

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Konstruksi pada struktur bangunan telah mengalami perkembangan yang sangat pesat. Pesatnya pembangunan infrastruktur dapat dilihat dari banyaknya inovasi baru baik metoda pelaksanaan konstruksi maupun inovasi dalam menciptakan material baru berupa pembangunan, jembatan, gedung, jalan tol, bendungan dan lainnya.

Material baja ringan (*Cold Formed gauge steel*) merupakan baja profil yang dibentuk sedemikian rupa melalui proses pendinginan sebuah pelat baja, yang berkualitas tinggi dan memiliki sifat ringan dan tipis (*thin walled*), walaupun termasuk dalam material tipis tetapi kredibilitas material baja ringan sebagai elemen struktur juga mumpuni sama halnya dengan beton dan baja (*hot rolled*). Baja ringan memiliki tegangan yang sangat besar hingga mencapai 550 Mpa, sehingga material baja ringan ini memiliki kekuatan yang jauh lebih besar dibandingkan dengan material lainnya.

Perkembangan konstruksi baja ringan telah dimulai pada tahun 1939 oleh Prof. George Winter dari Universitas Cornell. Sedangkan pada tahun 1949 penelitian tersebut sudah didukung oleh AISI (American Iron and Steel Institute) dan dituangkan dalam bentuk design code sehingga penggunaan baja ringan semakin berkembang sebagai konstruksi bangunan, seperti rangka atap, balok lantai dan dinding pada bangunan industri.

Dalam konstruksi, beton adalah sebuah bahan bangunan komposit yang terbuat dari kombinasi agregat dan pengikat semen. Bentuk paling umum dari beton adalah beton semen Portland, yang terdiri dari agregat mineral (biasanya kerikil dan pasir), semen dan air.

Komposit adalah material yang tersusun atas campuran dua atau lebih material dengan sifat kimia dan fisika berbeda, dan menghasilkan sebuah material baru yang memiliki sifat-sifat berbeda dengan material-material pengusunnya. Salah satu contoh paling mudah dari material komposit adalah beton cor yang tersusun atas campuran dari pasir, batu koral, semen, besi, serta air. Nampak bahwa material-material penyusun tersebut memiliki sifat-sifat yang berbeda-beda, namun ketika dicampurkan dengan perbandingan serta teknik tertentu akan menghasilkan beton yang sangat kuat, keras, dan tahan terhadap berbagai cuaca. Sistem struktur komposit terbentuk dengan adanya interaksi antara komponen-komponen struktur baja dan beton yang masing-masing karakteristik dasar materialnya dimanfaatkan secara optimal.

Perencanaan komposit mengasumsi bahwa baja dan beton bekerja sama dalam memikul beban yang bekerja, sehingga akan menghasilkan desain profil/elemen yang lebih ekonomis. Disingkat itu struktur komposit juga mempunyai beberapa kelebihan, diantaranya adalah lebih kuat (*stronger*) dan lebih kaku (*stiffer*) dari pada struktur non-komposit.

Struktur komposit dapat berupa pelat beton-baja ringan dibentuk dengan mengecor beton pada baja ringan dengan profil sehingga menghasilkan struktur yang lebih kuat menahan beban. Penggunaan baja ringan dikarenakan material tersebut lebih ekonomis dan memiliki massa

yang lebih ringan dari bahan lainnya. Baja ringan memiliki keelastisan yang sangat tinggi sehingga dapat menahan gaya tarik lebih baik. Sedangkan beton merupakan material yang mudah getas, namun mudah dibentuk dilapangan dan relative lebih ekonomis. Penggabungan antara baja ringan dengan beton menghasilkan komposit yang lebih optimal dalam menerima dan menahan beban yang besar, serta lebih efisien dan *cost-effective*.

Abdel-Sayed (1982) telah melakukan pengujian tentang kuat lentur balok komposit beton-baja ringan dimana baja ringan berfungsi sebagai pengganti tulangan tarik. Hasil penelitiannya adalah balok komposit beton-baja ringan memiliki kapasitas lentur yang lebih besar dari beton bertulang biasa dan baja ringan berfungsi sebagai pengganti bekisting.

Andreas (2012) melakukan penelitian tentang balok komposit beton-baja ringan dan mendapatkan hasil dari penelitiannya bahwa kapasitas lentur dari balok komposit beton-baja ringan memiliki kekuatan yang hampir mendekati balok beton bertulang biasa dengan syarat jumlah penghubung geser (*shear connector*) yang di desain sedemikian rupa.

Hsu (2014) juga meneliti balok komposit beton-baja ringan. Penelitian ini menggunakan dua buah baja ringan profil *lipped channel* dengan metoda pemasangan "*back to back*" sebagai balok dan *shear connector* dari baja ringan. Hasil penelitiannya adalah peningkatan beban *ultimate* dan daktilitas dari pelat sebesar 14%-38% dan 56%-80% sehingga dapat direkomendasikan untuk konstruksi gedung.

Lutfi (2014) melakukan penelitian mengenai balok komposit beton-baja ringan yang akan dijadikan alternatif lain balok beton bertulang biasa. Baja ringan digunakan sebagai tulangan tarik pada beton komposit dan juga sekaligus berfungsi sebagai bakisting. Dari penelitian tersebut disimpulkan bahwa balok beton komposit mampu menahan beban 152 kN.

Alhajri (2016) juga telah melakukan penelitian tentang perilaku lentur pelat komposit beton-baja ringan. Penelitian menggunakan dua buah baja ringan dengan profil *lipped channel* 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 penelitian yang dikakukan oleh Alhajri bahwa semakin banyak jumlah lapisan wiremesh dapat meningkatkan kapasitas lentur pada balok komposit beton-baja ringan dan secara analisis perhitungan momen plastis pada pelat dapat didekati dengan rumus momen plastis yang tertera pada Eurocode 4.

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

Arby (2017) juga telah melakukan penelitian tentang perbandingan pengaruh pembebanan monotonik dan pembebanan berulang pada pelat strip komposit beton-baja ringan dengan penambahan tulangan tekan

Ø13. Hasil dari penelitian tersebut dapat disimpulkan bahwa Kapasitas lentur pelat satu arah komposit beton-baja ringan menggunakan tulangan tekan diameter 13 mm yang diberikan beban monotonik tidak jauh berbeda dengan beban berulang (*repeated*) pada semua variasi tinggi spesimen.

Larastia (2017) juga telah melakukan penelitian tentang studi eksperimental perilaku lentur pelat strip beton bertulang dan komposit beton- baja ringan didapatkan bahwa Penambahan tebal/tinggi penampang komponen pelat strip komposit beton-baja ringan dapat meningkatkan kekuatan dan kekakuan.

Husnul (2017) melakukan penelitian tentang respon pelat strip komposit beton-baja ringan terhadap kapasitas lentur dengan pembebanan secara monotonik dan berulang dimana dengan penambahan ketebalan pada spesimen meningkatkan kekuatan dari spesimen dimana, pada spesimen satu dan dua terjadi peningkatan beban maksimum sebesar 26,47 %, sedangkan pada specimen dua dan tiga terjadi peningkatan beban maksimum sebesar 30,64 %.

Dari sekian banyaknya penelitian-penelitian yang telah dilakukan, pemakaian struktur komposit beton-baja ringan nampak masih belum banyak diterapkan dilapangan, karna pekerja proyek masih awam serta banyak memakai stuktur komposit beton-tulangan. Maka dari itu masih diperlukan penelitian yang lebih lanjut.

Penelitian ini yang akan dikaji yaitu perilaku lentur pada pelat komposit beton-baja ringan dengan dan tanpa tulangan D10 dengan profil *lipped channel* yang berperan sebagai pengganti tulangan tarik pada pelat. Posisi dari baja ringan terletak pada daerah serat tarik paling bawah

pelat yang mengasumsikan kuat tarik dipikul oleh baja ringan sehingga memiliki fungsi yang sama seperti tulangan baja.

1.2 Tujuan dan Manfaat Penelitian

Tujuan dari penelitian perilaku lentur pelat komposit beton-baja ringan dengan dan tanpa dengan tulangan tarik adalah sebagai berikut:

- A. Mengetahui pengaruh pembebanan pada komponen pelat komposit beton-baja ringan dan dengan tulangan tarik D10 mm.
- B. Mengetahui nilai beban dan lendutan pada spesimen yang dibebani secara monotonik.
- C. Mendapatkan perbandingan kekuatan, kekakuan dan daktilitas terhadap penambahan tulangan baja pada komponen struktur pelat komposit beton baja ringan.
- D. Untuk mengamati perilaku lentur komponen pelat komposit beton-baja ringan dan dengan penambahan tulangan tarik D10.

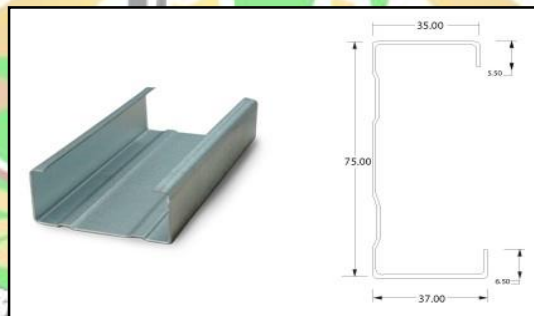
Adapun manfaat yang didapatkan dari penelitian ini yaitu dapat meningkatkan pengaplikasian dari struktur komposit beton-baja ringan pada konstruksi baik pada bangunan, jembatan ataupun konstruksi lainnya. Serta pengaplikasian/pemakaian baja ringan dapat mengurangi ketebalan pelat, juga sebagai pengganti tulangan, dan pengganti bekisting untuk konstruksi bangunan.

1.3 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang lingkup masalah yang terlalu luas, maka penelitian ini dilakukan dengan beberapa batasan masalah sebagai berikut:

- a. Elemen baja ringan yang digunakan yaitu profil baja ringan kanal C75 x75 merk TASO mutu G550 dengan tebal 0,75 mm. Hasil dari pengujian uji tarik baja ringan didapatkan nilai rata-rata tegangan leleh (f_y) yaitu sebesar 480,733 Mpa dan nilai rata-rata tegangan ultimit (f_u) sebesar 484,289 Mpa.

Material ini umum dan sangat mudah kita dapatkan dipasaran, khususnya pada daerah sekitaran padang, dapat dilihat pada Gambar 1.1 dibawah ini:



Gambar 1.1 Profil C-lipped channel 75x35 mm

(sumber : duniatekniksipil.web)

- b. Mutu beton target yang dipakai yaitu K-350 dan pengujian mutu beton diperoleh sebesar 33 Mpa.

- c. Ukuran dimensi benda uji lebar 450 mm, Panjang 2300 mm dengan variasi 3 ketinggian, yaitu 80 mm, 100 mm dan 120 mm.
- d. Diameter tulangan tarik yang digunakan yaitu ulir diameter D10 dari pengujian didapatkan rata- nilai tegangan leleh (f_y) sebesar 514,557 Mpa dan tegangan ultimit (f_u) sebesar 677,277Mpa.
- e. Pengujian ini menggunakan alat *beam test* dengan tumpuan sederhana.
- f. Bentuk benda uji adalah pelat satu arah dengan panjang bentang antar tumpuan sebesar 2 m.
- g. Pembebanan dilakukan secara monotonik dengan beban terpusat di dua titik tengah bentang (*two point loads*).

1.4 Sistematika Penulisan

Pembuatan tugas akhir ini terdiri dari 5 bab, sistematika penulisan dibuat sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan tentang latar belakang, tujuan, manfaat dilakukan penelitian, batasan masalah dan sistematika penelitian.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini membahas tentang peninjauan kembali pustaka-pustaka yang terkait dengan teori dasar yang mendukung dan mempunyai relevansi dengan penelitian ini.

BAB III : METODOLOGI

Bab ini membahas diagram alir (*flowchart*) proses pembuatan laporan mulai dari studi literatur hingga didapatkan kesimpulan dari hasil penelitian, serta proses pengujian, dimulai dari persiapan banda uji sampai didapatkan data hasil pengujian.

BAB IV : HASIL KERJA DAN PEMBAHASAN

Bab ini didapatkan data hasil pengujian serta menjelaskan apa saja yang terjadi pada spesimen saat dilakukan pembebanan serta menganalisanya dan dilakukan pembahasan dari hasil pengujian tersebut.

BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini dimana berisi kesimpulan terhadap analisa yang dilakukan, serta saran untuk penelitian berikutnya.

