

Jenis Sambungan Kayu Tanpa Paku

Naskah oleh : Syilvia Malgi Pelamonia, S.Ds.
Instruktur Ahli Pertama pada Balai Diklat Industri Yogyakarta



Konstruksi kayu merupakan bagian dari konstruksi bangunan gedung. Sambungan dan hubungan kayu merupakan pengetahuan dasar mengenai konstruksi kayu yang sangat membantu dalam penggambaran konstruksi sambungan dan hubungan kayu atau bagaimana pemberian tanda (paring) saat melaksanakan praktik pembuatan sambungan dan hubungan kayu sesuai dengan aturan yang berlaku.

Sambungan dan Hubungan Konstruksi Kayu

Kita bedakan antara hubungan kayu dan sambungan kayu. Yang dimaksud dengan sambungan kayu adalah dua batang kayu atau lebih yang disambung-sambung sehingga menjadi satu batang kayu panjang atau mendatar maupun tegak lurus dalam satu bidang datar atau bidang dua dimensi.

Sedangkan yang disebut dengan hubungan kayu yaitu dua batang kayu atau lebih yang dihubungkan menjadi satu benda atau satu bagian konstruksi dalam satu bidang (dua dimensi) maupun dalam satu ruang berdimensi tiga.

Dalam menyusun suatu konstruksi kayu pada umumnya terdiri dari dua batang atau lebih masing-masing dihubungkan menjadi satu bagian hingga kokoh. Untuk memenuhi syarat kekokohan ini maka sambungan dan hubungan-hubungan kayu harus memenuhi syarat syarat sebagai berikut:

- Sambungan harus sederhana dan kuat. Harus dihindari takikan besar dan dalam, karena dapat mengakibatkan kelemahan kayu dan diperlukan batang-batang kayu berukuran besar, sehingga dapat merupakan pemborosan.
- Harus memperhatikan sifat-sifat kayu, terutama sifat menyusut, mengembang dan tarikan.
- Bentuk sambungan dari hubungan konstruksi kayu harus tahan terhadap gaya-gaya yang bekerja.

Hubungan kayu dibagi dalam 3 kelompok ialah:

- Sambungan kayu arah memanjang
- Hubungan kayu yang arah seratnya berlainan (menyudut)
- Sambungan kayu arah melebar (sambungan papan)

Sambungan memanjang digunakan untuk menyambung balok tembok, gording dan sebagainya. Hubungan kayu banyak digunakan pada hubungan-hubungan pintu, jendela, kuda-kuda dan sebagainya. Sedangkan sambungan melebar digunakan untuk bibir lantai, dinding atau atap.

Sambungan Kayu Arah Memanjang Mendatar

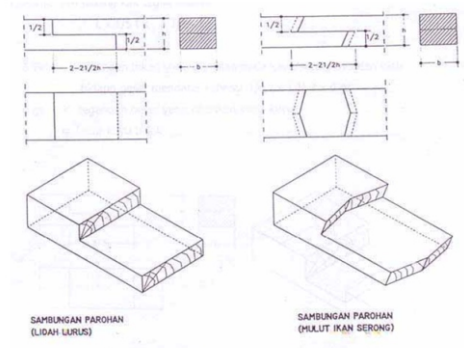
Sambungan memanjang ini terdiri dari sambungan mendatar dan tegak lurus.

- Sambungan bibir lurus
- Sambungan bibir lurus berkait

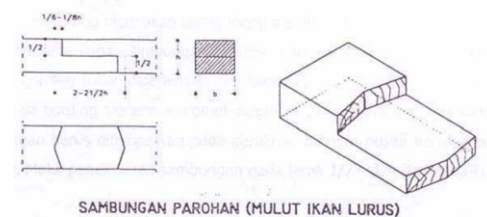
- Sambungan bibir miring
- Sambungan bibir miring berkait
- Sambungan memanjang balok kunci
- Sambungan memanjang kunci jepit
- Sambungan tegak lurus.

Sambungan Bibir Lurus

Sambungan ini digunakan bila seluruh batang dipikul, misalnya balok tembok. Pada sambungan ini kayunya banyak diperlemah karena masing-masing bagian ditakik separuh kayu.



Gambar 12.14 Sambungan Bibir Lurus



Gambar 12.15 Sambungan Bibir Lurus

Sambungan Bibir Lurus Berkait

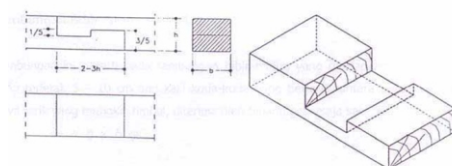
Sambungan kait lurus ini digunakan bila akan ada gaya tarik yang timbul. Gaya tarik diterima oleh bidang kait tegak sebesar:

$$L \times \frac{1}{5} t \times j T_k$$

$j T_k$ = tegangan tekan yang diizinkan pada kayu/serat kayu dan oleh bidang geser mendatar sebesar $\frac{1}{5} t \times 1 \frac{1}{4} t \times j g_s$

$j g_s$ = tegangan geser yang diizinkan pada kayu

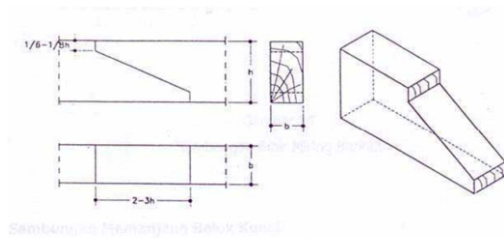
L = lebar kayu balok



Gambar 12.16 Sambungan Bibir Lurus Berkait

Sambungan Bibir Miring

Sambungan bibir miring digunakan untuk menyambung gording pada jarak 2.5 - 3.50 m dipikul oleh kuda-kuda. Sambungan ini tidak boleh disambung tepat di atas kuda-kuda karena gording sudah diperlemah oleh takikan pada kuda-kuda dan tepat di atas kaki kuda-kuda gording menerima momen negatif yang dapat merusak sambungan. Jadi sambungan harus ditempatkan pada peralihan momen positif ke momen negatif sebesar $= Q$. Maka penempatan sambungan pada jarak $1/7 - 1/9$ dari kuda-kuda.



Gambar 12.17 Sambungan Bibir Miring

Sambungan Bibir Miring Berkait

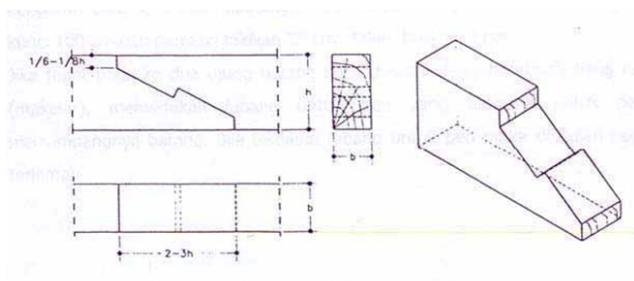
Sambungan ini seperti pada sambungan bibir miring yang diterapkan pada gording yang terletak 5 - 10 cm dari kaki kuda-kuda yang berjarak antara 2.50 - 3.50 m. Gaya tarik yang mungkin timbul, diterima oleh bidang geser saja sebesar:

$$a \times b \times j_{gs}$$

j_{gs} = tegangan geser yang diizinkan pada kayu

a = bidang kait

b = panjang bidang geser



Gambar 12.18 Sambungan Bibir Miring Berkait

Sambungan Memanjang Balok Kunci

Sambungan balok kunci ini digunakan pada konstruksi kuda-kuda untuk menyambung kaki kuda-kuda maupun balok tarik. Ke dua ujung balok yang disambung harus saling mendesak rata. Dalam perhitungan kekokohan bantuan baut tidak diperhitungkan. Ketahanan tarik dihitung sebagai berikut:

- Daya tahan tarik pada penampang bagian batang yang ditakik yaitu:
 $(T - a) \times L \times j_{tr}$
 j_{tr} = tegangan tarik yang diizinkan pada kayu Untuk kayu jati $j_{tr} = 100 \text{ kg/cm}^2$
- Daya tahan tekan dari kait sebesar:
 $a \times L \times j_{tk}$
 Untuk kayu jati $j_{tk} = 100 \text{ kg/cm}^2$
- Daya tahan geser dari kait sebesar:
 $h \times L \times j_{gs}$
 Untuk kayu jati $j_{gs} = 20 \text{ kg/cm}^2$ salah satu

Dari ke tiga hasil daya tahan tersebut di atas yang diambil yang terkecil ialah daya tahan batang tarik. Pengaruh baut-baut tidak dihitung, hanya untuk menjepit. Pada umumnya panjang kunci 100 cm dan panjang takikan 25 cm, dalam takikan 2 cm.

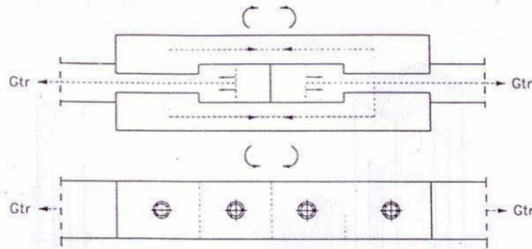
Jika tepat pada ke dua ujung batang dihubungkan dengan sebuah tiang kuda-kuda (makelar), memerlukan lubang untuk pen yang berguna untuk penjaga-an menyimpangnya batang. Bila terdapat lubang untuk pen maka disitulah bagian tarik terlemah.



Gambar 12.19 Sambungan Memanjang Balok Kunci

Sambungan Memanjang Balok Kunci Jepit

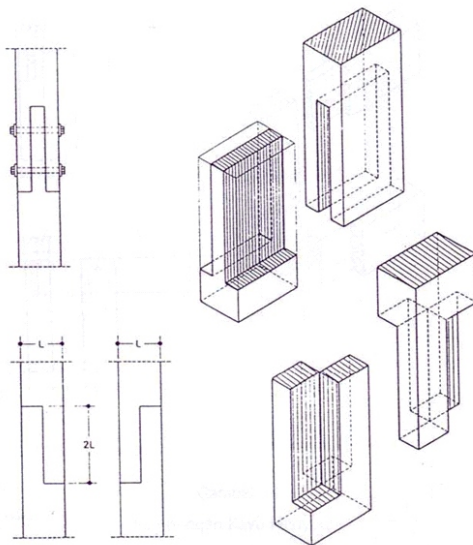
Dengan adanya gaya-gaya, momen yang terjadi akibat adanya sambungan kunci hanya satu sisi tersebut, maka kita perlu untuk menetralkan momen-momen sekunder tersebut dengan membuat sambungan kunci rangkap yaitu dikanan dan kiri balok yang akan disambung. Hal ini dinamakan sambungan balok jepit.



Gambar 12.20
Sambungan Memanjang Balok Kunci Jepit

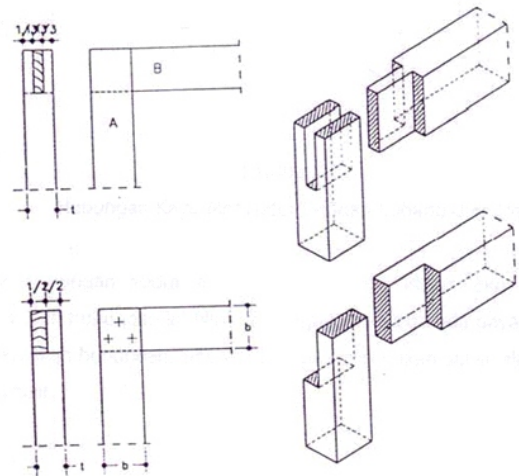
Sambungan Kayu Arah Memanjang Tegak

Sambungan ini biasa digunakan untuk menyambung tiang-tiang yang tinggi dimana dalam perdagangan sukar didapatkan persediaan kayu-kayu dengan ukuran yang diinginkan. Untuk itu perlu membuat sambungan-sambungan tiang, hal ini yang disebut sambungan tegak lurus.



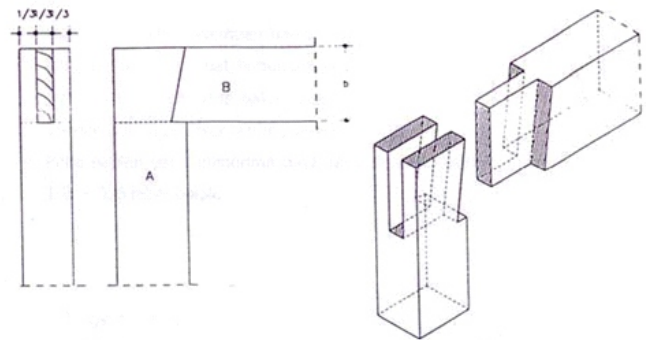
Gambar 12.21 Sambungan Memanjang Tegak Lurus
Hubungan Kayu

Hubungan kayu merupakan dua buah kayu yang saling bertemu secara siku-siku, sudut pertemuan atau persilangan. Hubungan kedua kayu tersebut selain dapat dilakukan dengan takikan $\frac{1}{2}$ kayu dapat pula menggunakan hubungan pen dan lubang. Pen dibuat $\frac{1}{3}$ tebal kayu dan lubang pen lebarnya dibuat $\frac{1}{2}$ tebal kayu yang disambungkan. Untuk memperkuat hubungan kayu tersebut biasanya menggunakan penguat paku atau pen dari kayu.



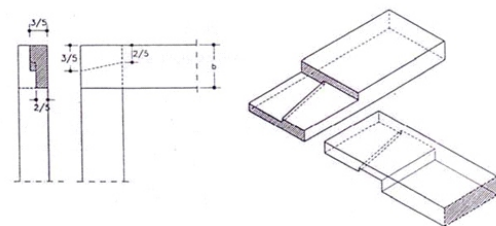
12.22 Hubungan Kayu Menyudut.

Hubungan pen dan lubang terbuka, karena lubangnya dibatasi dengan 3 bidang. Apabila pada sambungan di atas bekerja gaya (gaya menekan balok B), maka pada prinsipnya gaya itu ditahan oleh lebarnya pen supaya pennya kuat, maka bagian pen itu diperlebar masuk ke balok A dan kayu A di cowak $\frac{1}{8} - \frac{1}{6}$ lebar balok B. Hubungan ini disebut hubungan pen dan lubang pakai gigi.



Gambar 12.23
Hubungan Kayu Menyudut Dengan Lubang dan Gigi

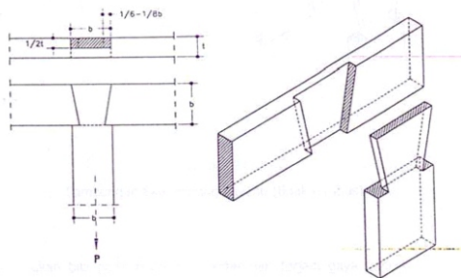
Pada hubungan sudut ada yang memakai istilah ekor burung terbenam. Pemakaian hubungan ini bila tidak terpaksa karena ada gaya yang bekerja untuk melepaskan hubungan, untuk itu jangan digunakan selain dalam pengerjaannya lebih sulit.



Gambar 12.24 Hubungan Ekor Burung terbenam

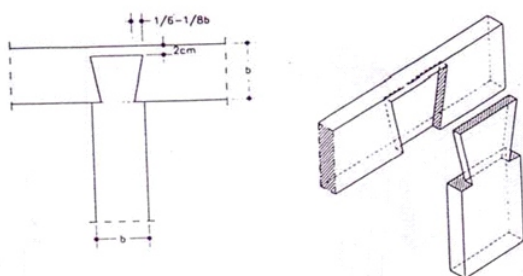
Hubungan pada pertemuan dapat dibuat dengan menakik setengah tebal kayu atau dapat juga dibuat hubungan pen dan lubang yang tembus maupun tidak tembus. Bilamana pada balok tersebut menerima gaya tarik maka dapat dibuat dengan hubungan ekorburung layang.

Pada bagian yang menerima gaya tarik ditakik sebelah kanan dan kiri sebesar $1/8 - 1/6$ lebar balok.

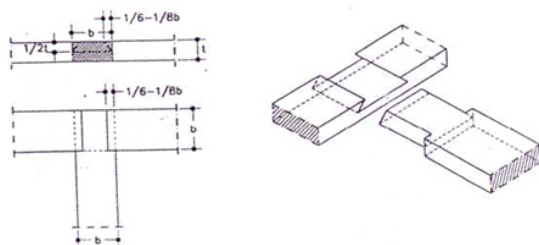


Gambar 12.25 Hubungan Ekor Burung Layang

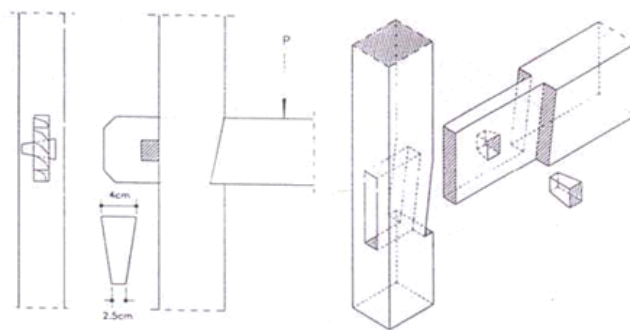
Bilamana hubungan ekor burung agar tidak kelihatan penampangnya dengan maksud agar kelihatan rapi maka hubungannya dibuat tidak tembus dengan jalan memotong ekor burungnya sebesar 2 cm. Dan untuk takikan ukurannya sama dengan hubungan ekor burung layang.



Sedangkan bila pada hubungan pertemuan terjadi gaya unkit yang bekerja maka dapat dibuat hubungannya dengan ekor burung sorong. Untuk itu bibir ekor burung ditakik $1/2$ tebal kayu dan pada samping kanan dan kiri dibuat takikan selebar $1/8 - 1/6$ lebar balok.



Apabila pada hubungan pertemuan, dapat dibongkar pasang maka hubungan dibuat pen dan lubang tersebut tembus dan dadanya dibuat takikan untuk tempat penguatan dengan pen.

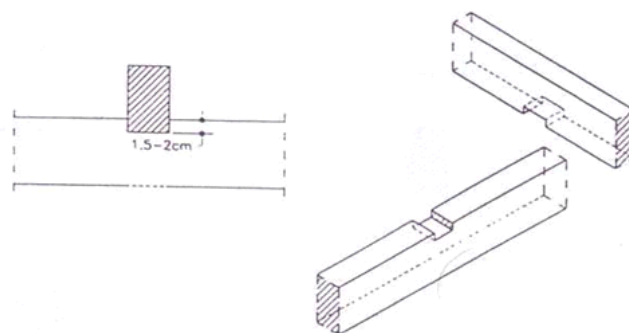


Gambar 12.28

Hubungan Kayu Menyudut Dengan Lubang dan Pen

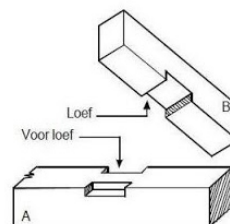
Pada hubungan persilangan antara 2 balok biasanya digunakan pada hubungan balok gording dengan kaki kuda-kuda, hubungan balok induk dengan balok anak. Umumnya hubungan itu disebut **loef, voorloef, dan loef voorloef**.

Hubungan loef artinya pada kedua balok saling bersilangan ditakik sedalam 1.5 - 2 cm dari lebarnya. Salah satu takikan ini yang dinamakan dengan loef



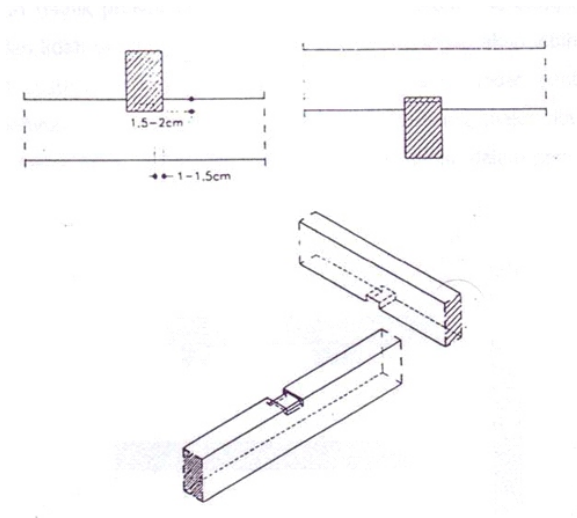
Gambar 12.29 Hubungan Loef

Hubungan voorloef pada balok pertama dibuat takikan lebar 1 - 1.5 cm dan dalamnya 1.5 - 2 cm panjangnya sama dengan lebar balok, sehingga disebut voorloef. Untuk balok satunya atau yang ada diatasnya dibuat takikan sedalam 1.5 - 2 cm dan lebarnya sama dengan lebar balok dikurangi 2 x lebar takikan.



Gambar 12.30 Hubungan Voorloef

Hubungan loef voorloef merupakan kombinasi dari hubungan loef dan voorloef, walaupun jarang sekali digunakan karena pembuatannya lebih sulit. Adapun ketentuannya bahwa pada balok atas dibuat loef dengan takikan sedalam 1.5 – 2 cm, sedangkan pada balok bawah dibuat loef dan voorloef sedalam 1.5 – 2 cm, lebarnya 1 – 1.5 cm, serta panjang loef dan voorloef sama dengan lebar balok dikurangi 2x lebar voorloef (1–1.5 cm).

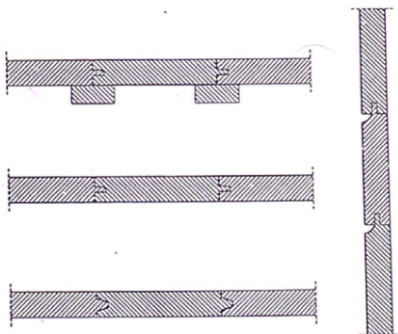


Gambar 12.31 Hubungan Loef dan Voorloef

Sambungan Kayu Arah Melebar

Untuk papan-papan yang akan dipergunakan sebagai lantai atau dinding bangunan, disambung terlebih dahulu agar lantai maupun dinding kayu dapat rapat dan kelihatan bersih. Akan tetapi sebelum membuat sambungan hendaknya perlu diperhatikan dahulu sisi mana yang akan disambung.

Adapun teknik penyambungannya bermacam-macam ada dengan perekat, paku, alur dan lidah dengan profil. Dengan paku sambungan akan lebih rapat walaupun terjadi susut pada papan tersebut. Bila dengan sambungan bentuk lain khawatir ada penyusutan sehingga dinding akan kelihatan jelek, maka dibuat lat atau profil untuk mengelabui, di samping untuk factor keindahan dalam pemasangan.



Gambar 12.32 Sambungan Kayu Arah Melebar

Voire. 2021. "Mengenal Jenis-Jenis Sambungan Kayu Beserta Fungsinya"

<https://voireproject.com/artikel/post/mengenal-jenis-jenis-sambungan-kayu-beserta-fungsinya>

Builder. 2020. "Jenis Sambungan Kayu, Kekurangan dan Kelebihannya". <https://www.builder.id/jenis-sambungan-kayu/>