

Pada awalnya, sambungan balok-kolom pada Rumah Instan Struktur Baja (RISBA) menggunakan sistem las yang memerlukan waktu lebih lama dan kualitas yang beragam. Kemudian, sistem las ini digantikan oleh mekanisme kekangan selongsong (MKS) dan mekanisme kekangan selongsong terpisah (MKST) dengan menggunakan pengencang baut *pretension*. Sistem baru ini lebih mudah diterapkan, lebih cepat, dan bisa lebih seragam dalam proses instalasi sambungan. Namun, pemeriksaan di lapangan menunjukkan bahwa tonjolan *clamp* baut mengurangi ruang sebesar 5 cm dan menyebabkan gangguan dari sisi arsitektural. Oleh karena itu, desain sambungan RISBA perlu diperbarui agar lebih ringkas. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sambungan modular RISBA MKS menggunakan *rivet* (paku keling). Fokus penelitian adalah mengkaji tahanan geser alat sambung *rivet* sistem sambungan MKS dengan melakukan pengujian secara tarik.

Metode pengujian eksperimental dilakukan dengan mengamati perilaku gaya geser-perpindahan baik pada pengujian *shear lap* maupun pengujian MKS dengan *rivet*. Pengujian *shear lap* digunakan untuk mendapatkan nilai tegangan-regangan dari *rivet*. Pengujian MKS dengan *rivet* dilakukan dengan melakukan pengujian tarik sambungan MKS dengan *rivet* terhadap variasi jumlah dan posisi *rivet* pada masing-masing sisi sambungan. Variasi dibagi menjadi dua secara garis besar, yaitu dua variasi jumlah dan posisi *rivet* untuk sambungan balok dan empat variasi jumlah dan posisi *rivet* untuk sambungan kolom yang perbedaannya terletak pada permukaan sambungan yang di-*rivet*. Pemodelan numerik dilakukan menggunakan *software* Abaqus dengan enam variasi sambungan *rivet* yang diuji. Perhitungan numerik kemudian dibandingkan terhadap perhitungan analitis Eurocode untuk mengetahui selisih minimum terhadap hasil eksperimen. Terakhir, kapasitas tarik sambungan MKS dengan *rivet* dibandingkan terhadap kebutuhan tarik sambungan dari penelitian RISBA terdahulu untuk penggunaan dinding ringan uPVC dan dinding bata ringan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengujian tarik sambungan MKS menghasilkan nilai tahanan geser *rivet* yang secara konsisten lebih tinggi dibandingkan rumus analitis sesuai *standard* Eurocode. Sebagai contoh, sambungan T-4-24 dan T-5-12 masing-masing menunjukkan nilai tahanan geser *rivet* 17.6% dan 33.3% lebih besar daripada perhitungan rumus analitis sesuai *standard* Eurocode. Pemodelan numerik menghasilkan nilai gaya geser *ultimate rivet* yang lebih mendekati hasil pengujian eksperimen dengan rata-rata selisih 4.08% dibandingkan perhitungan Eurocode tanpa faktor reduksi yang cenderung konservatif dengan rata-rata selisih 21.30%. Pemodelan numerik juga mampu menggambarkan pengaruh posisi *rivet* terhadap kapasitas geser sambungan MKS sebagaimana ditunjukkan pada spesimen T-3-20 yang memiliki tahanan geser lebih rendah dibandingkan T-2-20 meskipun jumlah *rivet* yang digunakan sama. Selisih ini disebabkan oleh kombinasi beban tarik dan geser yang menurunkan kapasitas geser aktual *rivet*. Terakhir, seluruh variasi sambungan MKS dengan *rivet* memenuhi kebutuhan tarik sambungan untuk dinding ringan uPVC. Namun, untuk dinding bata ringan, spesimen T-5-12 tidak mencukupi sehingga memerlukan penambahan jumlah *rivet*.

Kata kunci: RISBA; *rivet*; pengujian tarik; simulasi numerik; perhitungan analitis.

*Initially, the beam-column joint in the instant steel house (RISBA) used a welding system that required longer installation time and exhibited variable quality. Later, this welding system was replaced by the clamped pocket mechanism (CPM) and clamped split pocket mechanism (CSPM) using pretension bolt fasteners. These new systems offered easier implementation, faster assembly, and more consistent connection quality. However, field inspections revealed that the bolt clamp protrusions reduced the space by 5 cm, causing architectural interference. Therefore, a more compact connection design is required for RISBA. This study aims to develop a modular RISBA connection using rivets. The focus of the research is to examine the shear resistance of rivet connectors in the CPM connection system by conducting pull-out tests.*

*The experimental testing method was carried out by observing the shear force–displacement behavior in both shear lap tests and CPM tests with rivets. The shear lap test was used to obtain the stress–strain values of the rivet. The CPM test was conducted by performing pull-out tests on CPM connections with rivets, considering variations in the number and position of rivets on each side of the connection. The variations were broadly divided into two categories: two variations for the beam connection and four variations for the column connection, distinguished by the riveted surface of the joint. Numerical modeling was performed using Abaqus software on six riveted connection configurations. The numerical results were then compared with analytical calculations based on the Eurocode to identify the minimum deviation from the experimental outcomes. Finally, the pull-out capacity of the riveted CPM connections was compared with the pull-out strength requirements established in previous RISBA studies for applications involving uPVC lightweight walls and lightweight brick walls.*

*The results of the study indicate that pull-out tests on CPM connections consistently yield rivet shear resistance values higher than the analytical formulas prescribed by the Eurocode standard. For example, the T-4-24 and T-5-12 connections exhibited rivet shear resistance values that were 17.6% and 33.3% greater, respectively, than those calculated using the Eurocode analytical formulas. The numerical modeling produced ultimate rivet shear force values that were closer to the experimental test results, with an average difference of 4.08%, compared to the Eurocode calculations without the reduction factor, which tended to be more conservative with an average difference of 21.30%. The numerical model also effectively illustrated the influence of rivet position on the shear capacity of the CPM connection, as shown in specimen T-3-20, which exhibited lower shear resistance than T-2-20 despite having the same number of rivets. The discrepancy between the numerical and experimental results for T-3-20 was attributed to the combined tensile and shear loading during testing, which reduced the actual shear capacity of the rivets. Finally, all riveted CPM connection variations met the pull-out strength requirements for uPVC lightweight wall applications. However, for lightweight brick walls, specimen T-5-12 was found to be insufficient, indicating the need for additional rivets.*

*Keywords: RISBA; rivet; pull-out test; numerical simulation; analytical calculation.*