

ABSTRACT

Over the past several decades, wood has started new trend as mid-rise building construction materials. Cross-laminated timber (CLT) is one of engineered wood products which is highly used in construction nowadays due to its potential cost-competitiveness with concrete, masonry or steel materials. So far, no relevant design codes for CLT construction were published in Indonesia. In order to gain a better understanding about CLT as constructions materials, a study is conducted by redesaining existing building, Ratnaningsih Kinanthi UGM students' dorm. This final assignment tried to make a guideline of CLT construction based on NDS-2015, SNI 1726:2012 for seismic force resisting system design, and SNI 1727:2013 to design load applied to structure.

This final assignment focuses on modelling the building using SAP2000 and designing CLT panels. In the scope of this final assignment, only 2nd – 5th floors from total 5 floors were redesigned. Therefore, two-stage design analysis was used to calculate the seismic force based on SNI 1726:2012. Structural behaviour was analyzed using SAP2000, resulting displacement, deflection, internal forces and demensions for each CLT panels.

The result shows thickness of wall panels needed is 114 mm with maximum axial capacity 1306.66 kN/m, whilst the thickness of floor panels is 190 mm with maximum bending capacity 292.28 kNm/m. Both panels used CLT grade E1. The connection used for wall-to-floor joint is metal bracket BMF 100x100x90x3 mm with 8 angular ringed nails (wall side) and 6 angular ringed nails Φ 4x60mm type anker, 2 screws HBS Φ 4x60mm (floor side). For wall-to-wall-perpendicular connection, 2x2 screws HBS Φ 10x180mm is used. The maximum displacement of the structure is 36.78mm. It is concluded that the numerical and analytical procedures presented in this final assignment could be used as a basic to design CLT-based building in Indonesia. However, future research is needed to verify and obtain more realistic approach.

Keywords: Cross-laminated timber, redesign, Ratnaningsih Kinanthi, UGM

INTISARI

Dalam beberapa dekade terakhir, kayu mulai menjadi tren sebagai material konstruksi untuk gedung bertingkat menengah. *Cross-laminated timber* (CLT) adalah salah satu produk kayu yang akhir-akhir ini banyak digunakan karena potensi biaya yang kompetitif dengan material beton, bata, maupun baja. Sejauh ini belum ada standar yang berlaku untuk konstruksi bangunan CLT di Indonesia. Untuk mempelajari lebih lanjut mengenai perilaku CLT sebagai material bangunan, maka dilakukan redesain gedung asrama Ratnaningsih Kinanthi UGM. Tugas Akhir ini bertujuan untuk membuat suatu pedoman dasar perencanaan bangunan dengan CLT berdasarkan peraturan NDS-2015, SNI 1726:2012 untuk mendesain sistem struktur penahan gempa, dan SNI 1727:2013 untuk mendesain pembebanan.

Tugas akhir ini berfokus pada pembuatan model menggunakan SAP2000 dan desain panel-panel CLT. Cakupan pada tugas akhir ini hanya meliputi redesain lantai 2-5 dari total 5 lantai. Oleh sebab itu digunakan prosedur analisis dua-tahap untuk menghitung beban gempa berdasarkan SNI 1726:2012. Perilaku struktur dianalisis menggunakan SAP2000, menghasilkan perpindahan, defleksi, gaya-gaya dalam, dan dimensi panel-panel CLT.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kebutuhan tebal panel dinding adalah 114mm dengan daya dukung aksial 1306.66 kN/m, sedangkan kebutuhan tebal panel lantai adalah 190mm dengan daya dukung momen sebesar 292.28 kNm/m. Kedua panel didesain dengan CLT kelas E1. Sambungan dinding-ke-lantai yang digunakan adalah *bracket* besi BMF 100x100x90x3 dengan 8 paku ulir (sisi dinding) dan 6 paku ulir serta 2 sekrup HBS Φ 4x60mm (sisi lantai). Untuk sambungan dinding-ke-dinding tegak lurus digunakan 2x2 sekrup HBS Φ 10x180mm. Perpindahan maksimum dari struktur adalah 36.78mm. Dapat disimpulkan bahwa prosedur analisis numerik dalam Tugas Akhir ini dapat digunakan sebagai dasar perencanaan bangunan dengan material CLT. Namun, penelitian lebih lanjut dibutuhkan guna verifikasi dan mendapatkan pendekatan yang lebih realistis.

Kata kunci: Cross-laminated timber, redesain, Ratnaningsih Kinanthi, UGM