

BAB I

PENDAHULUAN

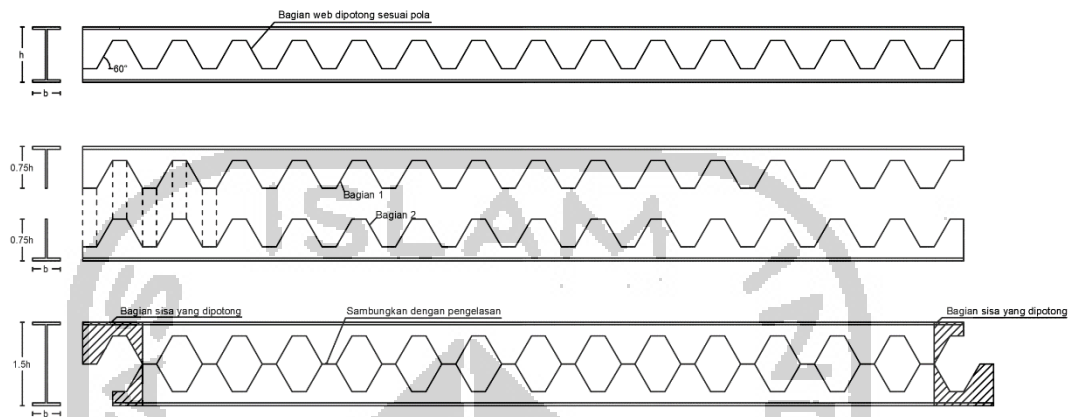
1.1 Latar Belakang

Baja merupakan salah satu material penting dalam bidang konstruksi, baja juga merupakan komponen struktur yang sering digunakan pada gedung, jembatan, tower dan lain sebagainya. Baja banyak digunakan dikarenakan baja memiliki kelebihan-kelebihan dibandingkan dengan material lainnya, antara lain baja adalah material yang mempunyai kekuatan terhadap beratnya yang relatif tinggi sehingga menyebabkan suatu konstruksi menjadi lebih ringan, baja juga unggul dari segi kekuatan, kekakuan dan daktilitas dibandingkan material lainnya. Kualitas mutu dari baja unggul dibandingkan dengan material lainnya dikarenakan baja adalah produk industri yang dapat dikontrol dengan baik sehingga bahannya lebih homogen dan konsisten.

Teori balok lentur menjelaskan bahwa tegangan maksimum pada profil I terjadinya di pelat sayap, sedangkan di pelat badan relatif kecil, bahkan nilainya nol di sumbu netral. Jarak antar pelat sayap akan menentukan besarnya momen inersia. Itu yang mendasari sistem *castellated*, bagaimana cara meningkatkan momen inersia profil I tanpa tambahan material. (Dewobroto, 2016)

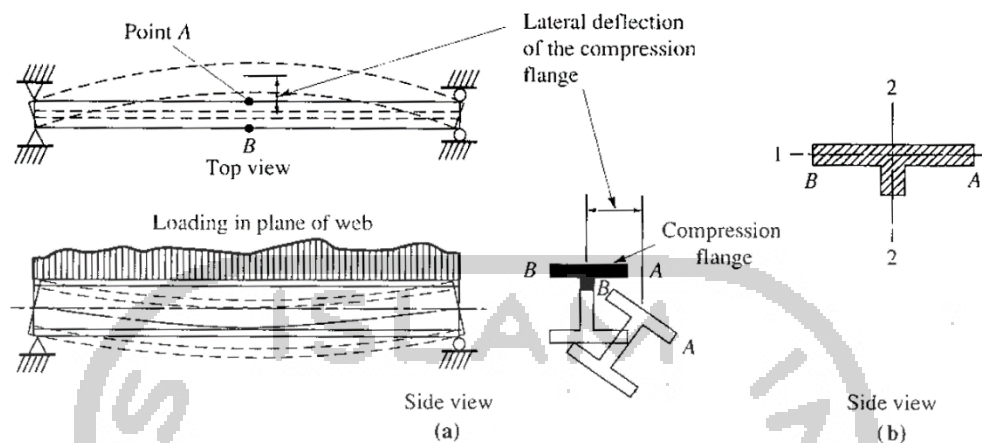
Baja *castellated* atau *honeycomb* adalah balok baja yang memiliki elemen pelat badan yang berlubang, baja *castellated* dibentuk dengan cara membelah bagian tengah dari profil *I-beam*, *H-beam* atau *wide flange* dengan membentuk pola zig-zag, kemudian bagian atas dari profil yang telah dipotong dipisahkan kemudian digeser sedikit ke samping kemudian disambungkan kembali lalu dilas, sehingga terbentuk suatu profil baru dengan tinggi kurang lebih 1,5 kali dari tinggi profil aslinya dan memiliki bukaan berlubang berbentuk segienam (*hexagonal*). Dengan penambahan tinggi tersebut baja *castellated beam* memiliki kekakuan yg lebih tinggi dari profil aslinya, dikarenakan penambahan tinggi di bagian badan, membuat nilai inersia dari penampang profil *casttela* bertambah sehingga

membuat profil tersebut menjadi lebih kaku. Berikut adalah cara membuat baja *castellated beam*, seperti pada gambar dibawah ini.



Gambar 1.1 Cara Membuat Baja Castellaed Beam

Variasi bentuk *stiffener* (pelat pengaku) yang dipasang pada bagian berlubang pada baja *castella* diteliti dikarenakan pada penelitian sebelumnya balok *castella* menunjukkan bahwa terjadi *lateral torsional buckling* (LTB). *Lateral torsional buckling* adalah keadaan dimana baja mengalami tekuk arah lateral sehingga menyebabkan kegagalan struktur sebelum terjadinya tegangan leleh maksimum. Sehingga peneliti melakukan penelitian untuk menambahkan nilai panjang plastis (L_p) dengan menggunakan beberapa variasi bentuk *stiffener*. Berikut adalah gambar yang menjelaskan *lateral torsional buckling*, dapat dilihat pada gambar 1.2 berikut ini.



Gambar 1.2 Balok Baja yang Mengalami *Lateral Torsional Buckling*

(Sumber: Charles G. Salmon dan John E. Johnson, 1995)

Pada penelitian yang dilakukan oleh Masita Nur Hayati (2013) dengan penelitian pengaruh lebar potongan profil terhadap lentur pada balok kastela didapatkan simpulan bahwa jika lebar pemotongan profil melebihi $2 \frac{1}{2} h$ ($>125\text{mm}$), maka akan terindikasi terjadi *lateral torsional buckling*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Dawang Lugito (2014) tentang pengaruh tebal pelat pengaku pada pengujian tinggi pemotongan profil yang mengalami *lateral torsional buckling*, didapatkan simpulan bahwa pelat pengaku segitiga yang diletakkan di atas lubang kastela tidak berpengaruh karena hampir semua nilai eksperimen benda uji relatif sama dan mengalami *lateral torsional buckling*. Tujuan yang diinginkan dari penelitian ini adalah untuk mencari bentuk *stiffener* untuk memperpanjang nilai Panjang Plastis (L_p) (SNI-1729:2015) agar dapat diaplikasikan dilapangan dan menghindari terjadinya *lateral torsional buckling*. Baja *castellated beam* dengan diberikan *stiffener* tepat pada bagian lubang, tegak lurus pada bagian *web*-nya. Dengan demikian penambahan *stiffener* pada bagian yang berlubang pada baja *castellated beam* dapat meningkatkan nilai momen inersia arah y , dimana nilai momen inersia ini berpengaruh pada radius girasi (r_y) sehingga dapat memperpanjang nilai L_p . Penggunaan *stiffener* di bagian berlubang pada baja *castellated beam* diharapkan mampu memperbesar nilai r_y dan mampu menghindari terjadinya *lateral torsional buckling*.

1.2 Rumusan Masalah

Dari penjelasan pada latar belakang di atas, maka dapat dirumuskan beberapa rumusan masalah sebagai berikut ini.

1. Bagaimana pengaruh *stiffener* terhadap perilaku lentur dan *lateral torsional buckling* pada baja *castellated beam*.
2. Bagaimana bentuk *stiffener* yang efektif untuk menahan tegangan yang terjadi pada baja *castellated beam*.
3. Bagaimana bentuk *stiffener* yang mampu menambahkan nilai panjang plastis (L_p).

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang tersebut di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui pengaruh penambahan *stiffener* terhadap kuat lentur dan *lateral torsional buckling* pada baja *castellated beam*.
2. Untuk mengetahui pengaruh variasi bentuk *stiffener* terhadap kuat lentur dan *lateral torsional buckling* pada baja *castellated beam*.
3. Untuk mengetahui nilai panjang plastis (L_p) setelah ditambahkan *stiffener* pada baja *castellated beam*.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari penelitian yang dilakukan diharapkan dapat memberikan manfaat bagi perkembangan teknologi baja pada khususnya, dan sebagai pengetahuan baru terhadap masyarakat pada umumnya. Diantara beberapa manfaat tersebut adalah sebagai berikut.

1. Memberikan informasi tentang pengaruh penambahan *stiffener* terhadap kuat lentur pada baja *castellated beam*.
2. Untuk mengurangi kegagalan *lateral torsional buckling* pada saat melakukan penelitian maupun di lapangan.
3. Untuk mengetahui bentuk *stiffener* yang efektif untuk memperpanjang nilai panjang plastis (L_p) agar dapat diaplikasikan di lapangan.

4. Menjadi referensi untuk penelitian-penelitian selanjutnya yang akan membahas masalah *stiffener* atau variasi lainnya untuk mengurangi kegagalan *lateral torsional buckling* pada profil baja.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini dimaksudkan agar penelitian tidak menyimpang dari tujuan penelitian. Adapun batasan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Benda uji baja *castellated beam* dengan variasi bentuk *stiffener* memiliki tinggi dan lebar yang sama hanya berbeda pada bentuk.
2. Baja profil yang digunakan adalah WF 100x100x6x8.
3. Pembentukan pola *castellated* mengacu pada tabel gunung garuda.
4. Proses pengelasan (*welding*) pada baja profil yang telah dipotong adalah dengan cara las tumpul penetrasi joint lengkap.
5. *Stiffener* yang digunakan dibuat menggunakan potongan dari pelat baja dengan ketebalan yang sudah ditentukan sebelumnya.
6. Pelaksanaan pengujian dilakukan di Laboratorium Bahan Konstruksi Teknik, Program Teknik Sipil, Universitas Islam Indonesia.
7. Persyaratan standar yang digunakan untuk pengujian dan perhitungan baja berdasarkan SNI 07-0408-1989, SNI 07-0371-1998, SNI 07-7178-2006 dan SNI 1729:2015.