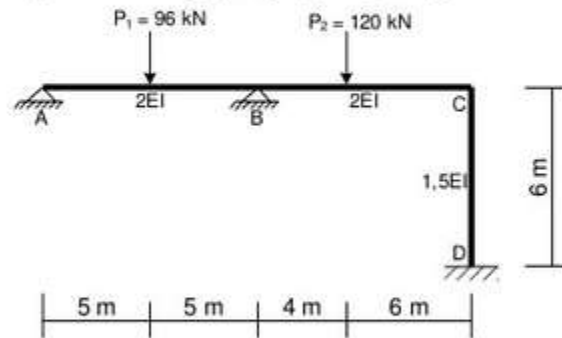


Contoh 3.5

Diketahui struktur portal tak bergoyang seperti pada gambar di bawah ini :



Diminta :

1. Hitung dan gambar bidang M, D dan N struktur tsb dengan metode *Cross*
2. Hitung pula reaksi perletakan struktur tersebut !

Penyelesaian :

I. Analisis Struktur Metode *Cross*

1. Momen Primer

$$M_{BA} = \frac{P_1 \cdot a \cdot (L^2 - a^2)}{2L^2} = \frac{96 \cdot 5 \cdot (10^2 - 5^2)}{2 \cdot 10^2} = 180 \text{ kN} ;$$

$$M_{BC} = -\frac{P_2 \cdot a \cdot b^2}{L^2} = -\frac{120 \cdot 4 \cdot 6^2}{10^2} = -172,8 \text{ kN}$$

$$M_{CB} = \frac{P_2 \cdot a^2 \cdot b}{L^2} = \frac{120 \cdot 4^2 \cdot 6}{10^2} = 115,2 \text{ kN}$$

2. Faktor Kekakuan balok

$$k_{AB} = \frac{3(2EI)}{10} = 0,6 EI \quad ; \quad k_{BC} = \frac{4(2EI)}{10} = 0,8 EI$$

$$k_{CD} = \frac{4(1,5EI)}{6} = 1 EI$$

3. Faktor distribusi balok

$$\mu_{BA} = \frac{0,6EI}{0,6EI + 0,8EI} = 0,429 \quad ; \quad \mu_{BC} = \frac{0,8EI}{0,6EI + 0,8EI} = 0,571$$

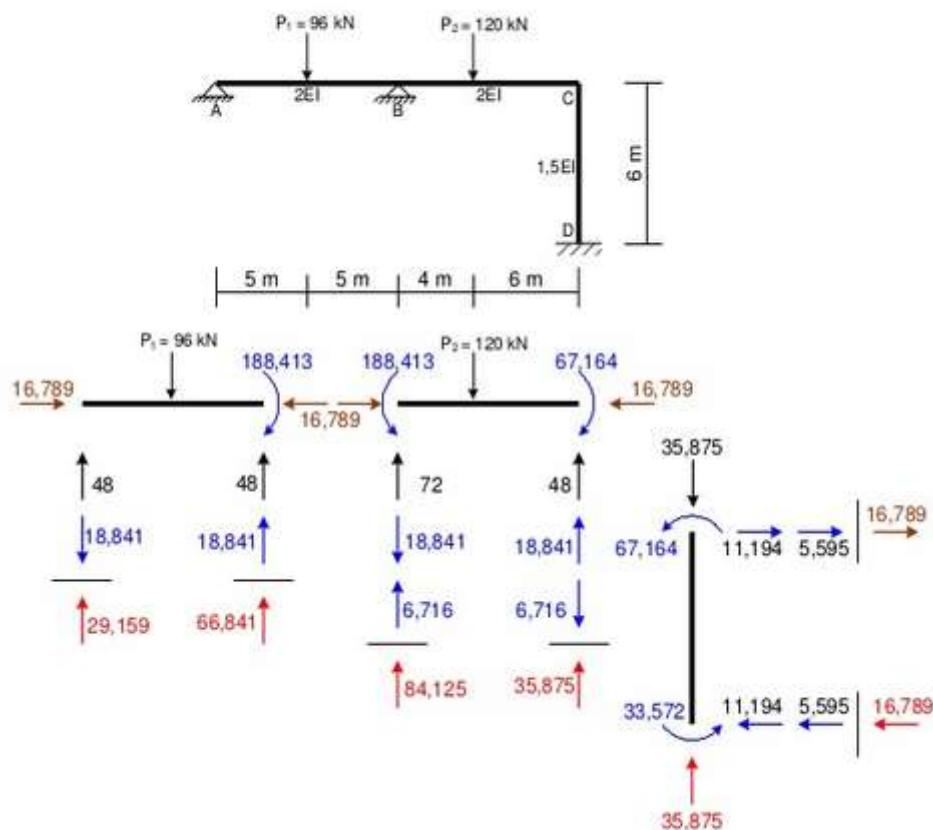
$$\mu_{CB} = \frac{0,8EI}{0,8EI + 1EI} = 0,444 \quad ; \quad \mu_{CD} = \frac{1EI}{0,8EI + 1EI} = 0,556$$

4. Tabel distribusi

Ttk Kumpul	B		C		D
Balok	BA	BC	CB	CD	DC
Koef. distribusi	0,429	0,571	0,444	0,556	
M. Primer	180	-172,8	115,2		
Dist	-3,089	-4,111	-51,149	-64,051	
Induksi		-25,575	-2,056		-32,025
Dist	10,972	14,603	0,913	1,143	
Induksi		0,456	7,301		0,572
Dist	-0,196	-0,260	-3,242	-4,059	
Induksi		-1,621	-0,130		-2,029
Dist	0,695	0,926	0,058	0,072	
Induksi		0,029	0,463		0,036
Dist	-0,012	-0,017	-0,206	-0,257	
Induksi		-0,103	-0,008		-0,128
Dist	0,044	0,059	0,004	0,004	
Induksi		0,002	0,029		0,002
Dist	-0,001	-0,001	-0,013	-0,016	
Momen Ujung	188,413	-188,413	67,164	-67,164	-33,572

Arah momen ujung sesuai dengan perjanjian tanda, bernilai positif searah jarum jam dan sebaliknya berlawanan arah jarum jam bernilai negatif.

II. Analisis Free body



Reaksi Perletakan struktur :

$$R_{AV} = 29,159 \text{ kN} \quad ; R_{AH} = 16,789 \text{ kN}$$

$$R_{BV} = 66,841 + 84,125 \quad ; R_{BH} = 16,789 \text{ kN} \quad ; M_B = 188,413 \text{ kNm}$$
$$= 150,966 \text{ kN}$$

$$R_{CV} = 35,875 \text{ kN} \quad ; R_{CH} = 16,789 \text{ kN} \quad ; M_C = 67,164 \text{ kNm}$$

$$R_{DV} = 35,875 \text{ kN} \quad ; R_{DH} = 16,789 \text{ kN} \quad ; M_C = 33,572 \text{ kNm}$$

III. Gambar M, D dan N

