

BAB VI

SAMBUNGAN BALOK PENDUKUNG MOMEN

1. TUJUAN PERKULIAHAN

A. TUJUAN UMUM PERKULIAHAN (TUP)

Setelah mempelajari materi tentang sambungan balok pendukung momen, secara umum anda diharapkan :

1. Mampu menjelaskan pengertian dan sistem sambungan balok pendukung momen
2. Mampu menghitung sambungan balok pendukung momen
3. Mampu menggambar hasil perhitungan sambungan balok pendukung momen

B. TUJUAN KHUSUS PERKULIAHAN (TKP)

Setelah mempelajari materi sambungan balok pendukung momen, secara khusus anda diharapkan :

1. dapat menjelaskan kembali pengertian sambungan balok pendukung momen
2. dapat menjelaskan kembali sistem sambungan plat penyambung diletakan simetris atas-bawah
3. dapat menjelaskan kembali sistem sambungan plat penyambung diletakan simetris samping kiri-kanan
4. dapat menghitung besarnya gaya
5. dapat menghitung besarnya momen
6. dapat menghitung alat penyambung sambungan plat penyambung diletakan simetris atas-bawah
7. dapat menghitung alat penyambung sambungan plat penyambung diletakan simetris samping kiri-kanan
8. dapat menggambar hasil perhitungan sambungan plat penyambung diletakan simetris atas-bawah
9. dapat menggambar hasil perhitungan sambungan plat penyambung diletakan simetris samping kiri-kanan

C. PRASYARAT

Untuk mempermudah pencapaian tujuan perkuliahan di atas, paling sedikit anda dituntut :

1. sudah mengetahui materi Konstruksi Kayu I
2. sudah menguasai Mekanika Teknik I dan II

SAMBUNGAN BALOK PENDUKUNG MOMEN

1. Umum

Pada konstruksi ada kalanya diperlukan balok panjang yang mendukung momen. Balok dengan panjang yang terbatas perlu disambung. Perhitungan balok kayu yang mendukung momen, dasarnya sama seperti dalam konstruksi baja.

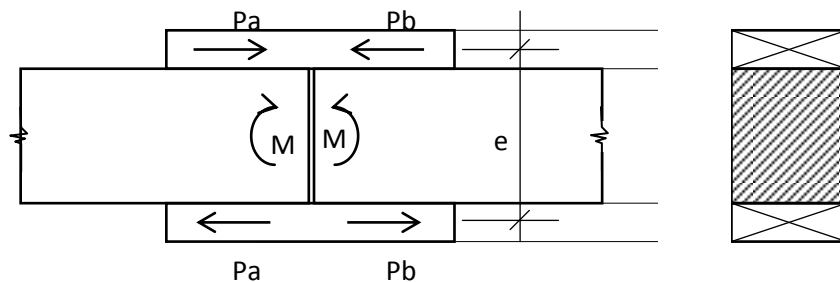
Dasar konstruksi sambungan :

1. Letak balok yang disambung sedemikian hingga ujung-ujungnya berdekatan satu sama lain agar sambungan tetap kaku dan lendutan tidak lebih dari lendutan yang diijinkan
2. Sistem penempatan plat-plat penyambung diletakan pada sisi balok yang disambung secara simetris :
 - i. Simetris atas bawah balok
 - ii. Simetris sisi samping kiri kanan balok
3. Alat penyambung cukup banyak untuk mendukung gaya-gaya yang timbul pada sambungan ini

2. Plat Penyambung diletakan simetris sisi bawah

1. Penjelasan :

- Didalam praktek, sambungan sistem ini jarang dipergunakan karena kurang praktis berhubung penempatan plat penyambung nya
- Bila penempatan tidak terlalu besar :
 - Plat penyambung atas menerima tegangan tekan murni σ_{tk}
 - Plat penyambung bawah menerima tegangan tarik murni σ_{tk}



2. Dasar Perhitungan

Agar sambungan menjadi sederhana dan aman, dipilih cara : didasarkan atas kekuatan balok yang disambung atau kekuatan kayunya

i. Menentukan besar gaya yang dapat didukung oleh plat-plat penyambung

- Plat penyambung atas mendukung gaya tekan

$$P_a = A_{bruto} \times \bar{\sigma}_{tk} //$$

- Plat penyambung bawah mendukung gaya tarik

$$P_b = A_{netto} \times \bar{\sigma}_{tr} //$$

$$\bar{\sigma}_{tr} // = \bar{\sigma}_{tk} //$$

$$A_{netto} = 0,75 A_{bruto}$$

ii. Menentukan besar momen yang dapat didukung oleh plat-plat penyambung

$$M_{pl} = P_b \times e$$

iii. Menentukan besar momen maksimum yang dapat didukung oleh balok yang disambung

$$M_{bl} = W_n \times \bar{\sigma} l t$$

$$W_n = 0,75 \text{ a } 0,9 W_{bruto}$$

iv. Syarat Sambungan

$$M_{pl} \geq M_{bl}$$

v. Alat penyambung

- Sambungan adalah berpenampang satu
- Gaya yang bekerja pada alat penyambung ialah gaya tarik/tekan pada plat penyambung

$$P = \frac{M_{bl}}{e}$$

- Jumlah alat penyambung

$$n = \frac{P}{S} \quad \bar{S} = \text{kekuatan 1 alat penyambung}$$

Perhatian :

Sudut antara arah gaya P dan arah serat $\alpha = 0^\circ$

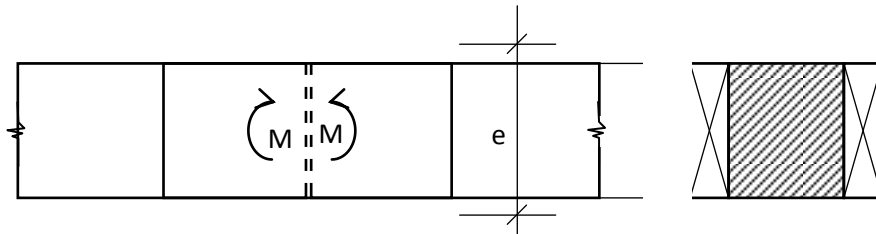
4. Plat penyambung diletakan simetris

1. Penjelasan.

- Di dalam praktek sambungan sistem ini sering dipergunakan karena praktis berhubungan penempatan plat penyambung
- Bila pada sambungan balok mendukung momen sebesar M , sambungan memberi momen lawan (yang ditimbulkan oleh alat-alat penyambung) yang besarnya M dengan arah momen berlawanan

2. Type Sambungan

- Sambungan mendukung momen murni
- Sambungan mendukung momen dan gaya lintang



i. Sambungan mendukung momen murni

Dasar Perhitungan

- Menentukan titik berat z kelompok sistem alat penyambung
- Menentukan besarnya gaya maksimum P yang bekerja pada alat penyambung

Pada tiap alat penyambung bekerja gaya P_i yang arah garis kerjanya terhadap garis penghubung antara alat penyambung dengan titik berat z .

Besarnya gaya P_i tidak sama : berbanding lurus dengan garis penghubung tsb.

$$P_1 : P_2 : \dots : P_i = a_1 : a_2 : \dots : a_i$$

$$P_i = \frac{M \cdot a_i}{\sum a^2}$$

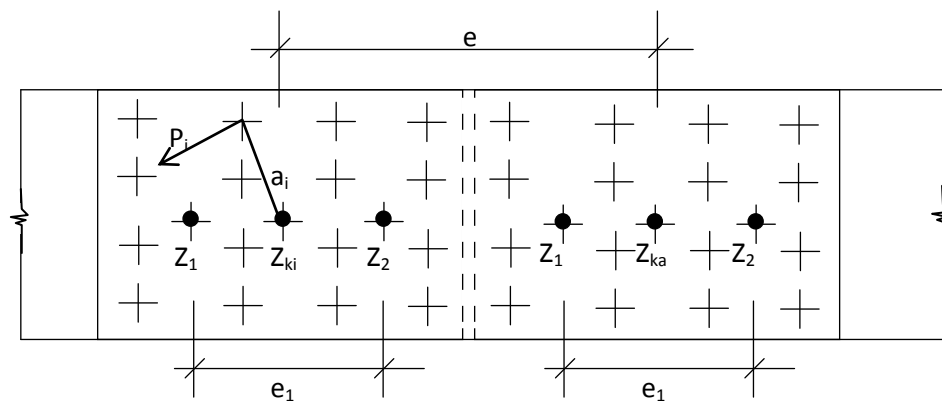
dimana :

P_i = gaya yang bekerja pada salah satu alat penyambung no. i

a_i = jarak alat penyambung no. i terhadap titik berat z

$$\sum a^2 = a_1^2 + a_2^2 + \dots$$

- Kekuatan alat penyambung : \bar{S}
 - Tergantung dari sudut yang dibentuk oleh arah gaya P dengan arah serat kayu
Sebagai pendekatan dianggap arah gaya = arah serat maka kekuatan sambungan perlu direduksi
 - Khusus alat penyambung paku :
Kekuatan alat penyambung tidak bergantung arah serat kayu dan arah gaya P sehingga kekuatan sambungan tidak perlu direduksi



- Gaya yang didukung sambungan.
 - Dianjurkan dalam perhitungan alat penyambung disusun dalam 2 kelompok yang simetris masing-masing kelompok ditetapkan titik berat sistemnya Z_1 dan Z_2
 - Momen dalam yang dapat didukung oleh sambungan seolah-olah semua penyambung terkumpul dititik berat Z_1 dan Z_2

$$M = \varphi \cdot n \cdot \bar{S} \cdot e_1$$

Dimana :

ϕ = angka reduksi (untuk sambungan baut 0,9 cincin, kokot dan paku =1)

n = jumlah alat penyambung

\bar{S} = kekuatan alat penyambung

e_1 = jarak titik berat sistem ($z_1 - z_2$)

ii. Sambungan mendukung momen dan gaya lintang

Dasar Perhitungan

- Menentukan titik berat z kelompok sistem alat penyambung

$$e = z_{ki} - z_{ka}$$

- Disambungan bekerja gaya :

Momen : M

Gaya lintang $D \rightarrow \Delta M = \frac{1}{2} D \cdot e$

$$M_t = M + \Delta M = M + \frac{1}{2} D \cdot e$$

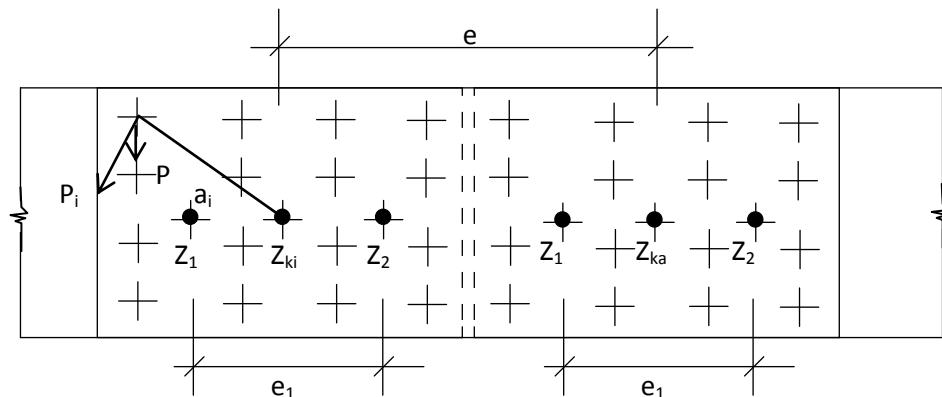
- Menentukan besarnya gaya maksimum P yang bekerja pada alat penyambung

Masing-masing alat penyambung mendukung :

$$p_i = \frac{M \cdot a_i}{\sum a^2}$$

$$\Delta P = \frac{D}{n}$$

$$P_t = P_i + \Delta P$$



Catatan :

1. Jumlah alat penyambung merupakan kekuatan sambungan
2. Dasar perhitungan dapat dipilih dengan cara
 - a) Besar momen M dan gaya lintang D pada sambungan
 - b) Kekuatan balok yang disambung ialah momen yang dapat didukung oleh balok

$$\bar{M}_{bl} = W_n \cdot \bar{\sigma}_{lt}$$

Cara b) lebih sederhana dan aman

DAFTAR PUSTAKA

- Bambang Suryoatmono, *Struktur Kayu*, Fakultas Teknik, Universitas Parahyangan, Bandung.
- Danasasmita, E.Kosasih, *Struktur Kayu I*, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, UPI, 2004.
- Danasasmita, E.Kosasih, *Struktur Kayu II*, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, UPI, 2004.
- DPMB. Dirjen Cipta Karya, *Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia*, DPMB, Dirjen Cipta Karya, DPUTL, 1978.
- D.T Gunawan, *Diktat Kuliah Konstruksi Kayu*, Fakultas Teknik Sipil, Universitas Parahyangan, Bandung.
- Felix Yap, K.H., *Konstruksi Kayu*, Bina Cipta, Bandung, 1965.
- Frick, Heinz, *Ilmu Konstruksi Kayu*, Yayasan Kanisius, Yogyakarta, 1977.
- Sadji, *Konstruksi Kayu*, Fakultas Teknik Sipil, Institut Teknologi 10 November, Surabaya.
- Soeryanto Basar Moelyono, *Pengantar perkayuan*, Yayasan Kanisius, Yogyakarta, 1974.
- Susilohadi, *Struktur kayu*, Teknik Sipil, Universitas Jenderal Ahmad Yani, Bandung.
- Soedibyo, *Konstruksi Kayu*, Teknik Sipil Universitas Winaya Mukti, Bandung