

BAB I

PENDAHULUAN

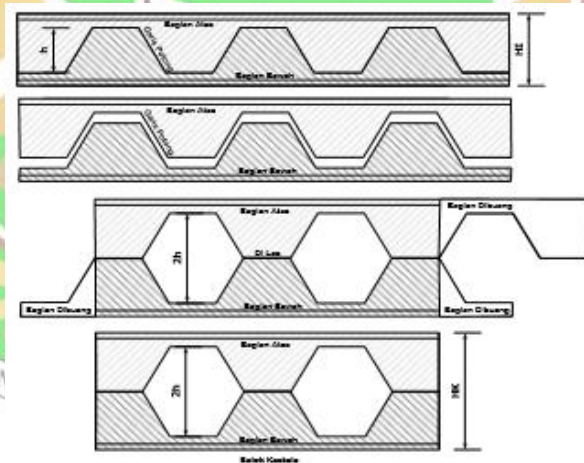
1.1 Latar Belakang

Struktur merupakan suatu kesatuan yang terdiri dari unsur-unsur atau elemen-elemen terintegrasi yang menjadi prioritas utama dalam sebuah konstruksi. Sebuah struktur nantinya didesain mampu menahan berat sendiri maupun beban luar seperti beban vertikal (beban mati dan beban mati) maupun beban horizontal/lateral tanpa mengalami perubahan bentuk yang melewati batas persyaratan. Sehingga struktur yang kuat sangat dibutuhkan agar dapat menahan beban-beban yang ada. Konstruksi baja merupakan suatu konstruksi yang sering digunakan dalam pembangunan struktur gedung maupun jembatan. Bila dibandingkan dengan material lain seperti beton dan kayu, maka baja mempunyai kekuatan yang tinggi sehingga mengurangi ukuran dan berat sendiri dari struktur, keseragaman dan keawetan yang tinggi, sifat elastis, daktilitas baja cukup tinggi dan kemudahan penyambungan antarelemen yang satu dengan lainnya menggunakan alat sambung las atau baut sehingga baja semakin digemari dalam pemakaian material konstruksi (Agus Setiawan, 2008).

Seiring berkembangnya teknologi, modifikasi pada penampang baja telah banyak dilakukan untuk mendapatkan kekuatan yang lebih tinggi dan ekonomis dibanding baja WF utuh. Salah satu jenis modifikasi pada penampang baja adalah *Open-Web Expanded Beams and Girders* (perluasan balok dan girder dengan badan berlubang) merupakan balok yang mempunyai elemen pelat badan berlubang, yang dibentuk dengan

cara membelah bagian tengah pelat badan baja profil I, kemudian bagian bawah dari belahan tersebut dibalik dan disatukan kembali antara bagian atas dan bawah dengan cara digeser sedikit kemudian daerah tersebut digabungkan dengan cara dilas seperti yang terlihat pada gambar 1.1 (H.E. Horton,1910)

Balok kastela merupakan modifikasi balok dari bentuk profil *I-beam*, *H-beam*, dan *U-beam* atau *Wide flange beam* yang dipakai untuk konstruksi bentang panjang lebih dari 10 meter. Pelubangan pada baja dimaksudkan untuk memperkecil ukuran dan berat sendiri pada baja sehingga baja penggunaannya lebih efektif, ekonomis dan strukturnya lebih ringan.



Gambar 1. 1 Proses Pembuatan Balok Baja Kastela

(Sumber : Windu dkk, 2018)

Dengan memvariasikan pola pemotongan profil acuan, akan menghasilkan variasi bentuk dari balok baja kastela. Bentuk bukaan pada balok baja kastela yang umum digunakan yaitu lingkaran, persegi, persegi panjang dan segi enam (Nair & Pillai, 2018). Pada praktik lapangannya, besar sudut bukaan yang umum digunakan yaitu $45^\circ - 60^\circ$. Besar sudut bukaan didasarkan dengan memperhitungkan tegangan yang terjadi pada balok baja kastela tidak melebihi dari tegangan yang diizinkan. (Omer W. Blodgett, 1991).

Untuk membuktikan teori diatas, maka dilakukan penelitian analisis pengaruh balok baja kastela dengan variasi besar sudut bukaan 45° , 50° dan 55° terhadap kapasitas beban dan kekakuan struktur. Penelitian ini menyajikan grafik beban-perpindahan, kekakuan dan distribusi tegangan yang terjadi pada balok baja kastela. Penelitian ini dibantu menggunakan *software* MSC Nastran dan Patran.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir ini adalah menganalisis perbandingan kapasitas dan kekakuan antara balok profil IWF utuh dengan profil kastela tipe lubang segi enam pada variasi besar sudut bukaan 45° , 50° dan 55° akibat pembebanan statik monotonik.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah hasil penelitian dapat menjadi acuan dalam perencanaan konstruksi terhadap besar pemotongan profil *castellated beam*. Selain itu penelitian ini bermanfaat memberikan sumbangan dalam pemikiran terhadap pengembangan ilmu pengetahuan teknik sipil terutama dalam perencanaan penggunaan balok kastela.

1.3 Batasan Penelitian

Batasan penelitian bertujuan agar permasalahan yang dipaparkan tidak meluas dalam pengerjaan tugas akhir ini. Adapun batasan – batasan yang akan dibahas:

1. Profil baja yang dianalisis adalah IWF 250.250.9.14 yang diubah menjadi baja kastela dengan bentuk lubang segi enam pada bagian badannya dengan panjang bentang struktur 8 m tanpa adanya pengaku.
2. Struktur yang digunakan berupa jepit pada ujung – ujung bentang dengan pemberian beban terpusat ditengah bentang.
3. Pembebanan secara statik monotonik dengan kontrol perpindahan (*displacement control*).
4. Material properties yang digunakan antara lain modulus elastisitas (E) 200.000 MPa; poisson ratio (ν) 0,3; tegangan leleh (f_y) 240 MPa dan tegangan putus (f_u) 370 MPa.
5. Bentuk lubang profil balok baja kastela yaitu persegi enam.
6. Variasi sudut bukaan pada balok baja kastela yaitu 45° , 50° dan 55° .
7. Perpindahan yang diberikan secara bertahap sebanyak 8 kali, yaitu mulai dari perpindahan 5 mm, 10 mm, 20 mm, 25 mm, 35 mm, 50 mm, 70 mm, dan 80 mm.
8. Pemodelan balok baja kastela menggunakan software MSC Pastran dan running pemodelan menggunakan software MSC Nastran.

1.4 Sistematika Penulisan

Untuk menghasilkan penulisan yang baik dan terarah maka penulisan tugas akhir ini dibagi dalam beberapa bab yang membahas hal-hal berikut :

BAB I Pendahuluan

Pada bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan batasan penelitian

BAB II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menjelaskan tentang dasar – dasar teori mengenai alat yang digunakan, objek penelitian dan peraturan yang digunakan dalam analisa.

BAB III Metodologi Penelitian

Pada bab ini menguraikan tentang tahapan – tahapan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan tugas akhir.

BAB IV Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini menguraikan tentang hasil dan pembahasan dari analisa yang telah dilakukan.

BAB V Kesimpulan

Berisikan tentang kesimpulan maupun dari hasil penelitian yang telah dilakukan beserta saran.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN