

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

Balok badan terbuka adalah balok yang badannya tidak solid dan tersusun dari batang-batang profil yang membentuk struktur rangka (*Bogdan O. Kuzmanovic dan Nicholas Willems, 1977*). Hal serupa juga dikemukakan oleh (*Omer W. Boldgett*) yang mengatakan bahwa balok badan terbuka sebagai *bar joist* yang batang pengisinya berbentuk bulat dan tidak kompak.

Dalam perencanaan struktur rangka batang, tempat pertemuan batang-batang sering diasumsikan sebagai keadaan ideal seperti keadaan sendi maupun jepit sempurna. Hal ini sangat berlainan dengan keadaan yang sesungguhnya terjadi di lapangan, dimana sambungan pada joint dipakai sambungan las, sambungan baut, maupun dipakai sambungan paku keling. Sifat dari sambungan tersebut tidak sama persis dengan keadaan ideal seperti sendi maupun jepit sempurna (*Padospajayo, 1991*).

Kerangka kaku adalah sebuah struktur kerangka dimana batang-batang komponen bertemu pada simpul-simpul yang kaku, seperti yang dilambangkan oleh simpul-simpul yang dilas pada baja struktural atau simpul-simpul yang dicor secara monolit pada beton bertulang (*Chu-Kia Wang, 1985*).

Struktur rangka *frame* yang memiliki kekakuan yang jauh lebih besar dalam satu arah dibandingkan dengan arah yang lain dapat diperlakukan sebagai portal bidang, tetapi jika kekakuan dalam satu arah mempengaruhi arah yang lain

maka struktur tersebut merupakan struktur portal ruang (*Salmon dan Johnson, 1990*).

Semua bentuk penampang profil baja terdiri dari elemen-elemen pelat, di mana tekuk pada pelat baja ditinjau berdasarkan angka kelangsingan untuk penampang melintang keseluruhan. Tetapi, tekuk setempat (lokal) dapat terjadi lebih dahulu pada salah satu elemen pelat pembentuk penampang sehingga efisiensi penampang lintang berkurang (*Salmon dan Johnson, 1990*).

Kekuatan balok dari profil bentukan dingin yang dibatasi oleh gaya geser dan momen lentur dapat menghasilkan tekuk, puntir, dan leleh pada elemen penyusunnya. Keruntuhan pelat merupakan rasio lebar terhadap tebal ( $h/t$ ) dan konstanta ( $k$ ) yang tergantung pada jenis tegangan, kondisi tepi-tepi pelat, dan rasio panjang terhadap lebar ( $L/b$ ). Semakin besar ( $h/t$ ) suatu pelat tegangan kritisnya semakin rendah sehingga keruntuhan lokal terjadi jauh di bawah tegangan lelehnya (*Bresler, dkk, 1967*).

Keruntuhan kolom pendek dengan ( $L/r$ ) kurang dari 20, hanya terjadi keruntuhan tekuk setempat (*local buckling*). Pada kolom menengah untuk ( $L/r$ ) antara 20-120 keruntuhan *local buckling* terjadi beban di bawah beban *ultimate*, tetapi keruntuhan akhir terjadi dari kombinasi *local buckling* dan keruntuhan sistem (*primary buckling*). (*Brasler, dkk, 1967*).

Pembebanan kekuatan batang tekan sampai saat ini menganggap bahwa kedua ujung batang tekan adalah sendi atau tidak mengekang momen, pada keadaan sesungguhnya pengekangan momen di ujung selalu ada (*Salmon dan Johnson, 1990*).

Kuat lentur pada pelat umumnya berkaitan dengan sayap dan badan profil.

Badan balok yang ramping dapat menyebabkan berbagai persoalan :

1. Tekuk akibat lentur pada bidang badan balok akan mengurangi efisiensi badan balok itu untuk memikul bagian elastis dari momen lentur.
2. Tekuk sayap tekan dalam arah vertikal karena kurangnya kekakuan badan balok untuk mencegah terjadinya tekuk sedemikian rupa.
3. Tekuk karena geser. (*Salmon dan Johnson, 1990*).

Tarikan atau tekanan yang bekerja bersama-sama dengan lenturan menimbulkan masalah tegangan gabungan. Jenis batang yang akan digunakan akan tergantung pada jenis tegangan yang dominan. Batang yang mengalami tekanan dan lenturan sekaligus disebut balok-kolom (*Salmon dan Johnson, 1990*).

Pada penelitian ini juga menggunakan tinjauan pustaka penelitian yang pernah dilakukan, yaitu : *Penelitian Legowo Aji D. dan A.Subekti (2001)*. Peneliti mengambil pokok bahasan mengenai kekuatan lentur dari balok profil badan terbuka dengan panjang bentang 3 meter. Pada penelitian ini peneliti menjelaskan bahwa batang horizontal dari balok profil C canai dingin yang berhadapan (*front to front*) memiliki kekakuan yang lebih besar dibandingkan dengan balok profil C canai dingin yang saling membelakangi (*back to back*). Dan tekuk pada profil C canai dingin terjadi pada sayap yang terbuat dari pelat tipis dengan perbandingan  $(b/t) \geq 25$ , dimana tegangan kritisnya jauh di bawah tegangan lelehnya.