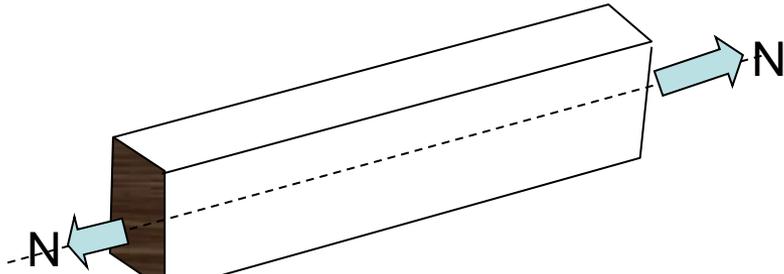


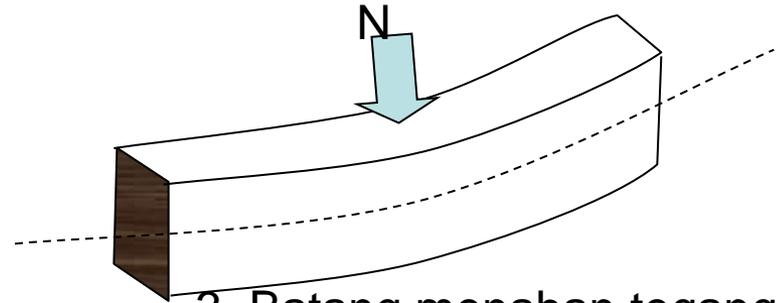
PERENCANAAN DIMENSI BATANG

Pendahuluan

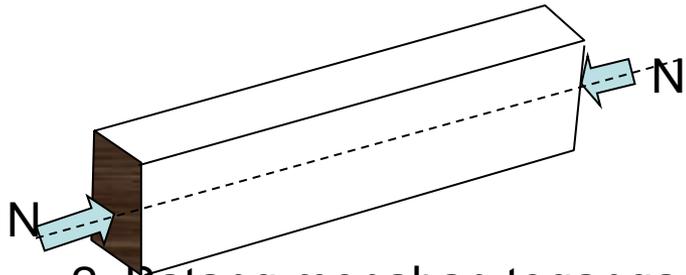
Berdasarkan tegangan yang bekerja batang dapat diklasifikasikan:



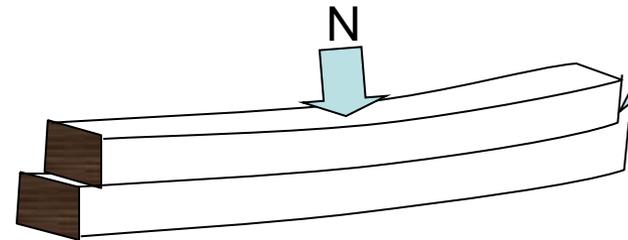
1. Batang menahan tegangan tarik



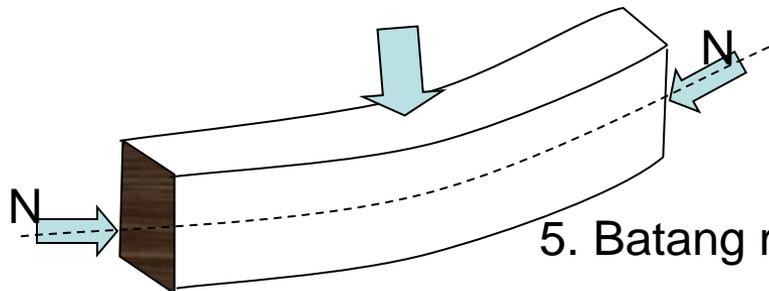
3. Batang menahan tegangan lentur



2. Batang menahan tegangan tekan



4. Batang menahan tegangan geser



5. Batang menahan tegangan kombinasi

Batang menahan tegangan tarik

Dalam perencanaan ukuran batang (penampang) beberapa faktor yang harus diperhatikan:

1. Besar dan jenis tegangan yang terjadi pada batang tersebut.
2. Pengaruh alat penyambung dan teknik penyambungan,
3. Ukuran kayu yang ada di pasaran

1. Pengaruh besarnya gaya

Telah dijelaskan bahwa sifat pembebanan di kelompokkan dalam dua jenis, yaitu:

1. Beban tetap (permanen)
2. Beban sementara, (beban tetap + angin) atau (beban tetap + beban tidak tetap).

- Jika suatu konstruksi telah dilakukan perhitungan gaya-gaya batangnya, maka berdasarkan gaya yang diperoleh tersebut dapat diperhitungkan ukuran (luas penampang) batangnya. Rumus mekanika yang dipergunakan adalah:

$$\sigma_{tr} = \frac{P_{tr}}{F_n}$$

$$F_n = \frac{P_{tr}}{\sigma_{tr}}$$

Jika batang yang akan kita rencanakan menderita beban permanen dan sementara, maka harus kita perbandingkan keduanya mana yang bersifat ekstrim.

- a. Perhitungan berdasarkan beban tetap (permanen)

Dengan rumus:

$$F_n = \frac{P_{tr}}{\sigma_{tr}} \text{ akan diperoleh luas penampang batang netto } F_n \dots (1)$$

b. Perhitungan berdasarkan beban sementara

Ketentuan PKKI, jika beban bersifat sementara tegangan kayunya dapat dinaikan 25%, rumusnya menjadi:

P_s

$$F_n = \frac{P_s}{1,25 \cdot \sigma_{tr}} \text{ akan diperoleh luas penampang batang netto } F_n \dots (2)$$

Dari kedua perhitungan di atas dipilih F_n yang nilainya lebih besar, dan digunakan sebagai dasar perhitungan lebih lanjut.

Contoh:

Sebuah batang menahan gaya tarik yang bersifat permanen $P = + 2\text{ton}$, dan beban angin sebesar $+ 700 \text{ kg}$.

Konstruksi terlindung,

Kayu yang dipergunakan kelas kuat II.

Berapa luas penampang netto F_n yang diperlukan ?

Penyelesaian:

Beban tetap = + 2ton

Beban sementara = + 2 ton + 0,7 ton = +2,7 ton.

Konstruksi terlindung $\beta = 1$, beban tetap $\partial = 1$, beban sementara $\partial = 1,25$

Kayu kelas II..... $\sigma_{tr} = 85 \text{ kg/cm}^2$

σ_{tr} untuk beban tetap = $85 \cdot 1 = 85 \text{ kg/cm}^2$

σ_{tr} untuk beban sementara = $85 \cdot 1 \cdot 1,25 = 106,25 \text{ kg/cm}^2$

Perhitungan luas penampang netto F_n :

(a) Jika dihitung berdasarkan beban tetap:

$$F_n = \frac{P_{tr}}{\sigma_{tr}} = \frac{2000}{85} = 23,53 \text{ cm}^2$$

(b) Jika dihitung berdasarkan beban sementara:

$$F_n = \frac{P_s}{1,25 \cdot \sigma_{tr}} = \frac{2700}{106,25} = 25,41 \text{ cm}^2.$$

Dari (a) dan (b) dibandingkan dan dipilih yang besar, jadi $F_n = 25,41 \text{ cm}^2$.

2. Pengaruh alat sambung

Lobang yang dibuat untuk menempatkan alat sambung pada sambungan kayu menimbulkan pengurangan terhadap ukuran luas penampang. Dengan berkurangnya luas penampang berarti mengurangi kekuatannya.

Menurut PKKI:

- a) Pada batang tarik dan bagian-bagian konstruksi yang dibebani dengan tegangan lentur, perlemahan-perlemahan akibat lubang-lubang untuk alat-alat penyambung dan lain-lainnya harus diperhitungkan.
- b) Untuk batang yang menahan tegangan tekan, perlemahan akibat alat-alat penyambung tidak perlu diperhitungkan sebagai perlemahan.

Tiap-tiap alat penyambung memerlukan lobang yang berbeda sehingga perlemahan yang diakibatkan alat penyambung ini juga tidak sama.

Besarnya perlemahan akibat alat penyambung

Alat Penyambung	Besarnya perlemahan
Sambungan dengan paku	10 – 15 %
Sambungan dengan baut dan sambungan gigi	20 – 25 %
Sambungan dengan plat kokot dan pasak cincin	20%
Sambungan dengan pasak kayu	30%
Sambungan dengan perekat (lem)	0 %

Perlemahan akibat alat sambung ini harus diperhitungkan dalam penentuan luas penampang terpakai (Fbr).

Seperti pada contoh perhitungan di atas di dapat $F_n = 25,4 \text{ cm}^2$.

Apabila batang tersebut akan disambung dengan baut, maka luas penampang tersebut harus ditambah dengan perlemahan yang diakibatkan oleh baut tersebut, yakni 20 - 25%. Jika diambil perlemahan tersebut 25% maka luas penampang yang diperlukan:

$$F_{br.} = \frac{125}{100} \times 25,4 \text{ cm}^2 = 31,75 \text{ cm}^2.$$

Ketentuan dalam PKKI:

Batang kayu dalam konstruksi rangka batang harus mempunyai ukuran $\geq 4 \text{ cm}$, sedang luas penampang batang $\geq 32 \text{ cm}^2$.

3. Pengaruh lainnya

Perhitungan luas penampang berdasarkan gaya yang bekerja dan perlemahan alat sambung adalah untuk menjamin kekuatan dan kestabilan konstruksi. Namun ada pertimbangan-pertimbangan atau pengaruh lain yang berkaitan dengan teknik pelaksanaan di lapangan. Pengaruh tersebut adalah: (1) Teknik penyamungan dan (2) Ukuran kayu di pasaran.

(1) Berkait dengan Teknik penyambungan

- Besarnya gaya batang pada suatu konstruksi rangka batang pasti bervariasi.
- Hasil perhitungan dimensi batang yang didasarkan gaya pasti juga sangat bervariasi. Ini memicu terjadinya salah pasang dan memungkinkan terjadi kesulitan dalam penyambungan.
- Dalam prakteknya dibuat 2 atau 3 variasi ukuran saja, misalnya dikelompokkan: batang datar, batang tegak, dan batang diagonal.

(2) Berkait dengan ukuran kayu dalam perdagangan

- Jika menggunakan ukuran kayu yang ada dalam perdagangan, maka pengadaannya menjadi mudah.
- Sebaliknya untuk ukuran kayu yang tidak ada dalam perdagangan, pengadaannya harus pesan khusus di penggergajian. Lebih-lebih jika jumlahnya tidak banyak seringkali harganya menjadi lebih mahal.

Soal Latihan

1. Sebuah batang tarik pada sebuah kuda-kuda menahan beban tetap sebesar 5 ton. Dipakai kayu rasamala dan akan disambung dengan baut.

Rencanakan ukuran penampang batang tersebut jika perbandingan lebar penampang balok (b) dibanding tinggi penampang balok (h) = 2 : 3.

2. Sebuah batang dengan ukuran penampang 8cm x 12 cm digunakan sebagai balok tarik pada konstruksi jembatan rangka batang. Kayu yang dipakai jenis kayu jati dan akan disambung dengan baut. Beban yang ditahan sebesar P ton bersifat permanen. Berapa beban P maks yang dapat ditahan batang tersebut?