

CHAPTER 4

BESARAN VEKTOR

Definisi

Besaran vektor adalah besaran yang mempunyai nilai dan arah.

Contoh: kecepatan, gaya, momentum, perpindahan.

Notasi vektor

Vektor digambarkan dengan sebuah anak panah yang terdiri atas pangkal dan ujung.

Metode penulisan vektor:

- 1) Memberi tanda panah di atas huruf yang menyatakan vektor

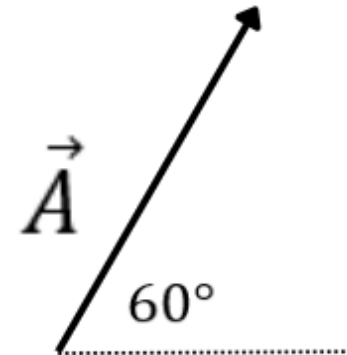
Contoh: $\vec{a}$, $\vec{A}$, atau $\overrightarrow{OA}$

- 2) Mencetak tebal huruf yang menyatakan vektor

Contoh: $\mathbf{b}$, $\mathbf{B}$, atau $\mathbf{OB}$

Besar vektor disebut juga norma (*norm*), modulus, atau *magnitude*

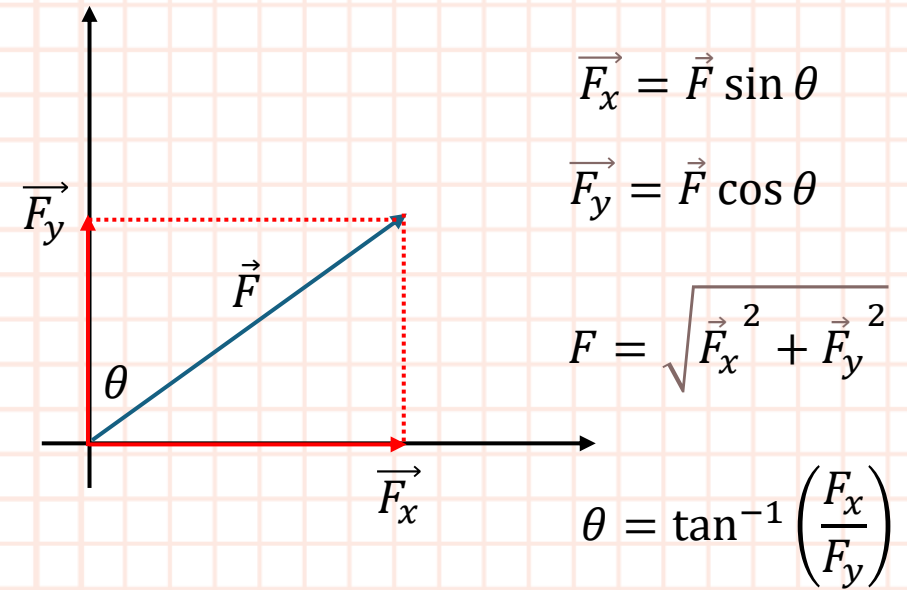
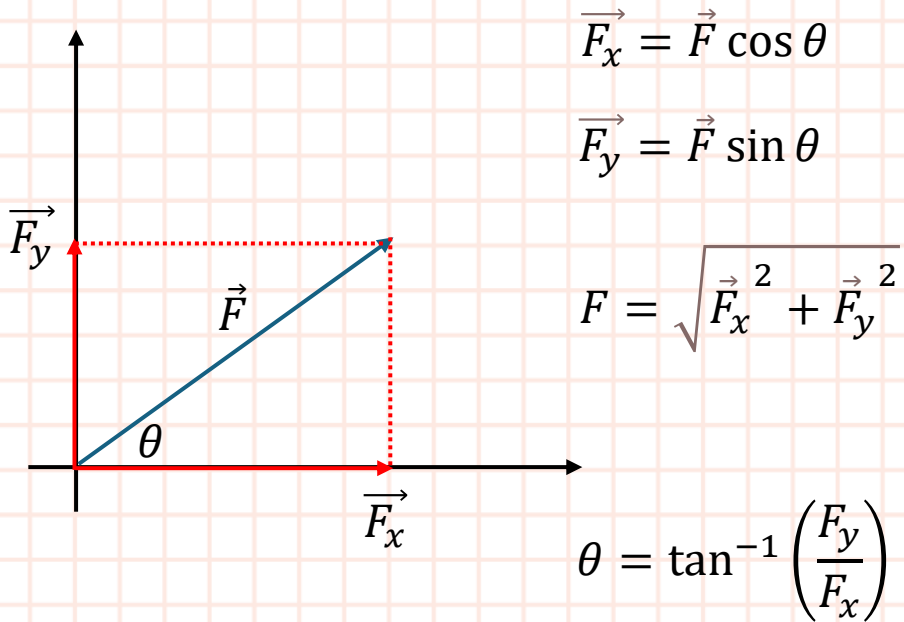
Contoh $|\vec{A}|$ dibaca *norm A*.



Diketahui vektor $\vec{A}$ dengan arah 60° terhadap sumbu X positif.

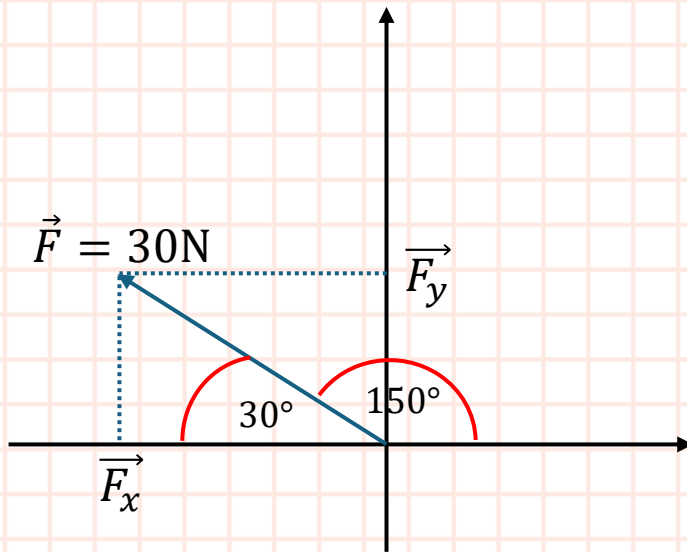
komponen vektor

Vektor dapat diuraikan menjadi dua komponen vektor, yaitu komponen vektor arah sumbu X dan komponen vektor arah sumbu Y .



Sebuah vektor gaya 30 N membentuk sudut 150° terhadap sumbu X positif.

Tentukan besar masing-masing proyeksi pada sumbu X dan sumbu Y



	0°	30°	37°	45°	53°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	0,6	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	0,8	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	0,8	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	0,6	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{4}{3}$	$\sqrt{3}$	∞

Video tutorial, materi dan contoh soal: komponen vektor

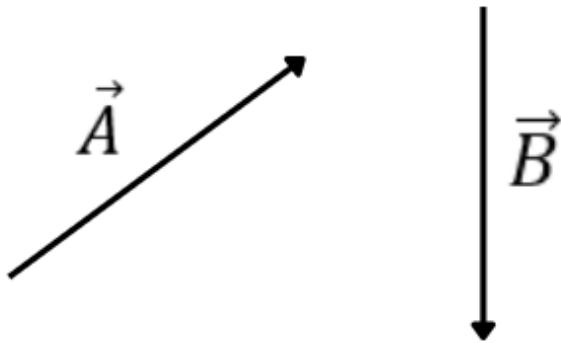


penjumlahan vektor

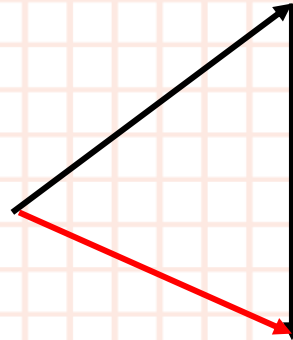
Secara Geometri

Metode Segitiga

Misalkan terdapat dua vektor dengan arah seperti gambar berikut.



Gambarkan vektor $\vec{A} + \vec{B}$

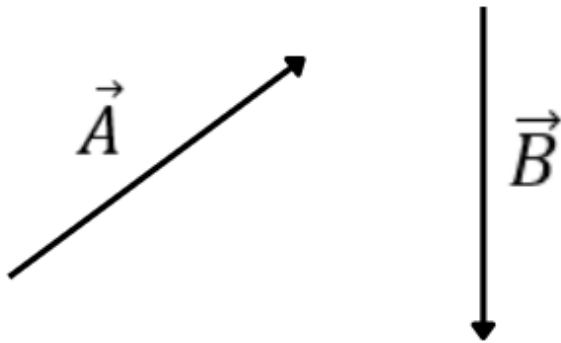


penjumlahan vektor

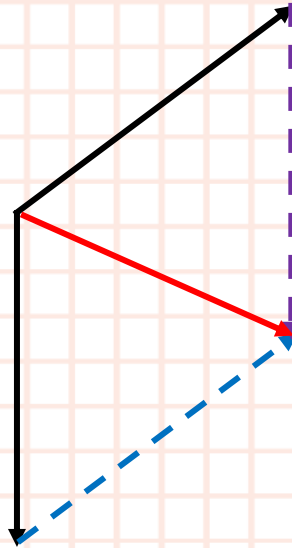
Secara Geometri

Metode Jajargenjang

Misalkan terdapat dua vektor dengan arah seperti gambar berikut.



Gambarkan vektor $\vec{A} + \vec{B}$

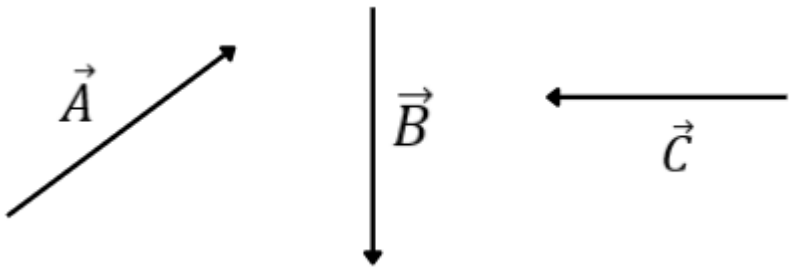


penjumlahan vektor

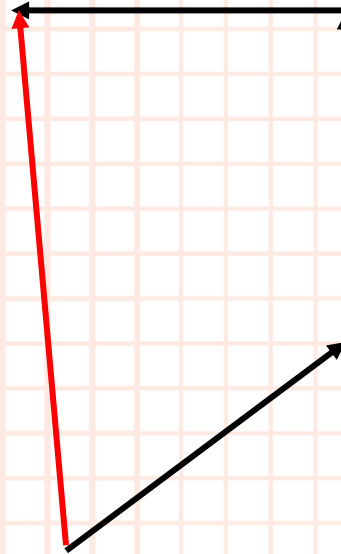
Secara Geometri

Metode Poligon

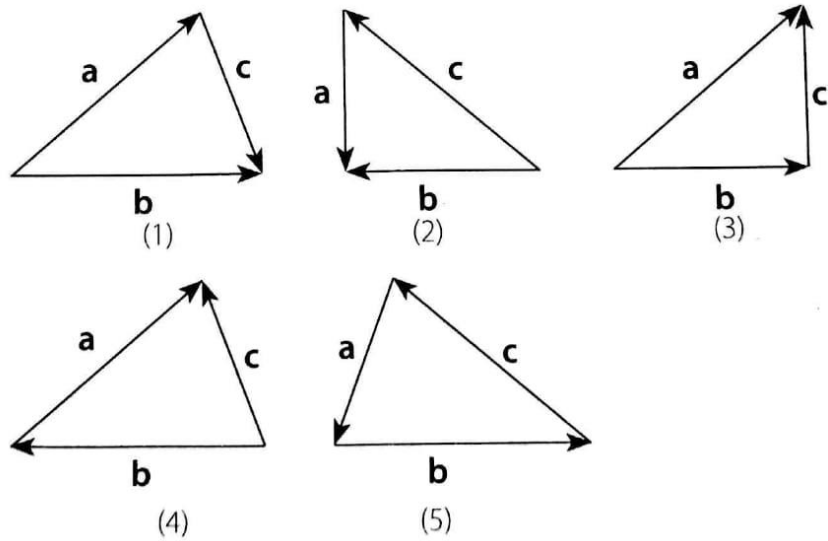
Misalkan terdapat tiga vektor dengan arah seperti gambar berikut.



Gambarkan vektor $\vec{A} - \vec{B} + \vec{C}$

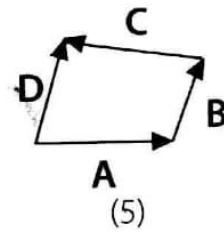
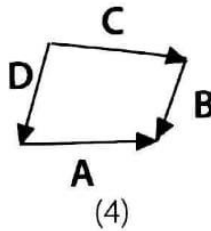
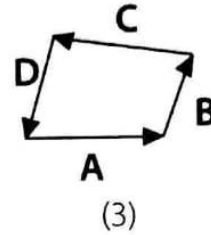
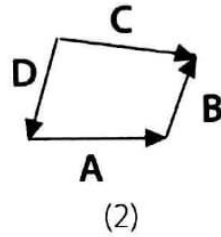
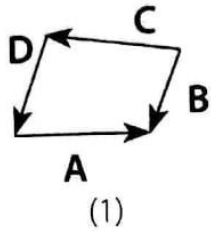


Perhatikan gambar vektor-vektor berikut.



Gambar vektor yang memenuhi persamaan $\vec{c} - \vec{b} = \vec{a}$ adalah gambar nomor ...

Perhatikan gambar vektor-vektor berikut.



Gambar vektor yang memenuhi persamaan $\vec{A} + \vec{B} + \vec{C} + \vec{D} = 0$ adalah gambar nomor ...

Video tutorial, materi dan contoh soal: penjumlahan vektor secara geometri



penjumlahan vektor

Secara Analitis

Penjumlahan secara analitis berarti menggunakan komponen vektor pada sumbu X dan sumbu Y

vektor $\vec{A}$ dan vektor $\vec{B}$ dengan vektor-vektor satuan sebagai berikut.

$$\vec{A} = A_x \hat{i} + A_y \hat{j}$$

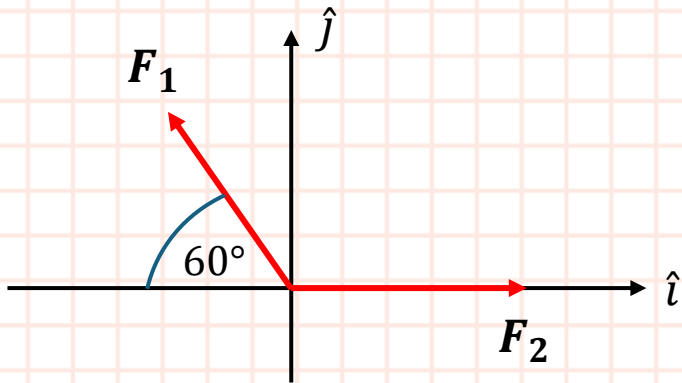
$$\vec{B} = B_x \hat{i} + B_y \hat{j}$$

Maka penjumlahannya,

$$\vec{R} = (\vec{A}_x + B_x) \hat{i} + (\vec{A}_y + B_y) \hat{j}$$

Contoh:

Diketahui vektor $F_1 = 20\text{N}$ dan $F_2 = 14\text{N}$ berada pada diagram kartesius seperti pada gambar berikut.



Resultan $R = F_1 + F_2$ yang dinyatakan dengan vektor satuan adalah...

- A. $4\hat{i} + 10\hat{j}$
- B. $4\hat{i} + 10\sqrt{3}\hat{j}$
- C. $6\hat{i} + 7\hat{j}$
- D. $10\hat{i} + 4\hat{j}$
- E. $10\sqrt{3}\hat{i} + 4\hat{j}$

Video tutorial, materi dan contoh soal: penjumlahan vektor secara analitis



Resultan vektor

Resultan vektor adalah vektor tunggal yang mewakili gabungan dari dua atau lebih vektor. Artinya, resultan adalah vektor pengganti yang memiliki besar (magnitude) dan arah yang sama dengan efek gabungan dari vektor-vektor tersebut.

- 1) Jika dua vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ searah, maka $R = \vec{A} + \vec{B}$
- 2) Jika dua vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ berlawanan arah, maka $R = \vec{A} - \vec{B}$
- 3) Jika dua vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ membentuk sudut sebesar θ , maka

$$R = \sqrt{\vec{A}^2 + \vec{B}^2 + 2 \cdot \vec{A} \cdot \vec{B} \cdot \cos \theta}$$

- 4) Jika dua vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ membentuk sudut sebesar 90° , maka

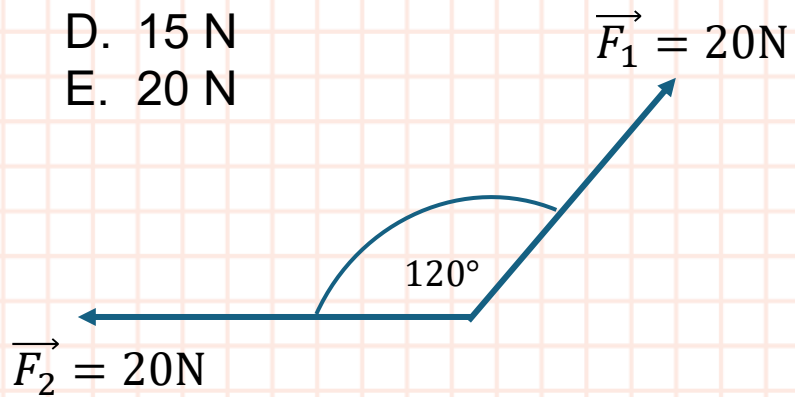
$$R = \sqrt{\vec{A}^2 + \vec{B}^2}$$

- 5) Jika terdapat lebih dari dua vektor, dapat dibantu menggunakan prinsip komponen vektor dan penjumlahan secara analitis

Resultan dua vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ membentuk sudut sebesar θ

Dua buah gaya yang besarnya masing-masing 20N, bertemu pada kedua pangkalnya dan membentuk sudut 120° . Besar resultan kedua gaya tersebut adalah...

- A. 10 N
- B. $10\sqrt{3}$ N
- C. $12\sqrt{2}$ N
- D. 15 N
- E. 20 N



Resultan dua vektor $\vec{A}$ dan $\vec{B}$ membentuk sudut sebesar 90°

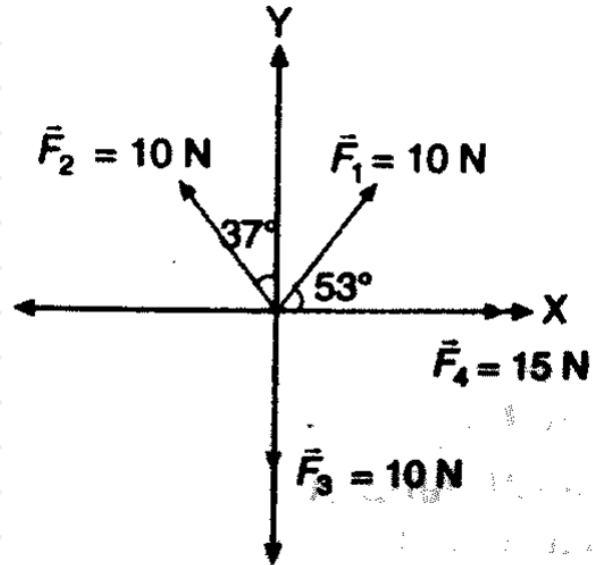
Dua vektor kecepatan v_1 dan v_2 masing-masing besarnya 5 m/s dan $5\sqrt{3} \text{ m/s}$ setitik tangkap dan saling mengapit sudut 90° . Besar resultan kedua vektor tersebut adalah ...

Video tutorial, materi dan contoh soal: resultan dua vektor



Resultan Beberapa Vektor

Perhatikan gambar empat vektor gaya berikut ini.



Besar dan arah resultan vektor gaya tersebut adalah ...

Video tutorial, materi dan contoh soal: resultan beberapa vektor



Soal Latihan

No 1

Sebuah vektor kecepatan $\vec{v}$ memiliki komponen vektor pada sumbu X dan sumbu Y masing-masing 9 m/s dan 12 m/s. Besar dan arah vektor v adalah ...

Diketahui:

$$\vec{v}_x = 9 \text{ m/s}$$

$$\vec{v}_y = 12 \text{ m/s}$$

	0°	30°	37°	45°	53°	60°	90°
sin	0	$\frac{1}{2}$	0,6	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	0,8	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	1
cos	1	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	0,8	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	0,6	$\frac{1}{2}$	0
tan	0	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\frac{3}{4}$	1	$\frac{4}{3}$	$\sqrt{3}$	∞

Soal Latihan

No 2

Vektor $|\mathbf{A}| = 20$ satuan, $|\mathbf{B}| = 21$ satuan, sedangkan $|\mathbf{A} + \mathbf{B}| = 29$ satuan. Besar sudut apit kedua vektor tersebut adalah ...

A. 30°

B. 45°

C. 60°

D. 75°

E. 90°

$$R = \sqrt{\vec{A}^2 + \vec{B}^2 + 2 \cdot \vec{A} \cdot \vec{B} \cdot \cos \theta}$$

$$R^2 = \vec{A}^2 + \vec{B}^2 + 2 \cdot \vec{A} \cdot \vec{B} \cdot \cos \theta$$

Soal Latihan

No 3

Dua vektor gaya membentuk sudut 60° dan mempunyai resultan gaya 14N. Jika besar vektor gaya $F_1 = 10\text{ N}$, besar vektor F_2 adalah...

A. 140N

B. 24N

C. 16N

D. 6N

E. 4N

$$R^2 = \vec{A}^2 + \vec{B}^2 + 2 \cdot \vec{A} \cdot \vec{B} \cdot \cos \theta$$

Video tutorial: pembahasan soal latihan

