

MENGENAL MEKANIKA TERAPAN

Ir. Andreas. M. Saragih, MT

Abstract

Mechanics is the science that studies the motion of an object and the effects of forces on the motion of that object. And the branch of mechanics is divided into two; Static Mechanics and Dynamic Mechanics, while Dynamic Mechanics can be divided into two, namely Kinematics and Kinetics (dynamics). The main focus of applied mechanics is the application of equilibrium and forces in engineering, especially in the fields of Mechanical Engineering and Civil Engineering. By knowing Mechanics, of course in our daily practice we can develop and apply balance and force, and at least we know that this is part of the engineering field. Without knowing Mechanics and trying to apply it in our activities, we are running away from the path of Engineering. Keep using Mechanics while we study and work in Engineering.

Keywords: *Mechanics, Static Mechanics, Dynamic Mechanics, Kinematics, Dynamics, Engineering*

I PENDAHULUAN

- **Mekanika** (*Mechanics*) adalah ilmu pengetahuan yang mempelajari gerakan suatu benda serta efek gaya dalam gerakan benda itu.
- Cabang ilmu Mekanika terbagi dua ; **Mekanika Statik** dan **Mekanika Dinamik**, sedang **Mekanika Dinamik** dapat dibagi dua pula, yaitu **Kinematika** dan **Kinetika (dinamika)**
- **Mekanika Terapan** atau **Mekanika Teknik** adalah ilmu yang mempelajari penerapan dari prinsip-prinsip mekanika. Mekanika terapan mempelajari analisis dan disain dari sistem mekanik.
- **Fokus utama** dari mekanika terapan adalah aplikasi kesetimbangan dan gaya di bidang rekayasa terutama bidang Teknik Mesin dan Teknik Sipil.

II PENGENALAN BESARAN

- **Besaran** adalah segala sesuatu yang dapat diukur atau dihitung, dinyatakan dengan angka dan mempunyai satuan.
- Dalam fisika, besaran dibedakan menjadi 2 yakni **besaran pokok** dan **besaran turunan**.
- **Besaran pokok** adalah besaran yang ditentukan lebih dulu berdasarkan kesepakatan para ahli fisika
- **Besaran turunan** adalah besaran yang diturunkan dari besaran pokok

Besaran Pokok:

Besaran Pokok	Simbol	Satuan	Simbol
Panjang	L	Meter	m
Massa	M	Kilogram	kg
Waktu	T	Detik	S
Kuat Arus	I	Ampere	A
Suhu	T	Kelvin	K
Jumlah Zat	N	Mol	Mol
Intensitas Cahaya	J	Kandela	cd

Besaran Turunan:

Besaran Turunan dan Simbol	Rumus	Satuan dan Simbol
luas (<i>A</i>)	panjang × lebar	m ²
volume (<i>V</i>)	panjang × lebar × tinggi	m ³
massa jenis (<i>ρ</i>)	massa / volume	kg/m ³
kecepatan (<i>v</i>)	perpindahan / waktu	m/s
percepatan (<i>a</i>)	kecepatan / waktu	m/s ²
gaya (<i>F</i>)	massa × percepatan	kg m/s ² = Newton (N)
usaha dan energi (<i>W</i>)	gaya × perpindahan	kg m ² /s ² = Joule (J)
tekanan (<i>P</i>)	gaya / luas	kg/m.s ² = Pascal (Pa)
daya	usaha / waktu	kg m ² /s ³ = Watt (W)
impuls dan momentum	gaya × waktu	kg m/s = N.s

III. STATISTIKA

- **Statika** adalah ilmu yang mempelajari tentang sistem **gaya** dalam keadaan diam.
- **Gaya** adalah tarikan atau dorongan yang dapat merubah keadaan benda yang diam atau dapat mempengaruhi kondisi benda yang bergerak.
- **Gaya** termasuk besaran vektor karena mempunyai besar dan arah dan digambarkan dengan garis yang diberi tanda panah.

III. 1. Vektor Gaya

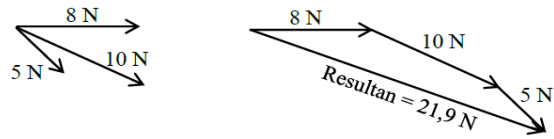
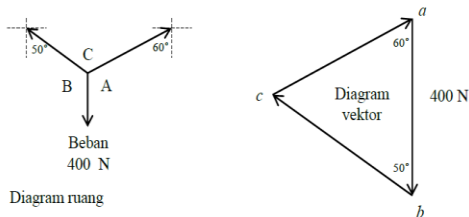


Diagram ruang

Diagram vektor

III. 2. Resultan Gaya

– **Resultan Gaya** adalah sebuah gaya yang



menghasilkan efek yang sama jika menggantikan beberapa gaya.

- Resultan gaya dari beberapa gaya yang sejajar dan searah adalah jumlah dari gaya-gaya tersebut. Arah gaya resultan sama dengan arah gaya-gaya tersebut. Sedangkan jika berlawanan arah maka resultan gaya sama dengan selisih dari gaya-gaya tersebut dengan arah sama dengan arah gayaterbesar.
- Resultan gaya dari beberapa gaya yang arahnya tidak sejajar digunakan metode **poligon gaya**.
- Setiap vektor gaya digambarkan dengan skala yang sesuai, kemudian pangkal vektor gaya kedua diletakkan pada ujung gaya pertama, pangkal vektor gaya ketiga diletakkan pada ujung vektor gaya kedua dan seterusnya.

- **Equilibran** adalah gaya tunggal yang apabila ditambahkan ke suatu sistem gaya akan menyebabkan benda dalam keadaan kesetimbangan.
- Jika tiga gaya bekerja pada suatu titik dalam keadaan kesetimbangan, maka jika diagram vektor digambarkan dengan skala yang sesuai akan membentuk **segitiga tertutup**.
- Jika beberapa gaya bekerja pada suatu titik dalam keadaan kesetimbangan, diagram vektor yang digambarkan dengan skala yang sesuai akan membentuk **poligon tertutup**

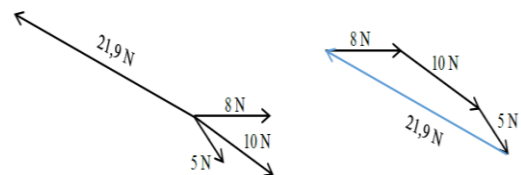
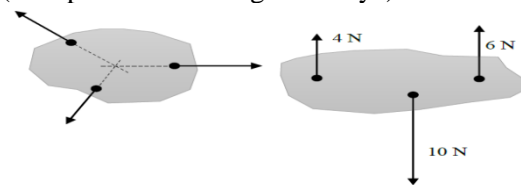


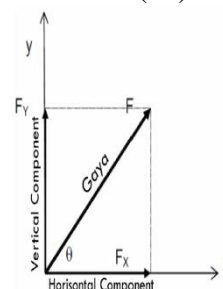
Diagram ruang

Diagram vektor

- Gari-garis aksi 3 gaya sebidang (**coplanar**) dalam kesetimbangan atau sejumlah gaya yang mana dapat direduksi menjadi 3 gaya, garis aksi gaya-gaya tersebut pasti akan bertemu pada titik (**concurrent**) yang sama (atau paralel satu dengan lainnya).



- Sebuah gaya dapat diuraikan menjadi komponen gaya vertikal (F_y) dan gaya horizontal (F_x).



$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

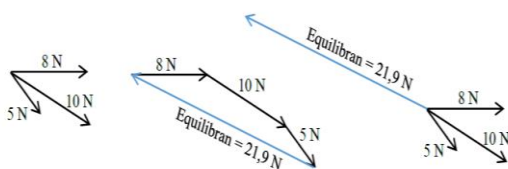
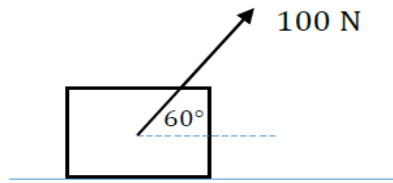


Diagram ruang

Diagram vektor

- **Contoh** : Sebuah benda ditarik dengan gaya seperti disamping. Maka komponen-komponen gayanya adalah :

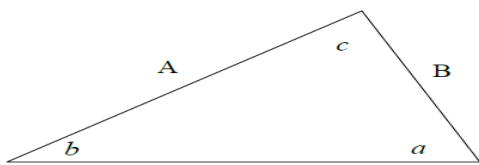


$$F_x = F \cos \theta = 100 \cos 60^\circ = 100 \times 0,5 = 50 \text{ N}$$

$$F_y = F \sin \theta = 100 \sin 60^\circ = 100 \times 0,866 = 86,6 \text{ N}$$

Penjumlahan Gaya :

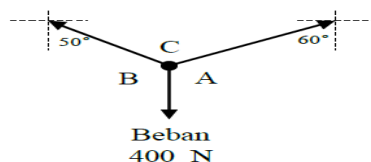
Untuk tiga buah segitiga dalam keadaan setimbang, maka dapat menggunakan aturan segitiga sinus.



$$\frac{A}{\sin a} = \frac{B}{\sin b} = \frac{C}{\sin c}$$

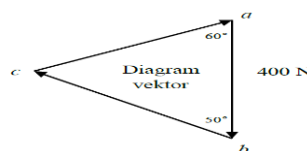
Menggunakan aturan segitiga Sinus

- Sebuah benda tergantung seperti gambar di bawah. Tentukan gaya yang bekerja pada tali.



Penyelesaian :

Pertama-tama kita gambarkan diagram vektor untuk kasus di atas dengan menggunakan aturan **segitiga gaya**.



Besarnya sudut c adalah :

$$\angle c = 180 - (60+50) = 70^\circ$$

Gaya pada tali ac :

$$ac/\sin b = ab/\sin c$$

$$ac/\sin 50 = 400/\sin 70$$

$$ac = (400.\sin 50)/\sin 70 \rightarrow ac = 326 \text{ N}$$

Gaya pada tali bc :

$$bc/\sin a = ab/\sin c \rightarrow bc/\sin 60 = 400/\sin 70$$

$$bc = (400.\sin 60)/\sin 70 \rightarrow bc = 368,6 \text{ N}$$

IV. PENUTUP

Dengan mengenal Mekanika berarti kita mengenal Dunia Teknik. Mempelajari mekanika berarti mempelajari keseimbangan gaya yang bekerja pada suatu pekerjaan.

Dari analisa dan contoh perhitungan, gambar gaya bekerja, kita mencoba mengerti bagaimana keseimbangan gaya itu bekerja.

Kuliah di bidang teknik harus mengerti mekanika, kemudian mengaplikasikannya kepada setiap kegiatan keteknikan.

Daftar Pustaka

1. Frick, Heinz, 1979, "*Mekanika Teknik Statika dan Kegunaannya*", Kanisius, Yogyakarta
2. Gere, James, 1996, "*Mekanika Bahan*", Erlangga, Jakarta
3. Khurmi, R.S, Gupta, "*A Text Book of Machine Design*", Eurasia Publishing
4. House LTD, New Delhi
5. Marsyahyo, Eko, 2002, "*Mesin Perkakas*", Bayumedia PUBLISHING, Malang
6. Martin, George. H, 1994, "*Kinematika dan Dinamika Teknik*", Erlangga, Jakarta
7. Sularso, 1991, "*Dasar Perencanaan dan Pemilihan Elemen Mesin*", Pradnya Paramita, Jakarta
8. Sardia, Tata, 2000, "*Pengetahuan Bahan Teknik*", Pradnya Paramita, Jakarta