

BAB III

LANDASAN TEORI

3.1. Sifat Bahan

Ada beberapa macam sifat kayu yang perlu diketahui untuk mempertimbangkan kekuatan dan penentuan kekuatan kayu.

3.1.1. Sifat Higroskopik

Sifat higroskopik kayu adalah besar kadar air dan penyusutan kayu, kekuatan tegangan kayu ditentukan oleh besarnya kandungan kadar air itu sendiri. Apabila kayu yang sudah dikeringkan baik secara alami maupun dikeringkan dengan menggunakan dapur pengering menyebabkan air bebas keluar lebih dahulu, selanjutnya air ikat yang akan meninggalkan dinding sel yang menyebabkan dinding sel menjadi semakin padat, sehingga serat-seratnya menjadi kuat. Jadi turunnya kadar air kayu menyebabkan bertambahnya kekuatan kayu. Untuk mengetahui besarnya kandungan kadar air pada kayu dengan cara sebagai berikut ini.

$$K_a (\%) = \frac{(\text{Berat} + \text{air}) - \text{Berat kayu kering tanur}}{\text{Berat kayu kering tanur}} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

3.1.2. Sifat Mekanis Kayu

a. Tegangan-regangan kayu

Kayu bersifat anisotrop (non isotropik material) yaitu suatu bahan yang mempunyai kekuatan yang berbeda-beda pada berbagai arah oleh karena itu

sifat mekanis kayu ditinjau pada arah sejajar serat (arah aksial) dan arah tegak lurus serat (arah tangensial dan radial).

Apabila kayu mengalami gaya aksial yang bekerja pada kayu searah sumbu mengakibatkan terjadinya tegangan normal (tegangan tarik atau tegangan tekan). Jadi definisi tegangan adalah besar gaya yang bekerja pada tiap satuan luasampang benda yang dikenai suatu besaran gaya tertentu.

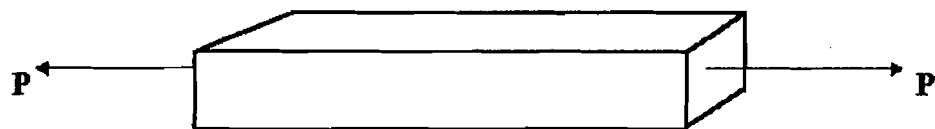
Suatu gaya tarik yang bekerja pada suatu batang kayu yang mempunyai tampang prismatic yaitu tampang yang sama pada keseluruhan panjang lihat gambar 3.1 mengakibatkan terjadi tegangan tarik dan sebaliknya jika gaya yang bekerja adalah gaya tekan mengakibatkan tegangan tekan. Rumus Umum untuk menentukan besarnya tegangan pada prismatic adalah

$$\sigma = \frac{P}{A} \dots\dots\dots (3.2)$$

dimana :

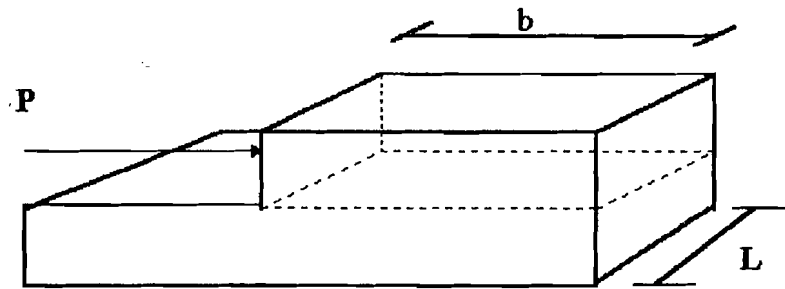
P = Gaya aksial yang bekerja

A = Luas tampang yang menderita akibat gaya aksial



Gambar 3.1. Tegangan Tarik

Sedangkan peristiwa geser dapat terjadi pada gambar 3.2.



Gambar 3.2. Tegangan Geser

Tegangan geser akibat gaya yang bekerja dapat dihitung dengan rumus :

$$\text{Tegangan Geser } (\tau) = \frac{P}{A} \dots \dots \dots (3.1)$$

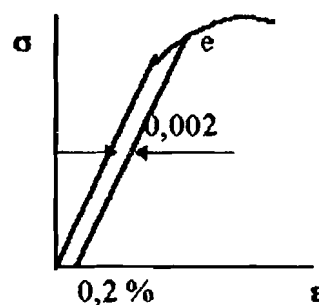
dimana :

P = Gaya aksial yang menyebabkan terjadinya geser

A = Luas bidang geser (cm^2) = $(b \times l)$

b. Modulus elastik kayu (E)

Modulus elastik kayu adalah kemiringan garis 0-e pada gambar 3.3. Pada gambar diagram tersebut titik e dianggap sebagai batas elastik kayu yang ditentukan secara empiris (metode ofset) yaitu dengan menarik sebuah garis lurus sejajar dengan bagian awal kurva pada diagram (lihat gambar 3.3) yang berjarak regangan standar 0,2 % (0,002).



Gambar 3.3. Grafik Tegangan Regangan

Modulus elastik kayu adalah perbandingan antara tegangan dengan regangan yang terjadi. Rumus modulus elastis kayu dapat ditulis sebagai berikut ini.

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \dots\dots\dots(3)$$

dimana :

σ = Tegangan maksimum (kg/cm²)

ε = Regangan maksimum (cm)

d. Lentur pada kayu

Kayu mempunyai kemampuan yang berbeda dalam mendukung gaya desak dan tarik, sehingga menyebabkan distribusi tegangan tampang kayu menjadi tidak seimbang.

Tegangan tarik sejajar serat lebih besar dari tegangan desak sejajar serat dengan perbandingan 2 sampai dengan 2,5, sehingga jika beban semakin besar, pada bagian desak tampang terjadi retak-retak terlebih dahulu. Akibat retak tersebut, garis netral tampang semakin menurun, hingga akhirnya kayu mengalami patah lentur.

Kemampuan kayu mendukung tegangan tarik dan desak berbeda, untuk beban lentur, kayu memiliki dukungan lentur lebih besar dari dukungan desak dan lebih kecil dari dukungan tarik lihat gambar 3.4.



Gambar 3.4. Tegangan regangan akibat berbagai beban

