

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Baja**

Baja adalah salah satu dari bahan konstruksi yang paling penting. Sifat-sifatnya yang penting dalam penggunaan konstruksi adalah kekuatannya yang tinggi dibandingkan terhadap setiap bahan lain yang tersedia, serta sifat keliatannya. Keliatan (*ductility*) adalah kemampuan untuk berdeformasi secara nyata baik dalam tegangan maupun dalam kompresi sebelum terjadi kegagalan (Bowles, 1985).

Baja dihasilkan dengan menghaluskan biji besi dan logam besi tua bersama-sama dengan bahan tambahan pencampur yang sesuai, kokas (untuk karbon), dan oksigen dalam tungku bertemperatur tinggi untuk menghasilkan massa-massa besi yang besar yang dinamakan “bloc tuangan mentah” (“*pigs*”) atau “besi kasar” (“*pigiron*”). Besi kasar tersebut selanjutnya dihaluskan untuk menghilangkan kelebihan karbon dan kotoran-kotoran lain dan/atau dicampur dengan logam lain, seperti tembaga, nikel, krom, mangan, molibden, fosfor, silikon, belerang, titan, colombum dan vanadium. Untuk menghasilkan kekuatan, keliatan, pengelasan dan karakteristik ketahanan terhadap korosi (karat) yang diinginkan (Bowles, 1985).

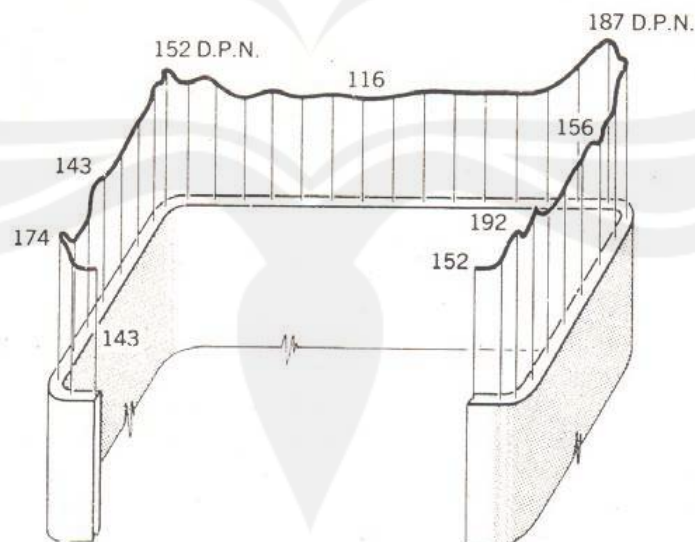
Baja konstruksi adalah baja paduan (*alloy steel*), yang pada umumnya mengandung lebih dari 98 % besi dan biasanya kurang dari 1 % karbon. Sekalipun komposisi aktual kimiawi sangat bervariasi untuk sifat-sifat yang diinginkan,

seperti kekuatannya dan tahanannya terhadap korosi. Baja juga dapat mengandung elemen paduan lainnya, seperti silikon, magnesium, sulfur, fosfor, tembaga, krom, nikel, dan lain-lain dalam berbagai jumlah (Spiegel, 1991).

### 2.1.1 Profil C

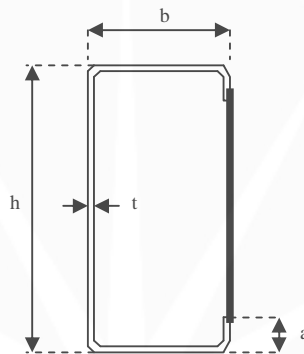
Profil C merupakan salah satu profil yang dibuat secara dingin (*cold formed shapes*). Biasanya elemen-elemen pelat profil bentukan dingin (*cold formed shapes*) mempunyai rasio lebar dengan tebal yang besar dan kekuatan pasca tekuknya diperhitungkan, akibatnya kemungkinan bahaya tekuk dapat terjadi (Tall, 1974).

Gambar 2.1 menunjukkan efek dari proses bentukan dingin pada profil C. Nilai-nilai yang ditunjukkan pada gambar tersebut merupakan nilai kekerasan bahan yang dinyatakan dalam *Diamond Penetration Numbers (DPN)*, yang mana menunjukkan nilai dari tegangan lenturnya (Tall, 1974).



Gambar 2.1 Efek dari Pembuatan Material Cara Dingin  
( Tall, 1974 )

Profil C merupakan jenis baja dengan penampang rasio lebar dengan tebal ( $b/t$ ) yang besar akan tidak stabil dan cenderung mudah mengalami tekuk akibat beban yang bekerja dalam keadaan tekan. Beberapa cara untuk mengurangi atau mengatasi bahaya tekuk dari kolom profil C adalah dengan memberikan pengaku baja tulangan yang menghubungkan antara sayap atas dan bawah pada bagian sisi profil yang terbuka (Wigroho,2007), seperti yang ditunjukkan pada gambar 2.2.



Gambar 2.2 Profil C Dengan Pengaku baja tulangan

### 2.1.2 Pengaku ( pelat baja )

Menurut Peraturan Perencanaan Bangunan Baja Indonesia (PPBBI) elemen pengaku sebaiknya dibuat minimal kekuatan bahannya sama dengan kekuatan pelat yang diperkuatnya.

## 2.2 Kolom

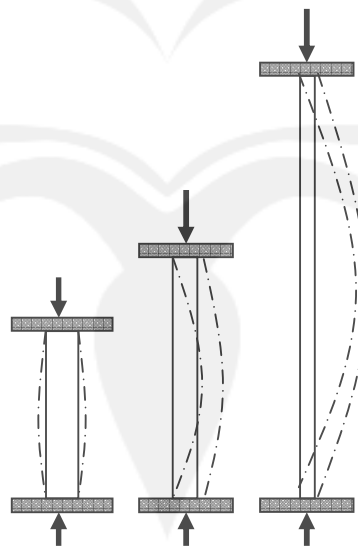
Kolom adalah bagian dari struktur bangunan yang berfungsi menahan beban vertikal. Selain itu kolom adalah elemen struktur yang mempunyai dimensi panjang jauh lebih besar daripada dimensi melintangnya. Pada elemen struktur tekan (kolom), yang perlu diperhatikan adalah masalah stabilitas. Tidak seperti 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 Bowles (1985) desain kolom sangat kurang eksak daripada desain balok karena beberapa alasan, yang termasuk alasan-alasan yang berikut :

1. Kolom-kolom, yang walaupun kelihatannya lurus dan homogen, dapat mempunyai sedikit ketidaksempurnaan dan selalu mempunyai tegangan sisa dari operasi pabrik, seperti penggilasan, pendinginan dan sebagainya.
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 kegagalannya kolom dibagi menjadi tiga kelompok yaitu kolom langsing, kolom sedang, dan kolom pendek. Tampak seperti pada gambar 2.3



(a) Pendek (b) Sedang (c) Panjang

Gambar 2.3 Jenis Kolom dan Ragam Keruntuhan (Spiegel, 1991)

Kolom langsing atau kolom panjang ragam kegagalannya adalah tekuk dalam selang elastis. Tekuk itu terjadi pada tegangan tekan yang masih dalam selang elastis. Kolom pendek atau kolom gemuk ragam kegagalannya bukan karena tekuk elastis. Kolom itu gagal karena mencapai leleh (leleh sebagai kriteria kegagalan), jadi beban runtuh ditentukan sebagai hasil kali  $F_y$  dan luas penampang melintang. Kolom sedang adalah jenis kolom yang terletak diantara kedua kriteria itu, kolom ini gagal dengan tekuk inelastis apabila leleh yang terlokalisasi terjadi. Kegagalan ini diawali dengan adanya perlemahan dan kehancuran. Kegagalannya tidak dapat ditentukan baik dengan menggunakan kriteria tekuk elastis kolom panjang maupun dengan kriteria leleh kolom pendek (Spiegel, 1991).

### **2.3 Penelitian Sebelumnya**

**Sinaga ( 2005 )**. memperkuat profil C pada sayap yang terbuka dengan baja tulangan arah vertikal, dengan berbagai variasi jarak. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah profil C mengalami kenaikan kemampuan lentir antara 69,26% sampai 153,34% dengan jarak perkuatan. Semakin dekat jarak perkuatan, semakin besar penambahan kekuatan yang diperoleh.

**Wigroho ( 2005 )**. memperkuat profil C pada sayap yang terbuka dengan baja tulangan arah vertikal, dengan berbagai variasi jarak. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah profil C mengalami kenaikan kemampuan lentir antara 52,88% sampai 73,70% dengan jarak perkuatan. Semakin dekat jarak perkuatan, semakin besar penambahan kekuatan yang diperoleh.

**Harimbawa ( 2008 )**. melakukan pengujian kolom C yang diperkuat tulangan lateral, dengan variasi jarak  $0,5h$ ,  $0,75h$ , dan  $1,0h$ . Hasilnya kolom yang diperkuat dengan tulangan lateral jarak  $0,5h$  meningkat sebesar 6,67% dibanding kolom profil C tanpa diperkuat. Sedangkan kolom yang diperkuat dengan tulangan lateral jarak  $0,75h$  dan  $1,0h$  mengalami penurunan sebesar 20% dan 6,67%.

**Kurnia (2009)**. Hasil penelitian yang diperoleh pada kolom baja profil C dari hasil pengujian beban maksimum, kolom pendek profil C ganda mampu menahan beban rata-rata sebesar 5399,46 kg sedangkan pada kolom panjang profil C ganda mampu menahan beban rata-rata sebesar 3199,68 kg. Defleksi maksimum kolom pendek yang terjadi adalah ; pada kolom dengan jarak pengaku *lateral* 250 mm yaitu sebesar 6,12 mm, pada jarak pengaku *lateral* 100 mm, 150 mm dan 200 mm berturut-turut sebesar 2,86 mm, 2,63 mm, dan 2,36 mm. Defleksi maksimum kolom panjang yang terjadi adalah ; pada kolom dengan jarak pengaku *lateral* 250 mm yaitu sebesar 33,56 mm, pada jarak pengaku *lateral* 100 mm, 150 mm dan 200 mm berturut-turut sebesar 26,8 mm, 23,02 mm, dan 21,61 mm. Seiring dengan bertambahnya beban yang diberikan, lendutan yang terjadi semakin besar hingga akhirnya kolom tidak dapat menahan beban lagi. Variasi pengaku lateral yang dapat menahan beban secara optimal pada jarak pengaku 100 mm.