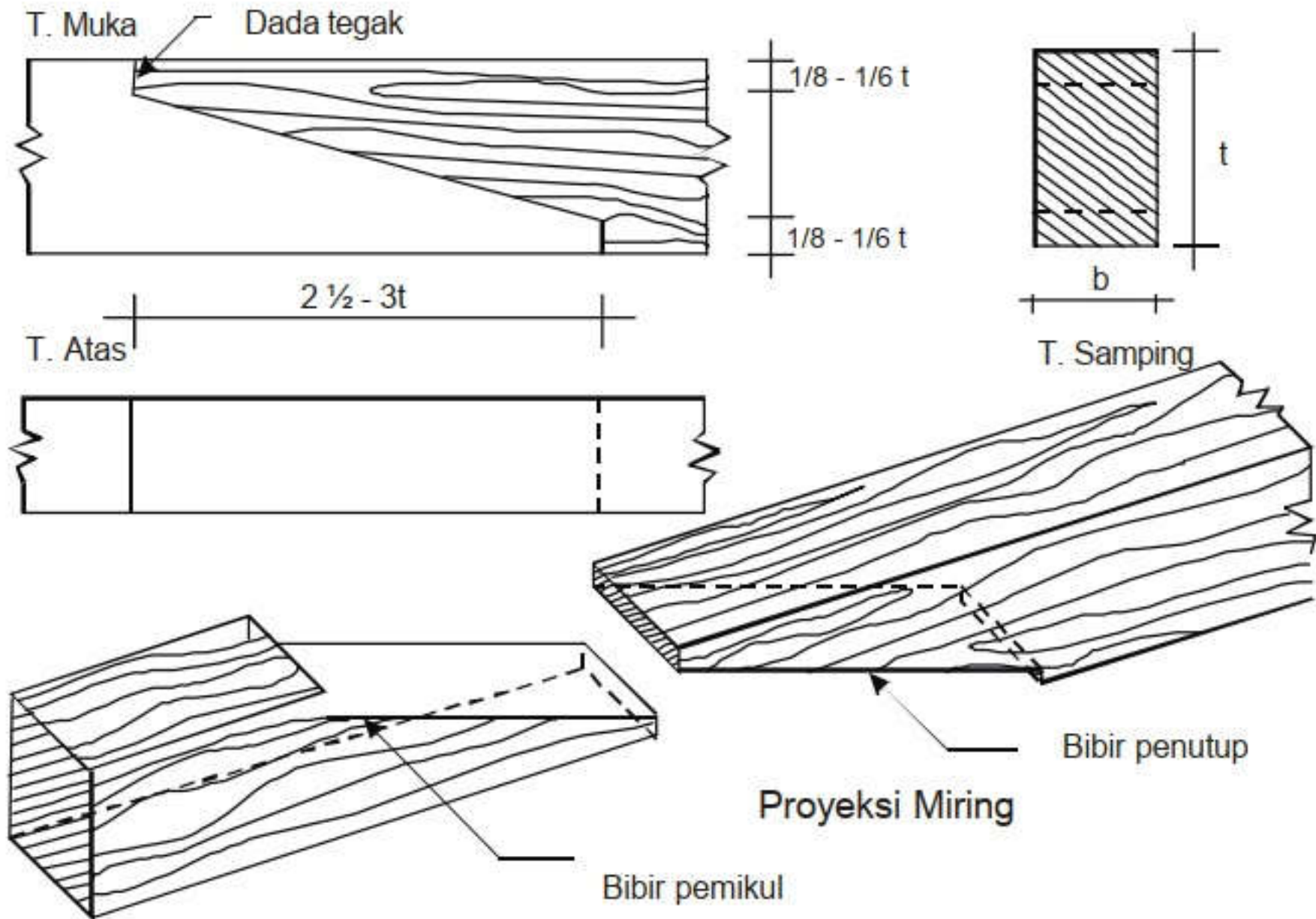


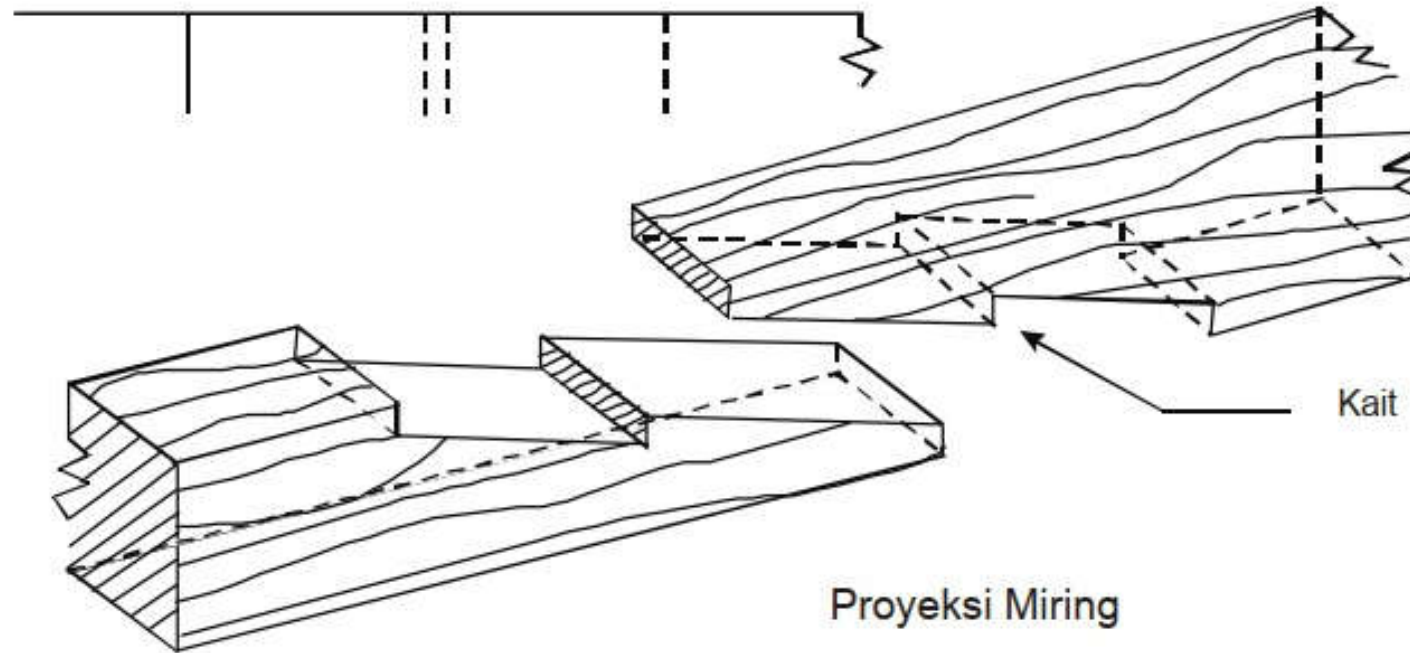
T. Samping

Tampak Atas

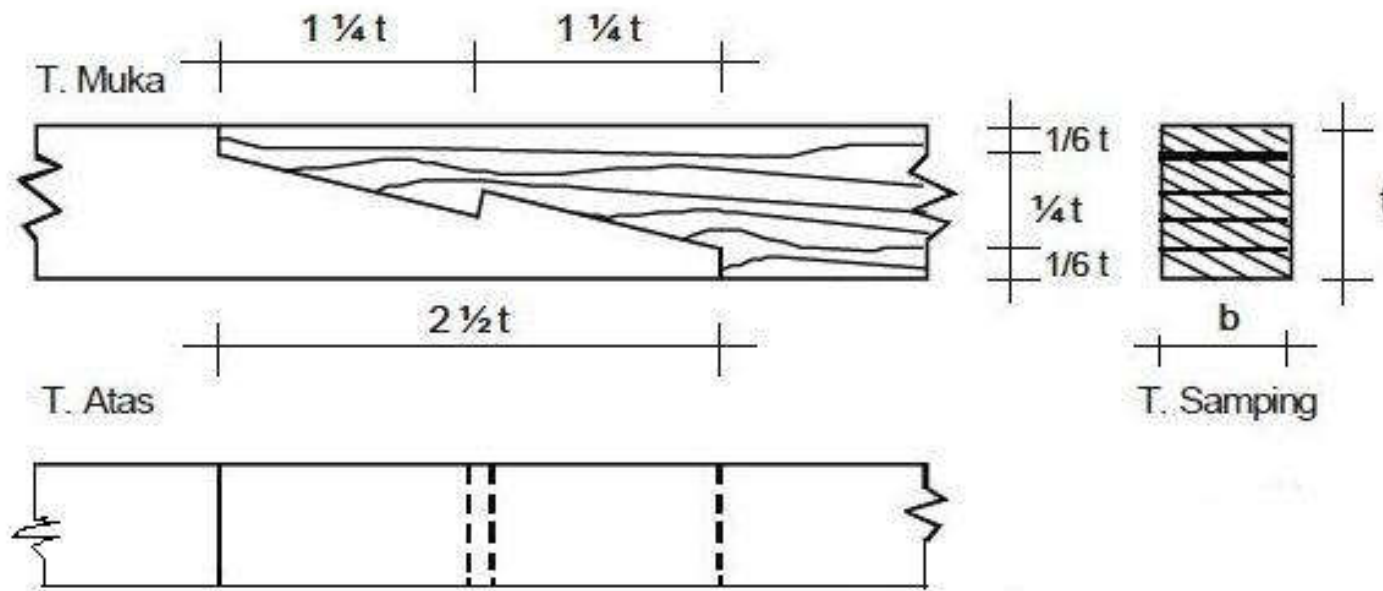


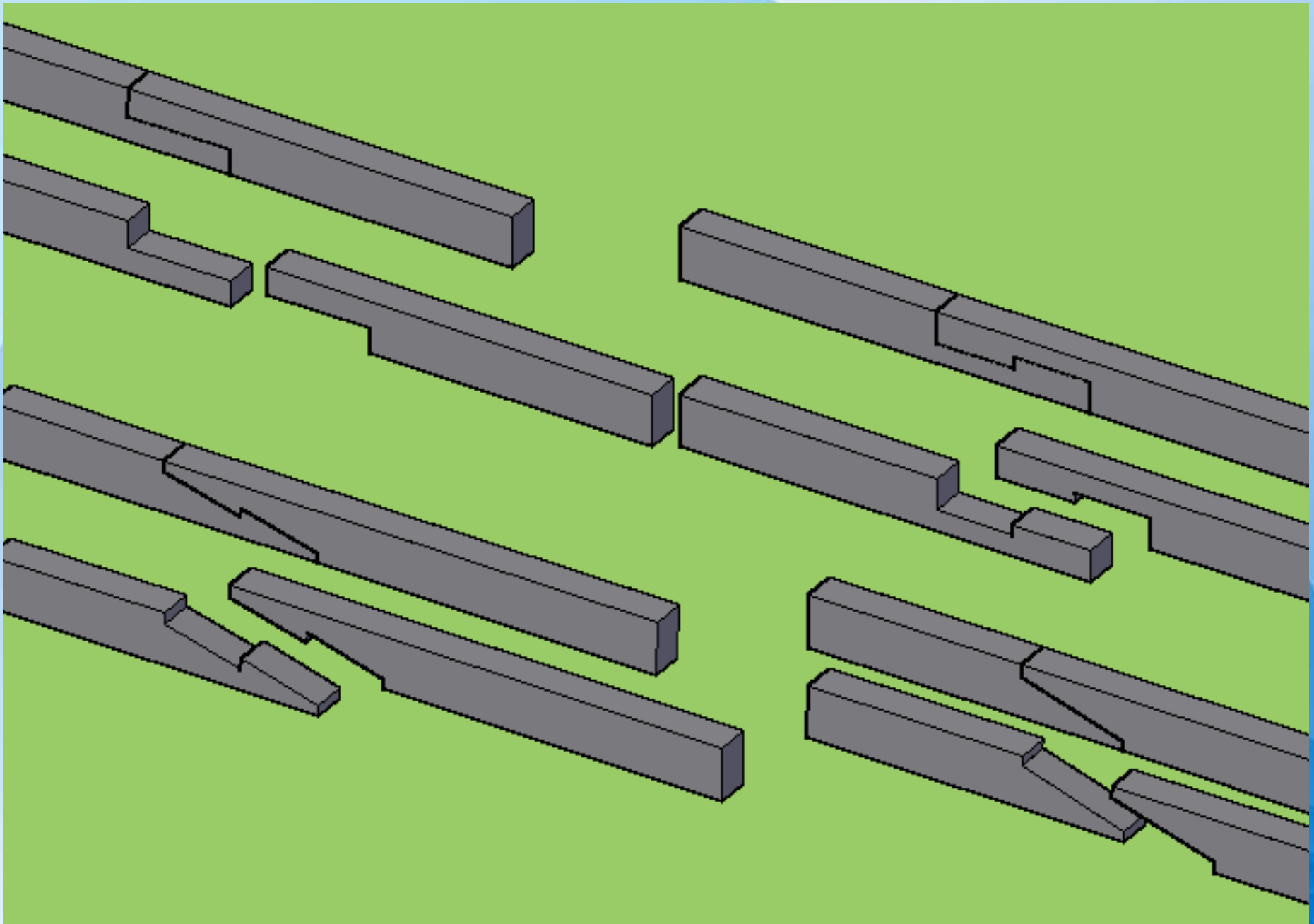
Proyeksi Miring

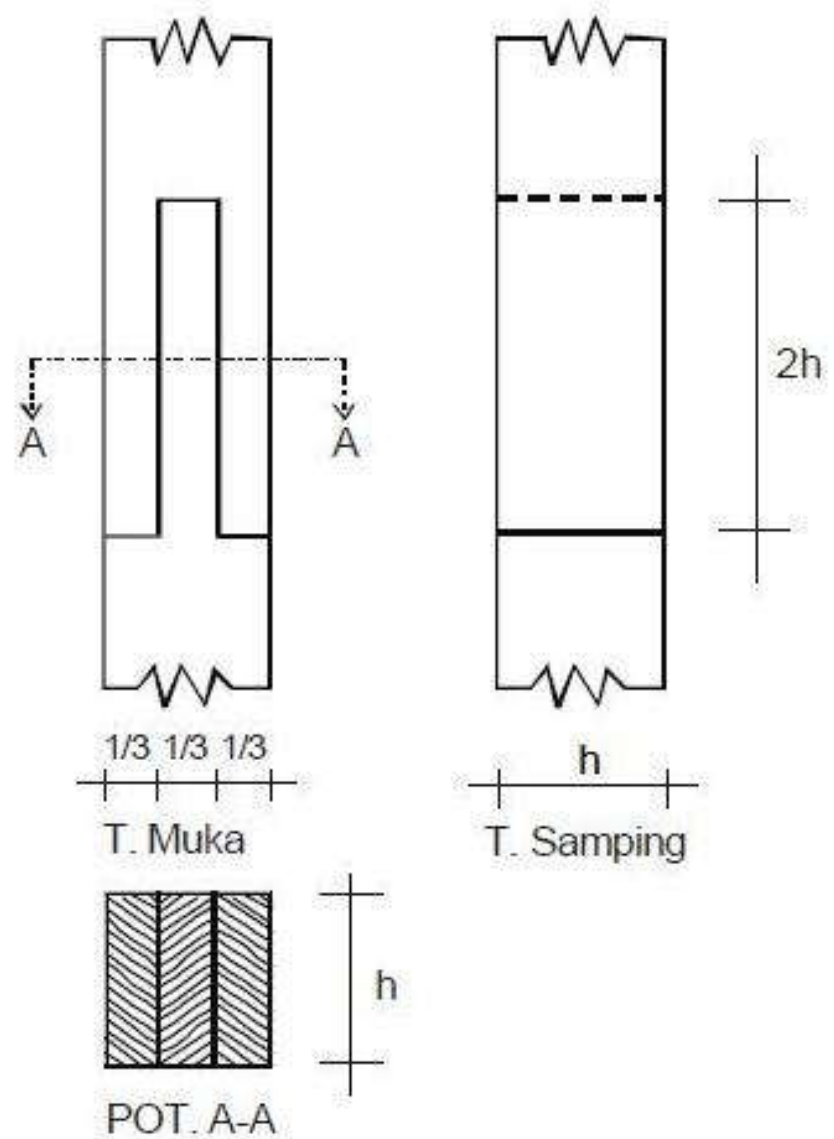
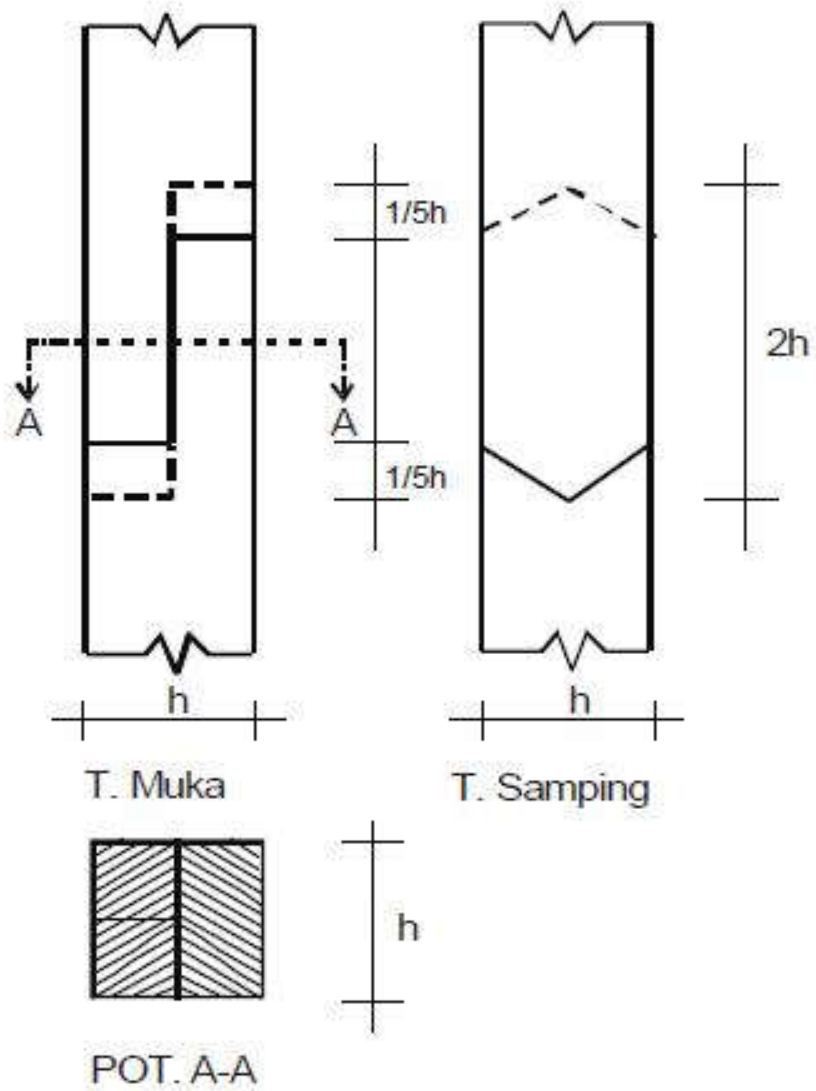




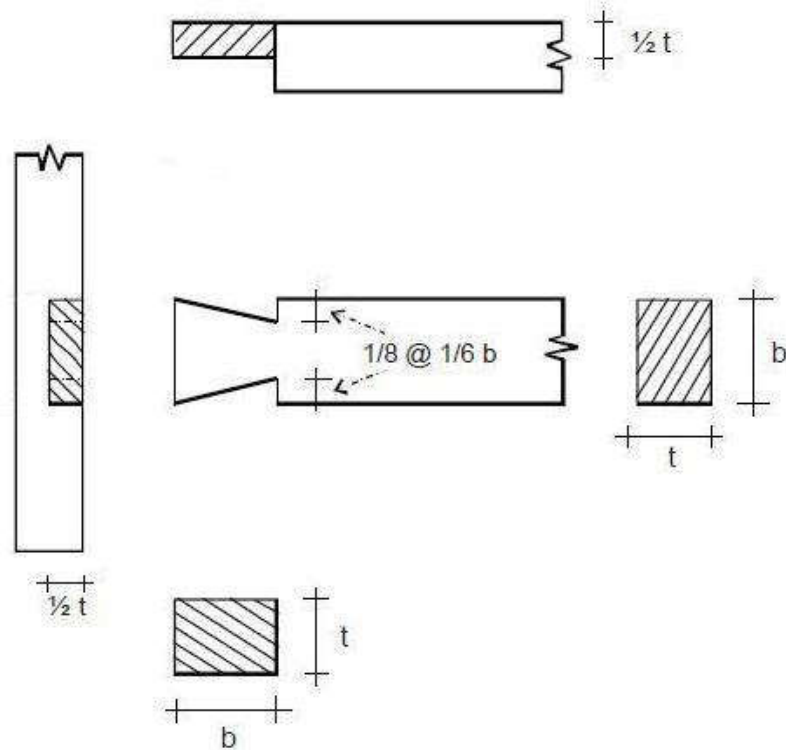
Proyeksi Miring



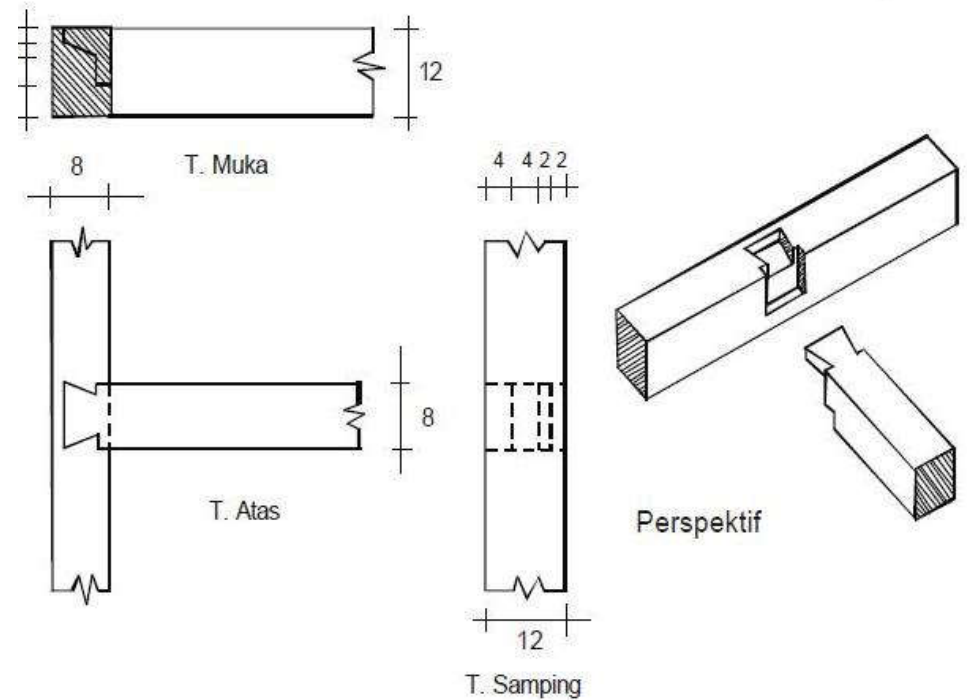


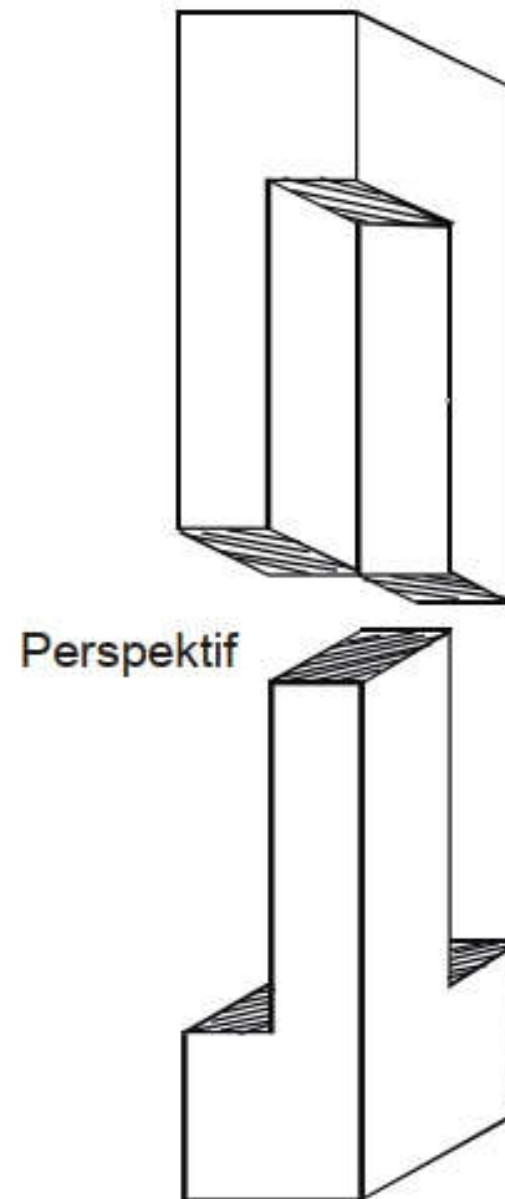
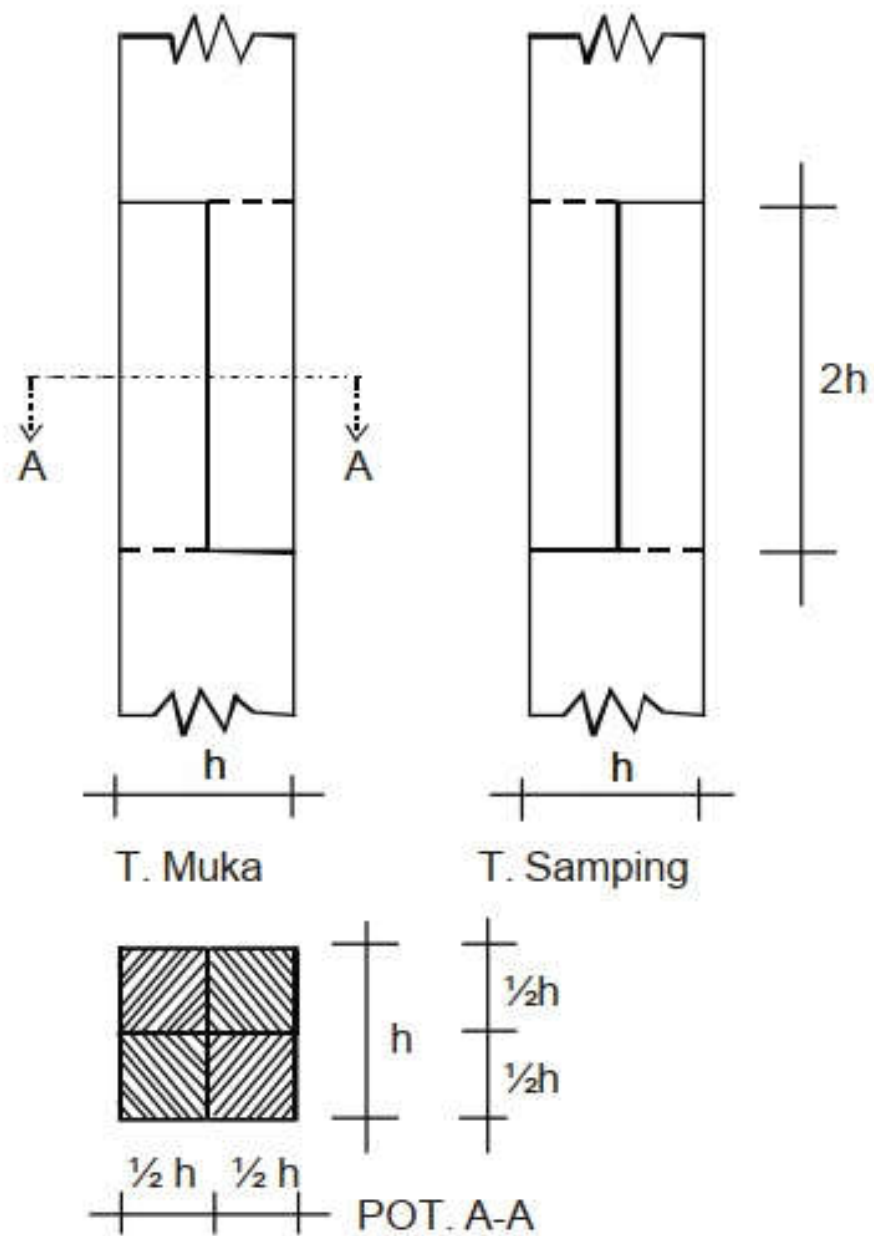


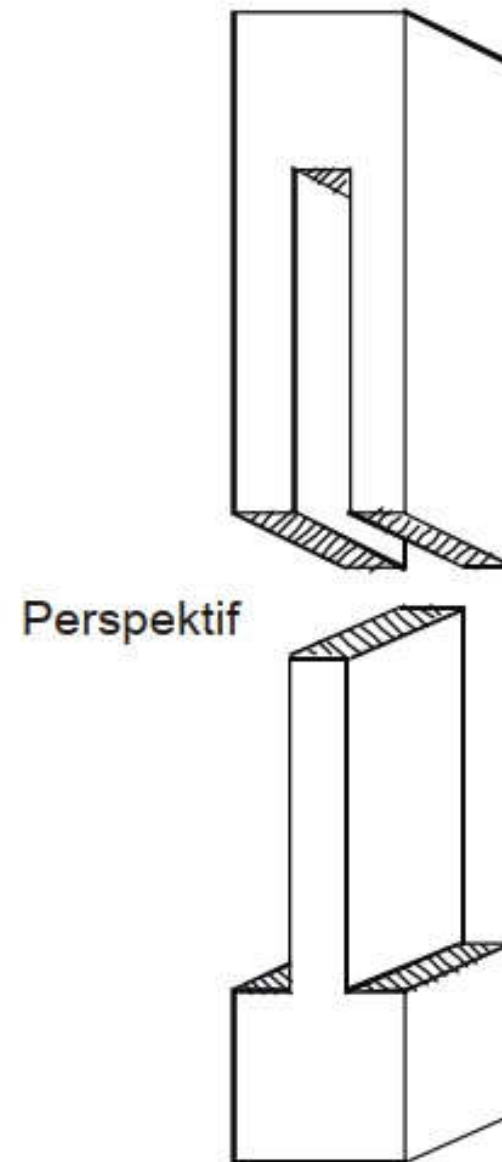
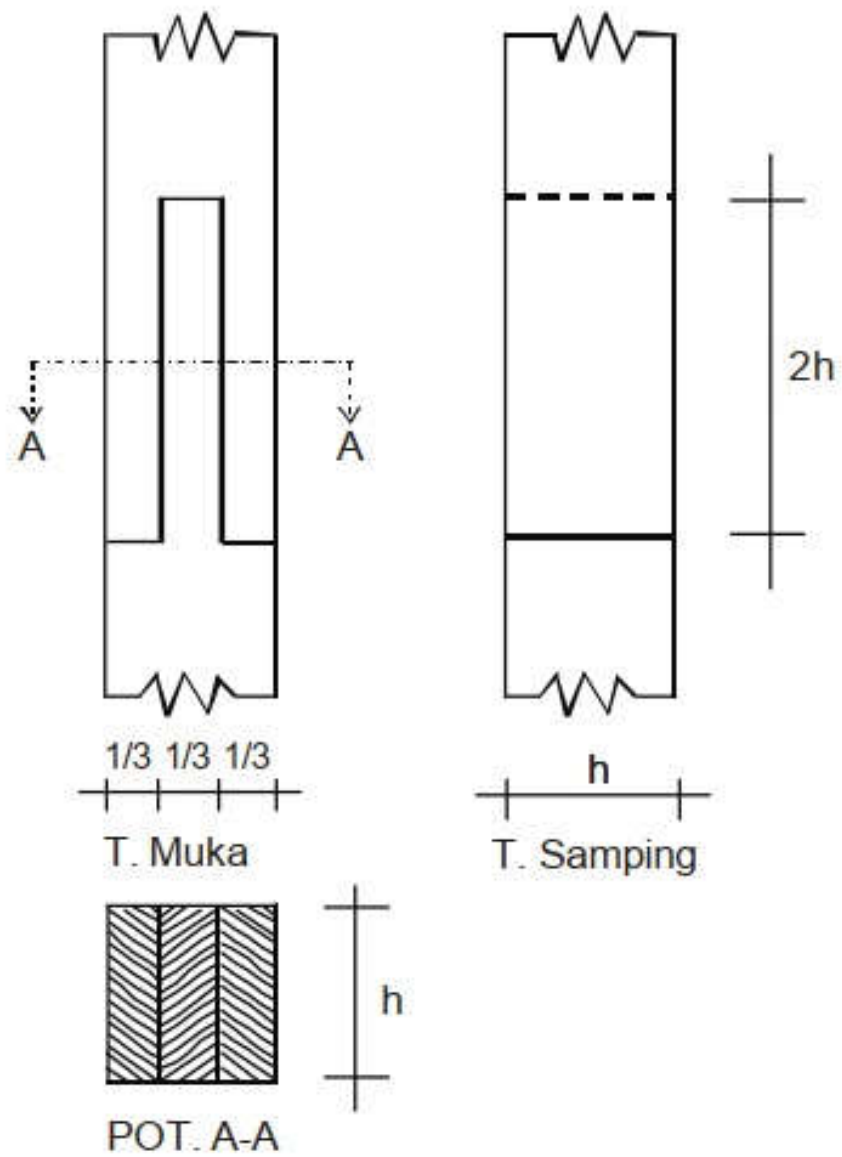
SAMBUNGAN TAKIKAN LURUS EKOR BURUNG PADA PERTEMUAN

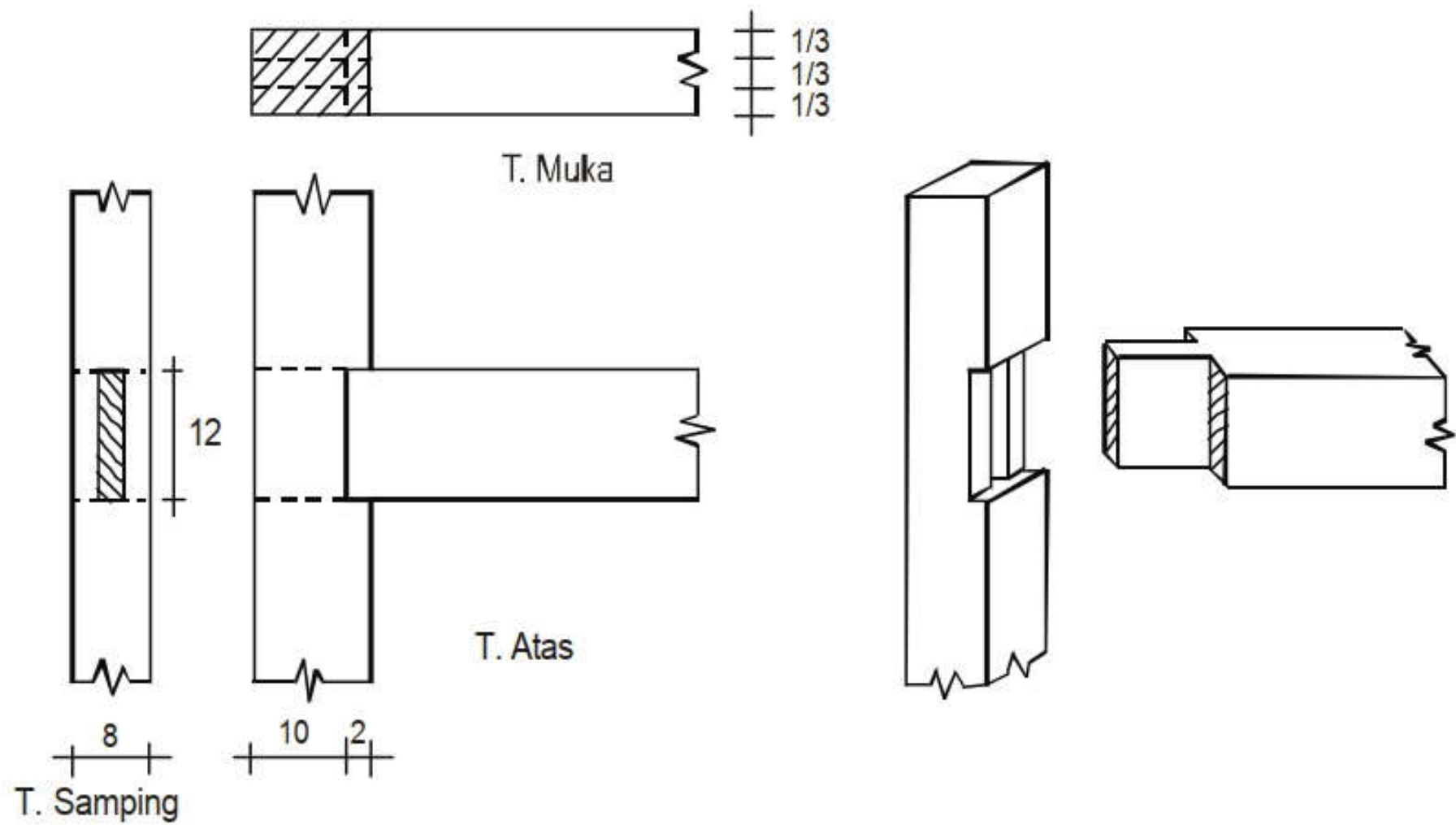


SAMB. RAVELING EKOR BURUNG









Beberapa Sambungan kayu arah melebar:

Tujuan dilakukan penyambungan papan adalah:

1. Terbatasnya lebar papan yang ada di pasaran, sedang kebutuhan menginginkan suatu papan yang lebih lebar dari yang ada di pasaran.
2. Memanfaatkan kedekoratifan dari sambungan sambungan papan, artinya bentuk-bentuk sambungan papan sengaja ditonjolkan untuk dapat memberikan aksen-aksen tertentu.

Menggunakan alur dan lidah

Menggunakan alur dan lidah lepas

Menggunakan alur lidah dada tidak sama tinggi

Menggunakan alur dan lidah tidak sama tinggi

Menggunakan alur dan lidah yang dilengkapi 'sponing'

Menggunakan alur dan lidah yang dilengkapi plat tutup celah

Menggunakan perkuatan paku

Menggunakan perkuatan paku sekrup

Kasus lantai bergelombang, penyelesaian arah serat/sisi hati kayu

Penyusunan papan dinding rumah

Penyambungan papan arah lebar tegak

Papan tumpang tindih

TUGAS

Membuat gambar sambungan kayu

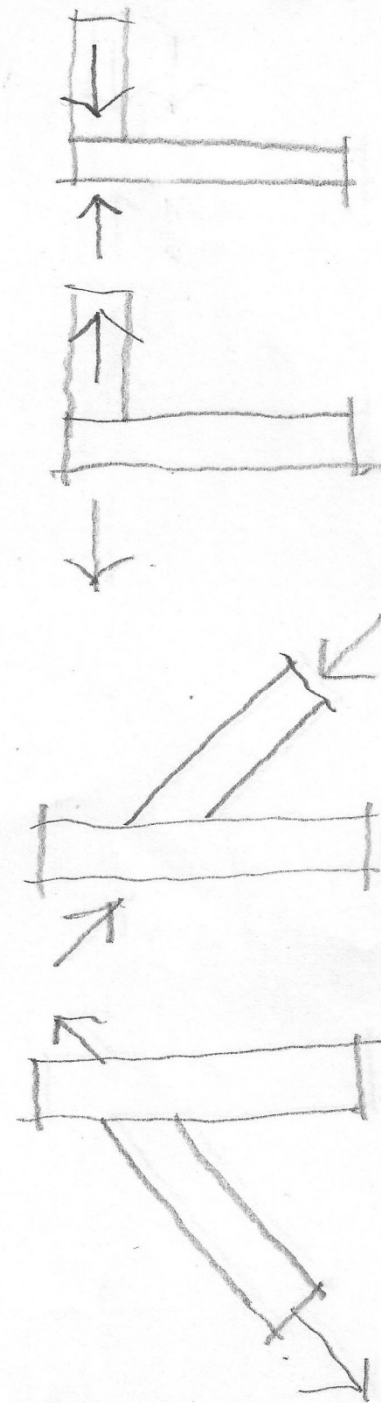
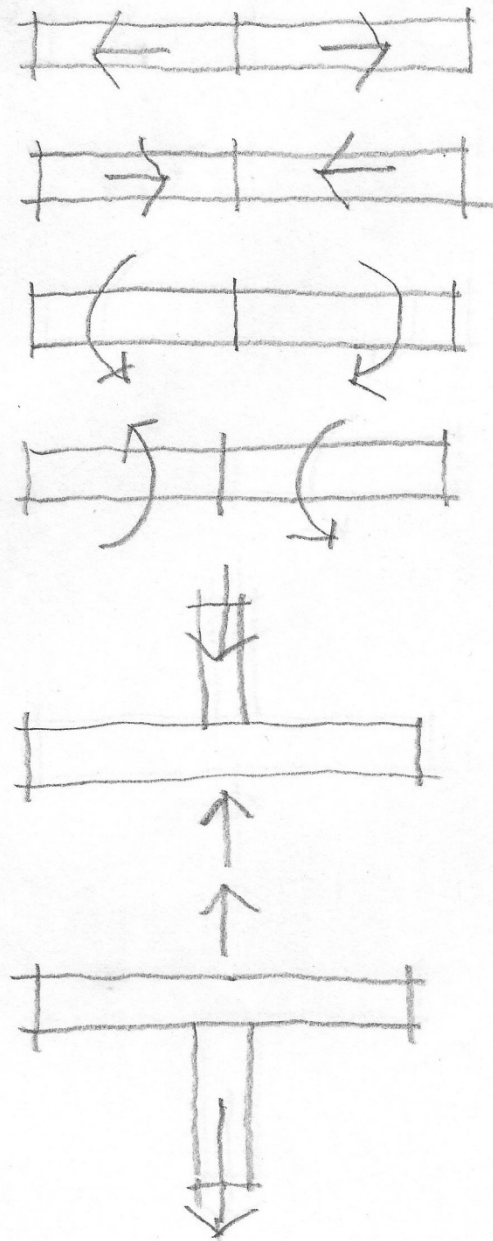
- Gambar terukur dengan penggaris
- Sambungan Lurus dan menyudut (lihat gambar)
- Terdapat gaya tarik, tekan dan momen
- Material sambung paku, baut-mur, pasak

Tambahan referensi harus dapat dipertanggungjawabkan

Kertas A3 : landscape, garis tepi 1 cm, Nama dan NPM di tiap lembar

Dikumpulkan hari rabu tgl 28 Oktober 2015 Pukul 12.00

Memakai
Kayu 8/12



Satuan Dasar dan Kuantitas Dasar pada ukuran Sistem Internasional (SI)

Dasar kuantitas		Dasar satuan	
nama	simbol (huruf italic)	nama	simbol (huruf tegak)
panjang <>	<i>l</i>	meter	m
bidang, penampang	<i>A</i>	meter persegi	m ²
massa (bobot) <>	<i>m</i>	kilogram	kg
waktu <>	<i>t</i>	detik	s
gaya (gravitasi)	<i>K</i>	newton	N (kg m/s²)
tenaga	<i>P</i>	watt	W
arus listrik <>	<i>I</i>	ampere	A
tegangan listrik	<i>U</i>	volt	V
usaha (energi)	<i>W</i>	joule	J
suhu <>	<i>T</i>	kelvin (celcius)	K (°C)
intensitas cahaya <>	<i>I_v</i>	candela	cd

Satuan Gaya (juga gaya gravitasi)

	N	kN	MN	(kgf)*	(dyn)*
1 N =	1	10 ⁻³	10 ⁻⁶	0.102	10
1 kN =	10 ³	1	10 ⁻³	0.102 x 10 ³	10 ⁸
1 MN =	10 ⁶	10 ³	1	0.102 x 10 ⁶	10 ¹¹

* satuan yang tidak berlaku lagi (*internasional*)

TERIMA KASIH

Sampai jumpa minggu depan

Sumber pustaka, gambar dan tabel dari :

Francis D.K. Ching; *Ilustrasi Konstruksi Bangunan*; 2008; Penerbit Erlangga; Jakarta

Heinz Frick; *Ilmu Konstruksi Bangunan jilid 1 & jilid 2*; 1980; Penerbit Kanisius; Yogyakarta

Heinz Frick; *Ilmu Konstruksi Bangunan bambu*; 2004; Penerbit Kanisius; Yogyakarta

Heinz Frick; *Pola Struktural dan teknik bangunan di Indonesia*; 1997; Penerbit Kanisius; Yogyakarta

Ign. Benny Puspantoro; *Konstruksi Bangunan Gedung, Vol.I Ikatan Bata*; 1984; Andi Offset; Yogyakarta

Ludwig Steiger; *Basics Konstruksi Kayu (Basics Timber Construction)*; 2010; Penerbit Erlangga; Jakarta

Mario Salvadori; *Seni Konstruksi (The Art of Construction)*; 2009; Pakar Raya; Bandung

Sugihardjo, *Gambar-gambar Dasar Ilmu Bangunan (Jilid 1, 2 dan 3)*, - , Bina Bangunan , Jakarta