

STRUKTUR BAJA I



Perhitungan Sambungan Baut

Karena pada baut terdapat ulir, yang menahan geser dan tumpu hanya diperhitungkan bagian galinya (kern).

Untuk mempermudah perhitungan dapat diperhitungkan pada penentuan besarnya tegangan geser dan tumpu yang diijinkan, yaitu :

$$\bar{\tau} = 0,6\bar{\sigma}$$

$$\bar{\sigma}_{tp} = 1,5\bar{\sigma}; \text{ bila } \Rightarrow a_1 \geq 2d$$

$$\bar{\sigma}_{tp} = 1,2\bar{\sigma}; \text{ bila } \Rightarrow 1,5 \leq a_1 < 2d$$

$\bar{\tau}$ = tegangan geser ijin

$\bar{\sigma}_{tp}$ = tegangan tumpu ijin

$\bar{\sigma}$ = tegangan dasar ijin

a_1 = jarak baut dari tepi sambungan

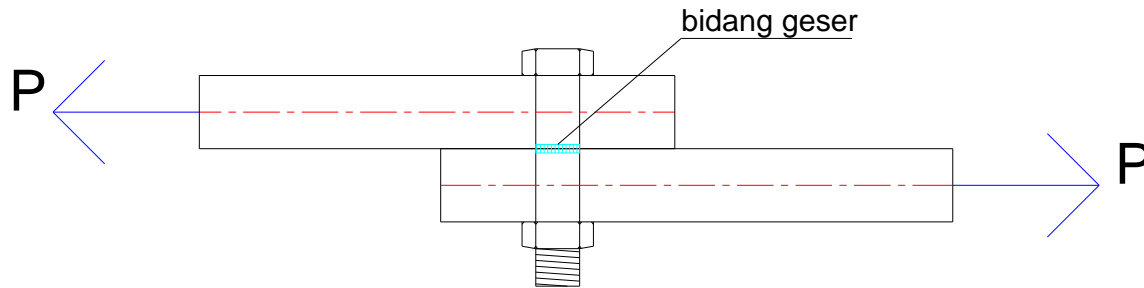
d = diameter baut

Akibat pembebanan (tarik/tekan), pada baut bekerja gaya dalam yang berupa gaya geser dan gaya normal

Gaya geser menimbulkan tegangan geser pada baut

Gaya normal menimbulkan tegangan tumpu pada baut

Untuk perhitungan sambungan dengan menggunakan baut perlu diketahui besarnya daya pikul 1 (satu) baut thd geser dan tumpu.



$$F_{gs} = \frac{1}{4} \pi d^2$$

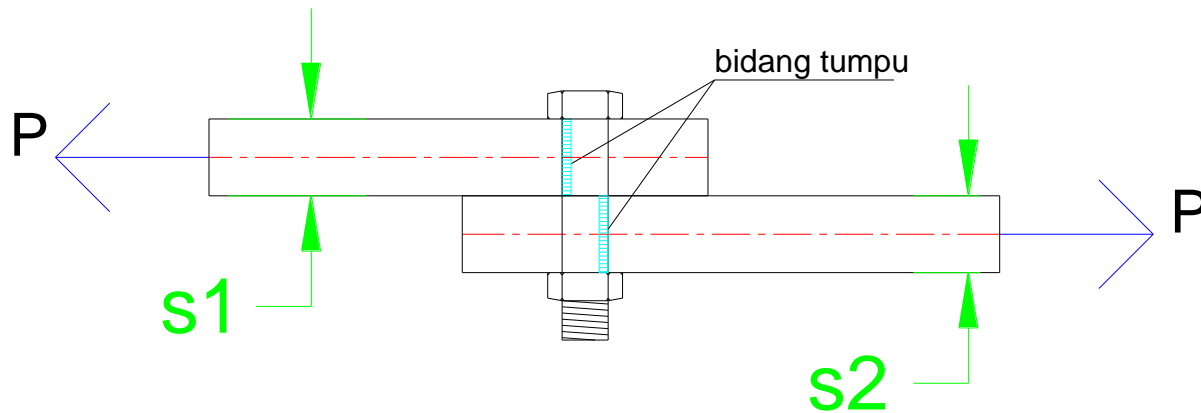
$$\tau = \frac{P}{F_{gs}} \leq \bar{\tau} \implies P = F_{gs} \tau$$

Daya pikul 1 baut thd geser (N_{gs}) adalah:

$$N_{gs} = F_{gs} \cdot \bar{\tau} \implies N_{gs} = \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot \bar{\tau}$$

F_{gs} = luas bidang geser

d = diameter baut



$$F_{tp} = d \cdot s_{\min}$$

$$\sigma_{tp} = \frac{P}{F_{tp}} \leq \bar{\sigma}_{tp}$$



$$P = F_{tp} \sigma_{tp}$$

Daya pikul 1 baut thd tumpu (N_{tp}) adalah:

$$N_{tp} = F_{tp} \cdot \bar{\sigma} \Rightarrow N_{tp} = d \cdot s_{\min} \cdot \bar{\sigma}_{tp}$$

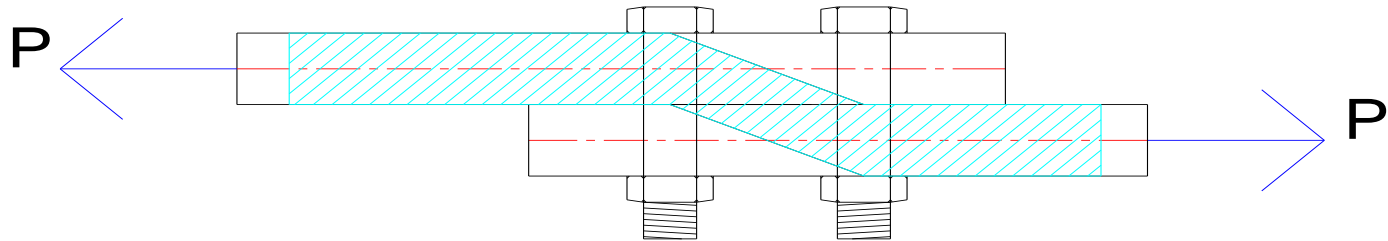
Untuk $s_1 < s_2 \rightarrow$ maka $s_1 = s_{\min}$

F_{tp} = luas bidang tumpu

d = diameter baut

s_{\min} = tebal plat minimum

Untuk daya pikul baut terhadap geser perlu dilihat bentuk sambungannya.



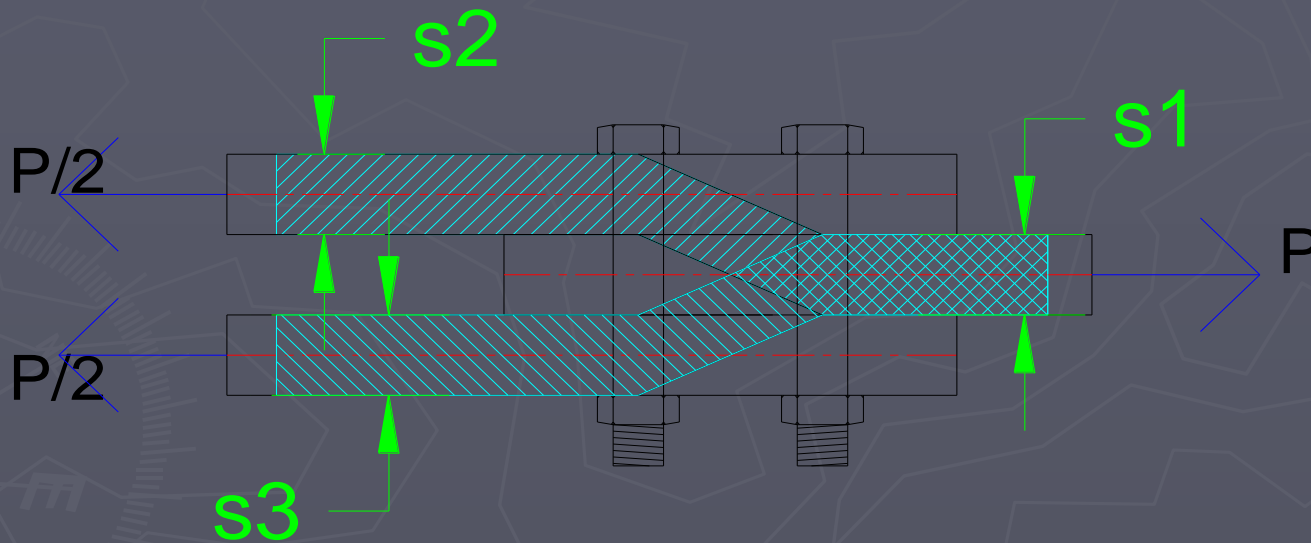
Pada gbr di atas memperlihatkan bahwa bagian yang diarsir menyatakan jalur penyaluran gaya dari plat atas melalui baut dipindahkan kepada plat bawah. Dimana baut hanya dilalui 1 (satu) jalur gaya.

Ini dinamakan sambungan tunggal (single shear). Dalam hal ini luas bidang gesernya adalah:

$$F_{gs} = \frac{1}{4} \pi d^2$$

Sedangkan bila baut dilalui oleh 2 (dua) jalur gaya. Sambungan ini dinamakan sambungan dobel (double shear). Dalam hal ini luas bidang gesernya adalah:

$$F_{gs} = 2 \cdot \frac{1}{4} \pi d^2$$



$$s_1 < (s_2 + s_3) \rightarrow s_{\min} = s_1$$

$$(s_2 + s_3) < s_1 \rightarrow s_{\min} = (s_2 + s_3)$$

Resume: Daya pikul 1 (satu) baut adalah:

$$N_{tp} = d \cdot s_{\min} \cdot \bar{\sigma}_{tp}$$

$$N_{gs} = \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot \bar{\tau}$$



Sambungan tunggal

$$N_{gs} = 2 \cdot \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot \bar{\tau}$$



Sambungan dobel

Contoh 1

Dua plat akan disambungkan secara sambungan tunggal, spt gbr di bawah dengan data sbb:

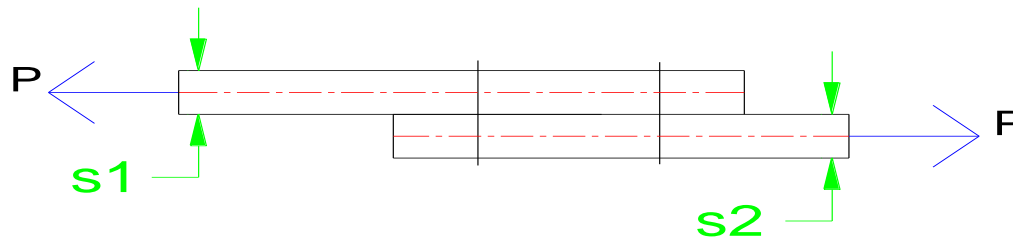
$$P = + 1500 \text{ kg}$$

$$s_1 = s_2 = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$$

$$\text{Baut } \varnothing \frac{5}{8}'' \rightarrow d = 16,7 \text{ mm} = 1,67 \text{ cm}$$

$$\bar{\sigma} = 1400 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

Hitunglah jumlah baut yang diperlukan



$$N_{gs} = \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot \bar{\tau}$$

$$N_{gs} = \frac{1}{4} \times 3,14 \times (1,67 \text{ cm})^2 \times 0,6 \times 1400 \text{ kg/cm}^2 \\ = 1839 \text{ kg}$$

$$N_{tp} = d \cdot s_{\min} \cdot \bar{\sigma}_{tp} \quad \longrightarrow \quad \bar{\sigma}_{tp} = 1,5\bar{\sigma}$$

$$N_{tp} = 1,67 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1,5 \times 1400 \text{ kg/cm}^2 \\ = 3057 \text{ kg}$$

$N_{\min} = N_{gs} = 1839 \text{ kg}$ \rightarrow menentukan
Jumlah baut (n) yg dibutuhkan adalah:

$$n = \frac{P}{N_{\min}} = \frac{1500 \text{ kg}}{1839 \text{ kg}} = 0,816 \approx 1 \text{ buah}$$

Jumlah baut minimal 2 buah, maka ambil 2 $\emptyset \frac{5}{8}$ "

Contoh 2

Dua plat akan disambungkan secara sambungan dobel, spt gbr di bawah dengan data sbb:

$$P = 5000 \text{ kg}$$

$$s_1 = 10 \text{ mm} = 1 \text{ cm}$$

$$s_2 = s_3 = 8 \text{ mm} = 0,8 \text{ cm}$$

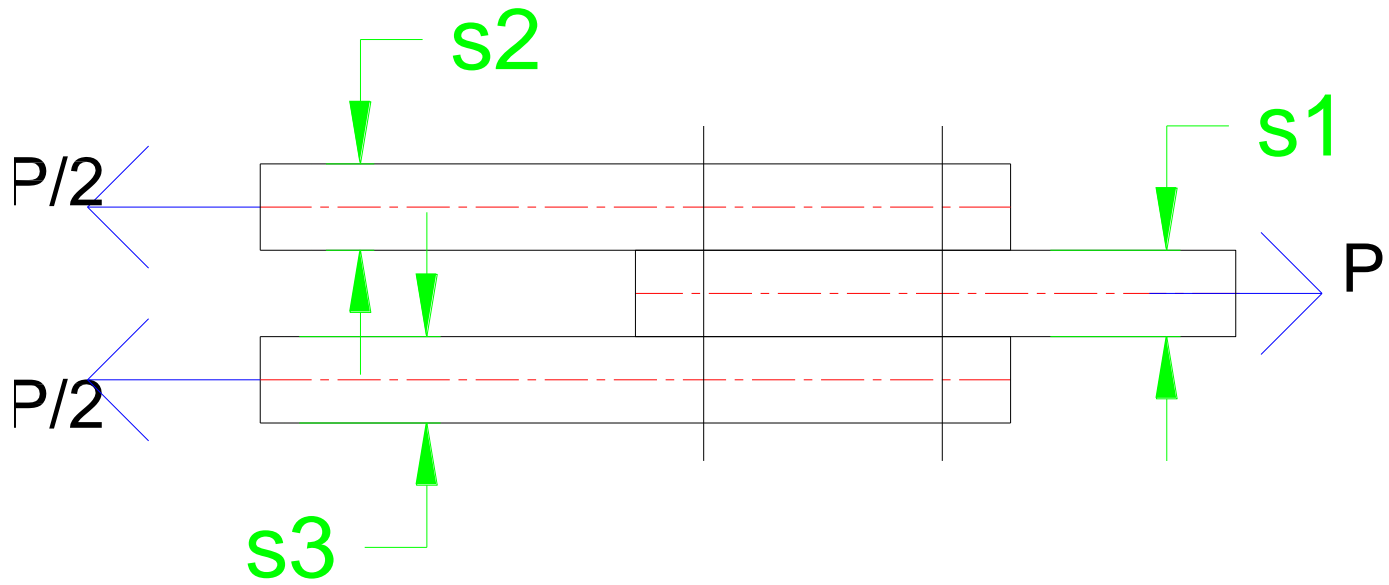
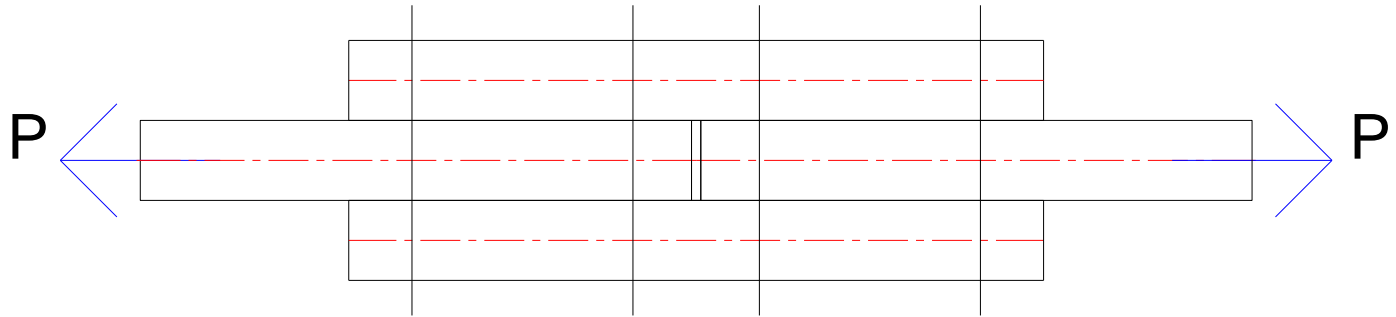
$$\text{Baut } \varnothing \frac{5}{8}'' \rightarrow d = 16,7 \text{ mm} = 1,67 \text{ cm}$$

$$\bar{\sigma} = 1400 \text{ kg} / \text{cm}^2$$

$$s_1 = 1 \text{ cm} < (s_2 + s_3) = 1,6 \text{ cm}$$

$$s_1 = S_{\min}$$

Hitunglah jumlah baut yang diperlukan



$$N_{gs} = 2 \frac{1}{4} \pi d^2 \cdot \bar{\tau}$$

$$\begin{aligned} N_{gs} &= 2 \times \frac{1}{4} \times 3,14 \times (1,67 \text{ cm})^2 \times 840 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 3678 \text{ kg} \end{aligned}$$

$$N_{tp} = d \cdot s_{\min} \cdot \bar{\sigma}_{tp} \quad \longrightarrow \quad \bar{\sigma}_{tp} = 1,5 \bar{\sigma}$$

$$\begin{aligned} N_{tp} &= 1,67 \text{ cm} \times 1 \text{ cm} \times 1,5 \times 1400 \text{ kg/cm}^2 \\ &= 3057 \text{ kg} \end{aligned}$$

$N_{\min} = N_{tp} = 3057 \text{ kg}$ \rightarrow menentukan
Jumlah baut (n) yg dibutuhkan adalah:

$$n = \frac{P}{N_{\min}} = \frac{5000 \text{ kg}}{3057 \text{ kg}} = 1,636 \approx 2 \text{ buah}$$

Jadi jumlah baut 2 \emptyset $\frac{5}{8}$ "