

# MEKANIKA TEKNIK- I

## PERTEMUAN KE-6

### I. TEORI KESEIMBANGAN GAYA

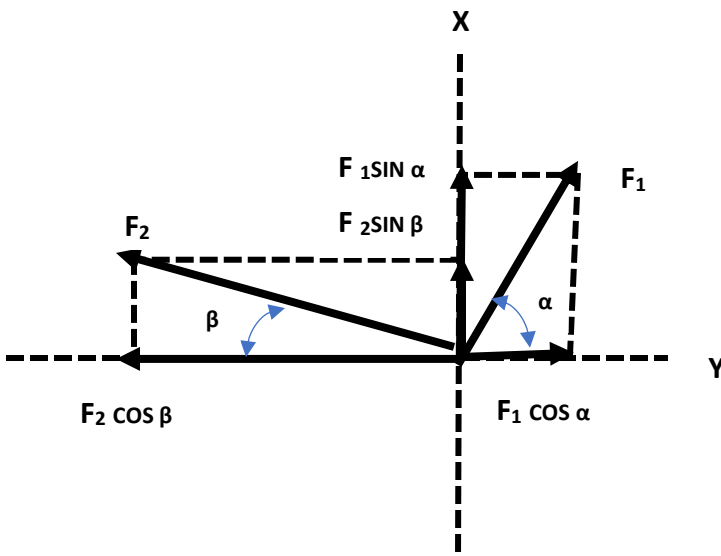
Gaya  $F_1$  membentuk sudut  $\alpha$  dengan sumbu X, Gaya  $F_2$  membentuk sudut  $\beta$  dengan sumbu X.

- Keseimbangan sumbu X :  $\sum f_x = 0$ , resultante gaya-gaya arah sumbu X adalah nol  
Arah gaya kekiri adalah **negatif**, arah gaya ke kanan adalah **positif**.

$$F_1 \cos \alpha - F_2 \cos \beta = 0 \dots \dots \dots (\text{persamaan 1})$$

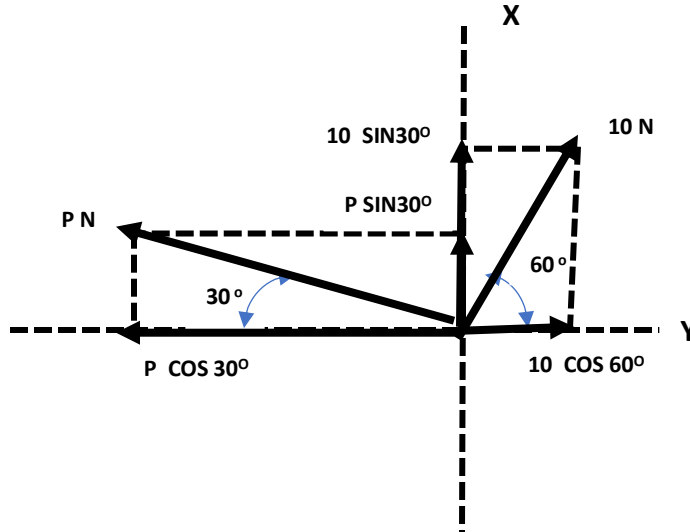
- Keseimbangan sumbu Y :  $\sum f_y = 0$ , resultante gaya-gaya arah sumbu y adalah nol  
Arah gaya ke bawah adalah **negatif**, arah gaya ke atas adalah **positif**

$$F_1 \sin \alpha + F_2 \sin \beta = 0 \dots \dots \dots (\text{persamaan 2})$$



## II. LATIHAN SOAL

1. Hitunglah gaya P pada gambar di bawah ini



Catatan : Gaya dalam satuan N artinya Newton

Sudut dalam satuan derajat

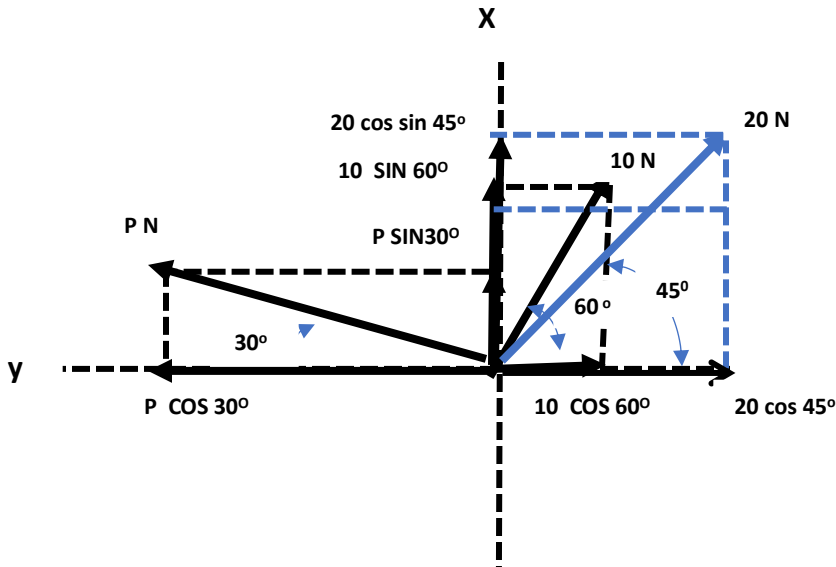
**Jawab:**

- Keseimbangan sumbu X :  $\sum f_x = 0$ , resultante gaya-gaya arah sumbu X adalah nol  
 Arah gaya kekiri adalah **negatif**, arah gaya ke kanan adalah **positif**  
 $P \cos 30^\circ + 10 \cos 60^\circ = 0 \dots \dots \dots$  (persamaan 1)  
 $P \cos 30^\circ = -10 \cos 60^\circ$   
 $\cos 30^\circ = 1/2\sqrt{3} = 0,7, \sin 30^\circ = 1/2$   
 $\cos 60^\circ = 1/2, \sin 60^\circ = 1/2\sqrt{3}$   
 $p(1/2\sqrt{3}) = -10(1/2) \dots \dots \dots P = -10/\sqrt{3} \text{ N}$  (**negatif**  
**artinya arah gaya P ke bawah**)
- Keseimbangan sumbu Y :  $\sum f_y = 0$ , resultante gaya-gaya arah sumbu y adalah nol  
 Arah gaya ke bawah adalah **negatif**, arah gaya ke atas adalah **positif**  
 $P \sin 30^\circ + 10 \sin 60^\circ = 0 \dots \dots \dots$  (persamaan 2)  
 $P \sin 30^\circ = -10 \sin 60^\circ$   
 $\cos 30^\circ = 1/2\sqrt{3} = 0,7, \sin 30^\circ = 1/2$   
 $\cos 60^\circ = 1/2, \sin 60^\circ = 1/2\sqrt{3}$   
 masukkan nilai P dalam persamaan 2, maka:

$$P(1/2\sqrt{3}) + 10(1/2\sqrt{3}) = 0 \dots\dots\dots - 10(1/2\sqrt{3}) + 10(1/2\sqrt{3}) = 0$$

(OK)

2. Hitunglah gaya P pada gambar di bawah ini; gaya  $F_1=20\text{N}$ ,  $F_2=10\text{N}$ ,  $F_3=P$  (?)



Catatan : Gaya dalam satuan N artinya Newton

Sudut dalam satuan derajat

Jawab:

- Keseimbangan sumbu X :  $\sum f_x = 0$ , resultante gaya-gaya arah sumbu X adalah nol  
Arah gaya kekiri adalah **negatif**, arah gaya ke kanan adalah **positif**

$$P \cos 30^\circ + 10 \cos 60^\circ + 20 \cos 45^\circ = 0 \dots\dots\dots(\text{persamaan 1})$$

$$P \cos 30^\circ = -10 \cos 60^\circ - 20 \cos 45^\circ$$

$$\cos 30^\circ = 1/2\sqrt{3} = 0,7, \quad \sin 30^\circ = 1/2$$

$$\cos 60^\circ = 1/2, \quad \sin 60^\circ = 1/2\sqrt{3} = 0,85$$

$$\cos 45^\circ = 1/2\sqrt{2} = 0,7, \quad \sin 45^\circ = 1/2\sqrt{2} = 0,7$$

$$p(0,85) = -10(1/2) - 20(0,7) \dots\dots P = -19 / 0,85 = -22,3 \text{ N } (\text{negatif})$$

artinya arah gaya P ke bawah

- Keseimbangan sumbu Y :  $\sum f_y = 0$ , resultante gaya-gaya arah sumbu y adalah nol  
Arah gaya ke bawah adalah **negatif**, arah gaya ke atas adalah **positif**

$$-P \sin 30^\circ + 10 \sin 60^\circ + 20 \cos 45^\circ = 0 \dots\dots\dots(\text{persamaan 2})$$

$$P \sin 30^\circ = 10 \sin 60^\circ$$

$$\cos 30^\circ = 1/2\sqrt{3} = 0,7, \quad \sin 30^\circ = 1/2$$

$$\cos 60^\circ = 1/2, \quad \sin 60^\circ = 1/2\sqrt{3} = 0,85$$

$$\cos 45^\circ = 1/2\sqrt{2} = 0,7, \quad \sin 45^\circ = 1/2\sqrt{2} = 0,7$$

masukkan nilai P dalam persamaan 2, maka:

$$P(1/2\sqrt{3}) + 10(1/2\sqrt{3}) + 20(1/2\sqrt{2}) = 0 \dots -22,3(0,85) + 10(0,85) + 20(0,7) = 0$$

(OK), artinya **nilai P sudah benar**.

### 3. Keseimbangan Momen

Momen adalah perkalian gaya dengan jarak :

$$M = F \times X \dots \dots \dots M = \text{momen}, F = \text{gaya}, X = \text{jarak}$$

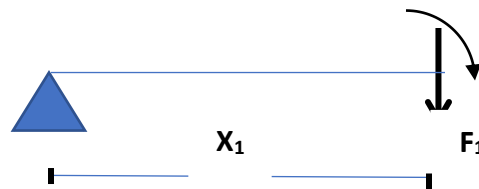
Gaya dalam satuan Newton

jarak dalam satuan meter

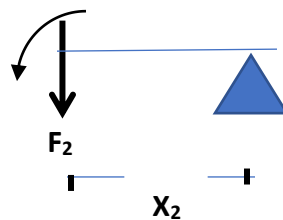
Momen dalam satuan Newton meter

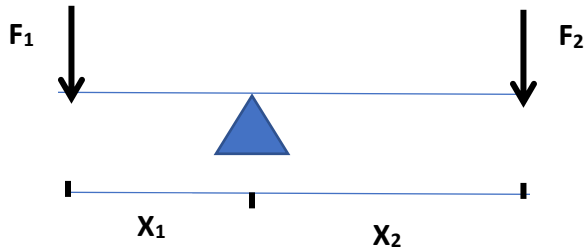
$$\sum M_s = 0 \dots \dots \dots M_1 - M_2 = 0 \dots \dots \dots M_1 = M_2$$

$M_1 = F_1 \times X_1 \dots \dots \dots$  momen positif, perkalian gaya dengan jarak, sesuai arah jarum jam

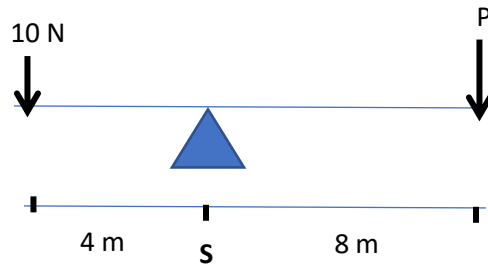


$M_2 = - (F_2 \times X_2) \dots \dots \dots$  momen negatif, perkalian gaya dengan jarak, berlawanan arah jarum jam





**Hitunglah: berapa nilai gaya P?**



**Jawab:**

Perkalian gaya dengan jarak pada sisi kiri = Perkalian gaya dengan jarak pada sisi kanan

$$\sum M_s = 0 \dots\dots\dots 10 \times 4 = P \times 8$$

$$40 \text{ Nm} = 8 P \dots\dots\dots P = 40/8 = 5 \text{ N}$$

