

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Mengingat semakin terbatasnya pasokan kayu seiring dengan adanya kampanye dari sejumlah negara untuk melestarikan hutan, maka ada kecenderungan untuk bereksperimen dengan memakai struktur baja sebagai pengganti kayu pada bangunan. Hal ini dimungkinkan karena dibandingkan bahan-bahan yang lain, baja struktural mempunyai beberapa sifat yang menguntungkan, antara lain kekuatan yang besar. Dengan kekuatan yang besar ini bahan yang digunakan tidak perlu terlalu banyak sehingga berat struktur menjadi ringan dan efisien. Salah satu pemakaian baja sebagai pengganti kayu pada bangunan yaitu dengan mulai berkembangnya baja struktural yang digunakan sebagai struktur pendukung atap.

Profil baja ringan yang dirangkai dengan sambungan baut membentuk struktur rangka batang (*truss*) saat ini banyak digunakan pada komponen struktur pendukung atap (kuda-kuda). Salah satu jenis profil baja yang banyak digunakan saat ini adalah baja bentukan dingin (*cold formed steel*) yaitu profil baja yang dibuat dari pelat baja tipis dibentuk menjadi profil pada temperatur atmosfer. Profil bentukan dingin merupakan elemen langsing sehingga kekuatannya sering dibatasi oleh masalah tekuk terutama tekuk lokal. Baja bentukan dingin banyak digunakan pada bangunan industri maupun perumahan sebagai komponen struktur rangka atap (kuda-kuda). Pemilihan profil baja ringan sebagai komponen kuda-kuda didasarkan atas pertimbangan ekonomi mengingat penampangannya yang relatif tipis dan ringan, sehingga cocok untuk kuda-kuda bentang pendek. Paling sedikit ada tiga bentuk dasar struktur rangka atap yang umum digunakan, yaitu : (a) rangka *Howe*, (b) rangka *Pratt*, dan (c) rangka *Fink*. Salah satu bentuk modifikasi dari bentuk dasar kuda-kuda

rangka batang adalah rangka batang tepi sejajar dengan batang pengisi berupa batang diagonal dan batang vertikal. Rangka batang tepi sejajar merupakan hasil modifikasi dari rangka *Pratt* dimana batang pengisi diagonal berupa batang tarik sedangkan batang pengisi vertikal merupakan batang tekan.

Penggunaan rangka batang sebagai bagian dari struktur bangunan memerlukan perhitungan yang tepat agar rangka batang mampu menahan beban yang bekerja pada bangunan, baik dari bahan yang digunakan maupun bentuk dari rangka batang. Kekuatan dan kekakuan profil baja ringan terhadap beban transversal dipengaruhi oleh banyak faktor, antara lain: konfigurasi komponen, bentuk dan ukuran penampang, derajat pengekangan rotasi joint, kondisi tumpuan dan panjang bentang. Oleh karena itu, sudut miring atap dapat berpengaruh pada kekuatan dan kekakuan struktur tersebut. Sudut miring atap berpengaruh langsung terhadap tinggi rangka dan panjang batang tepi sejajar terutama batang tepi yang mengalami tekan yaitu batang tepi bagian atas. Semakin besar sudut miring atap maka rangka semakin tinggi dan batang tepi sejajar semakin panjang.

Semakin tinggi suatu rangka maka rangka tersebut semakin kuat menahan beban. Pada rangka dengan sudut miring atap besar, batang tepi sejajar rangka bertambah panjang. Jika batang tepi sejajar bagian atas terlalu panjang maka dapat menyebabkan masalah *instabilitas* atau tekuk, yang dapat berupa tekuk lokal (*local buckling*) atau tekuk menyeluruh (*overall buckling*) yang berakibat kegagalan dini (*premature collapse*) pada komponen batang tekan rangka. Selain itu batang tepi sejajar yang terlalu panjang juga mengakibatkan struktur rangka yang dibebani mengalami lendutan yang relatif besar sehingga dapat berakibat menurunnya kestabilan struktur rangka.

Variasi sudut miring atap pada rangka kuda-kuda dengan batang tepi sejajar dapat mengakibatkan perbedaan sifat atau perilaku struktur rangka, yaitu kekuatan (*kapasitas*) dan kekakuan (*stiffnes*). Perbedaan sifat atau perilaku rangka tersebut menarik untuk diteliti, oleh karena itu melalui penelitian eksperimental *Perilaku Rangka Batang Tepi Sejajar Dengan Variasi Tinggi Terhadap Bentang (tinggi*

rangka bervariasi dengan bentang konstan, dengan sudut miring atap 15°, 17,5°, 20°, dan 22,5°) akan diteliti seberapa besar pengaruh sudut miring atap terhadap sifat dan perilaku struktur rangka dengan batang tepi sejajar.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Untuk menjaga supaya penelitian tidak meluas dan melebar dari masalah yang dihadapi diambil rumusan masalah, yaitu :

“Seberapa besar pengaruh variasi tinggi terhadap bentang pada rangka dengan batang tepi sejajar terhadap kekuatan dan kekakuan.”

1.3 TUJUAN PENELITIAN

Tujuan yang hendak dicapai dalam pelaksanaan penelitian ini adalah:

1. Membandingkan kekuatan dan kekakuan rangka batang tepi sejajar dengan variasi tinggi terhadap bentang (tinggi rangka bervariasi dengan bentang konstan, sudut miring atap 15°, 17,5°, 20°, dan 22,5°).
2. Mengetahui pola kegagalan struktur rangka batang tepi sejajar dan nilai tegangan kritis batang tepi atas (batang tekan).
3. Mendapatkan nilai koefisien tekuk lokal (k) profil *Lipped Channel*.
4. Membandingkan kekakuan rangka batang tepi sejajar hasil eksperimen dengan hasil analisis SAP 2000.

1.4 MANFAAT PENELITIAN

Hasil penelitian ini diharapkan memberikan manfaat:

1. Sebagai alternatif desain dalam perancangan struktur rangka atap.
2. Sebagai data pelengkap terhadap model struktur rangka atap yang sudah ada, sehingga pemakaian sudut miring atap lebih diperhatikan penggunaannya di lapangan.
3. Memberikan masukan bagi pembaca sebagai pengetahuan pemanfaatan baja tipis profil *Lipped Channel* bentukan dingin yang digunakan sebagai rangka atap dan dapat digunakan dalam perencanaan bangunan konstruksi baja yang aman, murah dan ekonomis.

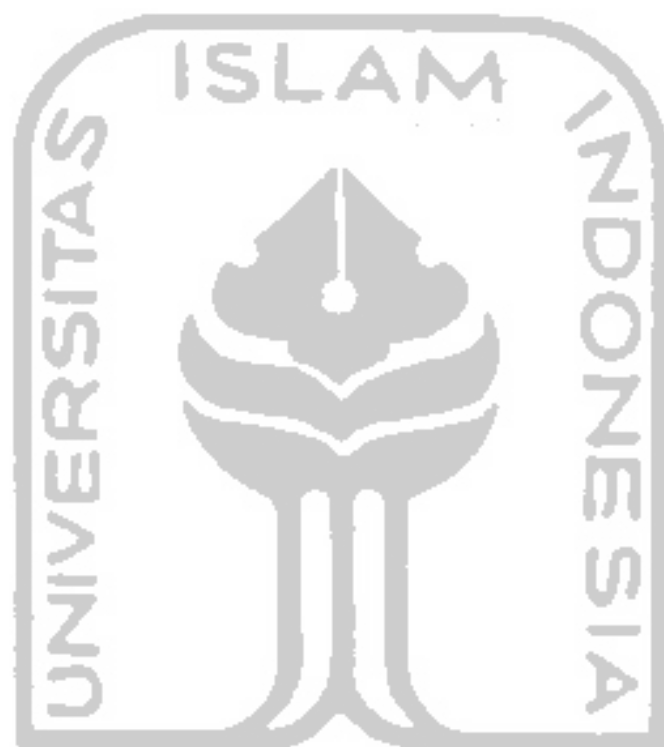
1.5 BATASAN MASALAH

Agar penelitian menjadi terarah maka dibatasi masalah berikut :

1. Bentuk struktur rangka merupakan modifikasi dengan batang tepi sejajar.
2. Bentang 6000 mm, dengan asumsi tumpuan sederhana (sendi-rol), bentang rangka dibagi menjadi 8 bagian yang sama besar oleh batang pengisi vertikal setinggi 500 mm, sudut miring atap bervariasi yaitu 15° , $17,5^\circ$, 20° dan $22,5^\circ$.
3. Rangka atap menerima beban statis terpusat pada puncak struktur.
4. Pengamatan di laboratorium terbatas pada beban dan lendutan.
5. Profil yang digunakan dalam penelitian adalah profil *Lipped Chanel* bentukan dingin $60 \times 22 \times 8$ dengan tebal 1,2 mm.

1.6 LOKASI PENELITIAN

Lokasi penelitian dan pengujian sampel dilaksanakan di laboratorium Mekanika Rekayasa Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia Jogjakarta.



UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA