

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Hasil Penelitian Sebelumnya

Studi eksperimen dan kajian teoritis tentang balok kastela dengan lubang bukaan telah banyak dilakukan sudah banyak diteliti oleh para peneliti terdahulu. Berikut beberapa penelitian mengenai balok kastela.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ashtiani,dkk (2013) yaitu dengan tema *syclic beam bending test for assessment of bond slip behavior*. Penelitian tersebut ditujukan untuk mengetahui perilaku slip tulangan pada sebuah balok, dengan menggunakan pengujian beban siklik yang berdasar pada standar pengujian lentur. Benda uji yang digunakan adalah sebuah balok komposit beton-baja berdimensi 240 mm x 150 mm dengan tulangan berjumlah 4 dengan diameter 12 mm.

Penelitian yang dilakukan oleh H.R. Kazemi Nia Korrani dan M.Z. Kabir, serta S. Molanea, 2010 meneliti tekuk torsi lateral balok kastela dengan menggunakan pemodelan elemen hingga dengan menggunakan perangkat lunak ANSYS versi 10.0 untuk analisi tekuk torsi lateral balok kastela dan mempelajari pengaruh dari kelangsingan pada faktor momen-gradient pada

balok kastela dengan tumpuan sederhana. Jenis analisis yang digunakan adalah analisis tekuk elastis.

Penelitian yang dilakukan Mohammad Mofeed Sehwal 2013 meneliti tentang tekuk torsional leteral pada baja I balok kastela dengan bukaan *circular*. Dari hasil analisis FE dilakukan model yang diverifikasi (yang ditujukan sebagai model aslinya) dan model yang dimofikasi untuk mencari tahu perilaku tentang LBT dari balok *circular*. Berbagai ketebalan pengaku digunakan untuk tujuan ini dan hasilnya menunjukkan peningkatan ketebalan berpengaruh positif pada perpindahan vertikal dan leteral balok *circular*. Karena ketebal pengaku ,meningkat dari 12 mm menjadi 26 mm maka nilai perpindahan veritikal dan leteral berkurang 5.14 mm dan 15,53 mm masing-masin. Ini adalah 5,95 persen pengurangan 39,42 persen untuk vertikal dan perpindahan leteral.

Penelitian yang dilakukan Delphine Snock, PH.D., dan Jan Belis PH.D. 2016 tentang perlawanan tekuk tahanan leteral-torsional dari balok kastela menyediakan perilaku LTB dari balok kastela menggunakan studi parametrik numerik berdasarkan model elemen hingga tervalidasi. Kesesuaian dari pendekatan 2T yang sudah ada dipasangkan dengan pendekatan EC3 untuk pemeriksaan LTB dari balok I. Dipastikan bahwa pendekatan 2C akan cocok untuk perhitungan momen tekuk kritis M_{cr} dari balok kastela metode ini dapat ditingkatkan lebih banyak lagi dengan denan menggunakan pendekatan rata-rata tertimbang untuk kontanta torsional I_t , dengan pertimbangan balok

dengan bukaan persegi panjang tinggi a lebar b $1.5c$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kurva tekuk c akan paling cocok untuk semua bagian. Hasil yang diperoleh sebelumnya menggambarkan bahwa modifikasi dari pola tegangan sisa selama proses pembuatan balok kastela akan menghasilkan resistensi yang diperoleh menggunakan pola tegangan sisa asli. Ini sesuai dengan penurunan maksimum ketahanan 13 %.

Penelitian yang dilakukan Suharjonto 2011 meneliti tentang kajian kuat geser horisontal untuk balok baja kastela *circular* dengan atau tanpa plat tambahan. Dalam penelitian tersebut digunakan ukuran profil baja I 150x 75 x 7 x 5 dengan panjang profil 1107.8 mm. Ukurannya *adding plates* adalah setinggi 75 mm dimana tidak ditinjau pengaruh *adding plates* terhadap *buckling*. Jumlah bukaan sebanyak 5 buah dengan bentang balok sebesar 100.78 cm dengan diameter lubang adalah 155 mm dan jarak antara lubang adalah 38.76 mm, jarak lubang ke sayap adalah 35 mm. Dari hasil penelitian diketahui beban maksimum pada profil kastela *circular* tanpa plat tambahan adalah 60.72 kN sedangkan dengan plat tambahan memberikan nilai beban maksimum sebesar 82.33 kN. Hal ini berarti plat tambahan pada kastela *circular* lebih kuat terhadap gaya lintang.

Bedi dan Pachpor 2011 meneliti tentang distribusi momen dan gaya geser pada balok baja kastela dengan variasi jenis lubang pada badan (lubang *Circular*, heksagonal, dan persegi panjang) dan variasi ketinggian lubang. Metode penelitian yang digunakan adalah metode elemen hingga dengan

bantuan program Ansys. Variasi ketinggian lubang yang digunakan berdasarkan rasio antara tinggi lubang (d) terhadap tinggi balok baja kastela (D) dengan sudut bukaan lubang α adalah 45^0 . Hasil penelitian menunjukkan pada kasus bukaan *circular*, gaya geser dan kapasitas momen adalah hampir sama untuk semua rasio d/D .

Mohan dan Prabhakaran 2011 melakukan penelitian tentang mengaalisa balok baja kastela dengan dan tanpa bukaan *web* menggunakan metode elemen hingga. Program yang digunakan yaitu ANSYS (*Acronim for analysis system*). Resmi Mohan mencoba melakukan perbandingan antara balok kastela solid dan balok baja kastela dengan bukaan heksagonal dan bukaan lingkaran. Pada ketiga benda uji akan diberikan beban yang sama untuk mendapatkan nilai defleksi. Dari penelitian diketahui balok baja kastela bukaan heksagonal menunjukkan kapasitas beban yang diterima lebih baik dan defleksi yang paling kecil ditunjukkan pada balok baja solid.

Penelitian lainnya yang dilaukan oleh Mohan dan Prabhakaran 2015, sama halnya dengan penelitian sebelumnya. Penelitian ini juga melakukan analisis terhaap gaya defleksi yang terjadi pada balok baja dengan dan tanpa bukaan pada badan baja. Penelitian ini menggunakan profil baja IWF yang difabrikasi menjadi balok baja kastela dengan bukaan heksagonal dan lingkaran. Kemudian didapat defleksi terhadap balok baja solid dan balok baja kastela dengan bukaan heksagonal dan lingkaran setelah dilakukan uhi pembebanan. Dari hasil penelitian meunjukkan balok baja dengan bukaan

heksagonal lebih kuat dibandingkan balok baja bukaan lingkaran, karena pada proses pabrikan tidak terdapat pengurangan material. Dan untuk ketiga jenis balok baja menunjukkan kapasitas beban yang dibawa lebih besar untuk semua balok.

Anantini dan Karyonto 2015 melakukan penelitian tentang optimalisasi balok kastela dengan adanya pergeseran lubang pada sayap yang mengalami tekan, sehingga menciptakan penampang balok baja kastela yang optimum. Digunakan lima benda uji balok baja kastela dengan ukuran profil IWF 150 x 75 x 5 x 7 mm dan panjang masing-masing 1,46 m. Ukuran yang digunakan berbeda pada masing-masing benda uji baja kastela yaitu 30,5 mm ; 30,05 mm ; 39,66 mm; 44,24 mm; dan 48,82 mm yang kemudian akan diuji lendutannya. Dari penelitian didapatkan bahwa balok baja kastela yang diberi perilaku penurunan lubang memiliki kemampuan dalam menerima beban yang lebih besar dibandingkan balok baja normal.

Penelitian lainnya mengenai balok kastela yang menganalisis model keruntuhan pada variasi beban menggunakan program FEA dilakukan oleh Bagus Pribandono pada tahun 2014, pada penelitian ini dilakukan uji pembebanan bertahap terhadap beberapa benda uji sampai mengalami runtuh. Setelah itu akan dilakukan analisis tegangan maupun defleksinya untuk mengetahui beban (P) limitnya. Hasil dari analisis program FEA tadi akan dibandingkan dengan analisis rumus empiris. Sehingga didapat hasil penelitian yaitu pengaruh sudut potongan terhadap jumlah panel pada balok kastela.

Semakin besar sudut potongan maka semakin banyak jumlah potongan kastelanya. Pada analisis program FEA membuktikan teori bahwa penampang baja yang mengalami leleh akan menghasilkan lendutan yang semakin besar.

