

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Struktur komposit (*Composite*) merupakan struktur yang terdiri dari dua material atau lebih dengan sifat bahan yang berbeda dan membentuk satu kesatuan sehingga menghasilkan sifat gabungan yang lebih baik. Struktur komposit memanfaatkan sifat fisik dan mekanik masing-masing bahan sehingga akan diperoleh kelebihan-kelebihan tertentu bila dibandingkan dengan bahan yang membentuknya. Umumnya struktur komposit menggabungkan antara material beton dengan baja seperti beton dengan baja tulangan, dan beton dengan baja ringan.

Komposit baja dengan beton didasarkan pada pemikiran bahwa beton mempunyai perilaku yang menguntungkan ketika menerima beban tekan dan perilaku yang kurang menguntungkan ketika menerima beban tarik. Sedangkan baja mempunyai kemampuan bahan yang sama baik untuk beban tarik dan tekan tetapi harus diwaspadai terhadap bahaya tekuk ketika menerima beban tekan.

Baja ringan (*Cold Formed Steel*) adalah elemen struktur yang pada saat ini pemakaiannya banyak diminati, khususnya di Indonesia. Beberapa negara-negara maju selain Amerika, seperti Australia dan Inggris juga sudah membuat *design code* tentang penggunaan baja ringan pada konstruksi bangunan seperti *Australian Standard (AS/AZS)*, *British Standard* dan *Eurocode*. Baja ringan ini sendiri lebih banyak

digunakan pada konstruksi rangka atap yakni menggantikan pemakaian material kayu sebelumnya.

Material baja ringan (*Light Gauge Steel*) merupakan baja profil yang dibentuk sedemikian rupa melalui proses pendinginan sebuah pelat baja. Baja ringan memiliki ketebalan berkisar 0,4 mm – 6,4 mm sehingga termasuk dalam kategori material tipis (*thin walled*). Walaupun termasuk dalam material yang tipis tetapi kredibilitas material baja ringan sebagai elemen struktur juga sama halnya dengan beton dan baja (*hot rolled*) karena memiliki tegangan leleh yang tinggi berkisar 550 MPa.

Riset tentang baja *cold-formed* untuk bangunan dimulai oleh Prof. George Winter dari Universitas Cornell mulai tahun 1939. Berdasarkan riset-riset beliau maka dapat dilahirkan edisi pertama tentang “Light Gauge Steel Design Manual” tahun 1949 atas dukungan AISI (American Iron and Steel Institute). Sejak dikeluarkan peraturan tersebut atau lebih dari lima dekade ini, maka pemakaian material baja canai dingin semakin berkembang untuk konstruksi bangunan, mulai struktur sekunder sampai struktur utama, misalnya untuk balok lantai, rangka atap dan dinding pada bangunan industri, komersial maupun rumah tinggal. Ide dari material baja canai dingin ini adalah mendapatkan kekuatan yang maksimal dari material yang seminimum mungkin. Pada gambar Gambar 1.1 di bawah ini ditunjukkan bentuk material baja ringan.



Gambar 1.1 Material Baja Ringan

(Sumber : www.kancyl.com)

Untuk peningkatan utilitas penggunaannya, baja ringan dapat diaplikasikan pada struktur pelat komposit beton - baja ringan. Pelat komposit tersebut dibentuk dengan menggabungkan beton dan baja ringan. Pada pelat komposit tersebut, baja ringan berperan sebagai tulangan pada serat tarik. Komposit pelat ini secara ekonomis cukup efisien.

Penelitian terkait pernah dilakukan oleh Abdel-Sayed (1982) yang menguji kekuatan lentur balok komposit beton-baja ringan dimana baja ringan berfungsi sebagai pengganti tulangan baja ditempatkan pada serat tarik. Hasil penelitian yang didapatkan adalah balok komposit beton-baja ringan memiliki kapasitas lentur yang sama bahkan melebihi dari beton bertulang biasa dan baja ringan juga dapat berfungsi selain menahan tarik yakni sebagai pengganti bekisting.

Nguyen (1988) juga melakukan penelitian tentang kekuatan lentur dan geser balok komposit beton-baja ringan. Hasil penelitian tersebut memaparkan bahwa balok komposit tersebut memiliki keuntungan dari segi jumlah luasan tulangan baja yang digunakan pada beton bertulang untuk dapat mencapai kapasitas lentur yang sama dengan balok komposit beton-baja ringan sehingga dapat menghemat biaya dan waktu pekerjaan.

Penelitian balok komposit beton-baja ringan juga dilakukan oleh Andreas (2012) yang memaparkan bahwa kapasitas lentur dari balok komposit tersebut memiliki kekuatan yang hampir mendekati dengan balok beton bertulang biasa dengan syarat jumlah *shear connector* yang didesain sedemikian rupa.

Hsu (2014) melakukan penelitian secara eksperimental terhadap pelat komposit beton-baja ringan. Penelitian ini menggunakan dua baja ringan profil *lipped channel* dengan metoda pemasangan “*back to back*” sebagai balok dan *shear connector* dari baja ringan. Hasil yang didapatkan adalah peningkatan beban *ultimate* dan daktilitas dari pelat sebesar 14%-38% dan 56%-80% sehingga dapat direkomendasikan untuk konstruksi gedung.

Lutfi (2014) melakukan penelitian secara eksperimental terhadap balok komposit beton-baja ringan yang akan dijadikan alternatif lain balok beton pracetak komposit dari beton-baja tulangan biasa. Baja ringan digunakan sebagai *cover* sekaligus sebagai bekisting. Dari hasil eksperimen menggunakan beban titik di tengah bentang, balok beton pracetak komposit dari beton-baja ringan mampu menahan

beban hingga 152 kN.

Alhajri (2016) juga melakukan penelitian tentang perilaku lentur pelat komposit beton-baja ringan. Penelitian ini juga menggunakan dua baja ringan profil *lipped channel* dengan metoda pemasangan “*back to back*”. Baja ringan tersebut dihubungkan dengan pelat beton yang menggunakan wiremesh (*ferro-cement slab*) dengan memasang *shear connector* pada bagian *top flange* baja ringan ke pelat. Hasil dari penelitian oleh Alhajri adalah semakin banyak jumlah lapisan wiremesh dapat meningkatkan kapasitas lentur struktur komposit beton-baja ringan dan secara analitis perhitungan momen plastis pada pelat dapat didekati dengan rumus momen plastis yang tertera pada *Eurocode 4*.

Arif (2016) juga melakukan penelitian tentang respon pelat satu arah komposit beton-baja ringan tanpa penghubung geser. Hasil dari penelitian ini adalah dengan penambahan tebal/tinggi penampang komponen pelat satu arah komposit beton-baja ringan dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuan namun meningkatkan daktilitasnya.

Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat dilihat bahwa pemanfaatan material baja ringan sebagai struktur komposit sudah beragam dibandingkan di Indonesia hanya sebatas konstruksi rangka atap. Penelitian ini dilakukan secara eksperimental, akan dikaji perilaku lentur pada pelat komposit baja ringan dengan profil kanal *lipped channel* yang berperan sebagai tulangan tarik. Posisi baja ringan pada eksperimental ini baja ringan di letakkan di bagian bawah yakni pada

serat tarik dan pada daerah tekan adanya penambahan baja tulangan, karena adanya penambahan baja tulangan tekan memungkinkan akan merubah tipe keruntuhan dari keruntuhan tekan menjadi keruntuhan tarik atau dapat merubah kondisi dari penulangan lebih (*overreinforced*) menjadi penulangan kurang (*underreinforced*).

1.2 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian secara eksperimental ini adalah sebagai berikut:

- a. Untuk mengamati perilaku lentur komponen pelat strip komposit beton-baja ringan tanpa dan dengan penggunaan tulangan tekan D10.
- b. Untuk mendapatkan perbandingan beban maksimum yang diberikan pada spesimen yang tidak menggunakan tulangan tekan (hanya baja ringan saja sebagai tulangan tarik) dengan spesimen penggunaan tulangan tekan D10.
- c. Untuk mendapatkan perbandingan lendutan maksimum pada spesimen yang tidak menggunakan tulangan tekan (hanya baja ringan saja sebagai tulangan tarik) dengan spesimen penggunaan tulangan tekan D10.

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah meningkatkan utilitas baja ringan di Indonesia dan mengaplikasikannya pada konstruksi sederhana karena komponen pelat strip komposit beton-baja ringan ini ditinjau dari segi ekonomis cukup efisien, dan juga dapat digunakan sebagai referensi untuk peneliti selanjutnya.

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- a. Elemen baja yang digunakan adalah profil kanal dengan *lipped channel* merk TASSO dengan ukuran 75 mm x 35 mm (tinggi dan lebar) dengan ketebalan 0,75 mm dengan mutu G-550 (G-550 memiliki kuat tarik minimum 550 Mpa). Material ini umum dan mudah didapat dipasaran, khususnya untuk wilayah Padang, seperti yang dapat dilihat pada Gambar 1.2 dibawah ini :



Gambar 1.2 Profil Kanal 75.75.0,75

(Sumber : Bajarangan dan Genteng Metal-Wordpress.com)

- b. Dimensi benda uji penampang lebar 15 cm, panjang 2 m, dengan 3 variasi ketebalan yaitu 8 cm, 10 cm, dan 12 cm.
- c. Beton *Ready mix* dengan target mutu K-400
- d. Diameter tulangan tekan yang digunakan yaitu D10.

- e. Pengujian menggunakan alat *beam test* dengan tumpuan sederhana.
- f. Pembebanan dilakukan secara monotonik dengan bebat terpusat di dua titik pada tengah bentang (*two point loads*).
- g. Tinjauan kapasitas lentur pelat komposit dengan penambahan tulangan tekan.

1.4 Sistematika Penulisan

Penulisan penelitian ini disusun secara sistematis sebagai berikut ;

BAB I : Berisikan tentang latar belakang, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB II : Berisikan dasar-dasar teori dan peraturan yang digunakan selaras dengan objek penelitian.

BAB III : Pada bab ini dijelaskan metodologi penelitian berupa bagan alir dan tahap-tahap penelitian.

BAB IV : Pada bab ini terdiri dari prosedur dan hasil-hasil dari penelitian.

BAB V : Pada bab ini diuraikan analisis dan pembahasan terhadap hasil yang diperoleh.

BAB VI : Pada bab ini diambil kesimpulan dari hasil eksperimental.