

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini berisi tentang teori dari beberapa sumber buku seperti buku – buku laporan tugas akhir dan makalah seminar yang digunakan sebagai inspirasi untuk menyusun konsep penelitian yaitu tentang pandangan umum perihal kayu maupun teknisnya.

#### **2.1 Umum**

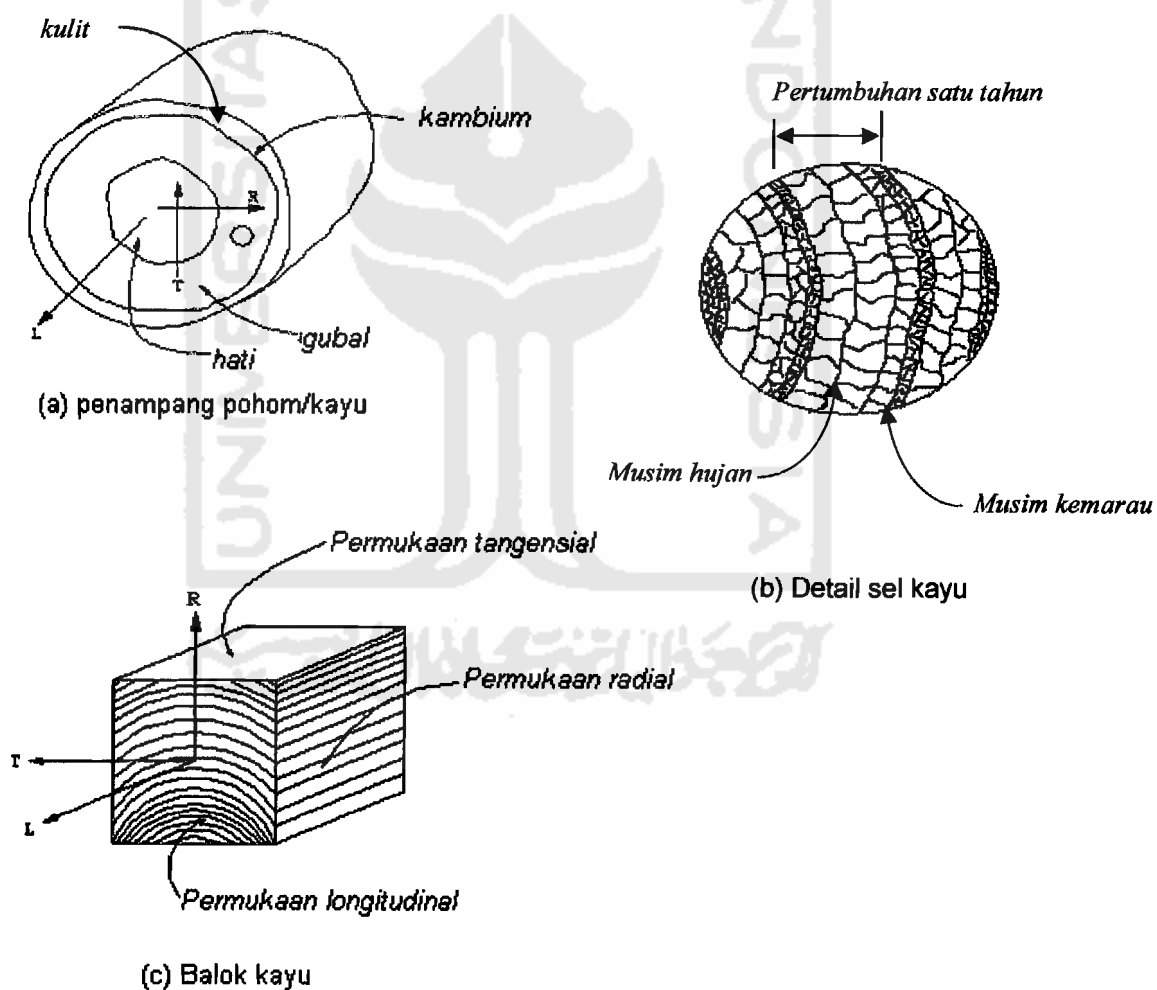
Kayu sebagai salah satu bahan bangunan memiliki kelebihan dan kekurangan jika dibandingkan dengan bahan bangunan yang lain. Adapun kebaikan dan kekurangan dari kayu menurut Yap (1965) adalah sebagai berikut ini.

- a. Beberapa kebaikan dari kayu adalah :
  1. ringan ( berat jenis di bawah 1,00 ),
  2. mudah dikerjakan,
  3. kekuatan cukup tinggi, dan
  4. cukup awet.
  
- b. Beberapa kekurangan dari kayu adalah :
  1. tidak Homogen, ada mata kayu, retak-retak, serat miring, ketidak samaan sebagai hasil tumbuhan alam ( ujung atas lebih muda daripada ujung bawah, serat tepi berbeda dengan serat dalam ),

2. bersifat Higroskopis, yaitu mudah terpengaruh oleh perubahan kelembaban udara, dan
3. mudah terbakar dll.

### 2.1.1 Struktur Kayu

Menurut Frick (1982) dalam bukunya memaparkan beberapa bagian dari kayu yang dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** Struktur kayu

(sumber : Frick, 1982)

Frick (1982) juga menjelaskan beberapa istilah dari bagian-bagian kayu yang kemudian adalah seperti berikut ini.

#### 1. Kulit Luar

Lapisan ini merupakan lapisan yang sudah mati dan keras, berfungsi sebagai lapisan pelindung di dalamnya.

#### 2. Kulit Dalam

Lapisan ini lunak, basah dan berpori besar seperti spon dan berfungsi untuk mengalirkan makanan dari daun ke bawah. Pada kulit dalam ini sering terdapat zat-zat kimia misalnya : getah, tannin, dsb.

#### 3. Kambium

Lapisan ini sel-sel mampu berkembang biak dengan membelah diri. Bagian yang sebelah luar menjadi sel yang mati, menjadi kulit, adapun sel-sel yang sebelah dalam menjadi sel kayu. Sel-sel di dalam cambium ini merupakan sel-sel yang hidup.

#### 4. Gubal

Lapisan berwarna keputih-putihan (muda), tumbuh menjadi kayu yang keras dan berfungsi mengangkut makanan dari tanah ke daun.

#### 5. Hati

Bagian hati ini berwarna lebih tua daripada gubal, berasal dari kayu gubal yang tidak berfungsi lagi. Bagian ini mempunyai kekuatan yang tinggi sehingga berfungsi untuk membuat pohon tetap berdiri.

## 6. Lingkaran Tahun

Bagian hati kayu biasanya tampak suatu garis-garis lingkaran yang mengelilingi pusat kayu dan dikenal sebagai lingkaran tahun. Musim kemarau dan musim hujan menyebabkan pertumbuhan sel-sel kayu tidak selalu tetap. Pada musim hujan sel-sel yang terbentuk besar-besar sedangkan pada musim kemarau kecil-kecil, akibatnya terjadi perbedaan ukuran sel dan perbedaan warna dari sel.

## 7. Inti dan Teras

Bagian inti dari kayu ini kadang-kadang sudah busuk, terutama pada kayu yang sudah sangat tua.

Untuk perlu diketahui bahwa kayu sebagai bahan bangunan memiliki beberapa sifat yang perlu diperhatikan, yaitu angka rapat, kadar lengas dan kembang susut.

### 1. Angka Rapat

Angka rapat adalah hasil bagi berat kering tungku dan isi potongan kayu itu. Kayu yang berserat kasar mengandung sedikit sel dalam tiap-tiap satuan isi, yang berarti sedikit dinding selnya dan angka rapatnya rendah. Jadi semakin kecil angka rapat suatu kayu semakin kecil pula kekuatannya.

### 2. Kadar Lengas

Kayu sangat peka terhadap kadar lengas udara dan akan selalu berusaha untuk mencapai keseimbangan dengan keadaan sekelilingnya. Kayu akan menghisap air dari udara atau akan mengeluarkan sebagian yang dikandungnya untuk mencapai keadaan seimbang tadi. Pada suatu kondisi

dimana air bebas pada kayu sudah habis yaitu pada kadar lengas  $\pm 25 - 35 \%$  kayu sudah mengering maka dinding sel menjadi semakin padat, akibatnya serat-serat menjadi kuat dan kokoh. Jadi turunnya kadar lengas kayu mengakibatkan bertambahnya kekuatan kayu.

### 3. Kembang Susut

Kayu akan mengembang bila kadar lengasnya bertambah dan menyusut bila kadar lengasnya berkurang. Mengembang dan menyusutnya kayu dipengaruhi oleh derajat panas, rapatan kayu yang terjadi pada arah radial, tangensial, dan arah axial.

#### 2.1.2 Klasifikasi Kayu

Pengelompokan kayu dimaksudkan untuk memudahkan dalam memilih jenis kayu yang akan dipakai. Berdasarkan PKKI 1961, kayu dikelompokkan berdasarkan mutu kayu dan kelas kuat kayu.

##### 1. Mutu Kayu

Kayu berdasarkan mutunya dibedakan menjadi dua, yaitu kayu mutu A dan kayu mutu B.

###### a. Mutu A

Kayu yang disebut sebagai kayu mutu A adalah kayu yang harus memenuhi syarat-syarat sebagai berikut ini :

- 1) kayu harus kering udara,
- 2) besarnya mata kayu tidak melebihi  $1/6$  dari lebar balok dan juga tidak boleh lebih dari 3,5 cm,

- 3) balok tidak boleh mengandung wanvlak yang lebih besar dari  $1/10$  tinggi balok,
- 4) miring arah serat  $\text{tg } \alpha$  tidak boleh lebih dari  $1/10$  dan
- 5) retak-retak dalam arah radial tidak boleh lebih dari  $1/4$  tebal kayu dan retak-retak menurut lingkaran tumbuh tidak boleh melebihi  $1/5$  tebal kayu.

b. Mutu B

Kayu yang disebut sebagai kayu mutu B adalah kayu yang tidak termasuk dalam mutu A, tetapi memenuhi syarat - syarat sebagai berikut ini :

- 1) kadar lengas kayu  $< 30 \%$ ,
- 2) besar mata kayu tidak boleh melebihi  $1/4$  dari lebar balok dan juga tidak boleh lebih dari 5 cm,
- 3) balok tidak boleh mengandung wanvlak yang lebih besar dari  $1/10$  tinggi balok,
- 4) miring arah serat  $\text{tg } \alpha$  tidak boleh lebih besar dari  $1/7$  dan
- 5) retak-retak dalam arah radial tidak boleh lebih dari  $1/3$  tebal kayu dan retak-retak menurut lingkaran tumbuh tidak boleh melebihi  $1/4$  tebal kayu.

2. Kelas Kuat Kayu

Pengelompokan berdasarkan kelas kuat kayu didasarkan atas dua kategori yaitu modulus elastis dan tegangan ijinnya. Adapun pengelompokannya

Adapun berdasarkan PKKI 1961, Lampiran 2 pada sub bahasan kepadatan kayu point b tentang kekuatan kayu, diterangkan bahwa kekuatan, kekerasan dan sifat teknik lainnya adalah berbanding lurus dengan berat jenisnya, namun perbandingan tersebut tidak selalu cocok sebab sifat kayu yang tidak homogen dan perbedaan keadaan serat. Hasil penelitian oleh Lembaga Pusat Penelitian Kehutanan yang dilampirkan dalam PKKI meggolongkan kekuatan kayu berdasar jenis kayu di Indonesia yang ditampilkan pada Tabel 2.3.

**Tabel 2.3** Klasifikasi kekuatan kayu Indonesia berdasarkan jenis kayu

Kelas kuat	Berat jenis	Kekuatan lengkung absolut (kg/cm <sup>2</sup> )	Kekuatan tekan absolut (kg/cm <sup>2</sup> )
I	≥ 0,90	≥ 1100	≥ 650
II	0,90 – 0,60	1100 – 725	650 – 425
II	0,60 – 0,40	725 – 500	425 – 300
IV	0,40 – 0,30	500 – 360	300 – 215
V	< 0,30	< 360	< 215

(Sumber : Lampiran 2, PKKI 1961)

## 2.2 Hasil - hasil Penelitian Terdahulu

Beberapa usaha melalui penelitian telah dilakukan untuk meningkatkan kemampuan kayu sebagai elemen struktur maupun struktur bangunan dengan pertimbangan penghematan penggunaan kayu yang secara langsung akan mengurangi biaya. Berikut ini merupakan hasil penelitian dan makalah seminar yang berkaitan secara teknis maupun nonteknis terhadap penelitian kami.

1. Musyafa (1998) menerangkan bahwa, struktur balok lentur tidak harus bertampang segi empat utuh, melainkan dapat dibuat sedemikian sehingga

efisien dalam pemakaian kayu namun masih tetap dalam batas-batas keamanan. Tegangan lentur yang besar terjadi pada serat-serat tepi atas dan tepi bawah saja, maka dengan garis netral tampang dibuat sempit dan meletakkan sebagian besar tampang sejauh mungkin dari garis netral (tampang box), dapat dipastikan tampang box akan mempunyai momen inersia dan tahanan momen yang lebih besar jika dibandingkan dengan balok segi empat utuh dengan luasan tampang yang sama.

2. Mulyadi (2000) menerangkan bahwa, batang ganda dengan klos mampu menerima gaya aksial lebih besar dari pada beban yang mampu dipikul oleh batang tunggal dengan defleksi yang terjadi cenderung kearah sumbu bebas bahan (sumbu Y).
3. Muzakir dan Winarto (2002) menerangkan bahwa, kekuatan balok glulam dan prosentase kayu pengisi (kayu meranti merah dengan kerapatan kering udara rata-rata sebesar  $0,34 \text{ t/m}^3$ ) sebesar 75 persen dan 50 persen dapat ditingkatkan secara signifikan masing-masing sampai 65,4 persen dan 81,31 persen dibandingkan dengan lapisan-lapisan balok glulam kayu meranti merah. Disamping kekuatannya meningkat, kekakuan balok glulam dengan kayu pengisi dapat ditingkatkan 81,47 persen, 87,81 persen dan 120,43 persen untuk prosentase kayu meranti merah 75 persen, 50 persen dan 0 persen. Jenis kerusakan balok dengan prosentase kayu meranti merah 100 dan 75 persen memperlihatkan kecenderungan rusak lentur lebih dominan, sedangkan untuk prosentase kayu meranti merah 50 dan 0, rusak geser lebih dominan.