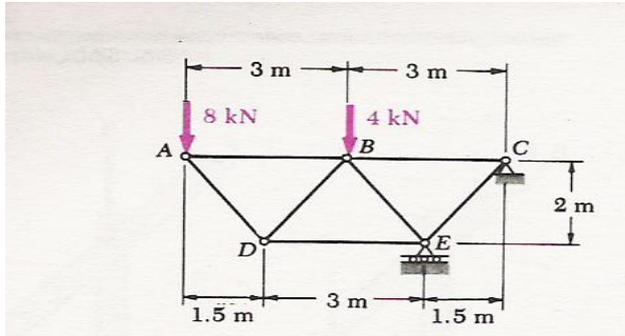


SILABUS MK MEKANIKA TEKNIK III

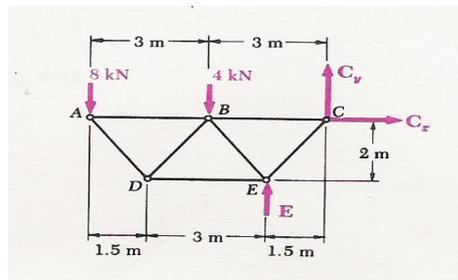
CONTOH PERHITUNGAN

Tentukan gaya batang dan jenis gayanya dari konstruksi seperti pada gambar berikut:



Jawab:

Reaksi pada setiap tumpuan digambarkan seperti berikut:



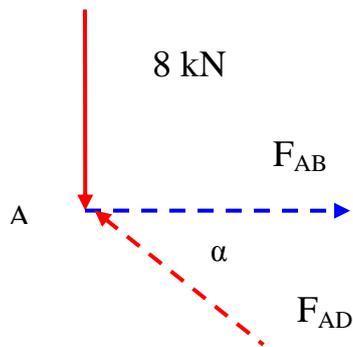
Rangka ada dalam kesetimbangan, maka:

$$\sum M_c = 0 \text{ ----- } (8 \text{ kN})(6 \text{ m}) + (4 \text{ kN})(3 \text{ m}) - E (1,5 \text{ m}) = 0$$
$$E_y = 40 \text{ kN} \text{ (arah ke atas)}$$

$$\sum F_x = 0 \text{ ----- } C_x = 0 \text{ (tidak ada reaksi tumpuan arah horizontal)}$$

$$\sum F_y = 0 \text{ ----- } - 8 \text{ kN} - 4 \text{ kN} + 40 \text{ kN} + C_y = 0$$
$$C_y = - 28 \text{ kN} \text{ (arah kebawah)}$$

Tumpuan A:

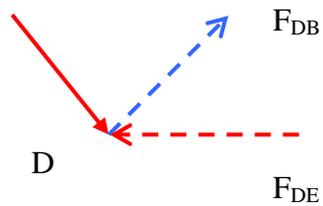


$$\begin{aligned} \sum F_y = 0 & : F_{AD} \sin \alpha - 8 \text{ kN} = 0 \\ & F_{AD} = 8 \text{ kN} \times (5/4) = 10 \text{ kN (gaya tekan)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_x = 0 & : F_{AB} - F_{AD} \cos \alpha = 0 \\ & F_{AB} = 10 \text{ kN} \times (3/5) = 6 \text{ kN (gaya tarik)} \end{aligned}$$

Tumpuan D:

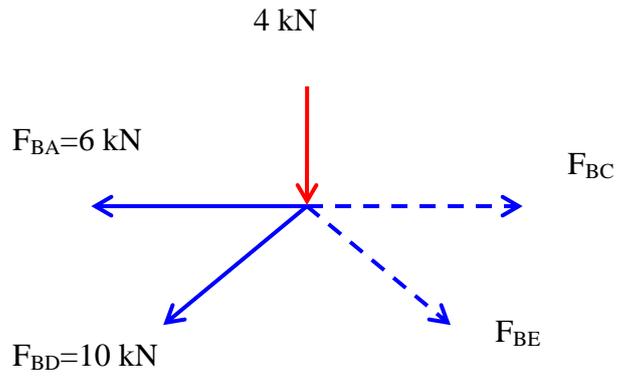
$$F_{DA} = 10 \text{ kN}$$



$$\begin{aligned} \sum F_y = 0: & F_{DA} \sin \alpha - F_{DB} \sin \alpha = 0 \\ & F_{DA} = F_{DB} = 10 \text{ kN (gaya tarik)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \sum F_x = 0: & F_{DA} \cos \alpha + F_{DB} \cos \alpha - F_{DE} = 0 \\ & F_{DE} = 10 \text{ kN} \times (3/5) + 10 \text{ kN} \times (3/5) \\ & = 12 \text{ kN (gaya tekan)} \end{aligned}$$

Tumpuan B:



$$F_y = 0: \quad -4 \text{ kN} - (4/5)(10 \text{ kN}) - (4/5) F_{BE} = 0$$

$$F_{BE} = -15 \text{ kN (Tekan)}$$

$$F_x = 0: \quad F_{BC} - 6 \text{ kN} - (3/5)(10 \text{ kN}) - (3/5) 15 \text{ kN} = 0$$

$$F_{BC} = 21 \text{ kN (Tarik)}$$

Soal-soal latihan

Dengan menggunakan metode titik simpul tentukan besar dan jenis gaya untuk setiap batang dari konstruksi rangka berikut.

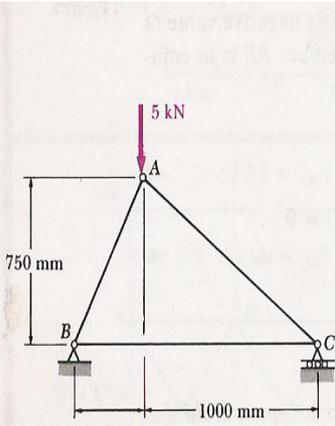


Fig. P6.1

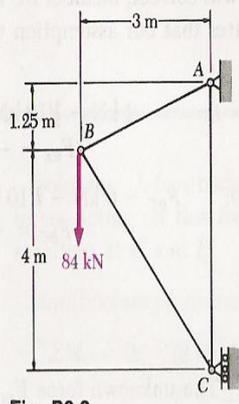


Fig. P6.2

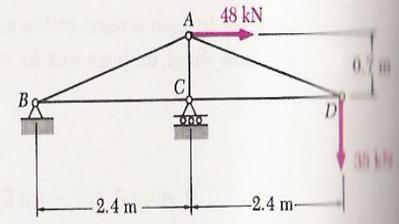


Fig. P6.3

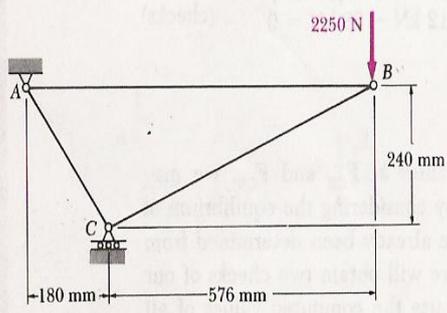


Fig. P6.4

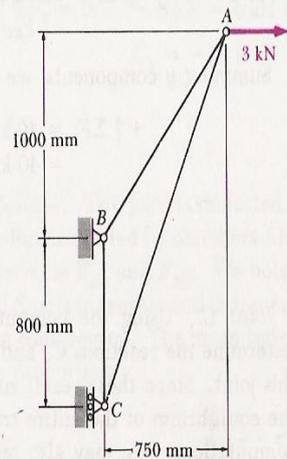


Fig. P6.5

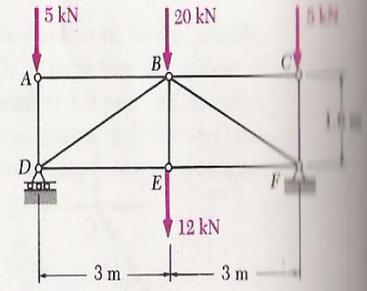


Fig. P6.6

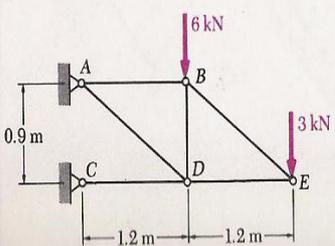


Fig. P6.7

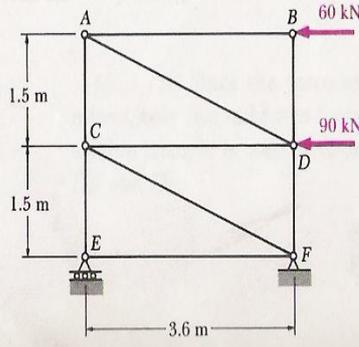


Fig. P6.8

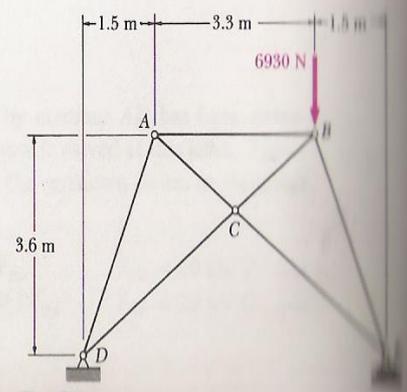
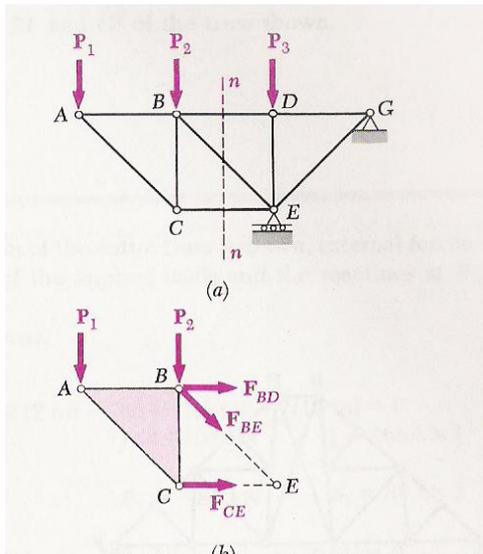


Fig. P6.9

2. METODA POTONGAN (METODA MOMEN)

Gaya batang dapat ditentukan dengan cara membuat garis potongan yang melalui batang-batang yang akan dicari gayanya kemudian tentukan gaya batang dengan mengambil momen terhadap salah satu tumpuan.



Dari rangka di bawah kita tarik garis n-n yang melalui batang BD, BE, dan CE dan gambarkan diagram gaya bebas untuk salah satu bagian rangka yang telah dipotong (gambar b). Untuk menentukan gaya batang BD tarik momen terhadap titik E, gaya batang CE tarik momen terhadap titik B dan gaya batang BE tarik momen terhadap titik C.

Contoh Perhitungan

Tentukan gaya batang FH, GH, dan GI

Jawab:

Garis n-n memotong rangka menjadi dua bagian, dan bagian sebelah kanan kita ambil sebagai diagram benda bebas. Reaksi L dicari dengan mengambil momen terhadap titik A, yaitu $L = 7.5 \text{ kN}$ (keatas).

Gaya batang GI:

$$\begin{aligned} \sum M_H = 0 \\ (7.5 \text{ kN})(10 \text{ m}) - (1 \text{ kN})(5 \text{ m}) - F_{GI}(5.33 \text{ m}) = 0 \\ F_{GI} = 13.13 \text{ kN (tarik)} \end{aligned}$$

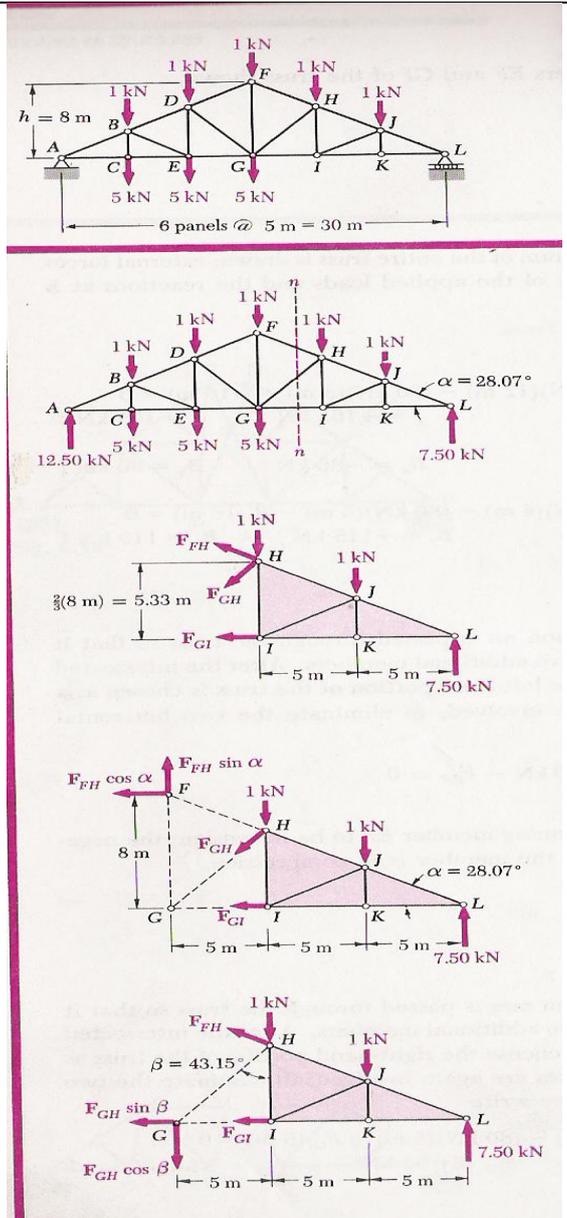
Gaya batang FH:

$$\begin{aligned} \sum M_G = 0 \\ (7.5 \text{ kN})(15 \text{ m}) - (1 \text{ kN})(10 \text{ m}) - (1 \text{ kN})(5 \text{ m}) + \\ F_{FH} \cos \alpha (8 \text{ m}) = 0 \\ F_{FH} = -13.81 \text{ kN (tekan)} \end{aligned}$$

Gaya batang GH:

$$\begin{aligned} \sum M_L = 0 \\ (1 \text{ kN})(10 \text{ m}) + (1 \text{ kN})(5 \text{ m}) + (F_{GH} \cos \alpha)(15 \text{ m}) \\ = 0 \end{aligned}$$

$$F_{GH} = -1.371 \text{ kN (tekan)}$$



Soal Latihan:

Tentukan gaya batang CD dan DF serta gaya batang FG dan FH dari konstruksi rangka berikut:

Tentukan gaya batang FG dan FH serta EF dan EG dari konstruksi rangka berikut bila diketahui $P = 35 \text{ kN}$.

Tentukan gaya batang DE dan DF serta EG dan EF dari konstruksi rangka berikut bila diketahui $P = 100 \text{ kN}$.