

## ABSTRACT

In Timber – Concrete Composite (TCC) floor structures, the behavior of the connection system must be known in detail in order to predict the behavior of composite structure accurately. Screw is a kind of connector that commonly used in the composite structure due to its installation ease and high withdrawal strength. In this thesis, a 2D numerical simulation was performed using Opensees software to examine the behavior of LVL Sengon to concrete joint using screw connectors.

In this simulation, the screw assumed as beam with hinges element that supported by a set of springs represent the strength of LVL Sengon and concrete obtained from the material test and previous research. To generate the load-displacement curve of LVL Sengon to concrete joint, the effect of axial force also was added into the simulation result. Several variations of the simulation were performed towards the screw diameter, the depth of penetration, and concrete compressive strength.

The load-carrying capacity of the connection obtained from numerical simulation is higher than the connection capacity that calculated using European Yield Model (*EYM*) theory and National Design Specification (*NDS*) 2012 equation. The secondary axial force gives additional strength to the connection so that the capacity increased about 146.3% to 284.1%. Shear force, bending moment, and deformation of the screw can be predicted properly using this simulation. After deformed a quite large, a plastic hinge formed in the screw indicate the same yield mode with the manual calculation using *EYM* theory and *NDS* 2012 equation. Furthermore, this simulation also can show the contribution of each spring elements to resist the load until its ultimate strength.

**Keywords:** LVL Sengon to concrete joint, Numerical simulation, OpenSees

## INTISARI

Dalam struktur komposit lantai kayu-beton, perilaku sistem sambungan harus diketahui secara rinci agar perilaku struktur komposit dapat diprediksi secara akurat. Sekrup adalah salah satu jenis alat sambung yang banyak digunakan dalam struktur komposit karena kemudahan pemasangannya dan kekuatan cabutnya yang tinggi. Dalam tesis ini, simulasi numeris 2D dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak Opensees yang bertujuan untuk mengetahui perilaku sambungan LVL Kayu Sengon dan beton menggunakan sekrup sebagai alat sambungannya.

Dalam simulasi ini, sekrup dianggap sebagai elemen *beam with hinges*, yang ditopang oleh serangkaian *spring* yang menggambarkan kekuatan tumpu dan cabut dari LVL Kayu Sengon dan beton yang diperoleh dari uji kekuatan material dan penelitian sebelumnya. Untuk mendapatkan kurva beban-perpindahan dari sambungan LVL Kayu Sengon-beton, pengaruh gaya aksial juga ditambahkan ke dalam hasil simulasi. Beberapa variasi simulasi dilakukan terhadap diameter sekrup, kedalaman penetrasi, dan kuat tekan beton.

Kapasitas tahanan lateral sambungan yang didapatkan dari simulasi numeris memberikan nilai yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan perhitungan menggunakan teori *European Yield Model (EYM)* dan persamaan *National Design Specification (NDS) 2012*. Gaya aksial yang terjadi pada sekrup juga memberikan kekuatan tambahan sehingga kapasitas sambungan meningkat 146,3% hingga 284.1%. Gaya geser, momen lentur, dan deformasi sekrup dapat diprediksi dengan baik menggunakan simulasi ini. Setelah mengalami deformasi yang cukup besar, terbentuk sebuah sendi plastis pada sekrup yang menunjukkan mode kelelahan yang sama seperti yang ditunjukkan oleh perhitungan manual berdasarkan *EYM* dan *NDS 2012*. Selain itu, simulasi ini juga dapat menunjukkan kontribusi setiap elemen *spring* dalam menahan beban hingga mencapai kekuatan ultimitnya.

**Keywords:** Sambungan LVL Sengon-beton, Simulasi Numeris, OpenSees