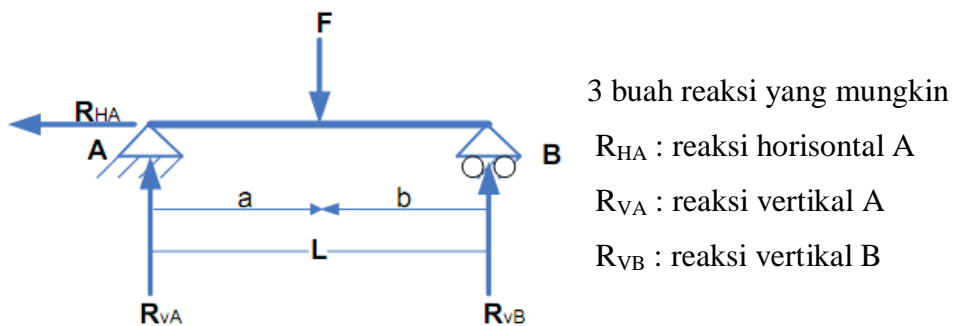


BAB VI KONSTRUKSI BATANG SEDERHANA

6.1. Konstruksi Batang Sederhana

Konstruksi balok sederhana adalah konstruksi yang ditumpu pada dua titik tumpu, yang masing-masing berupa sendi dan rol. Jenis konstruksi ini adalah statis tertentu, yang dapat diselesaikan dengan persamaan keseimbangan.

6.1.1. Konstruksi Batang Sederhana dengan Beban 1 Titik



Anggap AB sebagai free body (benda bebas)

Syarat keseimbangan statis :

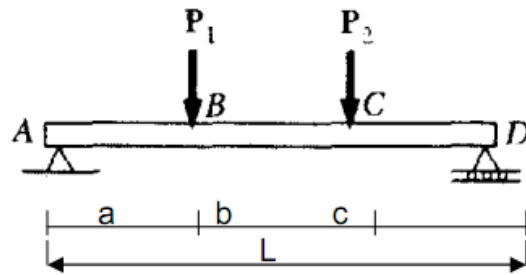
- a) $\sum F_x = 0 \rightarrow R_{HA} = 0$ (tidak ada aksi)
- b) $\sum F_y = 0 \rightarrow R_{VA} + R_{vB} - F = 0$
- c) $\sum M_A = 0 \rightarrow F \cdot a - R_{vB} \cdot L = 0$

$$R_{vB} = \frac{F \cdot a}{L} \text{ atau } \left(\frac{a}{L} \cdot F \right)$$

- d) $\sum M_B = 0 \rightarrow F \cdot b - R_{VA} \cdot L = 0$

$$R_{VA} = \frac{b}{L} \cdot F$$

6.1.2. Konstruksi Batang Sederhana dengan Beban Lebih dari 1 Titik

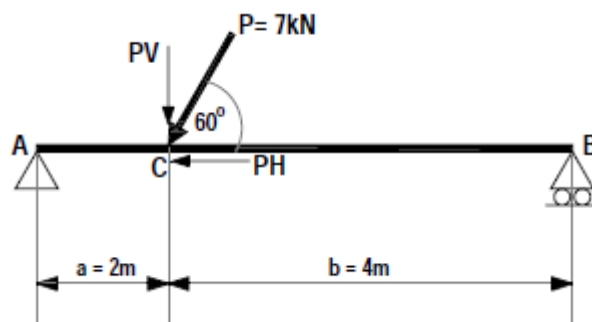


- $\sum MA = 0$ diperoleh R_{VB}
- $\sum MB = 0$ diperoleh R_{VA}
- $\sum Fy = 0$ untuk pengecekan hasil perhitungan
- $\sum Fx = 0 \rightarrow R_{HA} = 0$ (tidak ada aksi)

6.2. Contoh Soal

Konstruksi balok sederhana dengan tumpuan sendi dan roll, menerima beban terpusat P vertikal ke bawah membentuk sudut 60° terhadap konstruksi balok sederhananya.

- Cari reaksi di tumpuan A dan B
- Gambarkan BMD, SFD dan NFD



Cara Analitis :

$$P_V = P \sin \alpha = 7 \cdot \sin 60^\circ = 6,06 \text{ kN}$$
$$P_H = P \cos \alpha = 7 \cdot \cos 60^\circ = 3,5 \text{ kN}$$

$$\Sigma F_y = 0$$

$$\Sigma M_A = 0$$

$$P_v \cdot a - R_{BV} \cdot L = 0 \rightarrow R_{BV} = \frac{P_v \cdot a}{L}$$

$$R_{BV} = \frac{6,06 \cdot 2}{6} = 2,02 \text{ kN (ke atas)}$$

$$\Sigma M_B = 0$$

$$R_{AV} \cdot L - P_v \cdot b = 0 \rightarrow R_{AV} = \frac{P_v \cdot b}{L}$$

$$R_{AV} = \frac{6,06 \cdot 4}{6} = 4,04 \text{ kN (ke atas)}$$

$$\Sigma F_x = 0$$

$$R_{AH} = P_H \rightarrow R_{AH} = 3,5 \text{ kN}$$

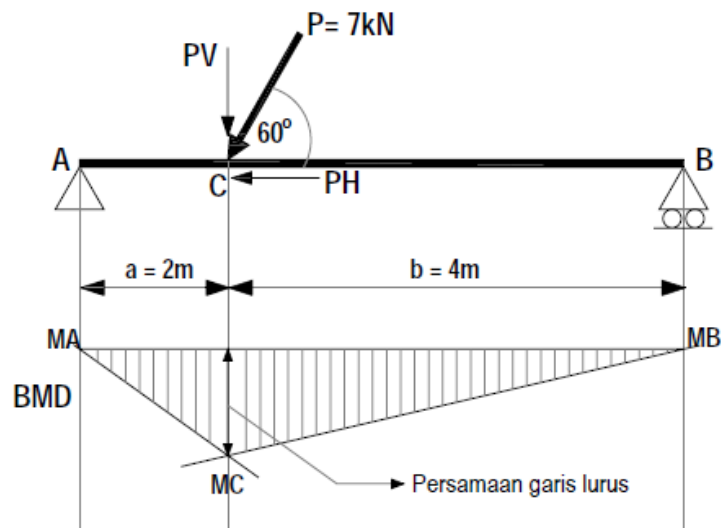
Momen :

MA = 0 ----- Karena A adalah tumpuan sendi

MB = 0 ----- Karena B adalah tumpuan rol

Bending Moment diagram (BMD)

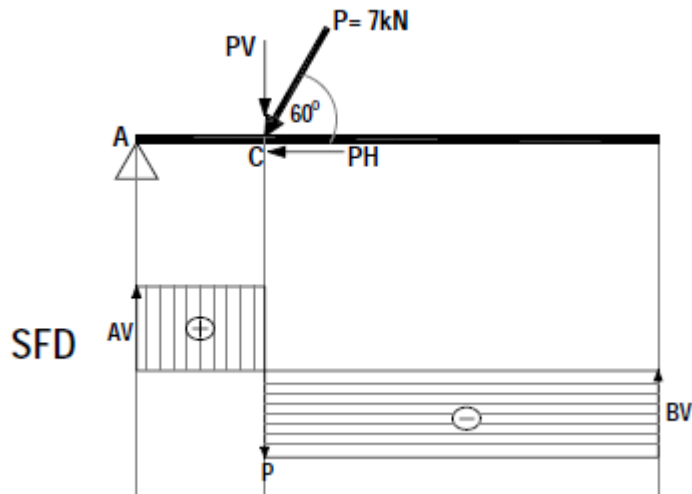
$$M_c = R_{AV} \cdot 2 = 4,04 \cdot 2 = 8,08 \text{ kNm}$$



Bending Momen Diagram (BMD) akibat beban $P \alpha$

Shear forces diagram (SFD)

Merupakan gaya yang tegak lurus dengan sumbu batang



Shear forces diagram (SFD) dengan beban Pa

Luas bidang D positif = Luas Bidang D Negatif

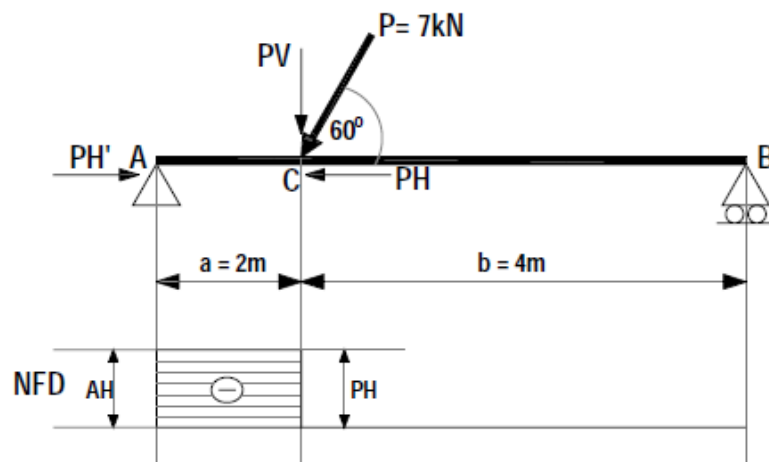
$$R_{AV} \cdot a = R_{BV} \cdot b$$

$$4,04 \cdot 2 = 2,02 \cdot 4$$

$$8,08 \text{ kN} = 8,08 \text{ kN}$$

Normal force diagram (NFD)

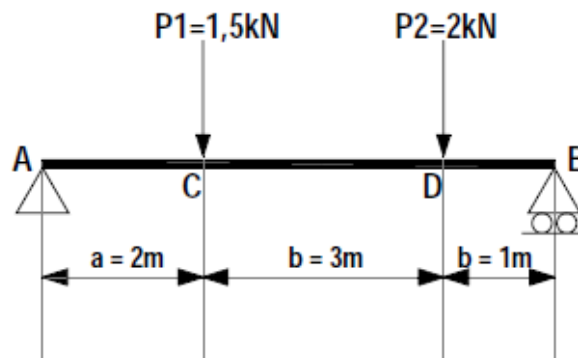
Perhatikan letak tumpuan sendi dan rolnya. Tumpuan rol tidak dapat menahan gaya horisontal. Gaya normal bekerja pada titik A sebesar Ah sejauh titik C. Gaya normal bernilai tekan (-).



Normal force diagram (NFD)

6.3 Latihan Soal

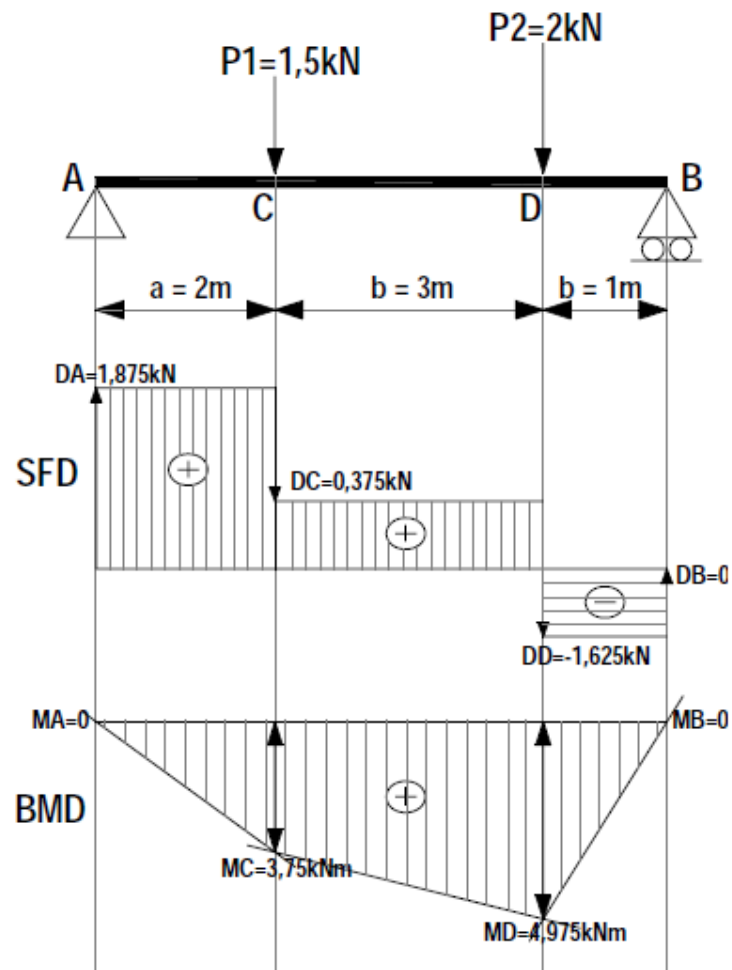
Diketahui suatu struktur balok tumpuan sederhana dengan 2 beban terpusat seperti pada gambar berikut ini :



Ditanyakan besarnya Reaksi (R_{AV} , R_{BV} , *bending moment diagram (BMD)*, *shear force diagram (SFD)*).

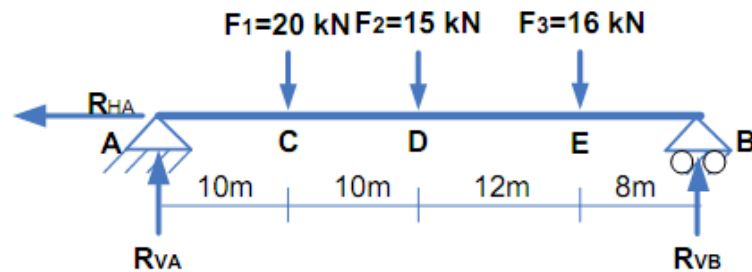
Lembar Jawaban :

Hasil *Shear force diagram* (SFD), *Bending moment diagram* (BMD), dan *Normal force diagram* (NFD) hasil perhitungan dengan cara analitis



6.4. Tugas / Homework

1. Konstruksi balok sederhana dengan tumpuan sendi dan roll, menerima beban terpusat F_1 , F_2 , dan F_3 vertikal ke bawah. Cari reaksi di tumpuan A dan B.



2. Konstruksi balok sederhana dengan tumpuan sendi dan roll, menerima beban terpusat F_1 , dan F_2 vertikal ke bawah yang posisinya miring dengan perbandingan 3,4,5. Cari reaksi di tumpuan A dan B.

