

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Gelagar Pelat.

Gelagar Pelat merupakan komponen struktur yang berfungsi memikul momen lentur dan gaya geser. (*Taty, 1998*). Pendapat lain juga dikemukakan oleh *Bowles* (1985) mendefinisikan gelagar pelat merupakan bagian konstruksi rangka yang sayapnya adalah batang tepi atas dan batang tepi bawah dan badanya membentuk konstruksi itu juga. Selain itu, *Speigel* dan *Limbrunner* (1991) berpendapat gelagar pelat merupakan balok utama atau tinggi yang sering digunakan untuk menumpu balok-balok lain. Begitu pula dengan *Salmon* dan *Johnson* (1996) menyatakan gelagar pelat merupakan suatu balok dari elemen-elemen pelat untuk mendapatkan susunan bahan yang lebih efisien ketimbang yang tidak mungkin diperoleh oleh balok tempa.

2.2. Bentuk Penampang.

Bentuk penampang gelagar pelat yang sederhana merupakan penampang I, yang terdiri dari dua sayap yang relatif tebal dihubungkan dengan pelat badan yang memiliki tebal yang tipis. Penampang lain yang dipakai dalam perencanaan gelagar pelat adalah penampang Dobel Delta yang terdiri atas pelat badan, pelat sayap, dan pelat-pelat yang menghubungkan antara pelat sayap dan pelat badan. (*Taty, 1998*)

2.3. Tegangan Kritis Pelat.

Tegangan kritis pelat dipengaruhi oleh nilai koefisien tekuk (k), modulus elastisitas bahan (E), dan rasio tinggi terhadap tebal pelat badan. Nilai koefisien tekuk (k) berbanding lurus dengan modulus elastisitas bahan (E) dan berbanding terbalik dengan kuadrat rasio lebar terhadap tebal sayap (b/t_f) pelat sehingga bila semakin lebar pelat sayapnya maka akan semakin kecil nilai tegangan kritisnya begitu pula sebaliknya. (*Bowles, 1985 ; Salmon and Johnson, 1996*)

Salmon dan Johnson (1996) Menyatakan bahwa pelat sayap memikul tegangan tekan dan tidak diberi pengaku memiliki nilai tekuk adalah 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 pada hingga pada tumpuan jepit 39,6. Koefisien tekuk pelat badan yang memikul gaya geser dipengaruhi oleh rasio panjang terhadap lebar (a/h).

Spiegel dan Limbrunner (1991) mengemukakan bahwa setelah panel badan yang tipis yang diperkaku tertekuk oleh tegangan geser, panel tersebut masih mampu menahan beban, badan yang tertekuk memikul tarik diagonal dan pengaku mengalami gaya tekan, perilaku ini disebut aksi medan tarik.

2.4. Kapasitas Lentur Gelagar Pelat.

Kapasitas lentur gelagar merupakan fungsi dari persamaan : Nilai lebar terhadap tebal badan (h/t_w), Nilai lebar pelat terhadap tebal pelat sayap (b/t_f), Rasio luas badan terhadap luas sayap pada pelat (A_w/A_f), dan Rasio panjang bentang terhadap jari-jari inersia minimum (L_y/R_y). (*Salmon & Johnson*, 1996)

2.5. Kelangsingan Batas Elemen Pelat.

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

2.6. Hubungan Beban Deformasi.

Hubungan beban deformasi merupakan kekakuan suatu struktur sebagai rasio beban deformasi ($P-\Delta$). (*Timoshenko & Gere*, 1961).

2.7. 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

Kelengkungan suatu struktur dapat diukur dengan pendekatan metode *central defereneces* dengan bantuan deformasi di tiga titik yang berurutan dan jaraknya sama.

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

2.8 Koefisien Pelat *Assembling*

N.S Trahair dan M Bradford (1988) menyatakan bahwa Perakitan gelagar pelat yang mengalami tekuk lokal dapat dicek 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 teoritis, semakin besar nilai rasio b/d maka nilai koefisien tekuk lokal semakin besar dan membentuk grafik T/t .

2.9 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.

2.10 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*)

2.11 Tekuk Badan

Salmon dan Johnson (1996) berpendapat 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.

2.12 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 di sepanjang gelagar berguna untuk mencegah tekuk puntir lateral akibat perilaku plastis.