

**ANALISIS PENGUJIAN STRUKTUR BALOK PADA LANTAI KAYU  
MENGUNAKAN LAMINASI KAYU JATI DAN KAYU KELAPA ASAL  
BELU-ATAMBUA-NUSA TENGGARA TIMUR**

**SKRIPSI**

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana teknik sipil  
Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang**



**Disusun Oleh :  
WILIBRODUS MAU  
2018520158**

**PROGRAM STUDI TEKNIK SIPIL  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS TRIBHUWANA TUNGGAD DEWI  
MALANG  
2023**

## RINGKASAN

### ANALISIS PENGUJIAN STRUKTUR BALOK PADA LANTAI KAYU MENGUNAKAN LAMINASI KAYU JATI DAN KAYU KELAPA ASAL BELU-ATAMBUA-NUSA TENGGARA TIMUR

Wilibrodus Mau<sup>1</sup>, Dr Nawir Rasidi<sup>2</sup>, Ir Yurnalisdel<sup>3</sup>  
Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik  
Universitas Tribhuwana Tungadewi Malang  
mauwilibrodus@gmail.com

---

Indonesia adalah salah satu negara yang paling kaya sumber daya dalam hal produksi kayu untuk bahan konstruksi. Tapi untuk menggunakan kayu sebagai bahan konstruksi, masyarakat harus selalu mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan kayu sebelum menggunakannya dalam proyek konstruksi. Dalam konstruksi perumahan, kayu sering digunakan sebagai kusen pintu, jendela, kolom, balok, dan rangka atap. Selain itu, kayu juga digunakan sebagai insulasi pada dinding ruangan bangunan. Kabupaten Belu -NTT memiliki sebuah aset yang bernilai. Aset itu berupa ribuan hektar tanaman hutan jati warisan jaman dulu di Nenuk-NTT. Aset ini perlu dijaga, diolah dan dilestarikan agar berdaya guna bagi kesejahteraan masyarakat kabupaten Belu. Hutan jati Nenuk merupakan sebuah hutan homogen penuh rimbunan pepohonan jati sepanjang sekitar 4,5 km, yang kini dikelola oleh pemerintah kabupaten Belu.

Balok multi lapis adalah balok yang terdiri dari lapisan panel yang direkatkan searah serat. Balok multi lapis mempunyai ketebalan maksimal 50 mm. Kayu yang digunakan untuk laminasi adalah kayu jati dan kelapa yang sudah teruji ketahanan lenturnya. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimen dimana kayu jati dan kayu kelapa di press menjadi satu balok. dengan dimensi 3 x 3 x 50 cm, terbuat dari kayu setebal 1 cm sebagai bahan uji kuat lentur.

Hasil penelitian berupa nilai kadar air, massa jenis dan kuat lentur kayu rekat (glulam) yang digunakan untuk pembuatan kayu jati dan kayu kelapa. Hasil pengujian kadar air dan berat jenis kayu jati dan kelapa diambil dari hasil laboratorium, rata-rata kadar air 19-29%, sedangkan rata-rata berat jenis yang diperoleh adalah 0,58 gr/cm<sup>3</sup> dan 0,66 gr/cm<sup>3</sup>, sedangkan pengujian kuat lentur kayu Hasil uji laboratorium kayu laminasi terpaku (glulam) untuk kayu jati dan kelapa, yaitu B1(JKJ):19.444 MPa, B2 (KJK):Kayu laminasi 16.667 MPa dan B3 (JJK):16.667 MPa, B4(KKJ):16.667 MPa dan hasil uji laboratorium balok kayu jati dan kelapa utuh, khusus kayu jati 16.667 MPa, kayu kelapa 11.111 MPa.

***Kata Kunci : Balok Laminasi, Kuat Lentur, SNI 7973-2013***

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia adalah salah satu negara yang paling kaya sumber daya dalam hal produksi kayu untuk bahan konstruksi. Kayu juga memiliki kapasitas yang cukup untuk digunakan sebagai bahan konstruksi. Namun dalam menggunakan kayu sebagai bahan konstruksi, masyarakat harus selalu mempertimbangkan kelebihan dan kekurangan kayu sebelum menggunakannya dalam proyek konstruksi.

Pada pembangunan rumah, kayu biasanya digunakan sebagai kusen pintu, kusen jendela, kolom, balok dan rangka atap. Selain itu, kayu juga digunakan sebagai isolator dinding ruangan untuk bangunan rumah.

Kabupaten Belu -NTT memiliki sebuah aset yang bernilai. Aset itu berupa ribuan hektar tanaman hutan jati warisan jaman dulu di Nenuk-NTT. Aset ini perlu dijaga, diolah dan dilestarikan agar berdaya guna bagi kesejahteraan masyarakat kabupaten Belu.

Hutan jati Nenuk merupakan sebuah hutan homogen penuh rimbunan pepohonan jati sepanjang sekitar 4,5 km, yang kini dikelola oleh pemerintah kabupaten Belu.

Pohon jati itu mulai ditanam oleh warga bersama tentara Jepang antara tahun 1942-1945. Daerah-daerah yang ditanam pohon jati di Nenuk mencakupi sebuah dataran yang luas, sepanjang sekitar 4,5 km, dan lebar sekitar 800 m. Kini hutan jati itu paling tua telah berusia sekitar 74-75 tahun.

Permintaan kayu sebagai bahan bangunan semakin hari semakin meningkat. Menurut Sutarno (2003), Susetyowati dan Subianto (1998), Indonesia membutuhkan rata-rata lebih dari 3 juta meter kubik kayu gergajian setiap tahunnya untuk memenuhi kebutuhan konstruksi. Namun, semakin sulitnya mendapatkan kayu berukuran besar dan berkualitas baik di pasaran akibat menurunnya hasil hutan. Menurut perkiraan Syafi'i (1998) dalam Sutarno (2003), diperkirakan pada masa yang akan datang ketersediaan sumber daya kayu dan luas hutan alam di Indonesia akan

selalu berkurang sehingga persediaannya melimpah, berupa kayu mentah yang berasal dari hutan tanaman industri (HTI). Upaya peningkatan efisiensi penggunaan bahan baku kayu dapat dilakukan dengan menggunakan kayu cepat tumbuh, yang seringkali berdiameter kecil dan kualitasnya buruk. Namun hingga saat ini, beberapa negara maju terus mengembangkan balok multi-layer dari kayu berkualitas buruk.

Kayu laminasi adalah teknologi pengerjaan kayu yang sudah lama dikenal. Laminasi adalah perakitan beberapa lapisan kayu yang direkatkan pada kedua sisinya, kemudian dilaminasi menjadi satu. Proses pengikatan ini dilakukan sesuai dengan butiran kayunya. Plywood terdiri dari banyak triplek yang telah dibentuk dan disusun sedemikian rupa sehingga dapat dipadukan sehingga membentuk bentuk kayu yang diinginkan. Ketebalan kayu yang diizinkan mencapai 50 mm. Namun pada umumnya laminasi terbuat dari kayu dengan ketebalan 25-50 mm. Lembaran tipis yang dikembangkan dapat diterapkan pada struktur balok atau lentur dan gaya tarik atau tekannya.

Penerapan bahan glulam pada konstruksi bangunan sering digunakan untuk membangun rangka dengan bentang yang besar, karena bahan glulam dapat memiliki bentang yang lebih besar dari 50 cm. Produk glulam merupakan pengembangan untuk mengatasi keterbatasan kayu solid berdiameter besar yang berkualitas tinggi sebagai bahan bangunan.

Jerman adalah negara pertama yang mengembangkan balok glulam dan saat ini balok glulam merupakan salah satu bahan bangunan terpopuler di dunia, khususnya di AS, Benua Utara, dan Eropa. Glulam memiliki banyak keunggulan dibandingkan kayu solid atau bahan bangunan lainnya, termasuk fleksibilitas dalam membuat bentuk kayu custom. Dengan kata lain spesifikasi model rangka dapat dimodifikasi agar sesuai dengan desain estetika bangunan. Artinya, kekhawatiran mengenai keterbatasan desain struktur dapat diatasi.

Uji tarik dan tekuk kayu diperlukan untuk mengetahui tingkat tegangan maksimum kayu dan modulus elastisitasnya. Tegangan tarik harus dijaga agar struktur tetap dapat menahan beban aksial dan beban luar sehingga terhindar dari resiko patah. Tegangan tarik bantalan merupakan tegangan tarik izin yang dapat

digunakan untuk menghitung beban kerja dan oleh karena itu dapat digunakan dalam perhitungan beban. Oleh karena itu, persyaratannya harus lebih rendah dari daya dukung struktur agar struktur dapat stabil dan aman. Berdasarkan uraian di atas, pencarian ini menggunakan kriteria SNI 7973:2013 untuk menentukan nilai tegangan tarik dan tegangan tekan.

Di wilayah Nusa Tenggara Timur banyak tumbuh jenis pohon gugur seperti lamtoro, nangka, mahoni, gosana, kelapa, jati dan lain-lain. Sebagian masyarakat Nusa Tenggara Timur memanfaatkan kayu ini sebagai bahan konstruksi karena harganya yang relatif murah dan mudah dijual dibandingkan jenis kayu lainnya.

Oleh karena itu, hal inilah yang menjadi salah satu alasan kami melakukan studi percontohan kayu lapis (kayu laminasi) berbahan dasar kayu jati dan kelapa untuk konstruksi balok kayu di Nusa Tenggara Timur. Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode eksperimen untuk mengetahui nilai kuat lentur kayu glulam jati dan kelapa asal Nusa Tenggara Timur.

Memperhatikan hal-hal yang telah diuraikan di atas dan didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya, maka dilakukan pencarian berdasarkan judul **“ANALISIS PENGUJIAN STRUKTUR BALOK PADA LANTAI KAYU MENGGUNAKAN LAMINASI KAYU JATI DAN KAYU KELAPA ASAL BELU-ATAMBUA-NUSA TENGGARA TIMUR”**.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berangkat dari konteks di atas, penulis telah menyebutkan beberapa permasalahan dalam penelitian ini, antara lain:

1. Berapakah kadar air dan berat jenis laminasi (glulam) kayu jati dan kayu kelapa asal Nusa Tenggara Timur?
2. Berapakah kekuatan lentur laminasi (glulam) kayu jati dan kayu kelapa asal Nusa Tenggara Timur?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini antara lain:

1. Untuk mengetahui hasil kadar air dan berat jenis kayu jati dan kayu kelapa asal Nusa Tenggara Timur.
2. Untuk mengetahui hasil plastisitas kayu glulam (glulam), jati dan kelapa asal Nusa Tenggara Timur.

### **1.4 Batasan Masalah**

Untuk mempermudah penelitian penulis membatasi pokok permasalahan diantaranya :

1. Kayu yang digunakan adalah kayu jati dan kelapa yang berasal dari daerah Atambua
2. Perekat yang digunakan adalah lem epoxy merk Multi Perekat (MR).
3. Isi penelitiannya adalah menguji kekuatan lentur.
4. Beban yang digunakan pada uji lentur adalah beban satu titik

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Berdasarkan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi pengembangan pendidikan teknik sipil. Manfaat dari penelitian ini juga akan bermanfaat:

1. Melalui penelitian ini kami dapat mengetahui penyebab kerusakan kayu jati dan kelapa pada saat pembangunan gedung di Kabupaten Belu-Atambua provinsi Nusa Tenggara Timur.
2. Dengan adanya penelitian ini bertujuan untuk menambah pengetahuan baru bagi para peneliti khususnya tentang eksperimen analisis struktur balok pada lantai kayu dengan menggunakan kayu jati dan kayu kelapa laminasi.

### **1.6 Penegasan Istilah**

Khusus mengenai judul topik penelitian, perlu dihindari perbedaan penafsiran dan menyatukan pemikiran pembaca. Berikut penjelasan istilah-istilah yang berkaitan dengan judul pencarian.

**1. Balok laminasi**

Ini adalah kombinasi dari banyak spesies kayu menjadi satu blok lengkap. Balok terdiri dari lapisan panel yang direkatkan dengan arah butiran yang sama. Balok laminasi mempunyai ketebalan maksimum yang diperbolehkan sebesar 50 mm (Moody, 1999) (Rio Juandri Pasaribu, 2011).

**2. Perkebunan Industri (HTI)**

Hutan tanaman industri adalah suatu lahan luas yang sengaja ditanami sarana industri sejenis (termasuk perkayuan) dengan tujuan menjadi hutan khusus yang dapat diusahakan tanpa membebani hutan alam.

**3. Kuat lentur**

Iensufrie (2009:14)), kekakuan lentur atau keuletan kayu adalah kemampuan kayu untuk membengkok di bawah tekanan.

**4. Lem Epoksi**

(Hadayani (2009)) Perekat epoksi merupakan produk sintetis termoset berbahan dasar resin poliepoksi dengan bahan pengeras (asam/basa).

## DAFTAR PUSTAKA

- Violet, v., & agustina, a. (2018). Variasi arah aksial datang ( pangkal dan ujung) terhadap sifat mekanika papan laminasi kayu kelapa ( *cocos nucifera* l ) dan kayu nangka ( *arthocarpus heterophyllus* l ). *Jurnal hutan tropis*, 6(1), 17–20.
- Marliana, n. (2018). Variasi sifat fisika dan mekanika kayu nangka (*artocarpus heterophyllus*) berdasarkan arah aksial di desa sesaot kecamatan narmada kabupaten lombok barat. Universitas mataram.
- Priyanto, a. (2019). Laminasi kayu sengon sebagai salah satu solusi ketersediaan kayu untuk bahan bangunan. *Jurnal taman vokasi*, 7(2), 182–188.
- Putri, s. E., shulhan, m. A., & priyanto, a. (2020). Evaluasi tegangan tarik acuan kayu lokal berdasarkan sni 7973: 2013, 1, 29–35.
- K. Dan, k. Rajumas, and r. Wood, “analisis kuat lentur balok laminasi kayu kelapa dan kayu rajumas,” 2020
- Abror, w. M. (2018). Analisis teknis dan ekonomis kayu angkana (*pterocarpus indicus*) sebagai material pembangunan kapal ikan. Institut teknologi sepuluh nopember.
- Subuh, i. M., yasin, i., & sulistyorini, d. (2020). Tinjauan kuat lentur balok laminasi mekanik kayu glugu dan kayu sengon. *Renovasi: rekayasa dan inovasi teknik sipil*, 5(2), 53–60.
- Alvianti, a. (2021). Studi eksperimental balok kayu laminasi dengan variasi modulus elastisitas dan bentuk penampang. *Jurnal poli-teknologi*, 20(1), 1–13.
- Wada, a. C. U., wijaya, h. S., & yurnalisdell, y. (2022). Analisis kuat tarik dan kuat lentur kayu mahoni dari sumba barat daya nusa tenggara timur sebagai pengganti lantai bangunan bertingkat. Fakultas teknik dan universitas tribhuwana tunggadewi.
- S. Handayani, *analisis pengujian struktur balok laminasi kayu sengon dan kayu kelapa*, vol. 18, no. 1. 2016. Doi: 10.15294/jtsp.v18i1.6693.
- Wijaya,h.s., & oktaviastuti, b. (2018). Perbandingan tegangan aksial antara jembatan rangka kayu box beam section dan konvensional dari kayu kamper. In

prosiding sentikiun (seminar nasional teknologi industri, lingkungan dan infrastruktur) (vol. 1, pp. D24-1)

Robani, w., & budianto, j. (2021). Pengujian kuat lentur kayu balok laminasi sengon dan mahoni testing the flexural strenght of sengon and mahogany laminated beams. University technology yogyakarta.

Hilda, h. (2020). Analisis kuat lentur balok laminasi kayu kelapa dan kayu rajumas (doctoral dissertation, universitas mataram).