

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Baja Ringan

Menurut Bowles (1985), baja merupakan bahan konstruksi yang sangat baik, sifat baja antara lain kekuatannya yang besar dan keliatannya yang tinggi. Keliatan (*ductility*) ialah kemampuan untuk berdeformasi secara nyata baik dalam menerima gaya tekan maupun gaya tarik sebelum terjadi kegagalan.

Baja canai dingin (*cold form steel*) merupakan jenis baja yang pada umumnya digunakan sebagai konstruksi atap bangunan yang terbuat dari logam campuran yang terdiri dari beberapa unsur metal antara lain seng dan alumunium. Baja canai dingin memiliki ketebalan antara 0,2mm hingga 2mm. Meskipun memiliki berat yang relatif ringan, baja ringan atau baja canai dingin ini memiliki kuat tarik yang bisa mencapai setara dengan baja konvensional. Perkembangan penggunaan baja canai dingin pada dunia konstruksi di Indonesia terbilang sangat pesat, karena baja ringan merupakan salah satu material struktur yang dapat mempersingkat waktu didalam proses konstruksi suatu bangunan. Selain itu, sifat baja canai dingin yang memiliki umur lebih panjang karena lebih tahan terhadap perubahan cuaca serta gangguan dari rayap menjadi salah satu alasan pemilihan material baja ringan. Proses pembentukan baja canai dingin melalui proses *cold forming*, yaitu dibentuk setelah dingin menjadi lembaran, gulungan atau pelat pada

suhu ruangan tanpa adanya pemanasan seperti yang dilakukan pada proses pembentukan pada canai panas.

Bahan dasar yang digunakan dalam pembentukan baja canai dingin adalah *carbon steel* yang terdiri dari 1,70% *Carbon*, 1,65 *Manganese*, 0,60% *Silicon*, 0,60% *Copper*. *Carbon* dan *Manganese* merupakan bahan pokok yang digunakan untuk meningkatkan tegangan (*strength*) dari baja murni. Penambahan *Carbon* sendiri akan memperbesar tegangan leleh tetapi akan mengurangi daktilitas.

Perkembangan baja canai dingin di dunia konstruksi telah dimulai pada tahun 1939 oleh George Winter dari Universitas Cornell saat dirinya melakukan penelitian tentang material baja ringan. Tahun 1949 penelitian tersebut sudah didukung oleh AISI (*American Iron and Steel Institute*) dan dituangkan dalam bentuk *design code* sehingga penggunaan baja ringan semakin berkembang sebagai konstruksi bangunan.

Material baja canai dingin di Indonesia juga sudah dikenal sebagai material konstruksi baja canai dingin bangunan dan telah dituangkan dalam peraturan SNI 7971-2013 tentang Struktur Baja Canai Dingin. Dalam hal ini, penggunaan baja canai dingin secara umum digunakan sebagai rangka kuda-kuda atap. Penggunaan baja canai dingin pada konstruksi sendiri memiliki keuntungan pada kecepatan pemasangan dan struktur yang kuat terutama pada daerah yang memiliki potensi gempa tinggi.

## 2.2 Profil Baja Ringan

Menurut Wiguna (2015), baja ringan atau baja canai dingin dapat diklasifikasikan dalam dua golongan utama :

1. Batang profil struktural tunggal (profil kanal, profil Z, profil I, profil siku, profil T, profil sigma, dan profil bulat)
2. Bentuk panel dan dek

Dari berbagai profil tersebut, profil kanal merupakan profil yang sering digunakan pada dunia konstruksi seperti rangka atap, kanopi, hingga elemen struktur utama balok kolom.

## 2.3 Kuat Lentur Balok

Lentur (*bending*) adalah keadaan gaya kompleks yang mengakibatkan melenturnya suatu elemen. Pada umumnya lentur terjadi pada elemen balok sebagai akibat dari adanya regangan yang timbul karena adanya beban luar. Kuat lentur balok merupakan nilai lentur balok maksimal dari beton yang diletakkan pada diatas dua perletakkan untuk menahan gaya dengan arah tegak lurus sumbu benda uji hingga benda uji patah dan menghasilkan momen lentur yang mengalihkan tegangan-tegangan tarik pada bagian bawah dan tegangan-tegangan tekan pada bagian atas balok dan dinyatakan dalam MPa gaya tiap satuan luas. Apabila beban semakin bertambah, pada akhirnya dapat terjadi keruntuhan elemen struktur, yaitu pada saat beban luarnya mencapai kapasitas elemen.

Hampir semua balok yang langsing mengalami tegangan akibat lentur. Kuat lentur balok dapat diteliti dengan cara membebani balok pada tengah-tengah bentang atau pada tiap sepertiga bentang dengan beban titik. Beban ditingkatkan sampai kondisi balok mengalami keruntuhan lentur, dimana retak atau patahan terjadi pada sekitar tengah-tengah bentang. Besarnya momen yang terjadi akibat gaya pada saat kondisi runtuh ini merupakan kekuatan maksimal balok dalam menahan lentur.

#### **2.4 Sambungan Baja Ringan**

Baja canai dingin adalah salah satu elemen konstruksi yang pada penggunaannya diperlukan penyambungan untuk menjadikannya suatu bagian konstruksi. Dalam perakitan dan pemasangan struktur baja ringan perlu diperhatikan ketentuan pemilihan dan pemasangan alat sambung agar diperoleh sistem struktur yang stabil, kuat, dan tidak merusak lapisan anti karat. Sehingga penyambungan yang dilakukan dapat menggunakan berbagai macam sambungan dan teknik sambungan, sebab metoda penyambungan harus disesuaikan dengan kondisi yang ada, hal ini mengingat efisiensi sambungan. Pemilihan metoda penyambungan mempertimbangkan beberapa factor diantaranya proses pengerjaan sambungan, kekuatan sambungan, kerapatan sambungan, penggunaan konstruksi sambungan dan factor ekonomis.

Fungsi sambungan pada elemen konstruksi baja ringan antara lain :

1. Menggabungkan atau menghubungkan beberapa batang baja membentuk kesatuan konstruksi sesuai kebutuhan,

2. Mendapatkan ukuran baja sesuai ukuran kebutuhan,
3. Memudahkan dalam penyetulan konstruksi baja di lapangan,
4. Memudahkan penggantian bila suatu bagian gabungan elemen baja ringan mengalami rusak,

Menurut SNI 7971-2013 tentang Struktur Baja Canai Dingin, sistem pengencangan yang sesuai seperti las, baut, sekrup, paku keeling, *clinch*ing, paku, lem structural atau alat mekanis lainnya, dapat digunakan untuk menghubungkan bagian-bagian komponen struktur. Masing-masing sambungan pada elemen struktur didesain agar konsisten dan harus mampu mentransfer efek-efek aksi desan yang dihitung dari analisis, diharuskan mengikuti setiap asumsi-asumsi analisis struktur yang terdapat dalam SNI 7971-2013.

## **2.5 Sambungan Baut**

Baut merupakan salah satu pilihan yang paling sering digunakan dari alat penyambung baja selain paku keeling dan las. Menurut SNI 03-1729-2002 tentang Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung, jenis baut yang dapat digunakan untuk struktur bangunan adalah baut yang jenisnya ditentukan dalam SII (0589-81, 0647-91 dan 0780-83, SII 0781-83) atau SNI (0541-89-A, 0571-89-A, dan 0661-89-A) yang sesuai atau penggantinya. Baut yang digunakan pada sambungan structural, baut SDS merupakan baut berkepala segi enam yang tebal.