

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gelagar Pelat

(*Taly, 1998*) mengemukakan definisi gelagar pelat, yaitu balok yang penampangannya simetris terhadap bidang badan, mempunyai sayap sama atau tidak sama, berbadan tipis sehingga kekuatannya dibatasi oleh tekuk lentur dan tekuk geser. Hal ini juga dikemukakan oleh (*Bowles, 1985*) gelagar pelat pada pokoknya yaitu bagian konstruksi rangka yang sayapnya berupa batang tepi atas dan batang tepi bawah dan badan yang membentuk suatu konstruksi.

2.2.1 Bentuk Penampang I

(*Taly, 1998*) Penampang gelagar pelat yang sederhana adalah penampang I, terdiri dari dua sayap yang relatif tebal dihubungkan menerus dengan pelat badan yang langsing.

2.2.2 Bentuk Penampang Dobel Delta

(*Taly, 1998*) Penampang gelagar pelat yang lain berupa penampang dobel delta, yaitu merupakan modifikasi dari penampang I dengan cara menambah batang penopang yang digunakan sebagai penghubung tepi-tepi pelat sayap dengan pelat badan.

Salmon dan Johnson (1996) menyatakan gelagar delta memberikan rigiditas lateral yang sempurna untuk bentang-bentang panjang yang tak berpanumpu lateral.

2.3 Kapasitas Lentur Gelagar Pelat

Salmon dan Johnson (1996) mengemukakan kekuatan nominal tereduksi (M_n) dipengaruhi oleh fungsi rasio luas badan terhadap terhadap luas sayap (A_w/A_f), rasio tinggi badan terhadap tebal (h/t_w), rasio panjang total terhadap jari-jari girasi (L/r_y) dan rasio lebar sayap terhadap tebal (b/t_f). Pengaruh rasio tinggi terhadap lebar adalah semakin besar lebar yang kita gunakan maka akan semakin kecil rasio yang didapat, begitu juga sebaliknya. Sehingga akan mempengaruhi kapaasitas gelagar tersebut.

2.4 Hubungan Momen-Kelengkungan

Timoshenko dan Gere (1961) menyatakan hubungan momen dengan kelengkungan. Kelengkungan struktur berbanding lurus dengan momen, berbanding terbalik dengan modulus elastis bahan dan momen inersia penampang.

Perilaku struktur (karakteristik) balok yang beban transversal dapat diketahui dapat dikehahui berdasarkan kurva beban-deformasi ($P - \Delta$) dan kurva momen-kelengkungan ($M - \phi$)

2.5 Tegangan Kritis Pelat

Tall (1974) dan *Edwin at. All (1992)* menyatakan bahwa tegangan kritis elastis elemen pelat dipengaruhi oleh nilai koefisien tekuk pelat (k), modulus elastisitas (E) dan rasio lebar terhadap tebal (b/t). Nilai tegangan kritis yang terjadi berbanding lurus terhadap nilai koefisien tekuk (k) dan modulus elastisitasnya (E),

namun berbanding terbalik dengan nilai kuadrat rasio lebar terhadap tebal sayap pelat (b/t). Sehingga semakin lebar pelat sayapnya maka semakin kecil nilai tegangan kritisnya dan berlaku sebaliknya.

Salmon dan Johnson (1996) Menyatakan bahwa pelat sayap memikul tegangan tekan dan tidak diberi pengaku memiliki nilai tekuk 0,425. Sedangkan elemen pelat yang diberi pengaku mempunyai nilai antara 4 – 6,97. Pelat badan termasuk elemen pelat yang diperkuat karena ditumpu pada kedua sisinya. Koefisien tekuk pelat badan yang memikul lentur bervariasi, mulai dari tumpuan sederhana 23,9 hingga pada tumpuan jepit 39,6. Koefisien tekuk pelat badan yang memikul gaya geser dipengaruhi oleh rasio panjang terhadap lebar (a/h).

2.6 Hubungan Beban-deformasi

Timoshenko dan Gere (1961) menyatakan kekakuan suatu struktur sebagai rasio beban deformasi ($P - \Delta$)

2.7 Kelangsingan Batas Elemen Pelat

Salmon dan Johnson, (1996) mengemukakan bahwa kelangsingan pelat sayap perlu dibatasi agar dapat mencapai tegangan kritis yang nilainya sama dengan tegangan leleh. Kelangsingan pelat badan perlu dibatasi agar pelat tersebut mempunyai kekuatan cukup untuk mencegah tekuk vertikal sayap. Pelenturan gelagar menimbulkan komponen gaya vertikal dan mengakibatkan tekanan pada tepi-tepi badan yang berhubungan dengan sayap.

2.8 Aksi Medan Tarik

Salmon dan Johnson (1996) Menyatakan bahwa aksi medan tarik adalah Gaya tarik yang dipikul oleh membran dari badan sedangkan gaya tekan dipikul oleh pengaku.

2.9 Koefisien Pelat Assembling

N.S Trahair dan M bradford (1998) menyatakan bahwa perakitan gelagar pelat yang mengalami tekuk lokal dapat di cek melalui hubungan antara rasio b/d dengan koefisien tekuk lokal pada sayap yang terjadi. Dimana b adalah lebar $\frac{1}{2}$ pelat sayap, d adalah tinggi pelat badan, k adalah koefisien tekuk lokal, T adalah tebal pelat sayap, dan t adalah tebal pelat badan. Secara teotitis, semakin nilai rasio b/d maka nilai koefisien tekuk lokal semakin besar dan membentuk grafik T/t .

2.10 Tekuk Badan

Salmon dan Johnson (1996) menyatakan Tekukan badan merupakan sebuah distorsi badan diluar bidang yang diakibatkan oleh gabungan nilai banding d/tw yang besar dan tegangan lentur. Tekukan badan dikontrol baik dengan membatasi nilai banding d/tw maupun dengan membatasi tegangan yang dapat digunakan untuk nilai banding d/tw yang diberikan.

2.11 Tekuk Puntir Lateral

Samuel H Marcus menyatakan bahwa tekuk puntir lateral terjadi bergantung dari kekuatan bajanya, dimana sepanjang pelat sayap tidak terjepit atau tidak ada penopangnya. Pengaku yang dipasang disepanjang gelagar berguna untuk mencegah tekuk puntir lateral akibat perilaku plastis.

2.12 Tekuk Sayap

Taly (1996) menyatakan tekuk pada sayap dipengaruhi oleh rasio kelangsingan sayap, rasio b/t pada keadaan *elastic*, dan rasio b/t terhadap kekuatan tekuk lateral (*postbuckling strength*).

