

BAB II

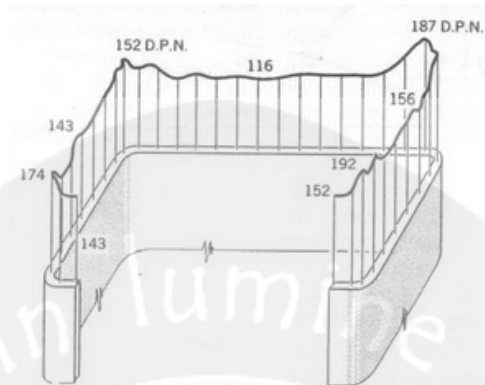
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil C

Baja adalah salah satu alternatif bahan dalam dunia konstruksi. Baja digunakan sebagai bahan konstruksi karena memiliki kekuatan dan keliatan yang tinggi. Keliatan (*ductility*) adalah kemampuan bahan untuk berdeformasi secara nyata baik dalam tegangan maupun dalam kompresi sebelum terjadi kegagalan (Bowles, 1985).

Profil C adalah salah satu profil giling yang dibentuk pada keadaan dingin (*cold-formed*). Biasanya elemen-elemen pelat profil *cold-formed* mempunyai rasio lebar dengan tebal (*b/t*) yang besar dan kekuatan pasca tekuknya diperhitungkan, akibatnya kemungkinan bahaya tekuk dapat terjadi (Tall, 1974).

Gambar 2.2 menunjukkan pengaruh dari *cold-forming* profil C, dimana angka-angka yang ditunjukkan merupakan nilai kekerasan material yang dinyatakan dalam *Diamond Penetration Number* (DPN). Nilai DPN ini menunjukkan peningkatan tegangan lelehnya (Tall, 1974).



Gambar 2.1 Pengaruh *Cold Forming* Profil C dan Nilai DPN (Tall, 1974)

Agar struktur dapat mengembangkan tahanan momennya sebelum terjadinya kegagalan diperlukan syarat kekompakan penampang. Hal ini agar kegagalan karena tekuk lokal tidak terjadi. Syarat tersebut menurut SNI 03-1729-2002 ialah:

$$\text{Untuk sayap: } \frac{b}{t} = \frac{170}{\sqrt{F_y}} \quad (2.1)$$

$$\text{Untuk badan: } \frac{h}{t_w} = \frac{1680}{\sqrt{F_y}} \quad (2.2)$$

2.2 Kolom

Kolom adalah elemen struktur tekan yang mempunyai dimensi panjang jauh besar daripada dimensi penampang melintangnya. Kolom dapat mengalami berbagai kombinasi beban aksial dan momen lentur. Pada elemen struktur tekan, masalah yang paling penting diperhatikan adalah masalah stabilitas. Tidak seperti elemen struktur tarik yang bebannya cenderung menahan elemen struktur pada

posisinya, elemen struktur tekan sangat peka terhadap faktor-faktor yang dapat menimbulkan peralihan lateral atau tekuk (Spiegel, 1991).

Menurut Salmon (1986), kolom-kolom pada konstruksi merupakan elemen struktur yang menerima beban-beban dari balok dan pelat yang diteruskan ke pondasi. Kolom mengalami tekan aksial searah sumbunya dan penempatan balok yang mempunyai eksentrisitas menimbulkan gaya-gaya lentur. Kapasitas pikul beban pada elemen struktur tekan dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti beban eksentris, ketidaksempurnaan material, dan ketidaksempurnaan awal pada elemen yang bersangkutan. Tegangan residu (tegangan sisa) juga mempunyai peranan penting pada kekuatan elemen struktur. Tegangan ini diakibatkan oleh deformasi plastis, pada baja struktural dapat ditimbulkan oleh:

1. Pendinginan tidak merata setelah profil struktural dibentuk dengan penggilingan panas;
2. Lenturan atau lendutan dingin selama fabrikasi;
3. Proses pons lubang dan operasi pemotongan selama fabrikasi;
4. Proses pengelasan (Salmon, 1986).

Menurut Bowles (1985) desain kolom sangat kurang eksak daripada desain balok karena beberapa alasan sebagai berikut:

1. Kolom-kolom yang walaupun kelihatan lurus dan homogen dapat mempunyai sedikit ketidaksempurnaan dan selalu mempunyai tegangan sisa dari operasi pabrik;
2. Seringkali sukar untuk memakaikan sebuah beban melalui pusat luas (yakni untuk memakaikan sebuah beban yang betul-betul secara aksial).

3. Sifat pengekanan secara nyata mempengaruhi sifat kolom.

Berdasarkan ragam keagalannya kolom dapat dibagi menjadi 3 kelompok besar yaitu kolom langsing, kolom sedang dan kolom pendek. Kolom langsing atau kolom panjang ragam keagalannya adalah tekuk dalam selang elastis. Tekuk ini terjadi pada tegangan tekan yang masih dalam selang elastis. Kolom pendek atau gemuk keagalan bukan karena tekuk elastis. Kolom ini akan gagal karena mencapai leleh (leleh sebagai kriteria keagalan), jadi beban runtuh ditentukan sebagai F_y dan luas penampang melintang. Kolom sedang adalah jenis kolom yang terletak diantara kedua kriteria itu, kolom ini akan gagal dengan tekuk inelastis apabila leleh yang terlokalisasi terjadi. Sebuah eksentrisitas yang kecil tidak sama kritisnya untuk sebuah kolom pendek seperti untuk sebuah kolom langsing yang panjang (Bowles, 1985).

2.3 Penelitian Sebelumnya

Haribhawana (2008) melakukan pengujian baja profil C sebagai kolom dengan memberi perkuatan tulangan arah transversal dengan variasi panjang kolom 800 mm dan 1200 mm serta jarak perkuatan tulangan transversal 50 mm, 75 mm, dan 100 mm. Hasil pengujian yang diperoleh pada kolom baja profil C dengan panjang 800 mm yang diberi perkuatan tulangan transversal dengan jarak 50 mm mengalami peningkatan kekuatan sebesar 6,67% dibandingkan dengan kolom baja profil C dengan panjang 800 mm tanpa perkuatan tulangan transversal, sedangkan pada perkuatan tulangan transversal dengan jarak 75 mm dan 100 mm mengalami penurunan kekuatan berturut-turut sebesar 20% dan

6,67%. Sementara hasil pada kolom baja profil C dengan panjang 1200 mm yang diberi perkuatan transversal dengan jarak 50 mm mengalami peningkatan kekuatan seesar 4,55% dibandingkan dengan kolom baja profil C dengan panjang 1200 mm tanpa perkuatan tulangan transversal, sedangkan pada perkuatan tulangan transversal dengan jarak 75 mm dan 100 mm mengalami penurunan kekuatan berturut-turut sebesar 9,09% dan 4,55%. Kegagalan pada kolom profil C ini dikarenakan adanya tekuk lokal (*local buckling*) yang terjadi pada badan kolom.

Putrayasa (2011) melakukan pengujian baja profil C sebagai kolom panjang ukuran 1800 mm dengan memberikan pengaku pelat baja dengan variasi jarak pelat 75 mm, 100 mm, 150 mm, dan 200 mm. Hasil yang diperoleh beban maksimum yang ditahan oleh kolom yang diberi pengaku pelat baja lebih kecil daripada beban maksimum yang dapat ditahan oleh kolom tanpa pengaku pelat baja. Hal ini dikarenakan adanya pengelasan kolom profil C dengan pengaku yang mengakibatkan turunnya kekuatan kolom.

Sinaga (2005) memperkuat profil C pada sayap terbuka dengan tulangan arah vertikal, dengan berbagai variasi jarak. Hasil yang dicapai yaitu profil C mengalami kenaikan kemampuan lentur antara 69,26% sampai 153,34% sesuai dengan jarak perkuatan. Semakin dekat jarak perkuatan semakin besar penambahan kekuatan yang diperoleh.

Wigroho (2005) memperkuat profil C pada sayap yang terbuka dengan baja pelat arah vertikal, dengan berbagai variasi jarak. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah profil C mengalami kenaikan kemampuan lentur antara

52,88% sampai 73,70 % sesuai dengan jarak perkuatan. Semakin dekat jarak perkuatan semakin besar penambahan kekuatan yang diperoleh.

Wigroho (2007) memperkuat balok profil C pada sayap yang terbuka dengan baja tulangan arah vertikal dengan berbagai variasi jarak, ditambah dengan cor beton pada bagian dalam. Hasil yang diperoleh dari penelitian ialah balok profil C mengalami kenaikan kemampuan menahan beban sebesar 3,73 kali balok profil C tanpa dicor beton, namun berat sendiri juga mengalami kenaikan sebesar 2,58 kalinya.

Wigroho (2008) memperkuat kolom profil C pada sayap dengan baja tulangan arah diagonal dengan variasi jarak dan variasi panjang kolom 800 mm dan 1200 mm. Hasil yang diperoleh dari penelitian yaitu profil C yang diberi perkuatan tulangan arah diagonal mengalami penurunan kemampuan mendukung beban aksial, kemampuan profil C yang diperkuat tulangan diagonal hanya berkisar 76 sampai 83% untuk kolom dengan ukuran 800 mm, sedangkan untuk kolom dengan ukuran 1200 mm berkisar 77% sampai 83% jika dibandingkan dengan kemampuan profil yang tidak diperkuat tulangan arah diagonal.