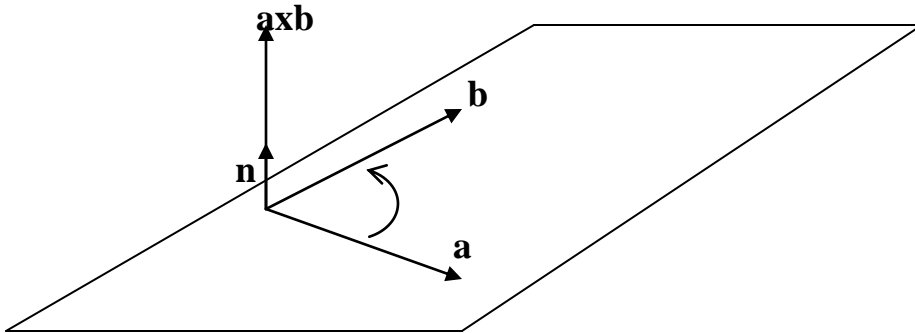


## 1.4 Perkalian Silang (Cross Product)

### Definisi 1.10 Perkalian Silang

Misalkan  $\mathbf{a}$  dan  $\mathbf{b}$  dua vector di  $\mathbf{R}^3$  (atau  $\mathbf{R}^2$ ). Perkalian silang dari  $\mathbf{a}$  dan  $\mathbf{b}$ , ditulis  $\mathbf{a} \times \mathbf{b}$ , adalah  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \|\mathbf{a}\| \|\mathbf{b}\| \sin \theta \mathbf{n}$ , dimana  $\mathbf{n}$  adalah vector normal.

Jadi,  $\|\mathbf{a} \times \mathbf{b}\| = \|\mathbf{a}\| \|\mathbf{b}\| \sin \theta$



### Soal 7

Tunjukkan  $\mathbf{i} \times \mathbf{j} = \mathbf{k}$ ,  $\mathbf{j} \times \mathbf{k} = \mathbf{i}$ ,  $\mathbf{k} \times \mathbf{i} = \mathbf{j}$

### Sifat-sifat perkalian silang

Misalkan  $\mathbf{a}$ ,  $\mathbf{b}$ , dan  $\mathbf{c}$  adalah vector di  $\mathbf{R}^3$  dan  $k \in \mathbf{R}$  adalah scalar, maka:

1.  $\mathbf{a} \times \mathbf{b} = -\mathbf{b} \times \mathbf{a}$
2.  $\mathbf{a} \times (\mathbf{b} + \mathbf{c}) = \mathbf{a} \times \mathbf{b} + \mathbf{a} \times \mathbf{c}$
3.  $(\mathbf{a} + \mathbf{b}) \times \mathbf{c} = \mathbf{a} \times \mathbf{c} + \mathbf{b} \times \mathbf{c}$
4.  $k(\mathbf{a} \times \mathbf{b}) = (k\mathbf{a}) \times \mathbf{b} = \mathbf{a} \times (k\mathbf{b})$

### Soal 8

Jika  $\mathbf{a} = (a_1, a_2, a_3)$  dan  $\mathbf{b} = (b_1, b_2, b_3)$ , maka

$$\mathbf{a} \times \mathbf{b} = \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix}$$

## Jawab

$$\begin{aligned} \mathbf{a} \times \mathbf{b} &= (a_1\mathbf{i} + a_2\mathbf{j} + a_3\mathbf{k}) \times (b_1\mathbf{i} + b_2\mathbf{j} + b_3\mathbf{k}) \\ &= a_1 b_2(\mathbf{i} \times \mathbf{j}) + a_1 b_3(\mathbf{i} \times \mathbf{k}) + a_2 b_1(\mathbf{j} \times \mathbf{i}) + a_2 b_3(\mathbf{j} \times \mathbf{k}) + a_3 b_1(\mathbf{k} \times \mathbf{i}) + a_3 b_2(\mathbf{k} \times \mathbf{j}) \\ &= (a_1 b_2) \mathbf{k} + (a_1 b_3) (-\mathbf{j}) + (a_2 b_1)(-\mathbf{k}) + (a_2 b_3) \mathbf{i} + (a_3 b_1) \mathbf{j} + (a_3 b_2)(-\mathbf{i}) \\ &= (a_2 b_3 - a_3 b_2)\mathbf{i} + (a_3 b_1 - a_1 b_3) \mathbf{j} + (a_1 b_2 - a_2 b_1) \mathbf{k} \\ &= \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ a_1 & a_2 & a_3 \\ b_1 & b_2 & b_3 \end{vmatrix} \end{aligned}$$

## Soal 9

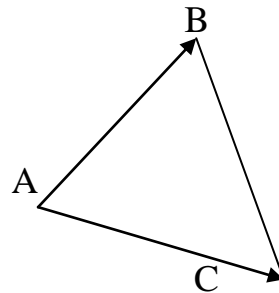
Diketahui titik-titik sudut segitiga ABC adalah A(1, 2, - 1), B(0, 4, 6), dan C(-2, 3, 8). Hitung luas segitiga ABC tersebut!

## Jawab

$$\overrightarrow{AB} = -\mathbf{i} + 2\mathbf{j} + 7\mathbf{k} \text{ dan } \overrightarrow{AC} = -3\mathbf{i} + \mathbf{j} + 9\mathbf{k}$$

$$L_{ABC} = \frac{1}{2} |\overrightarrow{AB}| |\overrightarrow{AC}| \sin \theta$$

$$\frac{1}{2} |\overrightarrow{AB} \times \overrightarrow{AC}| = \frac{1}{2} \begin{vmatrix} \mathbf{i} & \mathbf{j} & \mathbf{k} \\ -1 & 2 & 7 \\ -3 & 1 & 9 \end{vmatrix} = \frac{1}{2} \sqrt{11^2 + 12^2 + 5^2} = \frac{1}{2} \sqrt{290}$$



## Soal 10

Diketahui sebuah balok miring dengan titik-titik sudut (3,0,-1), (4,2,-1), (-1,1,0), (3,1,5), (0,3,0), (4,3,5), (-1,2,6), dan (0,4,6). Hitung volume balok miring tersebut!