

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kayu dan Kayu Kelapa

#### 2.1.1. Kayu

Saat ini banyak yang sudah mengenal kayu sebagai jenis material yang cukup sering digunakan dan mudah ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Sudah banyak bangunan-bangunan yang ada memanfaatkan kayu sebagai bahan materialnya. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, kayu adalah bagian batang (cabang, dahan, dan sebagainya) pokok yang keras yang biasa dipakai untuk bahan bangunan dan sebagainya. Dalam dunia arsitektur maupun interior, kayu cukup sering digunakan seperti untuk rangka atap, dinding, lantai, bahkan untuk pembuatan furnitur/mebel. Kayu merupakan hasil hutan dari sumber kekayaan alam, dan merupakan bahan mentah yang mudah diproses untuk dijadikan barang yang sesuai dengan kemajuan teknologi. Kayu sendiri terbagi atas 2 macam, yaitu kayu keras atau yang biasa disebut dengan *hardwood* dan kayu lunak (*softwood*). Kayu yang berasal dari berbagai jenis pohon memiliki sifat yang berbeda-beda. Bahkan kayu yang berasal dari satu jenis pohon saja memiliki sifat yang agak berbeda jika dibandingkan bagian ujung dan pangkalnya. Sifat-sifat yang dimaksud antara lain yang bersangkutan dengan sifat-sifat anatomi kayu, sifat-sifat fisik, sifat-sifat mekanik, dan sifat-sifat kimianya. Disamping dari sekian banyak sifat-sifat kayu yang berbeda satu sama lain, ada beberapa sifat umum yang terdapat pada semua kayu, yaitu:

- a. Semua batang pohon memiliki pengaturan vertikal dan sifat simetri radial
- b. Kayu tersusun dari sel-sel yang memiliki tipe bermacam-macam dan susunan dinding selnya terdiri dari senyawa-senyawa kimia berupa selulosa dan hemiselulosa (unsur karbohidrat) serta berupa lignin (non-karbohidrat)
- c. Semua kayu bersifat *anisotropic*, yang memperlihatkan sifat-sifat yang berlainan jika diuji menurut tiga arah utamanya (longitudinal, tangensial dan radial)

- d. Kayu merupakan suatu bahan yang bersifat higroskopis, yaitu dapat kehilangan atau bertambah kelembabannya akibat perubahan kelembaban atau suhu disekitarnya.
- e. Kayu dapat diserang makhluk perusak kayu, dapat juga terbakar terutama ketika kayu dalam keadaan kering. Perbedaan sifat-sifat yang dimiliki kayu dapat dibagi menjadi 3 macam yaitu sifat fisik, fisika dan sifat mekanik.

### 1. Sifat Fisik Kayu

Beberapa hal yang tergolong dalam sifat fisik kayu adalah berat jenis, keawetan alami, warna, higroskopis, berat, kekerasan, dan lain-lain.

#### - Berat Jenis

Kayu memiliki tingkat kekerasan yang berbeda-beda, berkisar antara 320 sampai 720 kg/m<sup>3</sup>. Semakin berat suatu kayu semakin kuat pula kayunya, dan semakin ringan suatu jenis kayu semakin berkurang pula kekuatannya. Hal yang menentukan berat jenis kayu adalah besar kecilnya dinding sel yang membentuk pori-pori kayu. Berat jenis kayu diperoleh dari perbandingan antara berat suatu volume kayu tertentu dengan volume air yang sama pada suhu standar.

Tabel 2.1. Berat Jenis kayu

Jenis Kayu	Kg/m <sup>3</sup>
Pinus	350 – 560
Jati	630 – 720
Mahoni	495 – 545
Yellow Balau	880 – 980
Merbau	725 – 900
Meranti merah	580 – 770
Eucalyptus Saligna	660 – 670
Acacia	550 – 600

#### - Keawetan alami kayu

Keawetan alami kayu dapat dilihat dari ketahanan kayu tersebut terhadap serangan dari unsur-unsur perusak kayu seperti jamur, rayap, cacing laut dan lainnya yang diukur dalam jangka waktu tahunan. Keawetan kayu tersebut disebabkan oleh adanya suatu zat didalam kayu (zat ekstraktif) yang merupakan

sebagian unsur racun bagi perusak-perusak kayu, sehingga perusak-perusak kayu tersebut tidak sampai tinggal didalamnya dan merusak kayu tersebut. Seperti misalnya kayu jati memiliki tectoquinon, kayu ulin memiliki silica, dan lain-lain.

- Warna Kayu

Kayu memiliki berbagai macam warna, antara lain yaitu warna kuning, keputih-putihan, coklat muda, coklat tua, kehitam-hitaman, kemerah-merahan dan lain-lain. Adanya perbedaan warna-warna ini disebabkan oleh pengisi warna dalam masing-masing kayu yang berbeda-beda. Warna suatu jenis kayu dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu: umur dan kelembaban udara. Kayu pohon yang lebih tua memiliki warna yang lebih gelap daripada pohon yang lebih muda dari jenis yang sama. Demikian juga kayu yang kering akan memiliki warna yang berbeda dengan kayu yang basah. Kayu yang lama berada diluar berwarna lebih gelap dan juga lebih pucat daripada kayu yang segar dan kering udara.

- Higroskopis

Kayu memiliki sifat higroskopis, yaitu dapat menyerap atau melepaskan air atau kelembabannya. Kelembaban kayu sangat dipengaruhi oleh kelembaban suhu udara sekitarnya. Makin tinggi suhu udara di sekitarnya, makin tinggi kelembaban kayu tersebut sampai mencapai keseimbangan dengan lingkungannya. Kandungan air yang terdapat pada kayu tersebut dinamakan kandungan air keseimbangan ( $EMC = Equilibrium Moisture Content$ ). Dengan masuknya air kedalam kayu, maka berat kayu akan bertambah.

- Tekstur

Tekstur merupakan ukuran relatif sel-sel kayu. Yang dimaksud dengan sel-sel kayu adalah serat-serat kayu, sehingga dapat dikatakan bahwa tekstur adalah ukuran relatif serat-serat kayu. Kayu yang bertekstur halus misalnya kayu giam, kayu kulim, dan lain-lain. Kayu yang bertekstur sedang misalnya kayu jati, kayu sonokeling, dan lain-lain.

- Serat

Bagian ini menunjukkan arah umum sel-sel didalam kayu. Sebuah kayu dapat dikatakan berserat lurus, jika arah sel-sel kayu sejajar dengan sumbu batang. Jika arah sel-sel itu menyimpang atau membentuk sudut terhadap sumbu panjang batang, kayu itu dikatakan berserat miring.

- Berat kayu

Berat suatu jenis kayu tergantung dari jumlah zat kayu yang tersusun, rongga-rongga sel atau jumlah pori-pori, kadar air yang terkandung didalamnya serta jumlah ekstraktifnya. Berat jenis suatu kayu ditunjukkan dengan besarnya berat kayu yang bersangkutan.

- Kekerasan

Pada umumnya terdapat hubungan langsung antara kekerasan kayu dengan berat kayu. Karena kayu-kayu yang keras juga termasuk kayu-kayu yang berat. Sebaliknya, kayu yang ringan adalah kayu yang lunak.

Berdasarkan kekerasannya, kayu dapat digolongkan sebagai berikut:

- a. Kayu yang sangat keras. Contoh: Balau, Giam, dan lain-lain
- b. Kayu keras. Contoh: Kulim, Pilang, dan lain-lain
- c. Kayu dengan kekerasan sedang. Contoh: Mahoni, Meranti, dan lain-lain
- d. Kayu lunak. Contoh: Pinus, Balsa, dan lain-lain

- Kesan Raba

Kesan raba suatu jenis kayu diperoleh ketika seseorang meraba permukaan kayu tersebut. Ada kayu yang memberikan kesan kasar, halus, licin, dingin, dan lain sebagainya. Kesan raba untuk setiap jenis kayu berbeda-beda tergantung dari tekstur kayu.

- Bau dan Rasa

Bau dan rasa dari suatu kayu akan mudah hilang bila kayu itu lama tersimpan diudara luar. Untuk mengetahui bau dan rasa sebuah kayu perlu dilakukan pemotongan atau sayatan baru pada kayu dengan cara membasahi kayu tersebut. Karena terdapat beberapa kayu yang memiliki bau yang cepat hilang atau sebaliknya memiliki bau yang merangsang.

## 2. Sifat Mekanis Kayu

Sifat mekanis kayu atau sifat kekuatan kayu merupakan ukuran kemampuan kayu untuk menahan gaya yang datangnya dari luar, yang biasa disebut gaya luar atau beban. Beban ini cenderung untuk mengubah ukuran dan bentuk benda yang terkena beban tadi. Perubahan bentuk atau ukuran benda tidak hanya terjadi akibat beban saja tetapi dapat juga terjadi akibat adanya gaya dalam

yang bekerja pada seluruh bagian benda (kayu) seperti pada perubahan kadar air (terjadi kembang susut), atau akibat adanya perubahan suhu (terjadi pemuaian).

Pengetahuan tentang sifat mekanis kayu diperoleh dari hasil eksperimen baik itu berupa pengujian dilaboratorium dengan menggunakan mesin uji khusus, maupun dari penggunaan dan pengujian di lapangan. Sifat-sifat mekanis yang dapat dilihat yaitu: kekuatan tarik (*tensile strength*), kekuatan tekan (*compressive* atau *crushing strength*), kekuatan geser (*shearing strength*), kekuatan lentur (*bending strength*), sifat kekakuan (*hardness*), dan sifat ketahanan belah (*cleavage resistance*).

- Kekuatan Tarik

Yang dimaksud dengan kekuatan tarik adalah kekuatan benda (kayu) untuk menahan beban tarikan. Besarnya kekuatan ini tergantung pada sifat kohesi benda yang bersangkutan. Tarikan akan terjadi apabila ada gaya (beban) yang cenderung untuk menarik bagian-bagian dari suatu benda. Gaya ini akan menyebabkan bagian dalam benda tersebut berusaha menahan gaya tadi yang berupa tegangan tarik. Disamping terjadi tegangan, akan terlihat perubahan bentuk yang berupa perpanjangan pada benda yang bersangkutan (Mardikanto, T.R., Lina, K., Effendi, T.B., 2011, p.70).

Dalam studi sifat mekanis suatu bahan, akan dibahas tentang perilaku benda yang berkaitan dengan tegangan yang terjadi akibat beban, regangan, atau perubahan bentuknya, serta faktor-faktor yang mempengaruhi hal tersebut. Tegangan (*stress*) adalah gaya yang terdistribusi dan bekerja bersama dari suatu benda ke benda yang lain atau dari satu bagian benda ke bagian benda yang lain dari bendayang sama. Tegangan ini akan timbul akibat adanya beban atau gaya yang datangnya dari luar benda yang biasa dikenal dengan "*external force*", sedangkan tegangan yang ditimbulkannya dinamakan "*internal stress*". Gaya luar tadi akan selalu diimbangi dengan gaya dalam bila benda dalam keadaan setimbang. Pada dasarnya, beberapa hal yang dibahas dalam sifat mekanis kayu adalah:

- a. Sifat kayu yang berhubungan dengan tegangan akibat beban.
- b. Perubahan bentuk yang terjadi (juga akibat beban), dan
- c. Faktor-faktor yang mempengaruhi sifat mekanis kayu

Apabila tidak ada gaya luar yang menimpa benda, maka partikel benda dalam keadaan tertentu secara alami dan hal ini dikatakan benda dalam ukuran dan bentuk alami (*natural shape and size*). Bila ada gaya luar yang bekerja, selain mengalami tegangan, benda akan mengalami perubahan bentuk dan ukuran. Perubahan bentuk yang terjadi ini disebut regangan atau strain. Setiap perubahan tegangan akibat adanya perubahan beban akan diikuti dengan perubahan regangan yang sebanding besarnya sampai suatu batas tertentu yang disebut “batas proporsi” atau “batas elastis” atau “*proportional limit*” atau “*elastic limit*”

- Kekuatan Tekan

Kekuatan tekan suatu jenis kayu adalah kekuatan kayu untuk menahan muatan jika kayu itu dipergunakan untuk penggunaan tertentu (academia.edu). Mengingat kayu bersifat orthotropis, maka dibedakan kekuatan tekan sejajar serat dan kekuatan tegak lurus serat. Tekanan pada arah tegak lurus serat atau “*sidewise compression*” agak mirip dengan kasus kekerasan (*hardness*) dan kasus geseran tegak lurus serat (*tranverse shear*).

Sifat kekakuan kayu adalah ukuran kemampuan kayu untuk mempertahankan bentuk aslinya akibat adanya beban yang cenderung mengubah bentuk dan ukuran benda. Setiap benda yang dibebani akan mengalami perubahan bentuk baik berupa beban tekan, tarik lentur, maupun geser. Besar kecilnya perubahan bentuk akibat beban ini dipengaruhi sifat kekakuan benda (kayu) yang bersangkutan. Semakin kaku kayu tersebut, semakin sulit pula kayu tadi untuk diubah bentuknya, demikian pula sebaliknya. Sifat kekuatan kayu ini biasanya disimbolkan dengan modulus elastisitas atau *Modulus of Elasticity* (MOE). Nilai MOE atau kekakuan ini hanya berlaku sampai dengan batas proporsi dimana kayu masih bersifat elastis, tetapi nilai ini bukan merupakan tegangan serat pada batas proporsi. Pada pengujian lentur statis kayu, MOE merepresentasikan sebagai sifat kekakuannya dalam menahan lenturan yang terjadi akibat beban.

- Sifat Keuletan (Toughness)

Sifat keuletan kayu dapat diartikan dalam banyak pengertian, misalnya kayu yang sulit pecah dikatakan kayu ulet, atau kayu yang tidak mudah rusak meski beban yang diberikan sudah mendekati maksimum, atau kayu yang masih terikat erat satu sama lain meskipun kayu tersebut sudah patah. (Sumber: *Sifat*

*Mekanis Kayu*, TR Mardikanto, Lina Karlinasari, Effendi T.B, 2011. 68). Ada beberapa macam cara pengujian sifat keuletan kayu, yaitu:

- a. *Increment Drop Impact Test*. Bentuk contoh uji pada pengujian ini sama dengan contoh uji lentur dan diberikan beban pukul (beban dijatuhkan dengan jarak tertentu) yang dilakukan secara berulang sampai contoh uji mengalami kerusakan. Saat ini cara pengujian semacam ini sudah jarang dilakukan.
- b. *Single Drop Impact Test*. Pada pengujian ini beban pukul yang diberikan hanya satu kali saja dijatuhkan. Cara pengujian ini lebih sederhana dan banyak dilakukan untuk menguji kayu yang kurang ulet.
- c. *Tortion test atau Twisting test*. Beban yang diberikan pada pengujian ini berupa beban puntir. Salah satu contoh uji dipuntir sedangkan ujung lainnya diikat erat atau dipuntir pada arah yang berlawanan.

Dalam pengujian sifat keuletan kayu, ada beberapa hal yang perlu dicari, yaitu:

- Tegangan serat pada batas proporsi (*fiber stress at proportional limit*)
- Usaha pada batas proporsi (*work to proportional limit*)
- Jarak beban atau jarak pukulan (*height of drop*)
- Sifat kekerasan (*Hardness*)

Sifat kekerasan kayu adalah ukuran kemampuan kayu untuk menahan indentasi (*indentation*) atau tekanan setempat atau pijitan pada permukaan kayu. Sifat kekerasan ini dapat pula dikatakan sebagai kemampuan kayu untuk menahan kikisan (abrasi) pada permukaannya. Apabila sifat ini digabungkan dengan sifat keuletan, akan merupakan gabungan sifat yang sangat menentukan dalam pemakaian kayu untuk lantai, *paving block*, *bearing* (penahan benda yang berputar) dan juga *roller*. Pada dasarnya sifat kekerasan kayu dipengaruhi oleh kerapatannya, tetapi selain itu ditentukan pula oleh keuletan kayu ukuran serat kayu, daya ikat antar serat kayu, serta susunan serat kayunya (Mardikanto, T.R., Lina, K., Effendi, T.B., 2011, p.70).

- Sifat ketahanan belah (*Cleavage Resistance*)

Sifat ketahanan belah kayu merepresentasikan kemampuan kayu untuk menahan belahan. Kayu dengan ketahanan belah yang tinggi sangat diperlukan untuk mengikat paku atau sekrup serta alat sambung lainnya.

Pada umumnya kayu mudah terbelah pada arah memanjang jari-jari kayu (*ray*) dibandingkan pada arah sejajar lingkaran tumbuh. Suatu pengecualian, adanya cacat kayu yang berupa “*interlocked grain*” atau serat berpadu (dari cacat miring serat), biasanya akan meningkatkan ketahanan belah kayu. Kayu dengan *interlocked grain* seratnya menjadi mengarah kearah melintang bidang belahan, disamping itu masing-masing serat mengikat erat antara satu dengan yang lainnya sehingga kayu menjadi lebih sulit dibelah.

- Sifat elastisitas kayu

Setiap benda akan mengalami deformasi (perubahan bentuk) sebagai akibat dari beban (gaya luar) yang diterimanya atau akibat perubahan suhu dan kadar air. Apabila benda dapat kembali ke bentuk semula secara sempurna, segera setelah beban dilepaskan benda tersebut disebut material elastis sempurna tidak pernah ada dialam, namun sebagian besar material mendekati sifat elastis tersebut, terutama untuk deformasi yang cukup kecil.

3. Sifat-sifat kimia kayu

Secara kimia, kandungan bahan yang terdapat dalam kayu dapat dibagi menjadi 5 bagian, yaitu:

- Sellulosa
- Hemisellulosa
- Lignin
- Extractives
- Abu

Komposisi dan sifat kimia dari komponen-komponen ini sangat berperan dalam proses pembuatan pulp. Hal yang dibutuhkan yaitu sebanyak mungkin sellulosa dan hemisellulosanya, sedangkan disisi lain lignin dan ekstraktif tidak dibutuhkan sehingga dipisahkan dari serat kayunya. Komposisi kimia kayu berbeda dan bervariasi untuk setiap spesies. Secara umum kayu yang keras (*hard wood*) mengandung lebih banyak sellulosa, hemisellulosa, dan ekstraktif dibandingkan dengan *soft wood* atau kayu lunak, tetapi memiliki kandungan lignin lebih sedikit.

Tabel 2.2. Komponen Kayu Lunak dan Kayu Keras

KOMPONEN	<i>SOFTWOODS</i>	<i>HARDWOODS</i>
Sellulosa	42 ± 2%	42 ± 2%
Hemisellulosa	27 ± 2%	30 ± 5%

Lignin	27 ± 2%	20 ± 4%
<i>Extractive</i>	3 ± 2%	5 ± 3%

Sumber: Wardhani, 2004

- Sellulosa

Sellulosa merupakan komponen kimia terbesar dalam dinding sel, 40-50% dari berat kering kayu dan tempat sellulosa terbesar terdapat pada lapisan sekunder dinding sel. Sellulosa merupakan komponen struktural dinding serat bersama-sama dengan hemisellulosa dan lignin.

- Hemisellulosa

Hemisellulosa adalah polimer karbohidrat dengan rantu bercabang dan lebih pendek dibandingkan dengan sellulosa. Hemisellulosa sebenarnya merupakan senyawa kimia yang identik dengan fraksi beta dan gama sellulosa. Hemisellulosa merupakan polisakarida yang bukan sellulosa yang tersusun dari senyawa karbon yang berjumlah 5 atau 6.

- Lignin

Lignin adalah suatu polimer kompleks dengan BM tinggi (terdiri dari satuan fenil propane). Sifat senyawa ini sangat stabil dan sulit untuk dipisahkan serta memiliki bentuk yang bermacam-macam.

- Ekstraktif (*extractive*)

Ekstraktif adalah senyawa kimia dengan bahan molekul rendah yang dapat larut dalam air dan pelarut organik. Pada umumnya kadar ekstraktif yang terkandung dalam bahan baku *non wood* lebih tinggi daripada kayu daun dan kayu jarum. Zat ekstraktif terdiri dari bahan yang mudah menguap, seperti terpenin, resin, asam lemak, fenol karbohidrat dengan berat molekul rendah dan juga pektin.

- Abu

Disamping persenyawaan-persenyawaan organik, didalam kayu masih ada zat-zat non organik, yang disebut bagian-bagian abu (mineral pembentuk abu yang tinggal setelah lignin dan sellulosa habis terbakar). Kadar zat ini bervariasi antara 0,2 – 1% dari berat kayu (Dumanauw, 5).

### 2.1.2. Kayu Kelapa

Kelapa merupakan tanaman perkebunan berupa pohon batang lurus dari famili Palmae. Tanaman kelapa (*Cocos Nucifera L*) merupakan tanaman serbaguna atau tanaman yang memiliki nilai ekonomi tinggi karena kayu kelapa memiliki serat-serat yang unik dan memiliki kekuatan yang tidak kalah dengan kayu hutan yang ada. (Johar, 2013, p. 6). Seluruh bagian pohon kelapa dapat dimanfaatkan untuk kepentingan manusia. Kayu kelapa (*Cocos Nucifera L*) sudah dikenal masyarakat dan digunakan untuk bahan bangunan rumah (rangka, kusen, dinding, plafon) dan mebel (meja, kursi, nakas, dan lain-lain). Di Indonesia sendiri saat ini ketersediaan kayu kelapa sangat berlimpah., hal ini terlihat dari banyaknya jumlah perkebunan kelapa yang ada di Indonesia. Total area perkebunan kelapa yang ada 3.690.000 hektar, dengan jumlah 100 pohon kelapa per hektar, itu artinya jumlah pohon kelapa yang ada di Indonesia 369.000.000 pohon. Dalam hal ini jumlah pohon kelapa yang berusia diatas 60 tahun berjumlah 20% dari jumlah pohon yang ada, yaitu 73.800.000 pohon. Sifat kekuatan kayu kelapa yang sudah tidak produktif (berumur diatas 50 tahun) termasuk kelas kuat II untuk bagian pangkal sampai tengah batang, sedangkan bagian lainnya memiliki kelas kuat III dan IV IV (Wardhani, 2003, p. 65). Kayu kelapa memiliki warna dasar hitam kecoklatan dan pola serat hitam yang tidak merata dan beraturan. Seperti halnya dengan jenis kayu yang lain, karakter kayu kelapa yang harus diperhatikan sebagai bahan pembuatan mebel yaitu sifat fisik, fisika, dan mekanik. Sifat fisik berkaitan dengan kenampakan (warna, serat, tekstur, dan tingkat kecerahan kayu).

Tabel 2.3. Klasifikasi Kekuatan Kayu Kelapa

No	Umur kayu kelapa	Klasifikasi	Peruntukan
1	18 – 22 tahun	Muda	Konstruksi Ringan
2	38 – 42 tahun	Sedang	Konstruksi Sedang
3	58 – 62 tahun	Tua	Konstruksi Berat

Sumber: Wardhani, 2003

Sama halnya dengan kayu pada umumnya, kayu akan bertambah kuat apabila terjadi penurunan kadar air, terutama bila terjadi dibawah titik jenuh seratnya.

Hubungan antara kadar air dan kekuatan kayu pada umumnya, termasuk kayu kelapa yaitu kadar air berbanding terbalik dengan kekuatan kayu. Karena kayu kelapa yang berumur lebih dari 60 tahun yang memiliki kekuatan yang lebih, ada cara untuk dapat membedakan kayu kelapa yang masih muda dan kayu kelapa tua. Pada umumnya, secara visual kayu kelapa yang masih muda memiliki warna merah muda untuk umur kurang lebih 20 tahun. Sedangkan untuk kayu kelapa yang masa produktifnya sudah tidak maksimal lagi ataupun sudah tidak dapat memproduksi lagi, yaitu umur 60 tahun keatas memiliki warna merah tua kehitaman (Fauzan, Rudy, K., Siska, M.S. p. 54).

Tabel 2.4. Perbedaan Kuat Tekan dan Kuat Geser

Kadar air	Perbedaan kuat geser (kg/cm <sup>2</sup> )		Perbedaan kuat tekan			
			Tegak Lurus Serat (kg/cm <sup>2</sup> )		Sejajar Serat (kg/cm <sup>2</sup> )	
(%)	20 tahun	70 tahun	20 tahun	70 tahun	20 tahun	70 tahun
0	0	0	0	0	0	0
20	5	13	54	28	29	35
40	6	12	7	25	26	33
60	8	11	4	22	23	30
80	9	10	3	19	20	28
100	11	9	2	16	17	26

Sumber: Isyuantio S, 2014

Perbedaan kekuatan yang cukup besar tersebut disebabkan karena saat air masuk kedalam dinding sel kayu, ikatan antara molekul-molekul pada kayu menjadi lemah dan sifat elastisnya menjadi berkurang. Sehingga hal tersebut mempengaruhi kekuatan yang dimiliki kayu tersebut (Kollmann dan Cote, 1968).

Seperti jenis-jenis kayu pada umumnya, sifat higroskopis dan perubahan dimensi akibat penyerapan dan pelepasan uap air pada kayu kelapa juga merupakan salah satu kelemahan dari jenis bahan ini. Tidak hanya itu, perubahan kadar air juga dapat mempengaruhi sifat mekanis kayu, karena secara umum peningkatan kadar air akan menurunkan kekuatan dan kekakuan kayu (Zahrial et al., 2008, p. 1). Usaha-usaha perbaikan kualitas kayu dapat dilakukan melalui berbagai cara seperti modifikasi kimia, perlakuan pemanasan, dan pematatan.

Dibandingkan dengan modifikasi kimia, perbaikan kualitas kayu melalui perlakuan pemanasan dan pemadatan memiliki keuntungan karena terbebas dari bahan kimia yang potensial menimbulkan dampak lingkungan. Untuk perlakuan pemanasan, biasanya dilakukan pada kisaran suhu 180<sup>0</sup>C –260<sup>0</sup>C, sedangkan suhu dibawah 140<sup>0</sup>C hanya menghasilkan sedikit perubahan sifat-sifat kayu, sementara suhu diatas 260<sup>0</sup>C menyebabkan degradasi substrat secara nyata (Hill, 2006 dalam Zahrial et al., 2008).

Peningkatan kualitas kayu melalui teknologi pemadatan pada arah radial efektif untuk meningkatkan sifat mekanis dan kehalusan permukaan kayu. Masalah yang sering dihadapi adalah rendahnya stabilitas dimensi ketika suhu diaplikasikan pada saat densifikasi dibawah 100<sup>0</sup>C. Proses pemadatan kayu dilakukan melalui pelunakan komponen penyusun kayu. Pelunakan ini dapat dicapai melalui perlakuan pemanasan kayu pada kadar air diatas titik jenuh serat maupun dengan pemanasan pada kondisi kadar air dibawah titik jenuh serat pada suhu diatas titik transisi *glass* lignin hemisellulosa (Kelly et al. 1987 dalam

Sebagai bahan baku pembuatan mebel hal-hal yang menjadi pertimbangan antara lain sifat fisik, fisika, dan mekanika kayu. Selain hal-hal fisik, mekanik dan fisika, hal yang tidak kalah pentingnya dalam proses pembuatan mebel yaitu proses *finishing* atau sentuhan akhir pada mebel. Dalam hal ini sebaiknya menggunakan bahan finishing yang memiliki karakter fleksibilitas lapisan film yang dapat mengikuti pergerakan kembang susut kayu. Karena serangan jamur kayu sering muncul pada sudut-sudut sambungan kayu akibat dari pergerakan alami kayu yang menyebabkan lapisan film cat atau *coating* retak rambut atau pecah, sehingga lapisan coating tersebut gagal melindungi substrat kayu dari kelembaban udara. Pemadatan kayu pada arah radial efektif untuk meningkatkan sifat mekanis dan kehalusan permukaan kayu. Masalah yang sering dihadapi adalah rendahnya stabilitas dimensi ketika suhu yang diaplikasikan pada saat densifikasi dibawah 100<sup>0</sup>C (Dwianto et al., 1999). Beberapa penelitian menunjukkan bahwa secara umum kekuatan kayu bagian tepi (keras) lebih tinggi dibandingkan bagian tengah (lunak) batang kelapa, termasuk kelapa hibrida. Perbedaan kekuatan dan kekerasan ini sesuai dengan proporsi kandungan *vascular bundle* (ikatan pembuluh)nya, dimana jumlahnya jauh lebih besar pada bagian tepi

dibandingkan dengan bagian tengahnya. Jadi semakin tinggi kerapatan kayu maka makin tinggi pula kekuatan atau kekakuan kayu tersebut. Untuk mengetahui kualitasnya, ada beberapa ciri umum yang dapat ditemui pada kayu kelapa. Ciri-ciri umum tersebut diantaranya:

- a. Kayu kelapa yang dipilih adalah kayu kelapa yang permukaan kayunya kasar, karena pada umumnya kayu kelapa ini sangat kuat, tidak mudah melengkung dan tahan terhadap serangan rayap.
- b. Berbeda dengan jenis kayu yang lainnya, bagian kayu kelapa yang paling keras adalah bagian yang terdekat dengan kulitnya.

## **2.2. Desain Interior dan Desain Mebel**

Desain merupakan hasil dari sebuah proses berpikir yang berlandaskan pada ilmu pengetahuan yang bersifat rasional dan pragmatis. Mendesain berarti melaksanakan suatu rentetan kegiatan yang menggabungkan daya cipta, penguasaan perkembangan teknologi, dan unsur estetika yang memenuhi syarat untuk diproduksi (Wardani, 2004).

Selain itu desain adalah kegiatan pemecahan masalah dan inovasi teknologis yang bertujuan untuk mencari solusi terbaik dengan jalan memformulasikan terlebih dahulu gagasan inovatif kedalam suatu model, dan kemudian merealisasikannya secara kreatif (Wardani, 2004). Dalam desain, selain estetika pada saat ini masyarakat banyak yang lebih menekankan pada aspek fungsi, yaitu manfaat yang dapat diperoleh pengguna ketika menggunakan desain yang sudah dirancang atau dibuat. Hal yang menjadi kebutuhan masyarakat akan berbeda pada setiap zaman dan hal itu dipengaruhi oleh kebudayaan yang ada pada saat itu. Begitu pula dalam mendesain sebuah mebel.

Desain mebel adalah bidang keilmuan yang mempelajari bagaimana perlengkapan manusia didalam interior agar dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan estetis ([www.prezi.com/prinsip-desain-mebel](http://www.prezi.com/prinsip-desain-mebel)). Desain mebel termasuk dalam kategori desain fungsional, yaitu desain yang memberikan pelayanan atau fasilitas kepada kehidupan manusia. Membuat desain mebel diperlukan persyaratan dan titik tolak perencanaan mebel; prinsip yang berorientasi pada manusia secara keseluruhan, seluruh anatomi dan ukuran dengan

beragam kegiatan dan manusia (*Pika Woodworking Technology Development and Training Centre, 2012*). Prinsip dasar desain pada desain mebel adalah sebuah bentuk yang memiliki prinsip dasar yang jelas, didasarkan pada konsep bentuk yang disesuaikan dengan fungsi dan aktivitas pemakai, kesesuaian bahan yang dipilih, sistem konstruksi yang benar, serta pemakaian bahan *finishing* yang tepat. Demikian juga mengenai volume atau besaran dengan ukuran standar yang ergonomis dan antropometris. Selain itu, desain mebel sebagai salah satu kategori elemen desain yang pasti ada di hampir semua desain interior, sebagai bagian dari komponen ruang, menjadi pelengkap dan saling mendukung atau mengisi terhadap komponen-komponen ruang lainnya, dalam kaitannya proses pembentukan suasana sebagai pencerminan citra dan integritas pemakai. Dalam hal ini, mebel menjadi perantara antara manusia dengan ruangnya (Wardani, 2004). Baik interior ataupun furnitur yang dibuat harus dapat digunakan dan dinikmati secara maksimal oleh penggunanya.

Mebel memungkinkan adanya interaksi antara ruang dan manusia sehingga ruang menjadi bermakna setelah mebel berada dalam ruang tersebut. Karakter atau fungsi ruang akan diketahui dengan pengalaman atau intuisi pengguna terhadap mebel sehingga ruang dapat digunakan sesuai dengan tujuan dan fungsinya oleh pengguna. Peran desain mebel dalam sebuah ruangan yaitu mebel dapat menyampaikan pesan denotatif, yaitu pesan yang langsung ditangkap melalui bentuk, ukuran, karakteristik fisik (berat, massif, *solid*) atau konotatif (simbolisasi). Mebel dalam desain interior secara mendasar berperan penting untuk menunjang program fasilitas untuk suatu gedung dan rumah tinggal, dan juga sebagai pembatas ruang yang berfungsi secara independen, sebagai pemisah antara ruang *public* dan ruang *privat*. Demikian halnya dengan mendesain rumah tinggal akan berbeda dengan mendesain tempat-tempat umum (*public space*).

Salah satu bahan alternatif yang digunakan untuk membuat mebel yaitu, kayu. Ada beberapa hal yang perlu untuk diperhatikan dalam mendesain sebuah mebel dari kayu termasuk kayu kelapa, yaitu proses pemilihan bahan, proses pengolahan bahan menjadi material siap pakai, proses pengeringan sehingga bahan-bahan yang akan digunakan memiliki kualitas yang baik, dan lain sebagainya sampai proses pembentukan menjadi mebel, pemilihan konstruksi dan

*finishing*. Aspek-aspek inilah yang juga akan menjadi pembahasan dalam penelitian ini.

### **2.2.1. Definisi Rumah Tinggal**

Dalam arti umum, rumah merupakan sebuah bangunan yang dijadikan tempat untuk tinggal dalam jangka waktu tertentu. Rumah mengacu pada konsep-konsep sosial masyarakat seperti keluarga, tempat bertumbuh, dan beraktivitas. Sebagai bangunan, rumah berbentuk ruangan yang dibatasi oleh dinding dan atap. Ruang merupakan tempat bagi komponen-komponen lingkungan hidup dalam melakukan setiap proses, saling mempengaruhi (berinteraksi), saling berhubungan (interelasi), dan saling ketergantungan (interdependensi).

Rumah tinggal biasanya terbagi-bagi menjadi ruang-ruang yang lebih kecil yang fungsinya bergantung pada kebutuhan dan kegiatan yang ada didalamnya, sehingga didalam sebuah rumah biasanya terdapat ruang utama yang berfungsi untuk tempat berkumpulnya seluruh anggota keluarga, ruang makan, dapur, dan kamar tidur. Selain itu, juga ada beberapa ruang tambahan seperti ruang-ruang servis (*service area*), garasi, dan kamar mandi (Imelda, A. 1996). Ruang-ruang yang akan menjadi pembahasan dalam penelitian ini yaitu ruang-ruang *public* didalam rumah tinggal, seperti ruang tamu, ruang keluarga, dan ruang makan.

Secara umum, ruang-ruang *public* di rumah tinggal terdiri atas ruang tamu dan ruang keluarga, serta ruang makan. Untuk rumah tinggal yang tidak terlalu besar, pemilihan ukuran perabot serta pengaturannya akan mempengaruhi keteraturan dan kenyamanan didalam interior rumah tersebut. Ukuran mebel atau furnitur harus disesuaikan dengan besaran ruang yang tersedia. Hal ini dibutuhkan agar ruang tetap terlihat cukup luas dan pengguna tetap merasa nyaman tanpa terhalang atau terganggu dengan setiap perabot yang ada. Sedangkan pada rumah yang memiliki luasan yang lebih besar, ukuran perabot atau mebel yang digunakan dapat lebih besar serta lebih banyak macam perabot dengan tetap menyesuaikan ukuran ruang yang ada. Sekalipun demikian, sama halnya dengan rumah tipe kecil, pengaturan dan pemilihan mebel serta kreativitas pengguna

dalam menentukan jenis mebel yang akan menjadi bagian didalam rumah tersebut akan menentukan keteraturan dan kenyamanan didalam interior rumah.

### **2.2.2. Definisi Mebel**

Mebel atau furniture adalah perlengkapan rumah yang mencakup semua barang seperti kursi, meja, lemari, dan lain sebagainya. Mebel sendiri bertujuan untuk memfasilitasi aktivitas penggunaannya. Pada umumnya, mebel banyak yang terbuat dari bahan kayu. Kayu-kayu yang sering digunakan sebagai bahan material pembuatan mebel adalah kayu jati, kayu nyatoh, kayu meranti, kayu kamper, kayu kelapa, dan lain-lain. Setiap masing-masing dari kayu tersebut memiliki karakteristik khusus yang unik untuk dijadikan mebel. Karakteristik ini dapat dilihat dari pola serat kayu, warna, permukaan kayu, struktur, dan bau kayu.

Seperti yang sudah dibahas sebelumnya bahwa mebel bertujuan untuk memfasilitasi aktivitas penggunaannya yang artinya mebel memungkinkan adanya interaksi antara ruang dan manusia sehingga ruang menjadi bermakna setelah mebel berada didalam ruang itu. Karakter atau fungsi ruang akan diketahui dengan pengalaman atau intuisi pengguna terhadap mebel sehingga ruang dapat digunakan sesuai dengan tujuan dan fungsi oleh pengguna. Oleh karena itu, mebel dianggap seperti elemen interior yang berperan sebagai perantara untuk menunjukkan aktivitas pengguna.

Peran desain mebel dalam sebuah ruangan yaitu mebel dapat menyampaikan pesan denotatif, yaitu pesan yang langsung ditangkap melalui bentuk, ukuran, karakteristik fisik (berat/masif/solid) atau konotatif (simbolisasi). Mebel dalam desain interior secara mendasar berperan penting untuk menunjang program fasilitas untuk suatu gedung dan rumah tinggal, dan juga mebel sebagai pembatas ruang yang berfungsi secara independen, sebagai pemisah antara ruang *public* dan ruang *privat*. Prinsip dasar desain pada desain mebel adalah sebuah bentuk desain yang memiliki prinsip dasar yang jelas, didasarkan pada konsep bentuk yang disesuaikan dengan fungsi dan aktivitas pemakai, kesesuaian bahan yang dipilih, sistem konstruksi yang benar serta pemakaian bahan finishing yang tepat. Demikian juga mengenai volume (besaran) dengan dimensi (ukuran) dengan standard yang ergonomis dan anthropometris (Wardani, 2004).

Untuk membuat sebuah mebel, selain sedapat mungkin harus menampilkan dan menonjolkan karakteristik dari kayu tersebut, yang tidak kalah penting untuk diperhatikan yaitu fungsi dari sebuah mebel itu sendiri, yaitu untuk memfasilitasi dan memenuhi kebutuhan penggunanya. Kebutuhan pengguna yang dimaksudkan yaitu antara lain yang berkaitan dengan efektivitas, keamanan dan kenyamanan pengguna.

### **2.3. Fungsi dan Peran Mebel**

Mebel mengambil peranan penting dalam kehidupan manusia karena sebagian besar aktivitas pengguna dilakukan dengan didukung oleh mebel. Berdasarkan manfaatnya mebel dapat dibagi menjadi beberapa fungsi yaitu:

#### **a. Mebel yang Mendukung Tubuh Manusia**

Mebel dapat mendukung berat tubuh manusia dalam aktivitasnya sehari-hari. Beberapa contoh mebel tersebut antara lain tempat tidur dan tempat duduk (Postell, 2007). Dalam pembuatan mebel ini, hal-hal yang harus diperhatikan adalah kenyamanan terhadap gerak pengguna, menahan berat tubuh secara maksimal agar meminimalisir ketidaknyamanan bagi penggunanya.

#### **b. Mebel yang Mendukung Aktivitas Manusia**

Manusia dan mebel memiliki hubungan yang erat. Sebagian besar aktivitas yang dilakukan oleh manusia bergantung pada karakteristik mebel. Dalam mendesain sebuah mebel, pemahaman tentang material dan ukuran standar sangatlah penting karena hal tersebut berperan secara menyeluruh dari segi struktural dan kenyamanan bagi pengguna. Analisis mengenai hubungan antara mebel, manusia, dan aktivitasnya akan membantu setiap desainer memahami secara mendalam mengenai fungsi optimal dari sebuah mebel.

#### **c. Mebel yang digunakan untuk menyimpan barang**

Mebel ada yang dimanfaatkan sebagai tempat penyimpanan barang, seperti lemari untuk pakaian, buku, rak piring dan lain-lain. Selain itu, ada beberapa mebel yang memiliki beberapa fungsi, misalnya meja belajar dapat pula difungsikan sebagai tempat penyimpanan ([books.google.ac.id](http://books.google.ac.id)).

### 2.3.1. Macam-macam jenis mebel untuk rumah tinggal

Saat ini sudah banyak ditemui macam-macam mebel yang terbuat dari kayu dengan model dan ukuran yang bermacam-macam. Dalam pembahasan ini, mebel yang akan dikaji adalah mebel-mebel yang banyak digunakan, salah satunya yang terdapat dirumah tinggal. Beberapa jenis mebel yang dimaksud antara lain:

#### a. Kursi dan sofa

Kursi adalah sebuah perabot rumah yang biasa digunakan sebagai tempat duduk. Pada umumnya, kursi memiliki 4 kaki yang digunakan untuk menopang berat tubuh di atasnya. Beberapa jenis kursi, seperti *barstool*, hanya memiliki 1 kaki yang terletak dibagian tengah. Terkadang kursi juga dilengkapi dengan sandaran kaki. Dimensi minimum dari sisi standard dan lengan kursi menunjukkan tempat regangan terbesar. Jarak dari bagian atas kursi belakang adalah 1/5 kedalaman kursi. Proporsi standard untuk kursi, sofa, meja, dan meja majalah dapat diaplikasikan untuk kantor serta untuk ruang tamu pribadi. Hal yang perlu diperhatikan terutama ketinggian lengan atas kursi harus nyaman sebagai alas untuk meletakkan lengan ([architectaria.com](http://architectaria.com)).

Sofa merupakan tempat dimana baik pemilik rumah maupun tamu dapat duduk dengan nyaman sambil bercakap-cakap. Sofa sendiri memiliki berbagai macam tipe serta menggunakan bahan yang beraneka ragam. Tipe sofa yang paling sering ditemui dirumah-rumah adalah tipe sofa sudut, sofa bed, dan *reclining* sofa. Sofa sudut adalah jenis sofa yang paling umum, yang dapat ditemukan hampir disetiap rumah. Sofa *bed* adalah jenis sofa yang sekaligus dapat difungsikan sebagai tempat tidur, sedangkan *reclining* sofa adalah sofa yang memiliki mekanisme agar kaki kita dapat diluruskan ketika duduk diatas sofa ini ([architectaria.com](http://architectaria.com)).

Adapun untuk bahan-bahan yang digunakan untuk sofa sendiri biasanya ada dua macam, yakni sofa yang terbuat dari kulit atau sofa yang terbuat dari kain dan semuanya itu memiliki kekurangan dan kelebihan masing-masing. Dibagian dalam sofa umumnya diisi oleh busa yang membuat sofa menjadi empuk ketika diduduki. Selain bahan, kini model sofa pun beragam, mulai dari sofa dengan 1

dudukan, 2 dudukan, 3 dudukan, hingga 4 dudukan dapat ditemui di toko-toko furnitur dengan bahan yang juga beragam.

b. lemari/almari

Lemari merupakan suatu perabot yang berfungsi untuk menyimpan barang-barang yang cukup berharga bagi pemiliknya ataupun untuk menyimpan benda-benda yang butuh ruang penyimpanan khusus agar tidak mudah kotor ataupun rusak, misalnya lemari ada yang digunakan untuk menyimpan pakaian, sepatu dan sandal, make up, buku, dan lain sebagainya. Biasanya lemari akan sering dijumpai dimana-mana. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, lemari adalah tempat untuk menyimpan atau meletakkan barang-barang agar tetap baik dan tidak menjadi rusak (kbbi.web.id).

Bahan material yang digunakan untuk membuat lemari biasanya terbuat dari kayu. Lemari pun dapat ditemui dengan berbagai variasi bentuk dan ukuran serta diberbagai tempat. .

c. Meja

Meja merupakan suatu perabot berupa permukaan datar yang ditopang oleh beberapa kaki. Meja sering kali digunakan untuk meletakkan barang dan makanan dengan ketinggian tertentu agar mudah dijangkau saat kita duduk. Pada umumnya meja dipasangkan dengan kursi, dan biasanya meja tidak memiliki laci, tetapi jika berlaci meja dapat berbentuk meja rias, lemari meja dengan bnyak laci, dan lain sebagainya. Selain itu biasanya meja yang digunakan untuk bekerja juga memiliki laci untuk tempat penyimpanan dokumen-dokumen penting dan lain sebagainya.

Meja hadir dengan beragam bentuk, tinggi, dan bahan pembuat yang ditujukan untuk membangun desain, gaya, dan tujuan penggunaan. Biasanya meja mempunyai struktur permukaan datar dan dasar yang terdiri dari satu kaki atau lebih sebagai penopangnya. Untuk meja dengan 1 kaki biasanya digunakan untuk menghias ruang makan. Sementara untuk meja-meja yang panjang biasanya dilengkapi dengan kaki tambahan sebagai dukungannya. Saat ini meja terdiri dari berbagai bentuk. Ada meja berbentuk persegi panjang, persegi, bulat, dan elips. Masing-masing bentuk meja ini memiliki ketinggian yang disesuaikan dengan kursi yang dipasangkannya (Hanamanteo dalam issuu.com, 2014).

Kebanyakan meja juga dilengkapi dengan pengatur ketinggian sehingga kita bisa menyesuaikan tingginya yang tepat dengan mudah. Beberapa meja juga didesain secara kreatif agar dapat dilipat. Meja seperti biasanya digunakan untuk tujuan dibawa kemana-mana. Penataan meja dapat diletakkan berdiri sendiri ataupun ditempelkan pada dinding. Berdasarkan tujuan penggunaannya, meja dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, yaitu:

- Meja Makan adalah meja yang dirancang untuk digunakan pada acara makan resmi maupun tidak resmi seperti meja makan keluarga sebagai tempat berkumpul dan saling berkomunikasi antar anggota keluarga.
- Meja Tidur adalah meja kecil yang biasa digunakan didalam desain kamar tidur. Fungsi meja ini adalah sebagai tempat untuk meletakkan lampu, jam alarm, gelas, atau barang-barang pribadi lainnya.
- Meja Kopi adalah meja berbentuk ramping dan berukuran rendah yang biasa digunakan didalam desain ruang tamu serta diletakkan didepan sofa. Fungsi dari meja ini adalah sebagai tempat untuk meletakkan minuman, makanan ringan. Biasanya digunakan untuk tempat bersantai bersama keluarga.
- Meja Gambar adalah meja yang dirancang secara khusus untuk membuat sketsa bangunan ataupun gambar teknik. Permukaan meja dapat dimiringkan sehingga memungkinkan integrasi yang lebih baik (Hanamanteo, 2014).

### **2.3.2. Pemilihan Material kayu untuk Mebel Rumah Tinggal**

Dalam pembuatan mebel, proses pemilihan material merupakan hal yang penting. Material yang dipilih akan menentukan kualitas dari sebuah mebel. Kualitas dari sebuah material ditentukan oleh pemilihan material yang tepat misalnya seperti kayu kelapa yang berkualitas baik dan siap digunakan adalah kayu kelapa yang sudah berumur tua, karena semakin tua umur kayu semakin bertambah pula kekuatannya, selain pemilihan yang tepat, proses pengolahan material itu sendiri serta harga material tersebut juga akan ikut mempengaruhi.

Agar dapat memilih material yang baik, diperlukan pengenalan akan material tersebut dan mengetahui fungsi dari sebuah mebel yang akan dibuat. Hal-

hal yang dimaksud yaitu mebel tersebut digunakan untuk menopang berat manusia atau tidak, untuk memfasilitasi kebutuhan apa saja, dan lain sebagainya.

Kayu yang hendak dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan mebel harus melalui sejumlah proses tertentu agar memiliki ketahanan terhadap air yang cukup, terutama jika digunakan untuk mebel. Kualitas atau mutu kayu harus yang sesuai dengan standar-standar yang sudah ditetapkan dan sesuai dengan tujuan penggunaannya. Persyaratan kelembaban kayu yang dipakai baik untuk kayu *solid* atau kayu padat dan kayu lapis tidak boleh lebih dari 12%. Selain itu, semua proses pengerjaan kayu harus didalam ruang yang kering, memiliki sirkulasi udara yang baik dan dijaga agar tidak terkena udara langsung. Selain itu sangat perlu untuk menjaga agar tidak terkena benturan agar tidak rusak, baik sebelum maupun sesudah terpasang menjadi mebel ([www.bio-industries.com](http://www.bio-industries.com)).

Demikian pula dengan pemilihan bahan perekat. Bahan perekat yang dipilih haruslah perekat yang tidak berbahaya untuk kesehatan. Penggunaan perekat ini harus menunjang konstruksi mebel atau furnitur agar semakin kuat dan kokoh, serta permukaan kayu harus tamapak rapi dan tidak meninggalkan noda terutama jika *finishing* yang digunakan adalah *clear finishing* atau transparan.

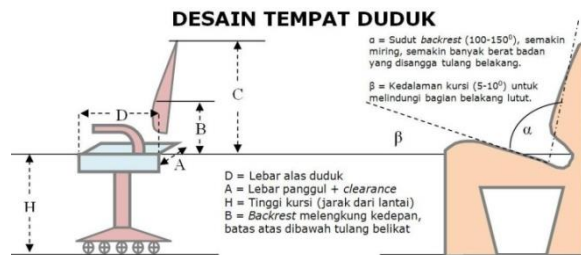
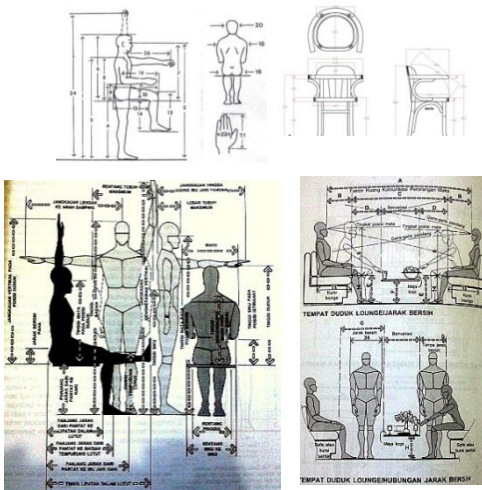
#### **2.4. Standard Ukuran atau Dimensi**

Dalam mendesain sebuah mebel hal yang paling penting yang juga harus diperhatikan yaitu kesesuaian dengan ukuran tubuh manusia penggunanya. Kenyamanan dan keamanan pengguna merupakan faktor terpenting dalam mendesain sebuah mebel. Karena itu dibutuhkan standard-standard ukuran yang menjadi acuan dalam mendesain sebuah mebel agar mebel yang sudah dibuat dapat difungsikan secara optimal.

- Kursi

Sebuah kursi yang baik haruslah dapat membuat penggunaanya nyaman ketika duduk dalam jangka waktu yang relatif lama. Untuk kursi yang ada sandaran tangannya, ketinggian sandaran tangan dari alas dudukan juga harus disesuaikan.

Selain ukuran ketinggian kursi dan lebar dudukan, ruang gerak untuk pengguna juga merupakan hal yang penting. Kursi harus dibuat agar aman dan nyaman juga ketika dibuat untuk bergerak (Dimensi Manusia dan Ruang Interior).

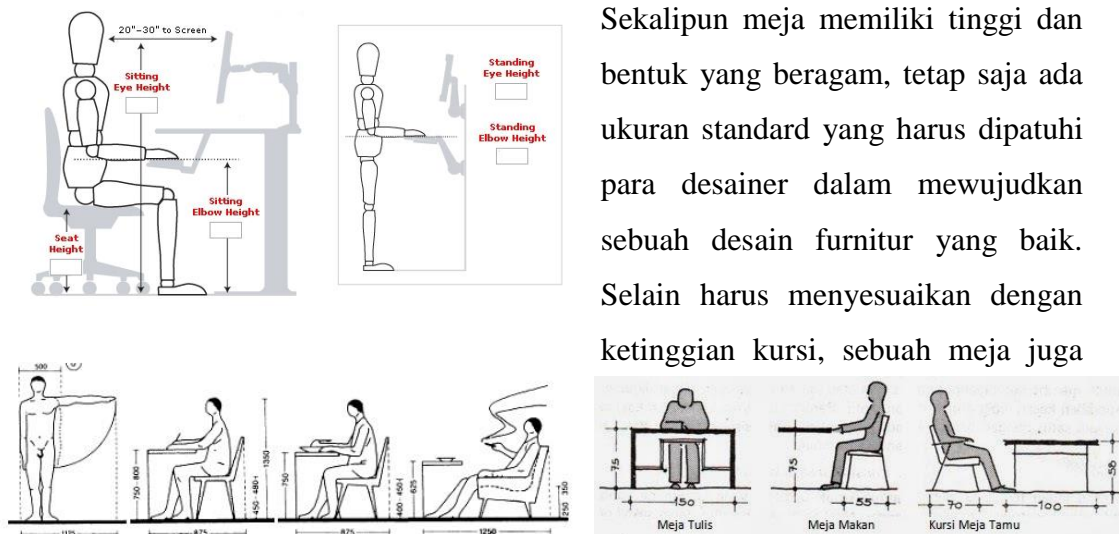


Gambar 2.1. Standar Desain tempat duduk

Sumber: Berbagai sumber

- Meja

Sekalipun meja memiliki tinggi dan bentuk yang beragam, tetap saja ada ukuran standard yang harus dipatuhi para desainer dalam mewujudkan sebuah desain furnitur yang baik. Selain harus menyesuaikan dengan ketinggian kursi, sebuah meja juga

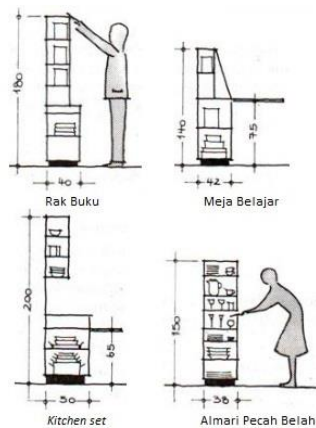


Gambar 2.2. Ukuran Standar meja

(Sumber: Dimensi manusia dan Ruang Interior, Ernest Neufert, 1980)

Meja ada berbagai jenis, dan setiap jenis meja memiliki ketinggian yang berbeda-beda sesuai dengan fungsi dan kegunaannya masing-masing. Contohnya untuk meja tulis ukuran standard yang disarankan yaitu 150 cm (panjang) dan 75 cm (tinggi) dan akan memiliki ukuran lain lagi untuk meja makan dan meja tamu, karena memiliki ketinggian yang berbeda-beda, ketinggian kursi pun juga menyesuaikan dengan ketinggian masing-masing jenis meja.

- Lemari/Rak



Sebuah rak atau lemari juga terdiri dari bermacam-macam jenis dengan ketinggian yang berbeda-beda juga. Standard ukuran untuk rak buku lebar= 40 cm tinggi= 180 cm sedangkan rak untuk dimeja belajar memiliki lebar= 42 cm tinggi rak bawah= 75 cm, dan tinggi sampai rak atas= 140 cm.

Gambar 2.3 Ukuran Standard Rak

(Sumber: Dimensi manusia dan Ruang Interior, 1980)

## 2.5. Kekurangan dan Kelebihan Kayu Kelapa untuk Mebel

Seperti halnya dengan jenis bahan material lainnya, sebagai salah satu alternatif bahan untuk pembuatan mebel, kayu kelapa memiliki kelemahan dan kelebihan. Beberapa kelemahan kayu kelapa yang sering ditemui yaitu kayu kelapa sering mengalami perubahan warna sebagai akibat dari adanya aktivitas hama atau penyakit pasca panen yang menyerang kayu kelapa, serta mudah terserang jamur. Pada industri pengolahan kayu dan furnitur, terdapat dua jenis bahan anti jamur yang biasa digunakan yaitu bahan anti jamur jenis *substrate preservative* dan *film preservative*. Bahan *substrate preservative* digunakan untuk mengantisipasi serangan jamur yang tumbuh didalam serat kayu, bahan anti jamur ini digunakan dengan cara direndam pada saat kayu masih basah (*fresh cut*) yaitu sebelum proses pengeringan. Tujuannya yaitu untuk mengantisipasi serangan jamur pada saat menunggu giliran mesin pengering. Langkah ini dapat

menurunkan serangan jamur lebih dari 80% terutama pada kayu-kayu yang rawan terhadap jamur, sedangkan bahan anti jamur jenis film preservative digunakan untuk mencegah tumbuhnya jamur permukaan seperti jamur hitam dan lain-lain yang sering tumbuh dipermukaan lapisan cat. Bahan ini digunakan dengan cara dicampur bahan *finishing* atau *coating* sebelum digunakan. Kelemahan lainnya yaitu kayu kelapa sering mengalami pembengkokan dan pemelintiran serta pecah serat (pecah rambut) walaupun kadar air dalam kayu kelapa sudah mencapai level yang cukup rendah yaitu sekitar 8% (Media Industri, 2008). Selain hal-hal fisik yang disebutkan diatas, salah satu kelemahan kayu kelapa yang lain yaitu kayu kelapa jauh lebih berat jika dibandingkan dengan jati dengan volume kayu yang sama, karena itu kayu kelapa memiliki biaya pengangkutan bahan yang lebih tinggi.

Tetapi selain memiliki kelemahan-kelemahan yang disebutkan diatas, kayu kelapa memiliki kelebihan dibandingkan dengan jenis material yang lain sehingga membuat kayu kelapa diminati dan banyak dimanfaatkan keberadaannya. Kayu kelapa memiliki tekstur yang unik yang tidak dimiliki oleh jenis kayu lainnya. Keunikan kayu kelapa yang terlihat jelas yaitu pori-pori dan serat kayunya. Pori-pori yang tampak besar, serta serat kayu kelapa yang berjajar rapi membuat mebel berbahan kayu ini memperlihatkan nilai seni tersendiri ([rimbakita.blogspot.com](http://rimbakita.blogspot.com)).

## **2.6. Persyaratan untuk konstruksi**

Dalam pembuatan mebel berbahan dasar kayu termasuk kayu kelapa, ada beberapa syarat yang penting untuk diperhatikan dan dipertimbangkan, yaitu:

1. Fungsi: untuk menciptakan mebel dengan fungsi yang optimal dalam hal ini yang harus menjadi perhatian adalah koneksi antara kaki dengan bingkai meja (jika itu meja), penyusunan komponen kayu sempit menjadi panel dengan lebar maksimum 1.2m.
2. Efisiensi: pengeluaran haruslah seminim mungkin, terutama dalam hal *fitting*, serta biaya yang minimum untuk sambungan sudut.
3. Kualitas: agar menghasilkan kualitas yang terbaik maka beban maksimum hanya 100kg/sambungan sudut, dan minimal 200 siklus bongkar pasang tanpa masalah serta stabilitas kayu tidak menurun ([jurnal.unikom.ac.id](http://jurnal.unikom.ac.id)).

Sehubungan dengan anatomi, struktur, kekuatan dan kemungkinan pengolahannya, kayu kelapa memiliki persyaratan khusus untuk sambungan, berkenaan dengan sifat kekuatan, sambungan mortise dan tenon, khususnya motis dan tenon ganda, adalah yang terbaik dibandingkan sambungan dowel karena area yang perekatan yang luas.

Sambungan dowel biasa digunakan untuk mebel dan untuk komponen bangunan, misalnya kusen pintu dan jendela. Sambungan dowel adalah sambungan yang sederhana dan dapat dipakai secara meluas. Sambungan ini biasa digunakan untuk sambungan sudut bingkai dan sudut sudut kotak serta untuk sambungan longitudinal untuk menambah panjang dengan menyusun komponen-komponen kayu pendek memanjang. Bila menggunakan kayu kelapa, nilai-nilai kekuatan yang memadai tercapai jika lem disesuaikan dengan viskositas tinggi dan /atau lem diterapkan beberapa kali, terutama di daerah-serat penampang kayu, sehingga penyerapan lem secara berlebihan tidak terjadi. Ini juga berlaku untuk lubang dowel, yang memiliki proporsi serat kayu tinggi.

## **2.7. Anthropometri**

Data anthropometri berkaitan dengan tinggi badan, tinggi mata, tinggi duduk tegak, tinggi mata pada posisi duduk, jarak bersih paha tinggi lutut, tinggi lipatan dalam lutut, jarak pantat ke lutut, ketebalan tubuh maksimal, dan rentang tubuh maksimal (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.72).

### **- Tinggi badan**

Tinggi badan adalah jarak vertikal dari lantai sampai bagian atas kepala, diukur saat subyek dalam posisi berdiri tegak lurus dan menatap lurus kedepan. Data ini berguna untuk menetapkan tinggi minimum bukaan-bukaan dan pintu-pintu, selain itu data ini lebih bermanfaat untuk menetapkan jarak minimum letak gangguan diatas kepala yang diijinkan, diukur dari permukaan lantai (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.72).

### **- Tinggi mata**

Tinggi mata adalah jarak bertikal dari lantai hingga sudut mata, yang diukur saat subyek memandang lurus ke depan, dalam posisi berdiri tegak. Data

ini dapat membantu dalam penentuan garis pandang, dan menentukan ketinggian partisi (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.72).

- Tinggi siku

Tinggi siku adalah jarak yang diukur secara vertikal dari permukaan lantai hingga bagian terendah dari siku yang merupakan titik pertemuan antara lengan atas dan lengan bawah. Data tinggi siku merupakan data yang penting untuk menentukan ketinggian yang nyaman bagi meja, kursi, dan permukaan kerja lainnya. Studi-studi ilmiah menempatkan ketinggian yang nyaman berkisar pada 3 inci atau 7,6 cm dibawah tinggi siku, sedangkan permukaan untuk posisi istirahatnya berkisar pada 1 hingga 1,5 inci atau 2,5 sampai 3,8 cm dibawah tinggi siku. Sifat dasar dari setiap aktivitas yang dilakukan harus dipertimbangkan dalam penentuan ketinggiannya. Dengan asumsi rekomendasi yang digunakan yaitu 3 inci atau 7,6 cm dibawah tinggi siku, maka rentang untuk mengakomodasi 90 persen dari pemakai pria yaitu 38 inci atau 96,5 cm sampai 43 inci atau 109,2 cm. Sedangkan untuk wanita rentang 35 inci atau 88,9 cm sampai 43 inci 109,2 cm. Pengukuran ini dibutuhkan supaya dapat mengakomodasi kedua jenis kelamin (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.72).

- Tinggi duduk pada posisi tegak

Tinggi duduk dengan sikap tubuh tegak adalah jarak vertikal dari permukaan tempat duduk hingga bagian puncak kepala dengan subyek pada posisi duduk tegak. Pengukuran ini bermanfaat dalam penentuan ketinggian yang diijinkan untuk meletakkan benda-benda diatas permukaan tempat duduk. Data ini juga bermanfaat untuk menentukan ketinggian partisi untuk pemisah antara ruang makan dan ruang keluarga atau ruang-ruang lainnya. Selain itu kemiringan tempat duduk juga harus dipertimbangkan (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.73).

- Tinggi mata pada posisi duduk

Tinggi mata adalah jarak vertikal dari sudut bagian dalam mata hingga permukaan tempat duduk. Manfaat utama dari pengukuran ini adalah untuk menentukan garis pandang dan daerah sudut pandang optimal untuk perancangan-perancangan dengan kemampuan penglihatan sebagai pertimbangan utamanya. Rentang dari pergerakan mata dan kepala juga ketinggian tempat duduk dari

permukaan lantai juga harus diperhatikan (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.73).

- Tinggi pertengahan bahu pada posisi duduk

Tinggi bahu adalah jarak vertikal dari permukaan tempat duduk hingga titik pertengahan bahu antara leher dan akromion. Data ini berguna untuk perancangan pemakaian terbatas bagi arsitek atau perancang interior. Data ini dapat membantu dalam penentuan penghalang penglihatan dalam penentuan ketinggian dari bilik duduk dan berbagai situasi perancangan yang lain (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.74).

- Rentang bahu

Rentang bahu adalah jarak horisontal maksimum yang melintasi otot-otot deltoid. Data rentang bahu ini berguna bagi perancang interior dan arsitek dalam membantu menentukan kelonggaran bagi tempat duduk di sekeliling meja. Data ini juga dapat berguna untuk menentukan jarak bersih sirkulasi dalam ruang publik maupun pribadi (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.74).

- Rentang siku ke siku

Jarak dari siku ke siku adalah jarak melintasi permukaan lateral antara siku yang diukur pada posisi siku ditekuk dan beristirahat santai disamping tubuh dengan lengan bawah pada posisi horisontal. Data-data ini dapat membantu menentukan kelonggaran ruang bagi tempat duduk disekeliling meja makan atau meja rapat. Data ini harus digunakan bersamaan dengan pengukuran rentang bahu yang diperlukan (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.75).

- Rentang panggul

Rentang panggul adalah rentang dari tubuh yang diukur melintasi bagian terbesar dari panggul. Suatu pengukuran rentang panggul juga dapat diperoleh saat subyek dalam posisi berdiri dan bila demikian definisinya akan menjadi rentang maksimum dari bagian bawah batang tubuh. Data ini sangat membantu untuk menentukan kelonggaran bagi ukuran lebar bagian dalam kursi. Tergantung pada aplikasinya, data ini harus digunakan bersamaan dengan data ukuran jarak antar siku dan rentang bahu sesuai dengan keperluannya (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.75).

- Tinggi siku pada posisi istirahat

Tinggi siku pada posisi istirahat adalah tinggi mulai dari bagian puncak permukaan tempat duduk hingga bagian puncak bawah dari siku. Data ini bersamaan dengan data dan pertimbangan lain yang tepat, dapat membantu untuk menentukan ketinggian sandaran tangan untuk kursi santai, kursi kerja dan lain sebagainya. Kemiringan tempat duduk dan postur tubuh juga harus turut dipertimbangkan. Dalam berbagai kesempatan, rentang antara 14 dan 27,9 cm akan sesuai bagi banyak pemakai (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.75).

- Tinggi bersih paha

Tinggi bersih paha adalah jarak vertikal yang diambil dari permukaan tempat duduk hingga bagian puncak paha dan bagian perut. Data-data ini sangat penting dalam perancangan elemen-elemen interior, meja, lemari, atau perabot lain (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.75).

- Tinggi lutut

Tinggi lutut adalah jarak vertikal dari lantai hingga titik tengah tempurung lutut. Data-data ini sangat penting dalam penentuan jarak dari lantai hingga bagian bawah meja terutama bila pemakai dalam posisi duduk perlu menempatkan bagian bawah tubuhnya sebagian dibawah perabot-perabot tersebut (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.76).

- Tinggi lipatan dalam lutut

Tinggi lipatan dalam lutut adalah jarak yang diambil secara vertikal dari lantai hingga bagian bawah paha tepat dibelakang lutut, ketika orang berada dalam posisi duduk tegak. Lutut dan pergelangan kaki biasanya dalam posisi tegak lurus, dengan bagian bawah paha dan bagian belakang lutut langsung menyentuh permukaan tempat duduk. Data-data ini penting untuk menentukan tinggi permukaan tempat duduk dari atas permukaan lantai, terutama titik tertinggi bagian depan tempat duduk (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.76).

- Jarak dari pantat hingga lipatan dalam lutut

Jarak dari pantat hingga lipatan dalam lutut adalah jarak horisontal dari permukaan terluar dari pantat hingga bagian belakang kaki bagian bawah. Data ini berguna dalam kaitannya dengan perancangan tempat duduk, terutama lokasi kaki, permukaan vertikal bagian depan bangku, dan penentuan panjang tempat duduk (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.76).

- Jarak pantat ke lutut

Jarak dari pantat ke lutut adalah jarak horisontal permukaan terluar dari pantat ke bagian depan tempurung lutut. Data ini bermanfaat bagi penentuan jarak yang tepat dari bagian belakang kursi hingga halangan fisik atau obyek-obyek yang terletak di depan lutut. Ukuran jarak pantat ke lutut lebih kecil dari jarak pantat ke ibu jari kaki yang disediakan pada peralatan atau perabot dan elemen interior lainnya yang ditempatkan didepan tempat duduk. Pengukuran jarak pantat sampai ibu jari kaki harus digunakan untuk memperoleh jarak bersih yang tepat (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.77).

- Jarak pantat ke tumit

Jarak pantat ke tumit adalah jarak horisontal dasar tumit hingga dinding tempat subyek duduk dengan posisi tegak dan kaki terjulur maksimal ke depan sepanjang permukaan tempat duduk. Terkadang hal ini didefinisikan sebagai jarak pantat ke kaki. Data ini memiliki pemakaian yang terbatas bagi perancang interior dengan pengecualian untuk penentuan kebutuhan-kebutuhan ruang dengan pengaturan tempat duduk yang bersifat informal (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.77).

- Jangkauan genggam vertikal

Jangkauan genggam vertikal biasanya diukur dari permukaan lantai hingga ujung palang yang digenggam dengan tangan kanan, sementara subyek berada dalam posisi berdiri tegak dan tangan yang sedang menggenggam palang tersebut dinaikkan setinggi-tingginya tanpa pengguna merasa tidak nyaman atau sakit. Pemakaian paling penting dari data ini adalah penentuan ketinggian maksimal diatas permukaan lantai untuk rak buku, dan lain sebagainya. Pengukuran ini biasanya dilakukan tanpa memakai sepatu (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.78).

- Jangkauan lengan ke samping

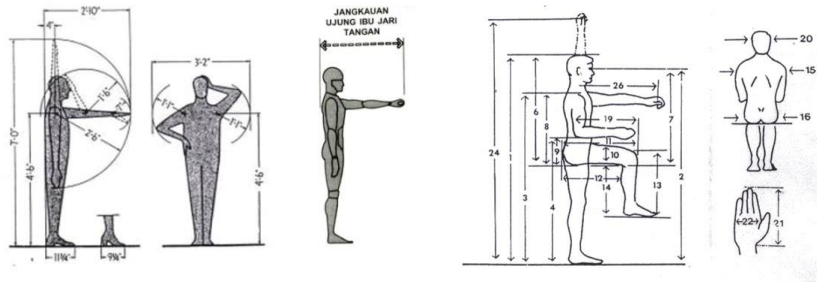
Jangkauan lengan ke arah samping adalah jarak dari garis tengah tubuh hingga permukaan luar sebuah palang yang digenggam dengan tangan kanan, sementara subyek berada dalam posisi berdiri tegak dengan lengan terlentang horisontal tanpa menimbulkan ketidaknyamanan (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.78).

- Tebal tubuh maksimal

Definisi tebal tubuh maksimal adalah jarak horisontal antara bagian terdepan dari tubuh hingga bagian terbelakangnya. Titik terdepan biasanya terletak pada dada atau perut sedangkan titik terbelakang biasanya terletak pada pantat atau daerah bahu. Data ini sangat bermanfaat untuk perancangan peralatan atau mebel (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.79).

- Rentang tubuh maksimal

Rentang tubuh maksimal adalah jarak maksimal dengan pengukuran melintasi tubuh, termasuk lengan. Pengukuran ini akan bermanfaat dalam perencanaan pintu atau akses bukaan dan sebagainya (Dimensi Manusia dan Ruang Interior, p.79).



Gambar 2.4. Anthropometri tubuh manusia

(Sumber: Eko Nurmiyanto, Ergonomi konsep dasar dan aplikasinya, p.52)

## 2.8. Pedoman standar untuk Perancangan

### 2.8.1. Kursi

Untuk kenyamanan pengguna, ada beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mendesain sebuah kursi.

- Tinggi kursi

Ketinggian tempat duduk atau kursi harus sesuai dengan tubuh manusia. Bila terlalu tinggi atau sebaliknya terlalu pendek akan membuat tidak nyaman. Tinggi ideal dudukan kursi harus berada sekitar tinggi belakang lutut, cenderung sedikit lebih rendah.

- Kedalaman tempat duduk

Kedalaman tempat duduk juga perlu mendapat perhatian. Bila terlalu dalam (melebihi ukuran dari pantat ke belakang lutut) akan menyebabkan tekanan pada daerah belakang lutut minimal 30 cm (Eko, 2012).

- Sandaran

Semakin tinggi sandaran punggung, akan semakin baik untuk menyangga pinggang. Untuk sandaran medium akan menyangga sampai bahu. Sudut sandaran punggung yang terlalu besar akan menyangga sebagian besar berat badan sehingga tekanan berat ke pinggul menjadi berkurang. Sudut optimal sekitar  $100^{\circ}$  sampai  $110^{\circ}$  (Sanders et al., 1993 dalam Eko, N., 2012), sedangkan sudut permukaan duduk yang optimal adalah  $5^{\circ}$  sampai  $10^{\circ}$ .

- Alas duduk

Guna alas ini adalah untuk mendistribusikan berat tubuh pada permukaan yang lebih besar. Secara umum ketebalan alas adalah 4 sampai 5 cm (Sanders et al., 1993 dalam Eko, N., 2012).

- Sofa

Ketinggian dudukan sofa pada umumnya 50 cm. Ketinggian sofa ini biasanya dibuat sama dengan ketinggian *coffee table* (Eko, N., 2012).

### 2.8.2. Meja

Meja memiliki beberapa macam jenis sesuai dengan aktivitas dan kebutuhan pengguna. Beberapa jenis meja yang biasa digunakan dirumah tinggal yaitu meja makan, *coffee table*, meja sudut, dan meja televisi. .

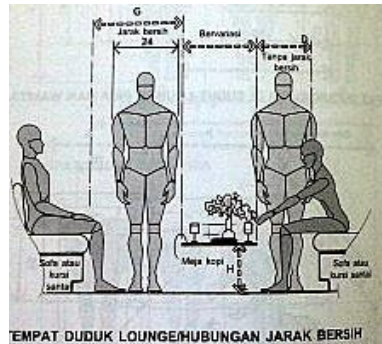
- Meja dan kursi makan

Agar pengguna merasa nyaman, tinggi standar meja makan adalah 70 sampai 80 cm, dan untuk meja makan bundar dengan diameter 90 sampai 100 cm, dan bentuk persegi panjang 160x80 cm. Ukuran meja makan standar 120x100x75 dan kursi makan 45x45x43 (www.astudioarchitect.com). Sedangkan untuk kursi makan tinggi standar yaitu 40,6 sampai 43,2 cm (Ernest, N., p.148).

- *Coffee table*

Meja kopi yang baik adalah meja kopi yang memiliki ukuran yang proporsional jika diukur dari perbandingan panjang, lebar dan tingginya. Biasanya *coffee table* atau meja kopi memiliki ukuran yang paling rendah yaitu antara 40

sampai 50 cm dengan lebar atau panjang antara 50 sampai 130 cm. Syarat ketinggian ini untuk memfasilitasi subyek atau pengguna yang berada diatas sofa atau kursi dan di lantai. Coffee table dapat berbentuk kotak maupun persegi panjang (teakpalace.com).



Gambar 2.5. Standar ketinggian *coffee table*

Sumber : Ernst and Peter Neufert, Architects Data (2<sup>nd</sup> edition). Great Britain: 1980

#### - Meja sudut

Sesuai dengan namanya, meja ini biasanya diletakkan disudut ruangan. Fungsi meja ini untuk meletakkan fas bunga ataupun aksesoris lainnya untuk menambah nilai dari sebuah ruangan. Meja ini berukuran kecil dan biasanya bagian bawah meja dapat digunakan juga untuk meletakkan buku ataupun barang-barang lainnya. Meja sudut berukuran standar biasanya memiliki panjang 50 cm, lebar 40 cm dan tinggi 45 cm (www.furniturejepara.wordpress.com).

### 2.8.3. Rak

Seperti halnya dengan meja, rak juga memiliki berbagai macam jenis. Jenis-jenis tersebut disesuaikan dengan fungsinya. Beberapa jenis rak yang akan menjadi pembahasan yaitu rak yang terletak di area publik rumah tinggal seperti rak TV, rak buku, dan *filling cabinet*. Ukuran rak pun bermacam-macam sesuai dengan kebutuhan dan fungsinya.

#### - Rak TV

Rak yang biasanya digunakan untuk menopang televisi (TV) dibuat tidak terlalu tinggi dengan pertimbangan kenyamanan pengguna. Ketinggian rak TV disesuaikan dengan jarak pandang lurus manusia saat duduk. Ukuran tinggi

standar untuk rak TV yaitu 45 sampai 50 cm, dengan lebar 50 cm dan panjang 120 sampai 150 cm. rak yang digunakan untuk meletakkan TV biasanya juga dapat digunakan untuk meletakkan aksesoris ataupun barang-barang lainnya.

- Rak buku

Pada beberapa rumah tinggal, rak buku dapat divariasikan dan digunakan sebagai aksesoris di dalam ruang public di rumah tinggal. Rak buku juga memiliki variasi ukuran dan bentuk sehingga dapat disesuaikan dengan keinginan dan kebutuhan pengguna. Untuk rak atas yang harus diperhatikan yaitu ketinggian maksimum harus sesuai dengan jangkauan manusia. Ketinggian yang dapat digunakan yaitu 180 sampai 200 cm.

- *Filling cabinet*

Ukuran standar untuk *filling cabinet* yaitu panjang 460 mm, lebar 620 mm, dan tinggi 1330 mm. Untuk ketinggian *filling cabinet* biasanya dapat disesuaikan dengan kebutuhan pengguna serta besaran ruangnya ([www.iconarchive.com](http://www.iconarchive.com)).