

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Seiring berkembangnya pengetahuan konstruksi saat ini menuntut material memiliki performa yang baik dalam hal efisiensi waktu dan biaya serta kuat dan aman, tidak terkecuali baja ringan. Baja ringan merupakan material konstruksi yang dibentuk melalui proses pabrikasi yang konstitutif dengan membentuk profil baja pada suhu ruang. Material ini memiliki ketebalan dari 0.4 mm sampai 6.4 mm sehingga termasuk dalam material tipis (*thin walled*).

Keunggulan dari material baja ringan ini adalah tegangan lelehnya mendekati 550 MPa sehingga termasuk material yang kuat serta beratnya yang ringan dan mudah didapat di pasaran. Saat ini baja ringan menjadi material yang populer dalam hal penggunaannya di dalam konstruksi bangunan terutama seperti kuda-kuda.

Penelitian tentang baja ringan sudah sangat meningkat untuk menentukan analisis dan desain yang tepat. Namun, ada hal yang menjadi fokus perhatian pada baja ringan saat didesain untuk dapat memikul beban tekan yaitu tekuk. Tekuk menjadi sebuah fenomena bagi material konstruksi khususnya pada struktur yang memiliki rasio kelangsingan yang besar dan ketebalan penampang yang tipis. Tekuk merupakan sebuah kegagalan struktur dimana penampang mengalami perubahan bentuk pada saat atau sebelum struktur mencapai kapasitas lelehnya. Hal ini merupakan salah satu kelemahan dari baja ringan. Dua jenis tekuk yang sering

terjadi pada baja ringan adalah tekuk lokal dan tekuk global dimana salah satu faktor yang mempengaruhinya adalah faktor geometri atau penampang. Menurut Sandjaya dan Suryoatmono (2018) tekuk lokal merupakan kegagalan yang sering terjadi untuk elemen tekan baja ringan walaupun diberikan pengaku.

Beberapa bentuk penampang baja ringan yang beredar di pasaran adalah penampang kanal dan penampang box dengan ukuran yang bervariasi dan juga kebutuhan dalam penggunaan konstruksi. Bentuk kanal sering digunakan pada struktur rangka (*structural frame*). Menurut Ruus dkk (2017) profil kanal yang sama memiliki kapasitas tekan dan perilaku tekuk yang berbeda-beda. Hal ini disebabkan karena modifikasi beberapa profil kanal tersebut. Selanjutnya, menurut Kadir dkk (2013) kapasitas tekan yang dihitung dengan pendekatan langsung penampang *double lip channel* memiliki perbedaan yang *overestimate* namun tetap konservatif untuk digunakan. Tentu saja berdasarkan teori yang sudah dipaparkan sebelumnya penampang - penampang tersebut memberikan kapasitas dan perilaku tekan yang berbeda-beda. Secara analitis, kapasitas tekan suatu penampang baja ringan dapat dihitung berdasarkan peraturan SNI 7971: 2013 pasal 3.4. Namun, pada hakikatnya perhitungan tegangan tekuk kritis belum sepenuhnya sesuai dengan kebutuhan desain. Banyak parameter-parameter yang perlu ditemukan untuk pendekatan perhitungan yang lebih konservatif.

Berdasarkan latar belakang yang dipaparkan maka perlu dilakukan studi eksperimental berupa uji tekan baja ringan untuk mendapatkan perilaku tekan beberapa penampang baja ringan dan panjang bentang nya dengan perhitungan kapasitas tekan dari baja canai dingin berdasarkan peraturan SNI 7971: 2013. Profil baja ringan yang akan diuji adalah profil kanal C yang beredar di pasaran. Profil

tersebut akan disambung menjadi kanal box. Pengujian ini menggunakan universal testing machine. Sehingga, hasil penelitian ini menjadi parameter untuk desain struktur baja ringan khususnya elemen tekan.

## 1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui perilaku keruntuhan dan kekuatan elemen batang baja ringan dalam menerima beban tekan dengan variasi panjang kolom dan profil penampang yang berbeda.
2. Untuk mengetahui perbandingan kekuatan dari elemen batang yang didapat dari hasil penelitian (uji lab) terhadap hasil teoritis menggunakan formula SNI 7971:2013.

## 1.3 Batasan Masalah

Dalam penelitian ini, penulis membatasi pembahasan yaitu sebagai berikut:

1. Pengujian dan perhitungan difokuskan terhadap kekuatan aksial tekan.
2. Baja ringan yang digunakan memiliki dimensi 75x35, dengan ketebalan profil yaitu 0,75 mm. Bahan baja HI-TEN G550 *Zinc Alumunium Coated Steel*, berprofil *Lip Channel*.
3. Panjang kolom benda uji yang di teliti yaitu 300 mm, 500 mm, dan 700 mm.
4. Benda uji dibuat dengan profil penampang *single lip channel* dan *double lip channel (box)*.
5. Dalam perhitungan teoritis dilakukan penyederhanaan pada profil *single lip channel* dan perhitungan untuk *double lip channel (box)* dianggap sebagai satu kesatuan.
6. Data yang didapat berdasarkan hasil eksperimental.

#### 1.4 Manfaat Penulisan

Dalam penelitian ini, beberapa manfaat yang dapat diperoleh adalah sebagai berikut:

1. Praktisi
  - a. Mampu menganalisis kegagalan struktur yang terjadi pada profil penampang baja ringan.
  - b. Dapat mengetahui kekuatan tekan maksimum yang dapat ditahan oleh profil penampang baja ringan.
2. Akademisi

Penelitian ini dapat menjadi bahan ajar dan referensi dalam pengembangan penelitian ini di masa mendatang.

#### 1.5 Hipotesis

Hipotesis penelitian ini adalah bentuk keruntuhan profil penampang baik *single lip channel* maupun *double lip channel (box)* dengan variasi panjang menghasilkan tekuk lokal beserta distorsional karena masih dalam batas kolom pendek. Dan persentase dari nilai kapasitas tekan eksperimental dan teoritis berkisar 1% - 7%.

#### 1.6 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

##### **Bab I           Pendahuluan**

Bab ini memuat tentang latar belakang, tujuan penulisan, batasan masalah, manfaat penulisan, hipotesis, sistematika penulisan, penelitian terdahulu, dan rencana penelitian.

##### **Bab II           Studi Literatur**

Bab ini memuat teori-teori yang berhubungan dengan pembahasan seperti studi literatur dan standar-standar yang digunakan dalam dunia konstruksi di Indonesia.

### **Bab III Metodologi Penelitian**

Bab ini memuat metode analisa dan diagram alir penelitian serta uraian-uraiannya.

### **Bab IV Analisis dan Pembahasan**

Bab ini membahas tentang analisa dan pengolahan data dari hasil eskperimental yang sudah dilakukan.

### **Bab V Penutup**

Bab ini berisi kesimpulan dan saran dari penelitian yang telah dilakukan.

## **1.7 Penelitian Terdahulu**

Adapun penelitian serupa yang pernah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Jurnal yang berjudul “*Studi Eksperimental Perilaku Tekan Baja Ringan Dengan Variasi Profil Penampang*”, yaitu bertujuan mengetahui perilaku tekan pada beberapa bentuk profil baja ringan kanal C baik simetris tunggal dan simetris ganda, seperti *double channel box* dan *double channel back to back* dengan uji eksperimental dan analisis sehingga didapat bentuk penampang yang memiliki kekakuan dan beban ultimate yang besar. Metode penelitian yang digunakan adalah dengan diawali studi literatur dari jurnal maupun buku yang terkait, kemudian dilakukan persiapan penelitian berupa pemilihan ukuran dari baja ringan yang akan dijadikan spesimen, selanjutnya dilakukan pemodelan benda uji dan pengujian menggunakan

alat *Universal Testing Machine (UTM)* dan selanjutnya dilakukan analisis untuk mendapatkan hasil yang ingin dicapai. Adapun kesimpulan dari penelitian tersebut adalah profil penampang *double channel box* memiliki nilai kapasitas tekan dan kekakuan yang lebih besar yakni 63,18% dan 67% jika dibandingkan dengan *single channel*, 7% dan 21,3 % jika dibandingkan dengan *double channel back to back*. Selain itu, dikarenakan sampel baja ringan merupakan kolom pendek, tekuk lokal untuk 3 penampang tersebut terjadi saat beban ultimit tercapai. Berdasarkan hasil beban ultimit yang didapatkan dari pengujian tekan dan dianalisis secara analitik dengan SNI 7971:2013, maka peraturan tersebut konservatif dalam menghitung kapasitas tekan baja ringan.

2. Jurnal yang berjudul "*Investigasi Analitis Dan Eksperimental Kekuatan Profil Baja Ringan Terhadap Interaksi Lokal Dan Global Buckling*", yaitu bertujuan untuk mengevaluasi kekuatan profil baja ringan yang banyak dijumpai sebagai bahan konstruksi kolom terhadap pengaruh interaksi lokal dan global buckling. Metode penelitian tersebut menggunakan metode pendekatan eksperimental dan analisis. Adapun kesimpulan penelitian ini adalah kekuatan tekan aksial profil baja ringan terhadap interaksi lokal dan global buckling sangat ditentukan oleh dua parameter geometrisnya yaitu kelangsingan (*Slenderness*) profil dan rasio lebar pelat disetiap bagian profil dimana local buckling dapat terjadi. Hasil investigasi analitis dan eksperimental mengungkapkan bahwa degradasi kekuatan profil sangat berarti dengan semakin tinggi nilai rasio kelangsingan dan lebar bagian

profil yang kritis terhadap local buckling. Estimasi analitis kekuatannya ditentukan berdasarkan pada semua sifat penampang efektif profil akibat pengaruh local buckling. Verifikasi pendekatan analitis menunjukkan bahwa kekuatan aktual profil terhadap global buckling yang terukur dari eksperimen cenderung terprediksi secara konservatif. Deviasi data analitis terhadap eksperimental tersebar dalam batas toleransi  $\pm 20\%$  dan evaluasi statistik menunjukkan rata-rata deviasinya berada pada kisaran 8,5%.