

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1. LATAR BELAKANG

Dalam industri konstruksi modern, baja telah menjadi material fundamental karena memiliki rasio kekuatan terhadap berat yang sangat baik, keseragaman sifat, dan kemudahan dalam pemasangan. Penggunaannya yang luas menuntut adanya inovasi berkelanjutan untuk meningkatkan efisiensi, baik dari segi biaya maupun performa struktural. Salah satu tantangan utama dalam perancangan adalah bagaimana cara meningkatkan kapasitas menahan beban dan kekakuan elemen struktur tanpa harus menambah berat material secara signifikan, yang akan berujung pada peningkatan biaya.

Menjawab tantangan tersebut, munculah solusi rekayasa berupa balok kastela (*kastelated beam*). Balok ini bukanlah jenis baja baru, melainkan hasil modifikasi cerdas dari profil baja IWF standar. Melalui proses pemotongan dengan pola tertentu pada bagian badan (*web*) dan pengelasan kembali, dihasilkan sebuah profil baru yang lebih tinggi. Peningkatan tinggi ini secara langsung meningkatkan momen inersia penampang, yang berakibat pada peningkatan signifikan terhadap kekuatan lentur dan kekakuan balok tanpa menambah beratnya. Selain keuntungan struktural, lubang-lubang berbentuk heksagonal yang terbentuk pada badan balok juga memberikan keuntungan fungsional dan nilai estetika arsitektural.

Meskipun memiliki banyak keunggulan, perilaku balok kastela lebih kompleks dibandingkan balok profil utuh. Keberadaan lubang pada badan balok memengaruhi distribusi tegangan, regangan, serta responsnya terhadap berbagai jenis pembebanan. Perbedaan mendasar dalam perilaku struktur terlihat jelas saat menerima beban statis (beban tetap) dan beban dinamis (beban bergerak atau berubah-ubah seperti gempa dan angin).

Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis dan membandingkan secara kuantitatif performa struktur antara balok profil IWF konvensional dengan dua model balok kastela yang dimodifikasi. Dengan menggunakan perangkat lunak simulasi SolidWorks 2023, penelitian ini akan mengkaji nilai tegangan (*stress*), regangan (*strain*), lendutan (*displacement*), dan kekakuan (*stiffness*) dari setiap model ketika dikenai beban statis dan dinamis. Hasil dari analisis ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang lebih mendalam mengenai efektivitas dan karakteristik balok kastela sebagai alternatif elemen struktur yang lebih efisien dalam berbagai kondisi pembebanan.

1.2. TUJUAN DAN MANFAAT

Tujuan yang ingin dicapai dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah untuk menganalisis perilaku balok kastela dengan variasi posisi lubang hexagonal terhadap perilaku strukturalnya, khususnya pada nilai tegangan, regangan, lendutan, dan kekakuan. Perilaku ini akan dibandingkan dengan balok profil biasa tanpa lubang kastela.

Adapun manfaat yang didapatkan dari pengerjaan Tugas Akhir ini adalah untuk mengoptimalkan desain balok kastela. Dengan memahami secara detail bagaimana variasi posisi lubang memengaruhi tegangan, regangan, lendutan, dan kekakuan, para insinyur dapat merancang struktur yang lebih efisien dan aman

1.3. BATASAN MASALAH

Masalah yang dibahas pada Tugas Akhir ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut.

1. Portal dengan panjang bentang kolom 3,5 m dan panjang bentang balok 4 m dengan tumpuan jepit-jepit.
2. Profil baja yang menjadi acuan untuk balok kastela yaitu Profil Baja IWF.150.75.5.7 yang dimodifikasi dengan jarak bukaan (e) sebesar 42 mm, dan sudut bukaan (θ) sebesar 60° .
3. Baja profil IWF dimodifikasi menjadi balok kastela dengan ketinggian penampang (H) 210 mm.
4. Mutu baja yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mutu baja A36 dengan $f_y = 250$ MPa.
5. Pemodelan serta analisis dilakukan dengan aplikasi Solidworks 2023

1.4. SISTEMATIKA PENULISAN

BAB I PENDAHULUAN

Berisikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat, Batasan masalah serta sistematika penulisan dari tugas akhir.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisikan tentang penjelasan landasan teori yang akan dipakai dalam meneliti topik yang akan dibahas dalam tugas akhir ini.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Berisikan tentang metodologi penelitian berupa diagram alir (flowchart) dan tahapan-tahapan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisikan tentang analisa hasil yang disajikan dalam bentuk gambar, grafik dan tabel dan pembahasan dari hasil analisa yang diperoleh dari penelitian.

BAB V KESIMPULAN

Berisikan tentang kesimpulan dan saran dari analisis yang didapatkan.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

