

BAB 1

PENDAHULUAN

Elemen mesin merupakan ilmu yang mempelajari bagian-bagian mesin dilihat antara lain dari sisi bentuk komponen, cara kerja, cara perancangan dan perhitungan kekuatan dari komponen tersebut.

Dasar-dasar yang diperlukan untuk dapat mempelajari dan mengerti tentang elemen mesin dan permasalahannya antara lain berkaitan dengan :

- Sistem gaya
- Tegangan dan regangan
- Pengetahuan bahan
- Gambar teknik
- Proses produksi

Sebagai contoh :

dari gambar mobil di bawah ini, dapatkan diidentifikasi elemen mesin apa saja yang membentuk satu unit mobil secara keseluruhan ?



Mesin

- Gabungan dari berbagai elemen mesin yang membentuk satu sistem kerja.
- Mesin-mesin penggerak mula
 - ✓ Turbin : air, uap, gas : (pesawat terbang, kapal laut, kereta api, dll).
 - ✓ Motor listrik (AC, pompa air, kompresor, dll)
 - ✓ Motor Bakar Bensin dan Diesel (mobil, sepeda motor, kereta diesel, generator listrik).
 - ✓ Kincir angin (pompa, generator listrik)
- Mesin-mesin lain : crane, lift, katrol, derek, alat-alat berat, mesin pendingin, mesin pemanas, mesin produksi, dll.
- Mesin-mesin tersebut terdiri dari berbagai jenis dan jumlah komponen pendukung yang berbeda-beda

Sistem Gaya

- Gaya merupakan aksi sebuah benda terhadap benda lain dan umumnya ditentukan oleh titik tangkap (kerja), besar dan arah.
- Sebuah gaya mempunyai besar, arah dan titik tangkap tertentu yang digambarkan dengan anak panah. Makin panjang anak panah maka makin besar gayanya.

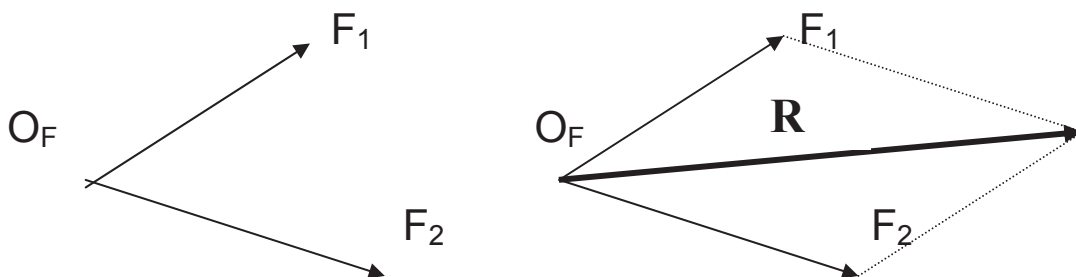


Resultan Gaya

Sebuah gaya yang menggantikan 2 gaya atau lebih yang mengakibatkan pengaruh yang sama terhadap sebuah benda, dimana gaya-gaya itu bekerja disebut dengan **resultan gaya**.

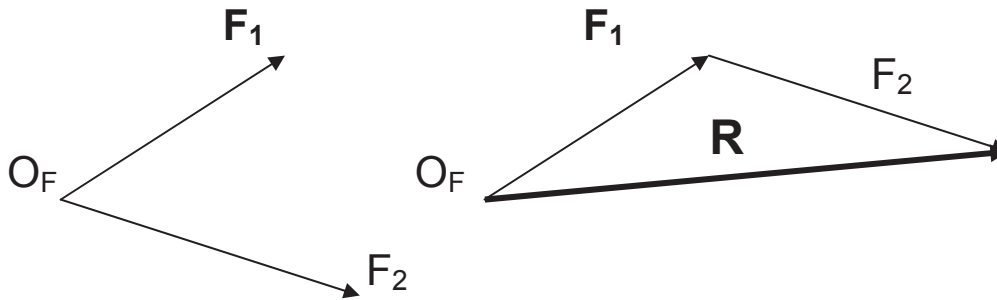
Metode untuk mencari resultan gaya :

1. Metode jajaran genjang (Hukum Paralelogram)

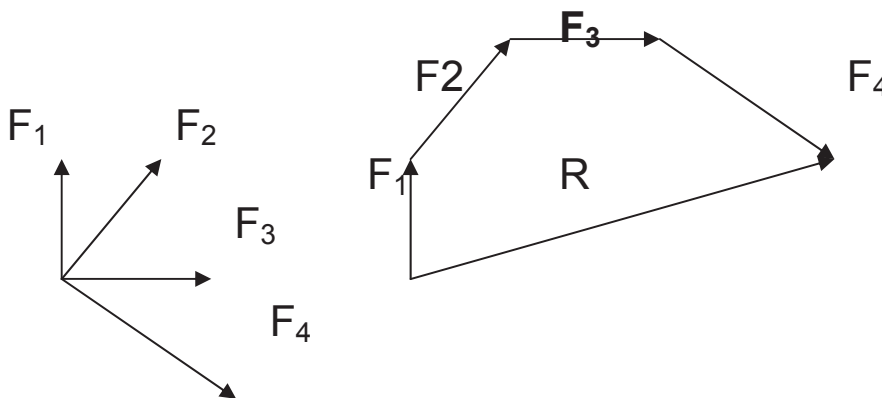


Metode jajaran genjang dengan cara membentuk bangun jajaran genjang dari dua gaya yang sudah diketahui sebelumnya. Garis tengah merupakan R gaya.

2. Metode Segitiga



3. Metode Poligon Gaya



CATATAN

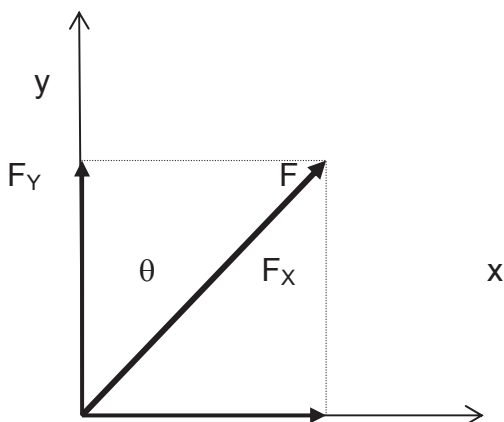
- Penggunaan metode segitiga dan poligon gaya, gaya-gaya yang dipindahkan harus mempunyai : **besar, arah dan posisi yang sama** dengan **sebelum dipindahkan**.
- Untuk menghitung besarnya R dapat dilakukan secara grafis (diukur) dengan skala gaya yang telah ditentukan sebelumnya.

Komponen Gaya

Gaya dapat diuraikan menjadi komponen vertikal dan horizontal atau mengikuti sumbu x dan y.

F_x adalah gaya horisontal, sejajar sumbu x

F_y adalah gaya vertikal, sejajar sumbu y



θ : sudut kemiringan gaya

$$F_x = F \cos \theta$$

$$F_y = F \sin \theta$$

$$\sin \theta = \frac{F_y}{F}, \quad \cos \theta = \frac{F_x}{F}$$

$$\text{tg } \theta = \frac{F_y}{F_x}$$

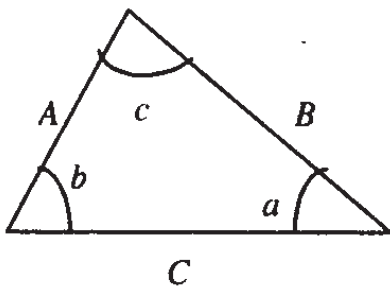
$$\bullet \quad F = \sqrt{F_x^2 + F_y^2}$$

Jika terdapat beberapa gaya yang mempunyai komponen x dan y, maka resultan gaya dapat dicari dengan menjumlahkan gaya-gaya dalam komponen x dan y.

$$R_x = \sum F_x$$

$$R_y = \sum F_y$$

Aturan Segitiga :



Hukum cosinus

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

$$C = \sqrt{A^2 + B^2 - 2AB \cos c}$$

Huku

1. Hukum Paralelogram

- Dua buah gaya yang bereaksi pada suatu partikel, dapat digantikan dengan satu gaya (gaya resultan) yang diperoleh dengan menggambarkan diagonal jajaran genjang dengan sisi kedua gaya tersebut.
- Dikenal juga dengan **Hukum Jajaran Genjang**

2. Hukum Transmisibilitas Gaya)

Kondisi keseimbangan atau gerak suatu benda tegar tidak akan berubah jika gaya yang bereaksi pada suatu titik diganti dengan gaya lain yang sama besar dan arahnya tapi bereaksi pada titik berbeda, asal masih dalam garis aksi yang sama. Dikenal dengan **Hukum Garis Gaya**

3. Hukum I Newton :

Bila resultan gaya yang bekerja pada suatu partikel sama dengan nol (tidak ada gaya), maka partikel diam akan tetap diam dan atau partikel bergerak akan tetap bergerak dengan kecepatan konstan.

Dikenal dengan **Hukum Kelembaman**

4. Hukum II Newton :

Bila resultan gaya yang bekerja pada suatu partikel tidak sama dengan nol partikel tersebut akan memperoleh percepatan sebanding dengan besarnya gaya resultan dan dalam arah yang sama dengan arah gaya resultan tersebut. Jika F diterapkan pada massa m, maka berlaku : $\Sigma F = m \cdot a$

5. Hukum III Newton :

Gaya aksi dan reaksi antara benda yang berhubungan mempunyai besar dan garis aksi yang sama, tetapi arahnya berlawanan. **Aksi = Reaksi**

6. Hukum Gravitasi Newton :

Dua partikel dengan massa M dan m akan saling tarik menarik yang sama dan berlawanan dengan gaya F dan F' , dimana besar F dinyatakan dengan :

$$F = G \frac{M \cdot m}{r^2}$$

G : konstanta gravitasi
r : jarak M dan m



Sistem Satuan

Mengacu pada Sistem Internasional (SI)

- Kecepatan : m/s
- Gaya : N

- Percepatan : m/s^2
- Momen : N m atau Nmm
- Massa : kg
- Panjang : m atau mm
- Daya : W
- Tekanan : N/m^2 atau pascal (Pa)
- Tegangan : N/mm^2 atau MPa
- dll

Simbol Satuan

Faktor Pengali	Pengali	Awalan	Simbol
1 000 000 000 000	10^{12}	tera	T
1 000 000 000	10^9	giga	G
1 000 000	10^6	mega	M
1 000	10^3	kilo	k
100	10^2	hekto	h
10	10^1	deka	da
0,1	10^{-1}	desi	d
0,01	10^{-2}	senti	c
0,001	10^{-3}	mili	m
0,000001	10^{-6}	mikro	μ
0,000 000 001	10^{-9}	nano	n
0,000 000 000 001	10^{-12}	piko	p
0,000 000 000 000 001	10^{-15}	femto	f
0,000 000 000 000 000 001	10^{-18}	atto	a