

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Bab tinjauan pustaka ini berisi tentang profil bentukan dingin, kolom tersusun dan kapasitas kolom tersusun.

2.1 Profil Bentukan Dingin

Elemen bentukan dingin adalah elemen yang dibentuk dalam keadaan sudah dingin tidak dalam keadaan panas seperti yang dilakukan dalam pembentukan profil gilas (Tall, 1974).

2.2 Kolom Tersusun

Batang tersusun adalah gabungan dua batang tunggal atau lebih, satu dengan yang lain dihubungkan bersama-sama dengan menggunakan batang penghubung. Batang-batang penghubung dapat berupa batang diagonal, batang transversal atau kombinasi batang diagonal dan transversal (PADOSBAJAYO, 1991).

Fungsi penghubung ialah untuk menahan gaya lintang yang timbul sepanjang kolom, sehingga batang tersusun dapat membentuk satu kesatuan dalam hal mendukung beban (PADOSBAJAYO, 1994).

Profil tersusun terdiri dari elemen-elemen pelat, kekuatan penampang kolom yang didasarkan pada angka kelangsingan keseluruhan (kl/r) hanya dapat

tercapai jika elemen pelat tersebut tidak tertekuk setempat. Tekuk setempat elemen pelat dapat mengakibatkan kehancuran penampang keseluruhan yang terlalu dini, atau paling sedikit menyebabkan tegangan menjadi tidak merata dan mengurangi kekuatan keseluruhan (Salmon dan Johnson, 1990).

2.3 Kapasitas Kolom Tersusun

Kekuatan kolom dipengaruhi oleh faktor tekuk (*buckling*), atau lenturan mendadak akibat ketidakstabilan, terjadi sebelum kekuatan batang sepenuhnya tercapai (Salmon dan Johnson, 1994).

Pada beban dengan besar tertentu suatu batang yang lurus, homogen, dan dibebani secara sentris akan menjadi tidak stabil. Hal ini berarti dengan beban tersebut suatu kolom mulai melentur, meskipun tidak ada beban lentur yang bekerja (Gaylord dan Gaylord, 1972).

Peristiwa tekuk pada komponen struktur dari pelat baja dapat terjadi dalam bentuk tekuk keseluruhan dan tekuk lokal (*local buckling*). Tekuk keseluruhan merupakan fungsi dari kelangsingan (kl/r). Tekuk setempat dapat terjadi lebih dahulu pada salah satu elemen penyusun penampang sebelum tegangan kritis terlampaui (Salmon dan Johnson, 1990).

Tekuk lokal adalah tekuk yang terjadi pada salah satu elemen penyusun tampang suatu struktur. Tekuk lokal menyebabkan elemen yang tertekuk tidak dapat lagi menanggung penambahan beban (Tall, 1974).

Tekuk lokal (*local buckling*) dan tekuk keseluruhan (*bend buckling*) dari suatu kolom akan terjadi secara bersamaan apabila tegangan kritis plat sama dengan tegangan kritis kolom secara keseluruhan (Gaylord dan Gaylord 1972).

Tegangan kritis pelat dipengaruhi oleh koefisien tekuk (k), modulus elastis (E), kondisi tumpuan tepi, rasio panjang dengan lebar (a/b) pelat, angka poisson (μ), dan rasio lebar dengan tebal (b/t) (Salmon dan Johnson, 1990).

Koefisien tekuk pelat segi empat dipengaruhi oleh aspek rasio (a/b) dan kondisi tepi yang berbeda-beda, yaitu beberapa kombinasi jepit, tumpuan sederhana dan bebas. Nilai koefisien tekuk terbesar terjadi pada kondisi tumpuan berupa jepit-jepit dengan nilai $k = 6,97$, pada kondisi tumpuan berupa jepit – tumpuan sederhana mempunyai nilai $k = 5,42$, nilai koefisien tekuk pada kondisi tumpuan berupa tumpuan sederhana-tumpuan sederhana mempunyai nilai $k = 4$, pada kondisi tumpuan berupa jepit-bebas mempunyai nilai $k = 1,277$, sedangkan nilai koefisien tekuk terkecil terjadi pada kombinasi tumpuan sederhana-bebas dengan nilai $k = 0,425$ (Salmon dan Johnson, 1994).

Pada kolom tersusun gaya gesernya lebih besar jika dibandingkan dengan kolom berbadan solid. Pengurangan kuat tekuk pada geser defleksi akan lebih besar jika dibandingkan dengan kolom berbadan solid (Bleich, 1952).

Considere dan Engesser (1889) menemukan bahwa sebagian dari kolom dengan panjang yang umum menjadi tidak elastis (inelastis) sebelum tekuk terjadi. Pada teori modulus tangen Engesser kolom tetap lurus sampai sesaat sebelum runtuh dan modulus elastisitas pada saat runtuh adalah tangen sudut garis singgung pada kurva tegangan regangan (Salmon dan Johnson, 1994).

Fatkhurrohman (1991) mengatakan bahwa pengaruh gaya lintang terhadap beban kritis kolom tunggal dan kolom solid relatif kecil sehingga untuk tujuan praktis sering diabaikan. Namun pengaruh gaya lintang terhadap beban kritis kolom tersusun cukup berarti, sehingga harus diperhitungkan. Beban kritis kolom tersusun lebih kecil daripada beban kritis kolom solid yang mempunyai luas penampang dan kelangsingan sama (Syarifah dan Tony, 2002).

Koefisien tekuk kolom tersusun dipengaruhi oleh luas penampang batang diagonal (A_d) dan batang transversal (A_b), semakin besar luas penampang batang diagonal dan batang transversal maka nilai k akan semakin kecil. Semakin panjang batang perangkai diagonal (d), nilai k akan semakin besar dan P_c akan semakin kecil. Semakin panjang elemen batang yang dibatasi oleh ujung-ujung batang penghubung (L_l), nilai k akan semakin kecil dan P_c akan semakin besar dan tegangan kritis (F_{cr}) akan membesar (Bleich, 1952)

Faktor kekakuan (ET) berbanding terbalik dengan kelengkungan (Φ) dan berbanding lurus dengan momen (M), sehingga semakin besar kelengkungan maka kekakuan suatu struktur akan semakin kecil dan momen akan semakin besar (Bruneau dkk, 1978).

Lendutan maksimal (δ) sangat kecil sehingga tidak ada perbedaan berarti antara panjang asli kolom dan proyeksinya pada bidang tegak (Singger dan Pytel, 1985).

AISC mengemukakan hitungan tegangan kritis yang mempertimbangkan tekuk lokal. Pengaruh tekuk setempat yang terjadi sebelum kekuatan kolom

keseluruhan tercapai diperhitungkan dengan mengalikan tegangan maksimum yang dapat dicapai dengan faktor bentuk Q (Salmon dan Johnson, 1994).

