

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang Masalah**

Balok beton adalah bagian dari struktur bangunan sipil yang berfungsi untuk menompang pelat lantai di atasnya, dimana keduanya dibentuk secara monolit. Balok juga berfungsi sebagai penyalur momen menuju kolom-kolom yang menompang balok tersebut. Balok juga dikenal sebagai elemen lentur yaitu elemen struktur yang dominan memikul gaya dalam berupa momen lentur dan juga geser. Hampir disetiap bangunan sipil balok digunakan sebagai struktur utama maupun struktur pelengkap atau yang sering disebut balok anak. Pada umumnya balok terbuat dari susunan beton bertulang yang dimana jika terjadi keruntuhan akan bersifat tiba-tiba tanpa adanya tanda-tanda secara pasti. Disamping itu untuk pembuatan campuran beton bertulang juga memiliki biaya yang cukup mahal.

Profil baja merupakan salah satu alternatif yang telah banyak digunakan untuk mengganti balok beton bertulang. Baja juga memiliki kekuatan yang tinggi dan sama kuat pada kekuatan tarik maupun tekan sehingga baja merupakan elemen struktur yang memiliki batas sempurna yang akan menahan beban-beban jenis tarik aksial, tekan aksial, dan lentur dengan fasilitas yang hampir sama.

Selain memiliki kekuatan yang besar untuk menahan tarik dan tekan tanpa membutuhkan banyak volume dan biaya, baja juga memiliki keuntungan yang lainnya. Keuntungan dari baja sebagai material struktur bangunan antara lain baja memiliki kekuatan yang tinggi, dimana baja memiliki perbandingan kekuatan per-volume lebih tinggi bila dibandingkan dengan bahan-bahan bangunan lainnya yang umum dipakai. Hal ini memungkinkan perencanaan sebuah konstruksi baja memiliki beban mati yang lebih kecil untuk bentang yang lebih panjang. Keuntungan lainnya adalah kemudahan dalam pemasangannya, dan sifat baja yang dapat mengalami deformasi yang besar dibawah pengaruh tegangan tarik

yang tinggi tanpa hancur dan putus atau sering disebut dengan sifat daktilitas. Sifat ini yang dapat membuat baja mampu mencegah terjadinya proses keruntuhan secara tiba-tiba.

Dilihat dari proses pembentukannya, profil baja digolongkan menjadi 2 yaitu pembuatan dalam keadaan panas (*hot rolled shapes*) yang pembuatannya dilakukan dengan cara melewati baja tersebut kedalam gilasan dalam keadaan panas kemerah-merahan. Sedangkan cara pembuatan yang kedua adalah berasal dari pembentukan keadaan dingin (*cold formed shapes*) yang pembuatannya dibentuk dari bahan lembaran-lembaran baja tipis dengan tebal tidak lebih dari 0,5 in dan paling tipis sekitar 0,0149. (Johnston, 1978)

Salah satu jenis profil baja yang pembuatannya dalam keadaan panas (*hot rolled shapes*) adalah baja profil WF (*wide flange*), yang sering digunakan untuk struktur utama bangunan seperti kolom dan balok. Sedangkan baja dari hasil pembentukan dingin (*cold formed shapes*) adalah baja profil C yang cenderung digunakan untuk konstruksi ringan, seperti atap dan gording. Untuk itu, dalam studi ini akan dicoba balok yang dibuat terbuat dari baja profil C, yang dikarenakannya memiliki berat yang lebih ringan dan harganya yang relatif lebih murah.

Namun kelemahan dari baja profil C adalah stabilitasnya yang kurang. Hal ini disebabkan karena bentuk dari profil C yang tidak simetris. Kelemahan lainnya adalah perbandingan tebal dan lebar dari profil C yang cukup besar dapat memungkinkan terjadinya tekuk lokal (*local buckling*).

Konstruksi komposit juga telah lama digunakan dalam dunia teknik sipil. Dimana struktur komposit memiliki kelebihan antara lain seperti pengurangan berat baja dan memiliki kekakuan yang besar. Dalam kenyataannya struktur komposit lebih sering digunakan pada baja dengan bentuk panas yaitu baja profil WF dimana memiliki berat dan dimensi yang cukup besar, namun memiliki stabilitas mengingat bentuk dari profil WF yang simetris. Dalam penulisan tugas akhir ini ditekankan pada penggantian struktur balok beton bertulang dengan

balok komposit profil C gabungan dengan sambungan las dan penghubung geser antara plat beton dan baja menggunakan variasi paku baut dan besi tulangan polos.

### 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah:

1. Berapakah besar beban maksimum yang mampu diterima profil C gabungan sebagai balok komposit?
2. Apa jenis penghubung geser yang cocok untuk dipasang pada balok komposit baja profil C gabungan?

### 1.3. Batasan Masalah

Batasan permasalahan dalam studi ini adalah:

1. Pengujian dilakukan pada baja profil C yang ada dipasaran dengan ukuran: tinggi 99,11 mm, lebar 46,21 mm, tinggi bibir 12,8 mm, tebal 2,24 mm, dan panjang 3000 mm yang kemudian digabungkan dengan las.
2. Penggabungan baja profil C menggunakan las dengan jarak  $3h$ , dengan  $h$  adalah tinggi dari profil yang digunakan.
3. Balok baja C gabungan komposit dan menumpu plat beton dengan tebal 50 mm dan lebar efektif plat beton adalah 350 mm.
4.  $f_c'$  beton 20 MPa dirancang untuk kebutuhan rumah tinggal.
5. Kuat geser yang diperhatikan adalah kuat geser horizontal, dimana kuat geser akan ditahan dengan menggunakan penghubung geser berupa paku baut berkepala dan stud baja tulangan polos dengan diameter masing-masing adalah 8 mm dan tinggi 3 cm serta dilas di setiap profil C dengan jarak 160 mm.
6. Pembebanan dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan beban merata yang menggunakan beban air dan beban terpusat.

#### **1.4. Keaslian Tugas Akhir**

Berdasarkan pengamatan yang pernah dilakukan oleh penulis, pernah dilakukan penelitian terhadap balok profil C yang diberi pelat pengaku vertikal dengan cor beton pengisi (Wigroho, 2008), serta pengujian kuat lentur balok profil C ganda dengan memperhatikan jarak sambungan las-nya (Nugroho, 2011). Pada penelitian tersebut balok profil C hanya menggunakan baja tunggal yang diberi pelat pengaku vertikal serta dicor pengisi sedangkan untuk pengujian kuat lentur balok profil C ganda tidak komposit pada plat. Oleh karena itu studi tentang balok komposit baja profil C gabungan belum pernah dilakukan sebelumnya.

#### **1.5. Tujuan Tugas Akhir**

Tujuan dari tugas akhir ini adalah untuk mengetahui berapa beban maksimum yang dibutuhkan profil C gabungan agar mampu menumpu plat balok pada keadaan komposit. Serta mengetahui jenis penghubung geser yang cocok untuk balok komposit tersebut.

#### **1.6. Manfaat Tugas Akhir**

Manfaat yang diharapkan dari penyusunan tugas akhir ini adalah dapat menambah kegunaan dari profil C yang biasanya hanya untuk struktur ringan, misalnya seperti gording dapat digunakan untuk struktur yang lebih berat, misalnya kolom ataupun balok. Selain itu, agar profil C dapat digunakan lebih variatif lagi yaitu digunakan untuk balok komposit yang biasanya balok komposit lebih sering menggunakan profil baja WF.