

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

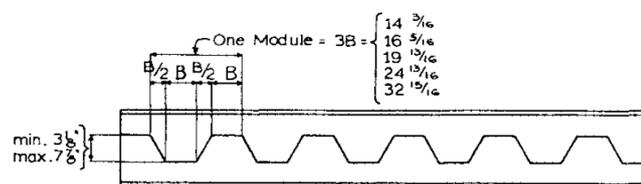
Indonesia merupakan negara beriklim tropis dengan 2 (dua) musim yaitu musim penghujan dan musim kemarau, maka dari itu tanah-tanah di Indonesia sangatlah subur sehingga membuat banyaknya jenis tumbuh-tumbuhan serta pepohonan yang tumbuh di Indonesia. Dikarenakan jumlah pepohonan yang melimpah, banyak masyarakat Indonesia yang memanfaatkan berbagai jenis pohon untuk dijadikan furnitur ataupun dijadikan sebagai struktur utama pada sebuah bangunan. Namun dengan maraknya penebangan hutan secara liar serta kebakaran hutan yang biasa terjadi pada saat musim kemarau menyebabkan populasi pohon di Indonesia semakin berkurang (Darajati et al., 2016).

Beberapa wilayah di Indonesia yang dahulunya merupakan ruang terbuka hijau kini telah rusak dan salah satu dampak yang akan ditimbulkan akibat dari berkurangnya lahan terbuka hijau ialah banjir. Banjir merupakan fenomena alam yang terjadi akibat adanya kerusakan alam pada bagian hulu sungai, sehingga menyebabkan debit air yang terlalu tinggi dan tidak dapat tertampung pada semua sungai dan sistem pengairan alam (*water body*) (Akbar & Pratiwi, 2020).

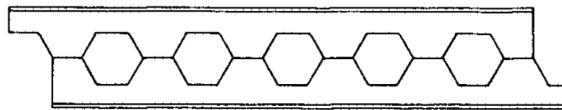
Pada sektor konstruksi, kayu telah digunakan sebagai bahan bangunan sejak ribuan tahun yang lalu. Kekuatan serta ukuran penampang material kayu tergantung dari jenis dan umur pohon (Krisnadi, 2017). Namun pada saat ini untuk sektor konstruksi sudah mulai mengurangi penggunaan kayu untuk struktur bangunan dan mulai beralih pada penggunaan profil baja. Secara umum proses pembuatan profil baja terbagi menjadi dua, yang pertama secara *Hot-Rolled* dimana proses pembuatan profil baja tersebut dilakukan pada saat material berada pada suhu tertentu kemudian material tersebut akan melalui beberapa tahapan penggilingan hingga membentuk profil yang direncanakan dan yang kedua secara *Cold-Formed* dimana pada proses ini lembaran-lembaran material yang sudah dingin dilakukan penekukan hingga membentuk beberapa profil baja yang sudah direncanakan (Oentoeng, 2000).

Kemudahan dalam pengaplikasian serta kemudahan dalam mencari materialnya dibandingkan dengan kayu membuat profil baja semakin banyak diminati oleh masyarakat, selain itu kemampuan dari profil baja tersebut masih dapat ditingkatkan dengan cara memodifikasi profil baja tersebut, dan salah satu profil baja *hot-rolled* yang biasa dimodifikasi ialah profil baja IWF menjadi *castellated beam* (Yuliatni, 2007).

Castellated beam adalah hasil dari pemotongan secara zig-zag pada bagian badan profil IWF dan hasil potongan tersebut selanjutnya diangkat dan disesuaikan antar potongannya kemudian dilas untuk disatukan kembali (Boyer, 1964).



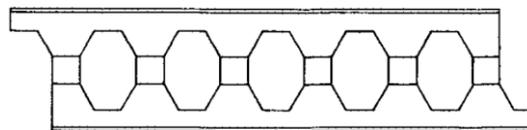
a. Pola Pemotongan *Hexagonal Beam*



b. *Hexagonal Beam*

Gambar 1. 1 Proses Pembentukan *Castellated Beam* (Boyer, 1964)

Terdapat beberapa jenis *castellated beam* yang dapat dihasilkan dari beberapa pola pemotongan yang berbeda diantaranya: *hexagonal beam*, *circular beam*, *rhomb beam* dan *octagonal beam*. Dan untuk profil *octagonal beam* terbentuk dari hasil modifikasi *hexagonal beam* dengan memberikan penambahan *plate spacer* di setiap jarak antar bukaan *hexagonal beam* (Boyer, 1964).



Gambar 1. 2 *Octagonal Beam* (Boyer, 1964)

Salah satu keuntungan dari modifikasi profil tersebut yaitu, dapat meningkatkan momen inersia penampang (I_x) dan peningkatan tersebut berpengaruh terhadap peningkatan kapasitas lentur profil *castellated beam* serta berpengaruh terhadap kemampuan profil dalam menahan beban. Namun modifikasi profil tersebut memiliki batasan yang digunakan untuk meminimalisir terjadinya

kegagalan yang terlalu ekstrim dan untuk salah satu batasannya yaitu profil yang dimodifikasi tidak boleh melebihi 50% penambahan ketinggian dari tinggi profil awalnya (Fares et al., 2016).

Terdapat beberapa metode yang dapat dilakukan untuk meninjau pengaruh dari modifikasi profil IWF menjadi *hexagonal beam*, *circular beam*, *rhomb beam* dan *octagonal beam*. Yang pertama yaitu metode perhitungan manual yang berdasarkan dengan peraturan yang berlaku, Metode Elemen Hingga atau dengan bantuan *software* dan yang ketiga yaitu Metode Pengujian Secara Langsung atau Pengujian di Laboratorium.

Banyak yang telah membahas mengenai kemampuan profil *castellated beam* dalam menahan beban dengan berbagai macam variasi bentuk *open-web* serta dengan berbagai macam metode yang digunakan, namun untuk *castellated beam* dengan tipe *octagonal beam* masih jarang diteliti. Dan atas dasar tersebutlah penelitian ini dilakukan dan pada penelitian ini akan dibuat 6 model, untuk model 1 yaitu profil IWF dengan ukuran 150x75x5x7, model 2 yaitu profil *hexagonal beam* dengan ukuran 220x75x5x7 dan untuk model 3 dengan ukuran 270x75x5x7 s.d. model 6 dengan ukuran 300x75x5x7 merupakan profil *octagonal beam* dengan penambahan *plate spacer* awal pada model 3 dengan ketinggian 50 mm dan untuk model 4 s.d. model 6 akan dimodifikasi dengan memberikan *plate spacer* dengan penambahan 10 mm dari model sebelumnya. Dan tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui perbandingan kekuatan profil IWF, *hexagonal beam* dan *octagonal beam* secara bertahap dengan metode perhitungan manual dan metode elemen hingga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan dapat diketahui bahwa pengaruh modifikasi profil IWF menjadi *castellated beam* memiliki dua kemungkinan, untuk kemungkinan yang pertama ialah hasil modifikasi profil tersebut mampu meningkatkan kemampuan profil dalam menahan beban dan kemungkinan yang kedua ialah hasil modifikasi profil tersebut membuat kemampuannya dalam menahan beban menjadi menurun, Dan pada penelitian ini akan diangkat beberapa rumusan masalah, sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh kemampuan profil IWF yang telah dimodifikasi menjadi *hexagonal beam* terhadap beban yang mampu diterima.
2. Bagaimana pengaruh penambahan *plate spacer* pada *hexagonal beam* menjadi *octagonal beam* terhadap beban yang mampu diterima.

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh modifikasi badan profil IWF menjadi *hexagonal beam* dan *octagonal beam* terhadap beban terpusat yang dapat diterima. Adapun beberapa tujuan yang ingin dicapai pada studi perbandingan ini adalah sebagai berikut:

1. Membandingkan beban yang mampu dipikul antara profil IWF, *hexagonal beam* dan *octagonal beam*.
2. Membandingkan perhitungan beban secara manual dan dengan *finite element method*.
3. Memberikan rekomendasi profil yang lebih baik diantara profil IWF, *hexagonal beam* dan *octagonal beam*.

1.4 Batasan Masalah

Adapun beberapa batasan masalah yang digunakan untuk membatasi penelitian agar tetap sesuai dengan tujuan serta rumusan masalah, yaitu:

1. Profil yang ditinjau IWF, *hexagonal beam* dan *octagonal beam*.
2. Hanya meninjau terhadap beban terpusat yang mampu dipikul.
3. Profil ditinjau hingga tegangan lelehnya mencapai $f_y = 240$ Mpa.
4. Tidak meninjau kegagalan terhadap tekuk.
5. Pengelasan pada sambungan *castellated beam* dianggap kuat.
6. Tumpuan yang digunakan merupakan tumpuan sendi dan tumpuan rol.
7. Pada *octagonal beam* hanya dilakukan variasi pada ketinggian *plate spacer*.

1.5 Lingkup Penelitian

Pada penelitian ini akan membandingkan perhitungan manual dengan metode elemen hingga dan pada metode perhitungan manual akan mengacu kepada SNI 1729:2015. Pada penelitian ini terdapat 6 model yang akan dibandingkan kemampuannya dalam menahan beban, yaitu :

1. Model 1 merupakan Profil IWF 150x75x5x7,
2. Model 2 merupakan *Hexagonal Beam* 220x75x5x7,
3. Model 3 merupakan *Octagonal Beam* 270x75x5x7,
4. Model 4 merupakan *Octagonal Beam* 280x75x5x7,
5. Model 5 merupakan *Octagonal Beam* 290x75x5x7 dan,
6. Model 6 merupakan *Octagonal Beam* 300x75x5x7.

Dan untuk mutu baja yang digunakan ialah BJ37 dengan $f_y = 240$ Mpa dan $f_u = 370$ Mpa.

1.6 Jadwal Rencana Penelitian

Tabel 1. 1 Jadwal Rencana Penelitian

KEGIATAN	Waktu Penelitian																							
	April				Mei				Juni				Juli				Agustus				September			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Pengumpulan Data	■	■	■	■	H								H											
Pengajuan Judul				■	A								A											
Penulisan BAB I s.d. BAB III				■	R	■	■	■	■				R											
Seminar Judul				■	I				■				I											
Perbaikan Hasil Seminar Judul				■	R								R											
Pengolahan Data				■	A	■	■	■	■	■	■	■	A	■	■	■	■	■	■	■				
Penyusunan BAB IV s.d. BAB V				■	Y								Y								■	■		
Seminar Isi				■	A								A									■		
Perbaikan Hasil Seminar Isi				■																	■	■		
Sidang Akhir				■																		■	■	
Perbaikan Hasil Sidang Akhir				■																		■	■	■

1.7 Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan pada tugas akhir ini terdiri dari lima bab, yaitu sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab pertama ini bertuliskan beberapa pokok pembahasan mengenai latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, lingkup penelitian, jadwal rencana penelitian, sistematika penulisan, hipotesis dan manfaat penulisan. Tujuannya untuk memaparkan secara umum mengenai pembahasan serta permasalahan yang akan dibahas pada tugas akhir ini.

BAB II STUDI PUSTAKA

Pada bab kedua ini bertuliskan mengenai teori-teori dasar mengenai analisis yang akan dilakukan berdasarkan buku, jurnal serta peraturan yang berkaitan dengan penelitian.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ketiga ini berisikan mengenai tahapan analisis yang akan digambarkan dalam bentuk diagram alir, serta pemaparan mengenai enam model yang akan digunakan.

BAB IV ANALISIS DAN PEMBAHASAN

Pada bab keempat ini berisikan pemaparan mengenai tahapan analisis secara terperinci dengan metode perhitungan manual dan metode elemen hingga serta pembahasan mengenai hasil penelitian yang telah dilakukan.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab kelima ini berisikan mengenai kesimpulan berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan dengan metode perhitungan manual dan metode elemen hingga, serta pemaparan mengenai saran yang nantinya dapat digunakan sebagai pengembangan penelitian dikemudian hari.

1.8 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah dengan adanya modifikasi pada badan profil IWF serta penambahan *plate spacer* pada *hexagonal beam* menjadi *octagonal beam* mampu meningkatkan kemampuan beban yang dapat dipikul oleh profil tersebut.

1.9 Manfaat Penulisan

1. Memberikan referensi mengenai perbandingan antara profil IWF, *hexagonal beam* dan *octagonal beam* dalam menahan beban.
2. Memberikan referensi mengenai pengaruh ukuran tinggi *plate spacer* terhadap kemampuan *octagonal beam* dalam menahan beban.
3. Sebagai bahan pertimbangan mengenai *octagonal beam* apabila akan dilakukan produksi oleh produsen baja.