

LENDUTAN BALOK METODE UNIT LOAD (FRAME)

ANALISIS STRUKTUR – TSI204 (3 sks)

Pertemuan 5 & 6

Metode Kerja Virtual Pada Balok Dan Portal Bidang

$$1 \cdot y = \int_0^L \frac{mM}{EI} dx \quad (6.30)$$

dengan

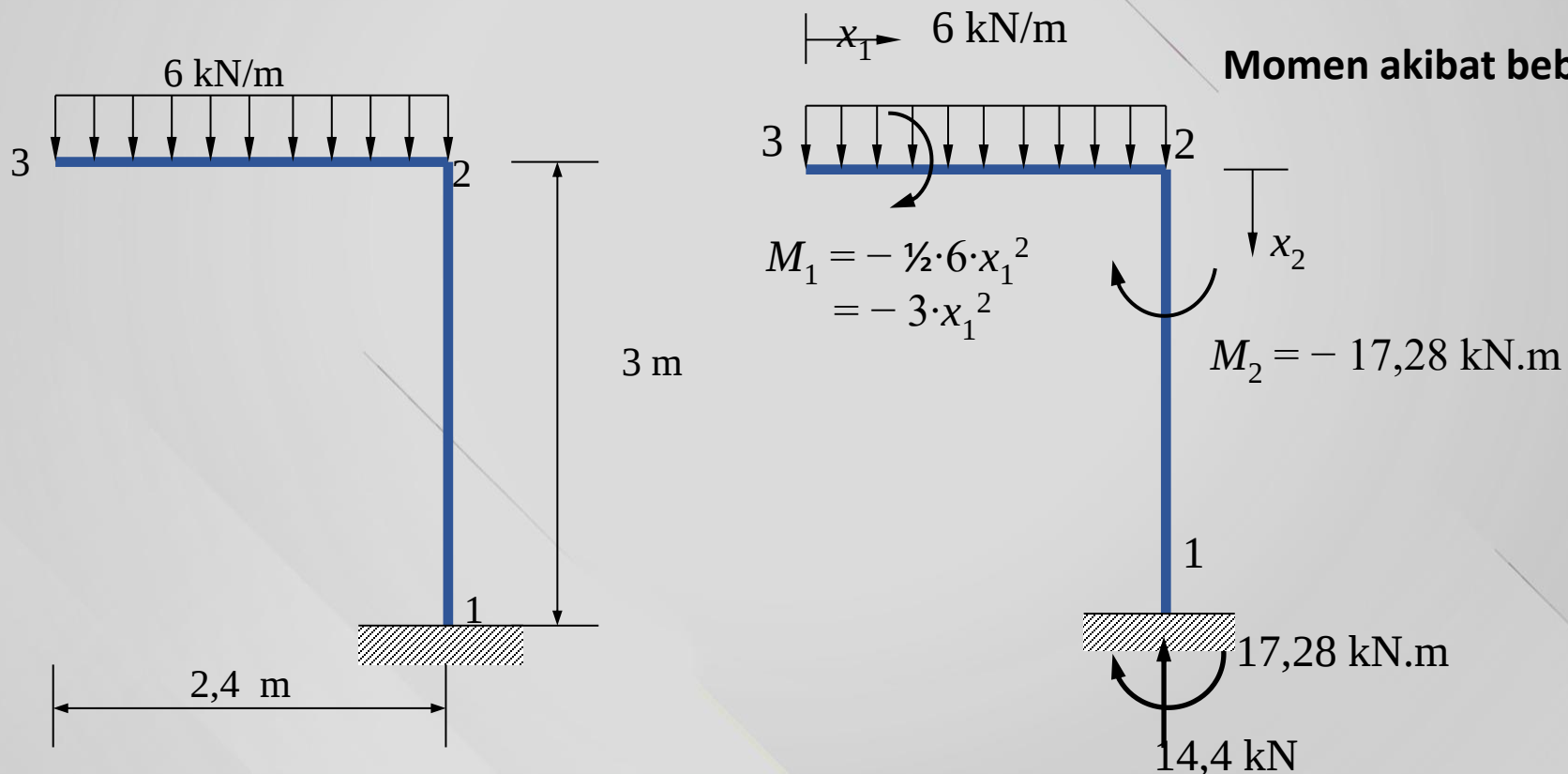
- 1 adalah beban virtual 1(satu) satuan yang diberikan pada titik yang hendak dihitung perpindahannya
- m adalah momen virtual internal akibat beban virtual 1(satu) satuan, dalam fungsi x
- y adalah perpindahan titik yang ditinjau akibat beban nyata
- M adalah momen internal akibat beban nyata, dalam fungsi x
- I adalah momen inersia penampang terhadap sumbu netral
- E adalah modulus elastisitas batang

Metode Kerja Virtual Pada Balok Dan Portal Bidang

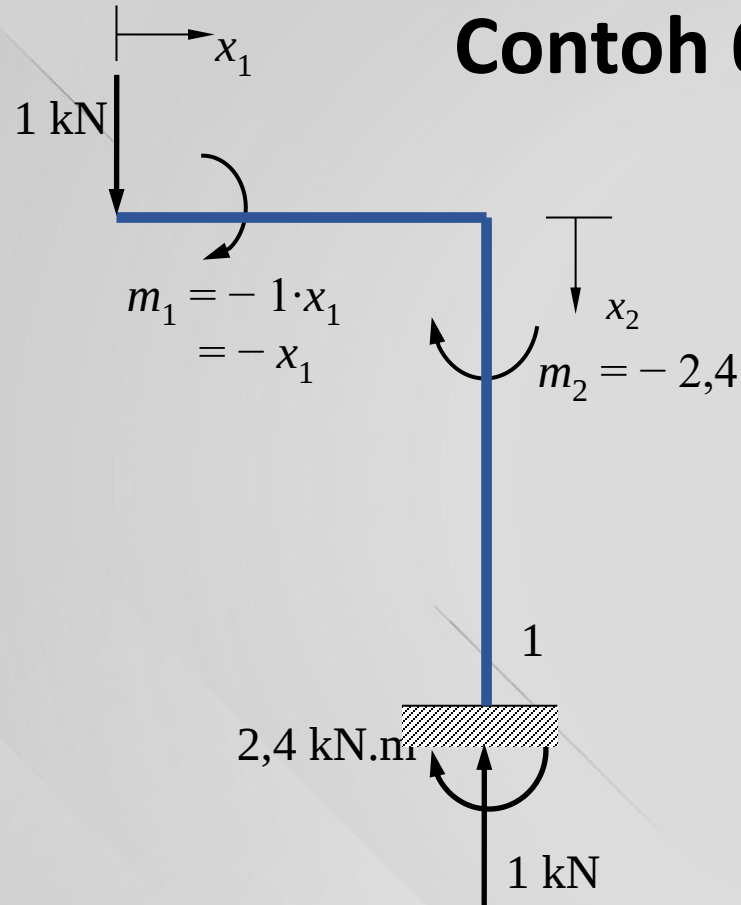
- Sudut rotasi pada suatu titik dapat dicari dengan cara yang hampir sama, yaitu dengan memberikan momen virtual sebesar 1 (satu) satuan pada titik tersebut, sehingga momen internal virtual m_θ dapat ditentukan persamaannya. Apabila kerja virtual eksternal dan internal disamakan, maka didapatkan hubungan :

$$1 \cdot \theta = \int_0^L \frac{m_\theta M}{EI} dx \quad (6.31)$$

- Hitunglah besarnya deformasi horizontal dan lendutan di titik 3 dari struktur portal bidang dalam Gambar, dengan menggunakan metode kerja virtual.



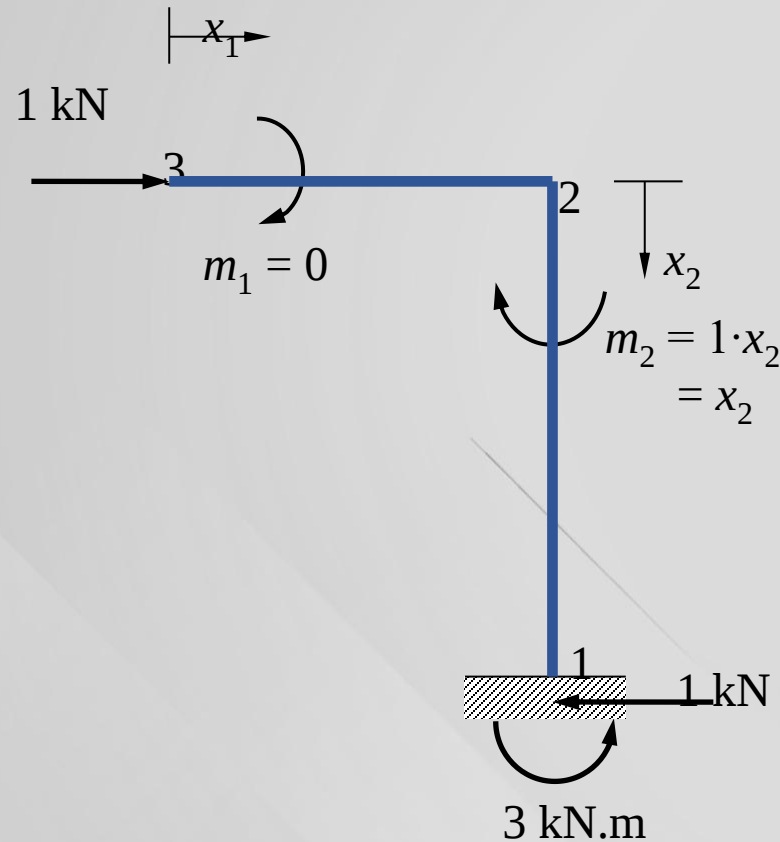
Contoh 6.11



untuk menghitung / menentukan deformasi vertikal / lendutan di titik 3, maka dapat diberikan beban vertikal virtual sebesar 1 kN.

$$\begin{aligned}
 1 \cdot y_{3v} &= \int_0^{2.4} \frac{(-3x_1^2)(-x_1)}{EI} dx_1 + \\
 &\int_0^3 \frac{(-17.28)(-2.4)}{EI} dx_2 \\
 &= \frac{24.88}{EI} + \frac{124.42}{EI} = \frac{149.3}{EI} \text{ kN.m}^3
 \end{aligned}$$

Contoh 6.11



Deformasi horizontal pada titik 3 dapat diperoleh dengan memberikan beban horizontal virtual sebesar 1 kN.

$$1 \cdot y_{3h} = \int_0^3 \frac{(-17,28)(x_2)}{EI} dx_2 = \frac{77,76}{EI} \text{ kN.m}^3$$