

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Buku-buku yang digunakan dalam penyusunan Tugas Akhir antara lain karangan dari **Ozelton dan Baird (1976)**, **Suwarno (1982)**, **Gurfinkel (1981)**, **Stalnaker dan Harris (1989)**, **Faherty (1989)**. Buku-buku di atas berhubungan dengan batang ganda dengan menggunakan klos.

2.1 Spasi Kolom Menurut Ozelton dan Baird (1976)

Spasi kolom dibentuk dari dua atau lebih batang-batang individu atau batang tunggal yang dipisahkan pada ujung-ujungnya. Spasi kolom ini dipisahkan oleh blok-blok kayu yang disebut klos atau pengaku lateral pada pertengahan bentangnya, seperti dapat dilihat pada Gambar 2.1.

2.2 Hasil Penelitian Menurut Wiryomartono (1982)

Dalam menentukan dukungan terhadap bahaya tekuk dalam arah sejajar sumbu bahan, maka batang-batang itu dapat dianggap sebagai satu kesatuan, dengan syarat bahwa bagian-bagian susunan cukup saling terikat. Untuk membantu mengikat bagian-bagian tersebut biasanya digunakan pengaku lateral atau klos yang berupa balok-balok spasi (*spacer block*).

Dari penelian-penelitian yang pernah dilakukan, menurut **Wirymartono (1982)** dapat diambil sebuah kesimpulan, bahwa sebuah batang ganda terdiri dari dua bagian yang ditempatkan sedemikian, sehingga momen inersia arah x sama dengan momen inersia arah y ($I_x=I_y$), seperti pada Gambar 2.1, maka tertekuknya bahan itu akan terjadi lebih dahulu dalam arah tegangan lurus sumbu bebas bahan. Dalam menentukan momen lembam (inersia) terhadap sumbu bebas bahan, harus diberi factor reduksi. Setiap batang desak harus diselidiki momen inersianya terhadap kedua sumbu. Dari batang ganda yang terdiri dari bagian seperti gambar di atas, didapat momen inersia arah x (I_x) = $2 \cdot \frac{1}{12} bh^3$ dan karena luas dimensi batang ganda (F) = $2 \cdot bh$, maka didapat $i_x = 0,289h$.

2.3 Spasi Kolom Menurut Gurfinkel (1981)

Spasi kolom dibentuk oleh dua atau lebih batang-batang individu dengan arah longitudinalnya paralel, dipisahkan pada ujung dan tengah bentang dengan blok dan *joint*, yang mampu membentuk tahanan geser yang disyaratkan. Batang tunggal pada spasi kolom disatukan atau diikat bersama pada ujung dan tengah batang oleh suatu blok spasi. Blok spasi penting di tengah bentang pada kolom pajang serta dua spasi blok pada kedua ujungnya. Blok spasi harus memiliki ketebalan yang sama dan paling tidak sama dengan batang tunggalnya, arah seratnya harus sejajar dengan panjang kolomnya. Panjang minimum blok spasi ujung ditentukan oleh jarak ujung yang disyaratkan oleh penghubung, yaitu posisi pusat penghubung pada setiap blok ujung diukur oleh suatu jarak c . Kapasitas spasi kolom tergantung pada jarak c , yang merupakan variable yang penting. Sedangkan lebar bentang penghubung harus sama

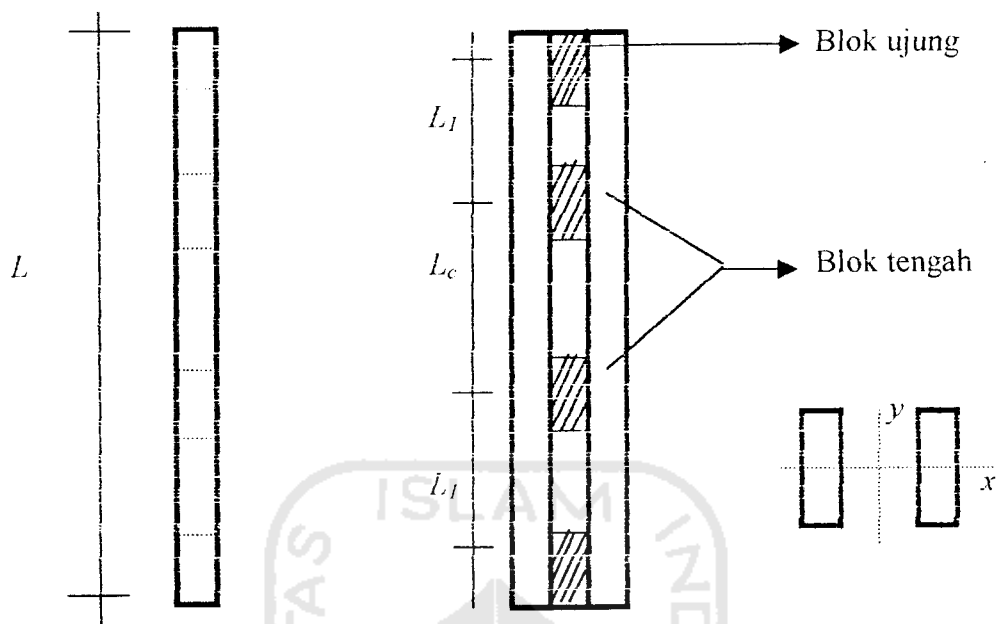
dengan lebar batang tunggalnya. Penyambungan blok spasi dengan batang-batang tunggalnya biasanya dilakukan dengan alat sambung baut atau paku.

2.4 Spasi Kolom Menurut Stalnaker dan Harris (1989)

Spasi kolom dibentuk dari dua atau lebih batang-batang individu yang dipisahkan pada ujung-ujung dan pertengahan bentang oleh blok-blok spasi. Ujung blok-blok pemisah yang memisahkan batang-batang tunggal bertugas meningkatkan kestabilan batang-batang individu penyusun. Meningkatnya kestabilan batang penyusun menyebabkan jarak antara, yang menjadi penyebab terjadinya bahaya tekuk menjadi berkurang. Oleh karena itu kekuatan batang ganda ini tidak hanya diharapkan meningkat dua kali dari kekuatan batang tunggal tetapi mungkin bisa meningkat lebih besar.

2.5 Spasi Kolom Menurut Faherty (1989)

Spasi kolom terdiri dari dua atau lebih batang-batang individu dengan batang longitudinalnya parallel dan dipisahkan di ujung serta ditengah bentang oleh blok. Batang-batang individu dihubungkan diujung-ujung batang dengan penghubung yang mampu meningkatkan kemampuan geser yang disyaratkan antara batang-batang penyusun dan balok atau klos. Jika hanya ada sebuah blok spasi yang tersedia di pusat bentang batang, hanya diperlukan baut. Apabila ada dua atau lebih blok spasi digunakan, disyaratkan menggunakan penghubung kayu (paku, baut, dll). Spasi kolom digunakan sebagai batang-batang desak dalam rangka batang dan sebagai pengaku kolom.



Gambar 2.1: Skema Batang Ganda dengan Klos

dengan : L = panjang keseluruhan dari batang,

L_c = jarak antara pusat blok tengah ke pusat blok tengah lainnya, dan

L_1 = jarak antara pusat blok tengah ke pusat blok tepi.

2.6 Klasifikasi Kayu

Kayu bangunan adalah kayu olahan yang diperoleh dengan mengolah kayu bulat menjadi kayu berbentuk balok, papan atau bentuk lain yang sesuai dengan tujuan penggunaannya. Kayu-kayu untuk struktur bangunan diklasifikasikan berdasarkan tingkat keawetan dan kekuatannya. Tingkat kekuatan kayu dibagi dalam Kelas Kuat I, II, III, IV, V dan jati.

2.7 Alat Sambung Baut

Kenyataan yang ada di Indonesia, sambungan baut lebih banyak digunakan dalam suatu konstruksi. Sambungan baut cukup mudah di dalam pengerjaannya

dibandingkan alat sambung modern (kokot buldog, cicin belah, pasak kubler). Sambungan yang digunakan adalah sambungan baut tampang dua, seperti yang terlihat pada Gambar 3.6.

Di dalam PKKI 1961 pasal 14 dicantumkan syarat-syarat sambungan baut antara lain :

1. alat sambung baut harus dibuat dari baja St 37 atau dari besi yang mempunyai kekuatan paling sedikit seperti St 37,
2. lubang baut harus dibuat secukupnya saja dan kelonggaran harus $\leq 1,5$ mm,
3. garis tengah baut harus ≥ 10 mm ($3/8''$) sedangkan untuk sambungan baik tampang satu atau tampang dua dengan tebal kayu lebih dari 8 cm harus dipakai baut dengan garis tengah $\geq 1/2''$,
4. baut harus disertai pelat ikutan yang tebalnya minimum $0,3d$ dan maksimal 5 mm dengan $\varnothing 3d$ atau jika mempunyai bentuk persegi empat, lebarnya $3d$,
5. sambungan dengan baut dibagi dalam 3 golongan menurut kekuatan kayu, yaitu golongan I, II dan III. Agar sambungan dapat memberi kekuatan yang sebaik-baiknya, hendaknya $\lambda_{bt} = b/d$ diambil dari angka di bawah ini (lihat rumus-rumus baut),
6. pengaruh-pengaruh faktor keadaan konstruksi dan faktor sifat-sifat beban berlaku untuk sambungan baut ini (faktor $5/6$ dan $2/3$), dan
7. jika gaya dukungannya itu diakibatkan oleh beban sementara, maka kekuatan sambungan dapat dinaikkan dengan 25%.

Diameter dan panjang baut yang tersedia di pasaran ditunjukkan pada Tabel 2.2.

Tabel 2.2: Diameter dan panjang baut (Faherty, 1989)

Diameter, inchi	Panjang, inchi
3/4	1 sampai 8
5/6	1 sampai 8 dan 8½ sampai 10
3/8	1 sampai 8 dan 8½ sampai 11½
7/16	1 sampai 8 dan 8½ sampai 11½
1/2	1 sampai 8 dan 8½ sampai 11½
5/8	1 sampai 8 dan 8½ sampai 11½
3/4	1 sampai 8 dan 8½ sampai 11½
7/8	1¼ sampai 8 dan 8½ sampai 11½
1	1¼ sampai 8 dan 8½ sampai 11½
1⅛	1¼ sampai 8 dan 8½ sampai 11½
1¼	1¼ sampai 8 dan 8½ sampai 11½

2.8 Faktor Tekuk

Batang tekan harus direncanakan sedemikian rupa sehingga terjamin stabilitasnya. Besar ω diambil diambil dari daftar III PKKI 1961 yang sesuai dengan λ dari batang tersebut, sedangkan besar $\sigma_{tk//}$ diambil dari daftar II. Untuk kayu yang sudah diketahui kelas kuatnya, tegangan tekuk yang diperkenankan pada batang tekan yang angka kelangsingannya (λ) sudah diketahui dapat langsung diambil dari daftar III atau diagram II.

2.9 Penelitian Sejenis Sebelumnya

1. Penelitian yang dilakukan oleh saudara Maharyo dan Kuncoro yang berjudul “Kuat Tekan Batang Ganda dengan Penghubung Klos dan Variasi Jarak Klos”. Alat sambung yang mereka gunakan adalah paku berjumlah empat buah dengan model sambungan paku bertampang dua. Disini mereka hanya memvariasikan jarak klosnya tanpa memvariasikan jarak paku dan letak paku. Kayu yang digunakan adalah kayu bangkirai (*Shorea laevifolia Endert*) kelas kuat I-II, hasil yang didapatkan adalah jarak klos yang optimal tapi tidak diketahui pada letak dan jarak yang berapa paku sebagai alat sambungannya memberikan kekuatan yang optimal.
2. Singgih dan Siswo yang berjudul “ Pengaruh Jarak Antar Baut Terhadap Kekuatan Sambungan Kayu “. Hasil dari penelitian mereka adalah jarak optimal antar baut ternyata pada jarak $6d$, penambahan jarak antar baut diatas $6d$ sudah tidak efektif lagi bahkan pada penambahan jarak yang tertentu justru membuat kekuatan sambungan menjadi menurun.