

## Pertemuan VIII

### III. Ujian Tengah Semester

#### III.1 Contoh Soal dan Penyelesaian (UTS Mei 2012)

- Soal 1. Tuliskan beberapa keutamaan kayu bila dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya.
- Soal 2. Jelaskan dengan ringkas apa saja yang mempengaruhi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat mekanik kayu.
- Soal 3. Jelaskan pokok-pokok penggunaan alat sambung paku, baut, dan sambungan gigi pada struktur kayu.
- Soal 4. Suatu pertemuan antara balok tarik dan kaki kuda-kuda yang menahan gaya tekan sebesar 70 kN dengan sudut pertemuan  $45^\circ$ , akan disambung dengan hubungan gigi. Balok tarik dan balok tekan mempunyai ukuran yang sama 8/15 dari kayu dengan kode mutu  $E_{19}$ . Asumsikan nilai faktor waktu 0,8. Tentukan jenis dan ukuran sambungan gigi yang digunakan.

Penyelesaian :

Soal 1. Keutamaan kayu bila dibandingkan dengan bahan bangunan lainnya :

- Kuat lentur tinggi
- Kesederhanaan dalam pengerjaan.
- Ringan
- Sesuai dengan lingkungan(*environmental compatibility*).
- Keindahan (memiliki macam-macam warna dan bentuk serat)

Soal 2. Beberapa yang mempengaruhi sifat-sifat fisik dan sifat-sifat mekanik kayu :

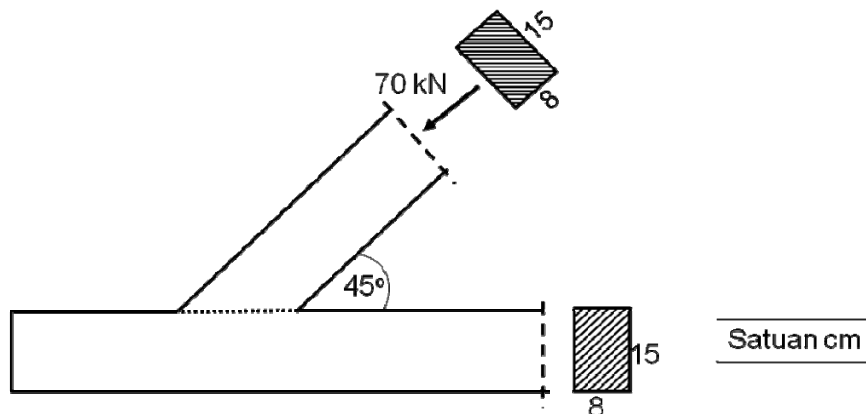
- Kandungan air, terlalu banyak sehingga tidak tercapai kadar air seimbang yang berkisar antara 12% - 17%
- Kepadatan dan berat jenis, kayu yang kurang padat karena banyak mengandung air akan mudah mengalami kembang susut.
- Cacat kayu, diantaranya nya retak/belah, mata kayu, dan kembang susut.

Soal 3. Pokok-pokok penggunaan alat sambung paku, baut, dan sambungan gigi pada struktur kayu.

- Alat sambung paku : dijumpai pada struktur dinding, lantai, dan rangka; digunakan untuk sambungan satu irisan.
- Alat sambung baut : dijumpai pada struktur rangka dan balok, biasanya digunakan pada sambungan dua irisan dengan tebal minimum kayu samping 30 mm dan kayu tengah 40 mm dan dilengkapi dengan cincin penutup.
- Alat sambung hubungan gigi : mempunyai fungsi menahan beban tekan/desak, dijumpai pada sambungan kuda-kuda, diperoleh dengan membuat takikan pada bagian pertemuan kayu, termasuk sambungan tradisional. Sambungan gigi tunggal digunakan untuk beban desak yang kecil dan sudut sambungan  $< 45^\circ$ , dan sambungan gigi rangkap/majemuk digunakan untuk beban desak yang besar dan sudut sambungan  $> 45^\circ$ .

Soal 3. Perencanaan sambungan dengan hubungan gigi

Digunakan hubungan gigi rangkap :



Penyelesaian :

Dicoba menggunakan sambungan gigi rangkap, dengan ukuran :

Kedalaman gigi,  $t_{m1} \geq 30$  mm, digunakan  $t_{m1} = 30$  mm

$t_{m2} \geq t_{m1} + 20$  mm, dan  $t_{m2} \leq 1/3(150)$ , digunakan

$t_{m2} = 50$  mm

Panjang kayu muka,  $l_{m1} \geq 200 \text{ mm}$ ,  $l_{m1} \geq 4(30)$ , digunakan  $l_{m1} = 200 \text{ mm}$

$$l_{m2} \geq 200 + (0,5(150) / \sin 45^\circ) + 50 \cdot \tan 45^\circ, \text{ digunakan}$$

$$l_{m2} = 356 \text{ mm}$$

$$l_m = 0,5 (200 + 356) = 278 \text{ mm}$$

Kuat geser sejajar serat untuk kayu dengan kode mutu  $E_{19}$ ,  $F_v = 5,9 \text{ N/mm}^2$

Kuat geser terkoreksi,  $F'_v = (1,00) \cdot (5,9) = 5,9 \text{ N/mm}^2$

Eksentrisitas pada penampang,  $e_m = 0,5(h - t_m) + 0,5 t_m$

$$e_{m1} = 0,5(150 - 30) + 0,5(30) = 75 \text{ mm}$$

$$e_{m2} = 0,5(150 - 50) + 0,5(50) = 75 \text{ mm}$$

$$e_m = 0,5(75 + 75) = 75 \text{ mm}$$

Luas bidang tumpu bagian kayu,  $F_m = (b \cdot t_m) / \cos \alpha$

$$F_{m1} = (80 \cdot 30) / \cos 45^\circ = 3394 \text{ mm}^2$$

$$F_{m2} = (80 \cdot 50) / \cos 45^\circ = 5656 \text{ mm}^2$$

**Tahanan geser pada bagian kayu muka pertama :**

$$1,25 N_u \cos \alpha \frac{F_{m1}}{F_{m1} + F_{m2}} \leq \lambda \cdot \phi_v \frac{l_{m1} \cdot b \cdot F'_v}{1 + 0,25 \frac{l_{m1}}{e_{m1}}}$$

$$1,25(70 \times 10^3) \cos 45^\circ \frac{(3394)}{(3394) + (5656)} \leq (0,8) \cdot (0,75) \frac{(200) \cdot (80) \cdot (5,9)}{1 + 0,25 \frac{200}{75}}$$

$$23204 \leq 33984$$

Sambungan gigi pada bagian kayu muka pertama aman

**Tahanan geser pada bagian kayu muka kedua :**

$$N_u \cos \alpha \leq \lambda \cdot \phi_v \frac{l_{m2} \cdot b \cdot F'_v}{1 + 0,25 \frac{l_{m2}}{e_m}}$$

$$(70 \times 10^3) \cos 45^\circ \leq (0,8) \cdot (0,75) \frac{(356) \cdot (80) \cdot (5,9)}{1 + 0,25 \frac{(278)}{(75)}}$$

$$49498 \leq 52328$$

Sambungan gigi pada bagian kayu muka kedua aman

Jadi sambungan gigi rangkap aman dan dapat dipakai.

**Gambar bentuk dan ukuran sambungan :**

