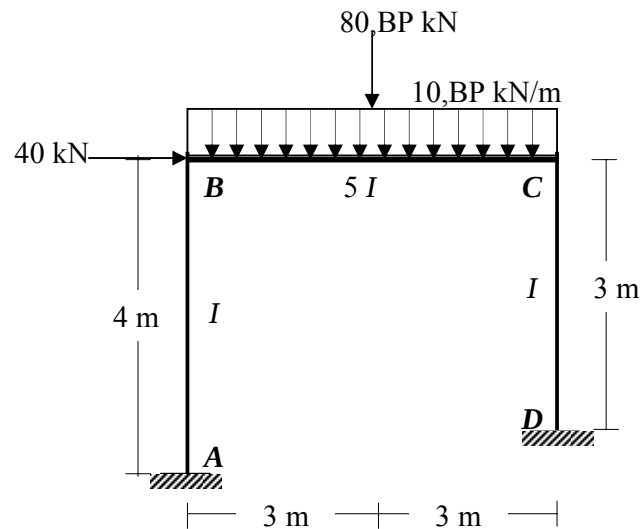


Pertemuan XVI
VII. Ujian Akhir Semester

VII.1 Contoh Soal dan Penyelesaian (UAS 30 Januari 2012)

Soal. Analisalah kerangka kaku di bawah ini dengan *metode distribusi momen*. Gambarkan diagram gaya geser dan momen.



Penyelesaian :

(1) *Momen-momen ujung jepit akibat beban,*

$$M_{0AB} = -\frac{40(4)(0)^2}{(4)^2} = 0$$

$$M_{0BA} = \frac{40(0)(4)^2}{(4)^2} = 0$$

$$M_{0BC} = -\frac{10(6)^2}{12} - \frac{80(3)(3)^2}{(6)^2} = -90 \text{ kNm}$$

$$M_{0CB} = +90 \text{ kNm}$$

$$M_{0CD} = M_{0DC} = 0$$

(2) *Kekakuan batang dan faktor distribusi.*

Kekakuan batang :

$$K_{BA} = \frac{4.E(I)}{4.4} = 0,25$$

$$K_{BC} = K_{CB} = \frac{4.E(5I)}{4.6} = 0,83$$

$$K_{CD} = \frac{4.E(I)}{4.3} = 0,33$$

Faktor Distribusi :

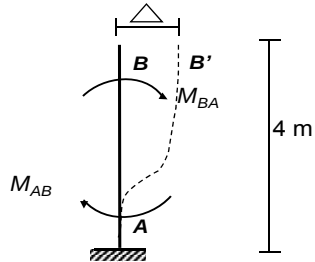
$$F.D_{BA} = \frac{0,25}{0,25 + 0,83} = 0,23 \quad F.D_{BC} = \frac{0,83}{0,25 + 0,83} = 0,77$$

$$F.D_{CB} = \frac{0,83}{0,83 + 0,33} = 0,72 \quad F.D_{CD} = \frac{0,33}{0,83 + 0,33} = 0,28$$

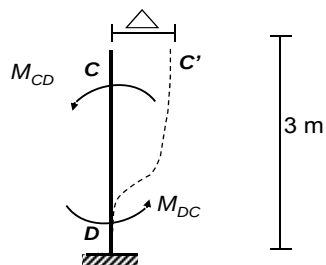
(3) Tabel distribusi momen akibat beban

<i>A</i>	<i>B</i>		<i>C</i>		<i>D</i>
<i>AB</i>	<i>BA</i>	<i>BC</i>	<i>CB</i>	<i>CD</i>	<i>DC</i>
...	0,23	0,77	0,72	0,28	...
0,00	+20,70	-90,00 +69,30	+90,00 -64,80	-25,20	0,00
+10,35 0,00	0,00 +7,45	-32,40 +24,95	+34,65 -24,95	0,00 -9,70	-12,60 0,00
+3,73 0,00	0,00 +2,87	-12,48 +9,61	+12,48 -8,99	0,00 -3,49	-4,85 0,00
+1,44 0,00	0,00 +1,04	-4,50 +3,47	+4,81 -3,46	0,00 -1,35	-1,75 0,00
+0,52 0,00	0,00 +0,40	-1,73 +1,33	+1,74 -1,25	0,00 -0,49	-0,68 0,00
+0,20 0,00	0,00 +0,14	-0,63 +0,49	+0,67 -0,48	0,00 -0,19	-0,25 0,00
+16,24	+32,60	-32,60	+40,42	-40,42	-20,13

(4) Momen ujung jepit akibat goyangan ke samping,



$$M_{0AB} = M_{0BA} = -\frac{6.E(I)\Delta}{(4)^2} = -0,375 EI\Delta$$

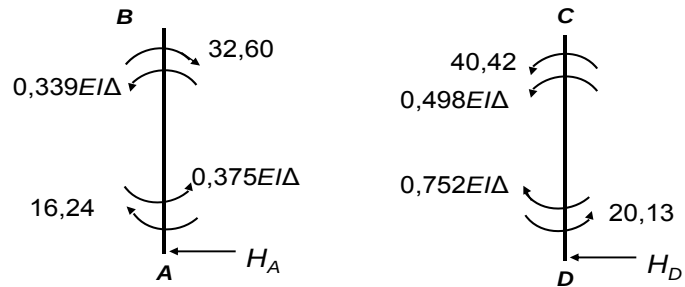


$$M_{0CD} = M_{0DC} = -\frac{6.E(I)\Delta}{(3)^2} = -0,667 EI\Delta$$

(5) Tabel distribusi momen akibat goyangan ke samping,

A	B		C		D
AB	BA	BC	CB	CD	DC
...	0,23	0,77	0,72	0,28	...
-0,375EIΔ 0,00	-0,375EIΔ +0,086EIΔ	+0,289EIΔ	+0,480EIΔ	-0,667 EIΔ +0,187EIΔ	-0,667EIΔ 0,00
+0,043EIΔ 0,00	0,00 -0,055EIΔ	+0,240EIΔ -0,185EIΔ	+0,145EIΔ -0,104EIΔ	0,00 -0,041EIΔ	+0,094EIΔ 0,00
-0,028EIΔ 0,00	0,00 +0,012EIΔ	-0,052EIΔ +0,040EIΔ	-0,093EIΔ +0,067EIΔ	0,00 +0,026EIΔ	-0,021EIΔ 0,00
+0,006EIΔ 0,00	0,00 -0,008EIΔ	+0,034EIΔ -0,026EIΔ	+0,020EIΔ -0,014EIΔ	0,00 -0,006EIΔ	+0,013EIΔ 0,00
-0,004EIΔ 0,00	0,00 +0,002EIΔ	-0,007EIΔ +0,005EIΔ	-0,013EIΔ +0,009EIΔ	0,00 +0,004EIΔ	-0,003EIΔ 0,00
+0,001EIΔ 0,00	0,00 -0,001EIΔ	+0,005EIΔ -0,004EIΔ	+0,003EIΔ -0,002EIΔ	0,00 -0,001EIΔ	+0,002EIΔ 0,00
-0,375EIΔ	-0,339EIΔ	+0,339EIΔ	+0,498EIΔ	-0,498EIΔ	-0,582EIΔ

(6) *Komponen gaya horizontal,*



$$H_A + H_D = 40$$

$$\frac{40 \cdot 0}{4} + \left[\left(\frac{16,24 + 32,60}{4} \right) + \left(\frac{-0,375 EI\Delta - 0,339 EI\Delta}{4} \right) \right] + \left[\left(\frac{-40,42 - 20,13}{3} \right) + \left(\frac{-0,498 EI\Delta - 0,582 EI\Delta}{3} \right) \right] = 40$$

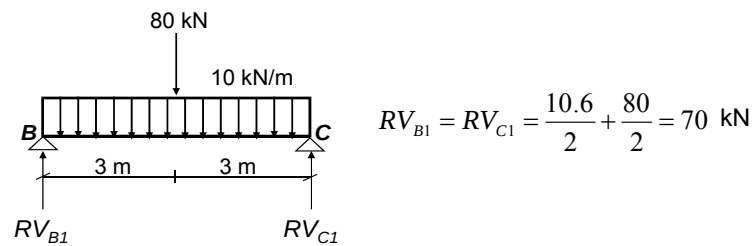
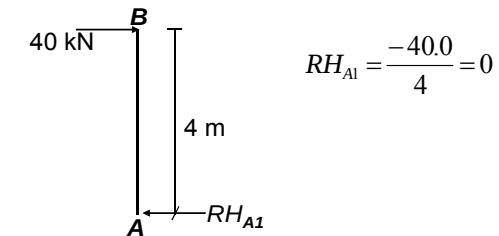
$$EI\Delta = -88,83$$

(7) *Tabel distribusi momen akhir,*

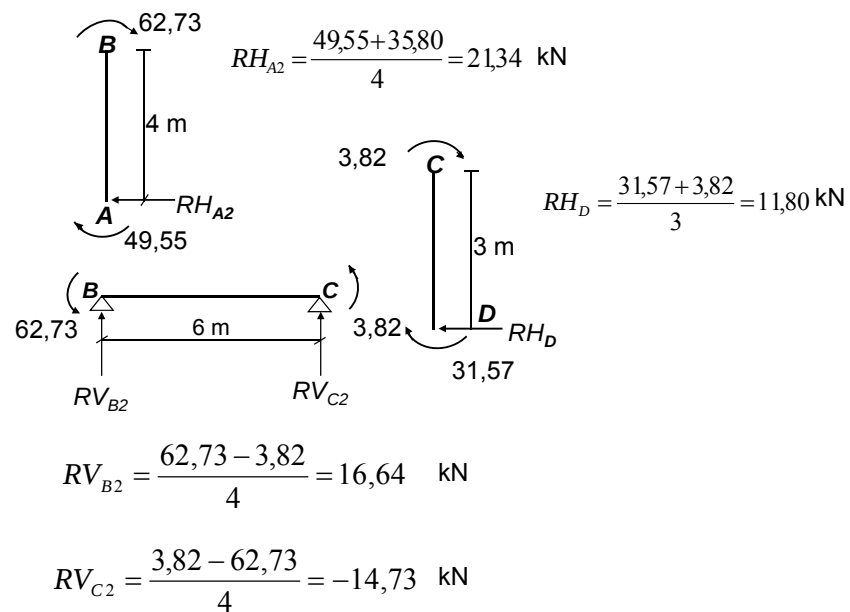
A	B		C		D
AB	BA	BC	CB	CD	DC
+16,24	+32,60	-32,60	+40,42	-40,42	-20,13
+33,31	+30,13	-30,13	-44,24	+44,24	+51,70
+49,55	+62,73	-62,73	-3,82	+3,82	+31,57

(8) *Reaksi Perletakan, diagram gaya geser dan momen,*

Reaksi perletakan akibat beban



Reaksi perletakan akibat momen :



Reaksi total :

$$R_{HA} = 21,34 \text{ kN}$$

$$R_{HD} = 11,80 \text{ kN}$$

$$R_{VA} = R_{VB} = 86,64 \text{ kN}$$

$$R_{VC} = R_{VD} = 53,36 \text{ kN}$$

Diagram gaya geser dan momen :

