

Studi analisa balok komposit kayu baja profil terbuka menggunakan fiber model

B. Rasmoro P., author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=20239492&lokasi=lokal>

Abstrak

Dewasa ini, penggunaan material komposit sebagai elemen dalam struktur bangunan berkembang dengan pesat. Pada kesempatan ini kami meneliti penggabungan antara kayu dengan baja menjadi komposit kayu-baja yang diimplementasikan sebagai elemen balok. Balok kayu yang digunakan berpenampang rectangular, sedangkan profil bajanya dari siku yang diletakkan terbuka pada sisi atas dan bawah balok kayu. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui seberapa jauh manfaat dari pemberian tambahan material baja terhadap kekuatan kayu. Kesulitan yang timbul selama penelitian adalah mendapatkan data yang cukup lengkap tentang sifat fisik dari jenis kayu yang digunakan dalam studi eksperimen, oleh sebab itu dilakukan serangkaian uji awal terhadap sampel yang akan digunakan dalam eksperimen untuk mendapatkan data sifat fisiknya, dan melakukan beberapa asumsi untuk melengkapi kebutuhan data.

Metode numerik yang digunakan untuk melakukan perhitungan kekuatan penampang adalah dengan membagi penampang menjadi serat-serat dengan ketebalan yang tipis, atau disebut fiber model. Dari serat-serat ini kemudian dihitung tegangannya berdasarkan hubungan tegangan-regangan material. Hubungan tegangan-regangan kayu dan baja diasumsikan sebagai kurva bilinear dengan adanya penambahan kekuatan setelah kayu melewati titik lelehnya. Pendistribusian regangan diambil asumsi bahwa regangan akan terdistribusi secara linier dan sifat non-linearitas penampang diabaikan. Dari hasil perhitungan ini, kemudian didapatkan hubungan antara momen kapasitas penampang dengan kurvatur. Selanjutnya dilakukan interpolasi untuk mendapatkan hubungan antara momen gaya dalam dengan kurvatur. Setelah mendapatkan hubungan ini, maka dapat dihitung berapa rotasi dan defleksi yang terjadi pada balok.

Hasil dari perhitungan numerik ini adalah kurva beban-lendutan untuk balok kayu non-komposit dan komposit. Dari hasil analisis numerik, maka kemudian dilakukan perbandingan dengan hasil eksperimen. Berdasarkan hasil eksperimen, pada tiap sampel yang diuji, ternyata terdapat bentuk keruntuhan yang berbeda dari asumsi awal, yaitu adanya kegagalan geser pada kayu, local buckling pada profil baja atas, serta slip pada shear connector. Oleh karenanya, dilakukanlah perhitungan reduksi kekuatan pada baja agar lendutan dari perhitungan numerik yang didapatkan lebih sesuai dengan hasil eksperimen. Hasil akhir dari analisis tersebut adalah kurva beban-lendutan yang sudah tereduksi yang dibandingkan dengan hasil eksperimen serta kesimpulan terhadap hasil penelitian balok komposit kayu-baja ini.

.....Nowadays, the use of composite material is growing rapidly. In this opportunity, we study the combination of wood and steel to become the wood - steel composite which implemented as a beam element, the wood beam that is used in this study is a rectangular profile, and for the steel is an L type profile. This studies objective is to know the advantage that can be obtain by using additional steel material to the strength of wood beam. There are some difficulties that happened in this research; some of those are that we don't have enough literate material that we need to know about the physical characteristic of wood, and the lack of data about wood - steel composite. Because of that, we have to make some assumptions based from the experimental studies.

The numerical methods that is used to count the strength of the profile is by dividing the profile into a thin fiber, this method is known as the FIBER MODEL. From this fiber, we then calculate the strain using the strain - stress relation of the material. From this calculation we now have the profile's axial force and moment capacity. And then, we make an interpolation between the moment capacity, curvature, and moment form loading. After we have the relation of moment and curvature, then we can calculate the rotation and deflection which happened in the beam.

The result of this numerical calculation is the load - displacement curve, where we can compare it to the result from the experimental studies. Using this comparison, then we can make analysis of the composite material. Composite beam structure is approved to be the reason of the increasing number of strength, stiffness, and ductility.