

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi konstruksi saat ini menuntut penggunaan material yang tidak hanya memiliki kekuatan dan tingkat keamanan yang tinggi, tetapi juga mampu memberikan efisiensi dalam aspek waktu pelaksanaan dan biaya konstruksi. Salah satu material yang banyak digunakan untuk memenuhi kebutuhan tersebut adalah baja ringan (*cold-formed steel*). Baja ringan merupakan material struktur yang diproduksi melalui proses pembentukan baja pada suhu ruang sehingga menghasilkan profil dengan dimensi yang presisi dan berat yang relatif ringan. Dengan ketebalan berkisar antara 0,4 mm hingga 1,10 mm, baja ringan termasuk dalam kategori struktur berdinding tipis (*thin-walled structure*) yang memiliki karakteristik khusus dalam perilaku kekuatan dan stabilitasnya (SNI 8399:2017). Material ini banyak dimanfaatkan dalam berbagai konstruksi seperti rangka atap rumah hingga struktur rangka dinding dan lantai, karena memiliki berbagai keunggulan seperti bobot yang ringan, proses pemasangan yang cepat dan mudah, serta ketahanan yang baik terhadap korosi (Yu, W. W., & La Boubé, R. A, 2010).

Dalam sistem konstruksi baja ringan, khususnya pada rangka atap, sambungan merupakan elemen yang sangat kritis dalam menentukan kinerja dan keamanan struktur. Kegagalan pada sambungan dapat menyebabkan penurunan kapasitas struktur secara signifikan. Oleh karena itu, pemilihan sistem sambungan yang tepat menjadi hal yang penting dalam perencanaan konstruksi baja ringan. Salah satu jenis alat sambung yang umum digunakan adalah *Self-Drilling Screw* (SDS) atau sekrup bor mandiri (sering disebut sekrup TEK). *Self-drilling* (SDS) adalah jenis pengencang khusus yang dirancang dengan ujung menyerupai mata bor, berbeda dengan sekrup yang membutuhkan lubang awal yang menggunakan mesin bor terpisah, SDS mampu dilakukan secara metode Berbeda dengan baut yang membutuhkan lubang awal (*pilot hole*) yang dibuat dengan mesin (*American Iron and Steel Institute, 2016*).

Sekrup ini dirancang untuk menyederhanakan proses pemasangan karena

mampu melakukan beberapa fungsi kerja dalam satu tahapan, yaitu mengebor material, membentuk ulir, dan mengencangkan sambungan secara bersamaan, tanpa memerlukan pengeboran awal. Penggunaan SDS menjadi solusi yang efisien dibandingkan metode konvensional yang menggunakan bor dan sekrup secara terpisah. Efisiensi ini sangat relevan dalam pekerjaan konstruksi baja ringan yang menuntut kecepatan pemasangan, konsistensi mutu sambungan, serta kemudahan pelaksanaan di lapangan (Badan Standardisasi Nasional, 2013; Standards Australia, 2018).

Secara umum, SDS tersusun atas tiga bagian utama, yaitu ujung mata bor, badan berulir, dan kepala sekrup. Ujung mata bor berfungsi untuk menembus material baja atau kayu, sedangkan badan berulir berperan dalam membentuk jalur ulir pada pelat sehingga sekrup dapat terkunci dengan baik. Kepala sekrup berfungsi sebagai media penghubung dengan alat pemutar sekaligus memengaruhi distribusi tekanan pada permukaan pelat yang disambung (SNI 7971:2013).

Berdasarkan bentuk kepalanya, SDS tersedia dalam beberapa jenis, seperti kepala segi enam, kepala rata, dan kepala truss atau wafer. Pemilihan jenis kepala disesuaikan dengan kebutuhan kekuatan sambungan dan kondisi pelat baja yang digunakan. Pada pelat baja tipis, penggunaan kepala dengan bidang tekan yang lebih lebar umumnya lebih disarankan untuk mengurangi risiko kerusakan atau sobekan pada pelat.

Penggunaan SDS dalam struktur baja ringan juga harus memperhatikan beberapa ketentuan teknis, seperti kecepatan putar bor, jarak antar sekrup, serta jarak sekrup terhadap tepi pelat. Ketentuan ini bertujuan untuk mencegah terjadinya kegagalan sambungan, khususnya kegagalan berupa sobekan pelat akibat konsentrasi tegangan di sekitar sekrup. Selain itu, karena banyak diaplikasikan pada area terbuka seperti atap, SDS umumnya dilapisi bahan anti-korosi untuk meningkatkan ketahanan terhadap pengaruh lingkungan (SNI 7971:2013).

Salah satu parameter penting dalam desain sambungan baja ringan menggunakan *Self-Drilling Screw* adalah nilai L_d . Nilai L_d merupakan perbandingan antara jarak tertentu pada sambungan terhadap diameter sekrup yang digunakan. Variasi nilai L_d dapat memengaruhi distribusi tegangan di sekitar

sekrup, kapasitas pemikul beban, serta pola kegagalan sambungan. Nilai L_d yang terlalu kecil berpotensi menyebabkan terjadinya sobekan pelat (*tear-out*), sedangkan nilai L_d yang lebih besar dapat meningkatkan kapasitas sambungan hingga batas tertentu. Oleh karena itu, pemahaman mengenai pengaruh variasi L_d terhadap kekuatan sambungan menjadi penting untuk menghasilkan desain sambungan yang aman dan efisien. Hal ini juga didukung oleh penelitian yang menunjukkan bahwa parameter geometrik seperti jarak dan rasio kelangsingan sambungan sangat memengaruhi kapasitas geser dan mode kegagalan pada sambungan sekrup baja tipis (Hancock, 2003).

Dalam penelitian ini, *Self-Drilling Screw* (SDS) dipilih sebagai objek kajian karena perilaku sambungan baja ringan sangat dipengaruhi oleh pola pemasangan dan nilai L_d pada sambungan. Variasi pola pemasangan SDS dapat memengaruhi distribusi gaya, kapasitas sambungan, serta mekanisme kegagalan yang terjadi, sehingga aspek tersebut menjadi penting untuk dianalisis lebih lanjut.

Berdasarkan hasil telaah beberapa penelitian terdahulu, kajian mengenai baja ringan telah banyak dilakukan, baik terkait kapasitas tekan profil maupun performa sambungan menggunakan sekrup. Namun, penelitian yang secara khusus mengkaji pengaruh variasi rasio L_d terhadap kekuatan sambungan baja ringan pada kondisi pembebanan aksial tekan masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan tambahan informasi dan referensi mengenai pengaruh rasio L_d terhadap kapasitas sambungan baja ringan serta karakteristik keruntuhan yang terjadi akibat pembebanan aksial tekan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang yang telah disajikan sebelumnya, penulis dapat mengajukan beberapa pertanyaan penelitian, antara lain:

1. Bagaimana pengaruh perbedaan variasi L_d pada kinerja sambungan baja ringan yang mengalami pembebanan aksial tekan?
2. Variasi L_d dengan panjang berapakah yang menghasilkan kekuatan sambungan baja ringan paling optimal terhadap pembebanan aksial tekan?
3. Bagaimana pola keruntuhan sambungan baja ringan dengan variasi L_d akibat pembebanan aksial tekan ?

1.3 Batasan Masalah

Agar penelitian ini tidak meluas dan fokus pada permasalahan yang diinginkan. Maka di perlukan batasan masalah yang di rumuskan sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya fokus pada pengaruh perbedaan L_d sambungan baja ringan yang di kenai beban aksial tekan.
2. Penentuan panjang L_d yang paling optimal dibatasi pada variasi panjang L_d yang digunakan dalam penelitian ini serta berdasarkan nilai kekuatan maksimum yang diperoleh dari hasil pengujian pembebanan aksial tekan.
3. Analisis pola keruntuhan dibatasi pada terjadinya keruntuhan yang pada sambungan baja ringan akibat pembebanan aksial tekan untuk setiap variasi panjang L_d yang diteliti.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan sebelumnya, penulis dapat menyusun beberapa tujuan penelitian, antara lain:

1. Menganalisis pengaruh perbedaan variasi panjang L_d terhadap kinerja sambungan baja ringan yang mengalami pembebanan aksial tekan.
2. Menentukan variasi panjang L_d yang menghasilkan kekuatan sambungan baja ringan paling optimal terhadap pembebanan aksial tekan.
3. Mengidentifikasi dan menganalisa terjadinya keruntuhan pada sambungan baja ringan pada setiap variasi panjang L_d akibat pembebanan aksial tekan.

1.5 Manfaat Penelitian

Harapan dari penelitian tugas akhir ini adalah dapat memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman mengenai perilaku dan kekuatan sambungan baja ringan dengan variasi panjang L_d terhadap pembebanan aksial tekan. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam menentukan panjang sambungan yang lebih efektif dan efisien, sehingga dapat mendukung perencanaan serta pelaksanaan konstruksi baja ringan yang lebih optimal.