BAHAN AJAR MATEMATIKA

VEKTOR

Semester Gasal

Kelas

XI

SMK

Disusun oleh:
Rindang Imanudin

VEKTOR

A. Deskripsi

Modul Vektor ini terdiri atas proses pembelajaran yang meliputi sub komponen yaitu menerapkan konsep vektor pada bidang datar atau dua dimensi yang terdiri dari 3 kegiatan belajar. Kegiatan Belajar 1 membahas tentang pengertian vektor yang meliputi definisi dan notasi vektor. Kegiatan Belajar 2 tentang penjumlahan dan pengurangan vektor dalam ruang dimensi dua. Kegiatan Belajar 3 tentang perkalian skalar dan vektor dalam ruang dimensi 2.

Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar modul ini yaitu:

1. Kompetensi Inti

KI 3 (Pengetahuan)	KI 4 (Ketrampilan)
Memahami, menerapkan, menganalisis, dan mengevaluasi tentang pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif sesuai dengan bidang dan lingkup kajian matematika pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks, berkenaan dengan ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam konteks pengembangan potensi diri sebagai bagian dari keluarga, sekolah, dunia kerja, warga masyarakat nasional, regional, dan internasional.	Melaksanakan tugas spesifik dengan menggunakan alat, informasi, dan prosedur kerja yang lazim dilakukan serta memecahkan masalah sesuai dengan bidang kajian Matematika. Menampilkan kinerja di bawah bimbingan dengan mutu dan kuantitas yang terukur sesuai dengan standar kompetensi kerja. Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung. Menunjukkan keterampilan mempersepsi, kesiapan, meniru, membiasakan, gerak mahir, menjadikan gerak alami dalam ranah konkret terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

2. Kompetensi Dasar

KD 3	KD 4
3.17. Menentukan nilai besaran vektor pada dimensi 2	4.17.Menyajikan penyelesaian masalah yang berkaitan dengan nilai besaran vektor pada dimensi 2

B. Prasyarat

Kemampuan awal yang diperlukan untuk mempelajari Modul 12 ini adalah siswa telah mempelajari dan memahami konsep geometri dimensi dua.

C. Petunjuk Penggunaan Modul

Untuk mempelajari modul ini, hal-hal yang perlu Anda lakukan adalah sebagai berikut:

1. Untuk mempelajari modul ini haruslah berurutan, karena materi yang mendahului merupakan prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya.
2. Pahamilah contoh-contoh soal yang ada, dan kerjakanlah semua soal latihan yang ada. Jika dalam mengerjakan soal Anda menemui kesulitan, kembalilah mempelajari materi yang terkait.
3. Kerjakanlah soal evaluasi dengan cermat. Jika Anda menemui kesulitan dalam mengerjakan soal evaluasi, kembalilah mempelajari materi yang terkait.
4. Jika Anda mempunyai kesulitan yang tidak dapat Anda pecahkan, catatlah, kemudian tanyakan kepada guru lewat WA/Edmodo atau bacalah referensi lain yang berhubungan dengan materi modul ini. Dengan membaca referensi lain, Anda juga akan mendapatkan pengetahuan tambahan.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari kegiatan belajar ini diharapkan siswa dapat :

1. Mendefinisikan vektor
2. Menyatakan komponen-komponen vektor
3. Menentukan modulus/besar/panjang vektor dalam ruang dimensi dua
4. Menentukan vektor posisi suatu vektor dalam ruang dimensi dua
5. Menentukan hasil penjumlahan vektor-vektor dalam ruang dimensi dua
6. Menentukan selisih vektor dalam ruang dimensi dua
7. Menentukan perkalian skalar dengan vektor dalam ruang dimensi dua

E. Kegiatan Belajar

1. Kegiatan Belajar 1

   a. Tujuan Kegiatan Belajar 1

   Setelah mempelajari uraian kegiatan belajar ini , siswa diharapkan dapat :

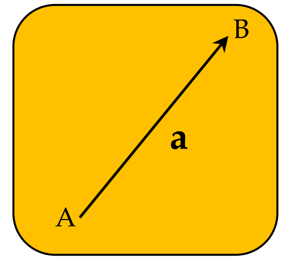
   - Mendefinisikan tentang vektor,
   - Menyatakan komponen-komponen vektor dalam ruang dimensi dua
   - Menentukan modulus/besar/panjang vektor dalam ruang dimensi dua
   - Menentukan vektor satuan dari suatu vektor pada dalam ruang dimensi dua

b. Uraian Materi Kegiatan Belajar 1

Vektor adalah besaran yang mempunyai besar dan arah. Besar vektor ditunjukkan oleh panjang ruas garis, sedang arah ditunjukkan oleh arah anak panah.

A disebut titik pangkal

B disebut titik ujung

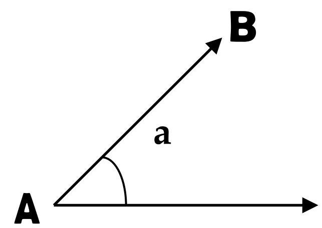


Gambar di samping menunjukkan vektor $\overrightarrow{AB}$ atau ditulis sebagai **a** dibaca vektor a.

Besar vektor artinya panjang vektor

Arah vektor artinya sudut yang dibentuk dengan sumbu X positif

Vektor disajikan dalam bentuk ruas garis berarah



Lingkup Vektor Pada Bangun Datar (Dua dimensi)

1) Notasi Penulisan Vektor

❖ Bentuk vektor kolom:

a atau $\overrightarrow{\mathrm{AB}} = \begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$

❖ Bentuk vektor baris:

a atau $\overrightarrow{\mathrm{AB}} = (3, \quad 4)$

❖ Vektor ditulis dengan notasi i, j

a = 3i + 4j

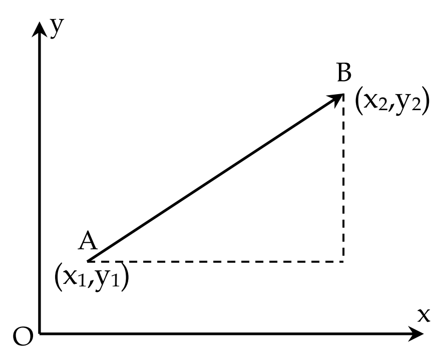
Vektor pada bangun datar (dimensi dua) ditandai dengan sumbu x dan sumbu y, yang saling berpotongan.

2) Modulus atau Besar Vektor

Jika titik A (x_1 , y_1) dan B (x_2 , y_2) maka komponen vektor $\overrightarrow{AB}$ = $\begin{pmatrix} x_2 - x_1 \\ y_2 - y_1 \end{pmatrix}$.

Adapun modulus vektor $\overrightarrow{AB}$ adalah besar atau panjang vektor $\overrightarrow{AB}$ dan dapat ditentukan dengan rumus :

$$\left|\overrightarrow{AB}\right| = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$



Contoh :

Diketahui titik A (3 , -5) dan B (-2 , 7), tentukanlah :

a. Komponen vektor $\overrightarrow{AB}$

b. Modulus / besar vektor $\overrightarrow{AB}$

Penyelesaian :

a. komponen vektor $\overrightarrow{AB}$ = $\begin{pmatrix} -2-3 \\ 7-(-5) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -5 \\ 12 \end{pmatrix}$

b. besar vektor $\overrightarrow{AB} \rightarrow$ $\left|\overrightarrow{AB}\right|$ = $\sqrt{(-5)^2 + 12^2}$

= $\sqrt{25+144} = \sqrt{169}$

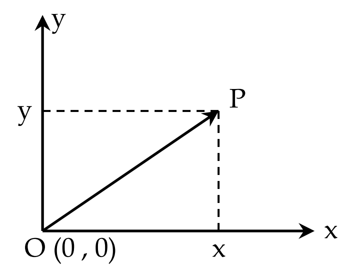
= 13

3) Vektor Posisi

Vektor yang ditarik dari titik pangkal O ke titik P disebut vektor posisi titik P dan dituliskan $\overrightarrow{OP}$.

Jika koordinat titik P (x , y) maka vektor posisinya

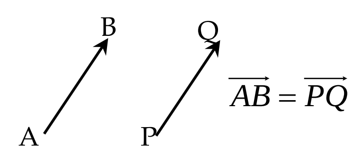
adalah : $\overrightarrow{OP}$ = $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = x\vec{i} + y\vec{j}$



Penulisan vektor $\vec{i}$ dan $\vec{j}$ menyatakan vektor satuan pada sistem koordinat. Vektor satuan $\vec{i}$ adalah vektor yang searah dengan sumbu X positif dan besarnya 1 satuan. Vektor satuan $\vec{j}$ adalah vektor yang searah dengan sumbu Y positif dan besarnya 1 satuan.

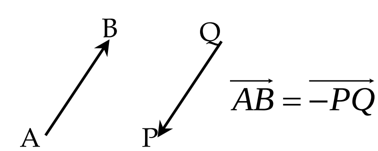
4) Kesamaan Dua Vektor

Dua buah vektor dikatakan sama apabila mempunyai besar dan arah yang sama.



5) Vektor Negatif

Vektor negatif dari $\overrightarrow{AB}$ adalah vektor yang besarnya sama dengan vektor $\overrightarrow{AB}$ tetapi arahnya berlawanan dan ditulis - $\overrightarrow{AB}$



6) Vektor Nol

Vektor nol adalah vektor yang besar / panjangnya nol dan arahnya tak tentu (berupa titik). Di ruang dimensi dua vektor nol dilambangkan dengan **O** = $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$.

7) Vektor Satuan

Vektor satuan adalah vektor yang mempunyai panjang /besar 1 satuan. Vektor satuan dapat ditentukan dengan cara **membagi vektor tersebut dengan besar / panjang vektor** semula.

Vektor satuan dari vektor a dirumuskan : $\mathbf{e} = \dfrac{\mathbf{a}}{|\mathbf{a}|}$

Contoh :

Jika diketahui vektor **a** = (3 , 2 , 1). Hitunglah vektor satuan dari vektor **a** !

Penyelesaian :

Besar vektor **a** = $|\mathbf{a}| = \sqrt{3^2 + 2^2 + 1^2} = \sqrt{14}$

Maka vektor satuan dari **a** adalah : **e** = $\dfrac{(3,2,1)}{\sqrt{14}} = (\dfrac{3}{\sqrt{14}}, \dfrac{2}{\sqrt{14}}, \dfrac{1}{\sqrt{14}})$ atau dapat dituliskan

dalam bentuk vektor kolom e = $\begin{pmatrix} \frac{3}{\sqrt{14}} \\ \frac{2}{\sqrt{14}} \\ \frac{1}{\sqrt{14}} \end{pmatrix}$.

c. Tugas Kegiatan Belajar 1

1) Tuliskan komponan vektor dari titik yang ujungnya P (2 , 4) dan pangkalnya Q (-2 , 3) !
2) Tentukan besar vektor **a** jika **a** = $\begin{pmatrix} 3 \\ 4 \end{pmatrix}$!
3) Jika **p** = $\begin{pmatrix} 1 \\ 5 \end{pmatrix}$ tentukan $|\mathbf{p}|$!
4) Tentukan vektor satuan dari vektor **c** = $\begin{pmatrix} 1 \\ 3 \end{pmatrix}$!
5) Tentukan vektor satuan dari vektoe **d** = $\begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix}$!

d. Test Formatif Kegiatan Belajar 1

1) Tentukan modulus / besar vektor **d** = $\begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$!
2) Tentukan besar vektor $\overrightarrow{AB}$ jika A (-2 , 3) dan B (1 , -4) !
3) Tentukan komponan vektor $\overrightarrow{AB}$ jika A (5 , -2) dan B (7 , 2) !
4) Jika **p** = $\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix}$ maka tentukan komponan vektor negatif dari **p** !
5) Tentukan vektor satuan dari vektor **a** = $\begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$!
6) Jika diketahui koordinat tiitk P (6 , 3) dan Q ((4 , 5), tentukanlah :

   a. komponen vektor $\overrightarrow{PQ}$
   b. besar vektor $\overrightarrow{PQ}$

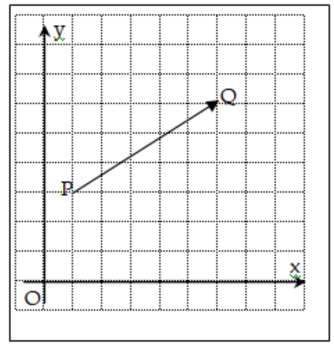
7) Perhatikan gambar di samping !

Gambarkanlah :

a. Vektor yang sama panjang dengan $\overrightarrow{PQ}$

b. Vektor negatif dari $\overrightarrow{PQ}$

c. Vektor posisi yang sama dengan $\overrightarrow{PQ}$



8) Jika diketahui **d** = $\begin{pmatrix} 5 \\ -12 \end{pmatrix}$ tentukanlah :

a. Modulus vektor **d**

b. Vektor negatif **d**

c. Vektor satuan **d**

9) Tentukanlah besar vektor-vektor berikut :

a. **u** = $\begin{pmatrix} 5 \\ 3 \end{pmatrix}$ b. **v** = $\begin{pmatrix} -1 \\ 1 \end{pmatrix}$ c. **w** = $\begin{pmatrix} 4 \\ -3 \end{pmatrix}$

10) Diketahui vektor **p** = $\begin{pmatrix} 6 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan **q** = **p**. Tentukan vektor satuan dari vektor **r** jika **r** = **p** – **q** !

2. Kegiatan Belajar 2

a. Tujuan Kegiatan Belajar 2

Setelah mempelajari uraian kegiatan belajar ini , siswa diharapkan dapat :

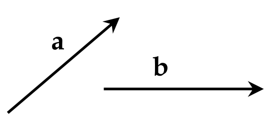
- menentukan hasil penjumlahan vektor dalam ruang dimensi dua
- menentukan selisih vektor dalam ruang dimensi dua

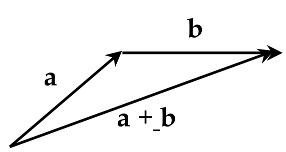
b. Uraian Materi Kegiatan Belajar 2

a) Penjumlahan Dua Vektor

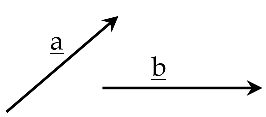
Secara geometris penjumlahan dua vektor ada 2 aturan, yaitu :

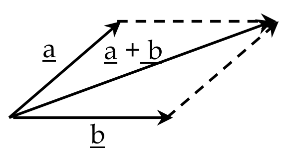
❖ Aturan segitiga





❖ Aturan jajaran genjang

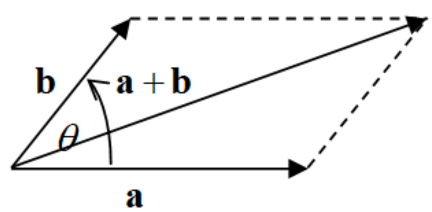




Secara analisis penjumlahan dua vektor adalah :

Jika vektor **a** = $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ dan vektor **b** = $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ maka : $\boxed{\mathbf{a} + \mathbf{b} = \begin{pmatrix} a_1 + b_1 \\ a_2 + b_2 \end{pmatrix}}$

Apabila kedua vektor diketahui mengapit sudut tertentu , maka dapat digunakan perhitungan dengan memakai rumus aturan cosinus seperti pada trigonometri.



Apabila sudut antara $\underline{a}$ dan $\underline{b}$ adalah θ , maka :

$$(\mathbf{a} + \mathbf{b})^2 = \underline{a}^2 + \underline{b}^2 + 2\,\underline{a}\,\underline{b}\,\text{Cos}\,\theta$$

$$(\mathbf{a} + \mathbf{b}) = \sqrt{|\mathbf{a}|^2 + |\mathbf{b}|^2 + 2|\mathbf{a}||\mathbf{b}|\,\text{Cos}\,\theta}$$

Contoh :

- Jika vektor **c** = $\begin{pmatrix} 8 \\ 4 \end{pmatrix}$ dan vektor **d** = $\begin{pmatrix} 3 \\ 9 \end{pmatrix}$ maka : **c** + **d** = $\begin{pmatrix} 8+3 \\ 4+9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 11 \\ 13 \end{pmatrix}$
- Diketahui panjang vektor | **a** | = 2 dan panjang vektor | **b** | = 4, sudut antara vektor **a** dan **b** adalah 60°, maka :

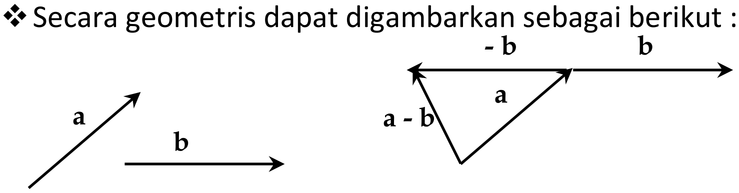
$$\begin{aligned} \mathbf{a} + \mathbf{b} &= \sqrt{|\mathbf{a}|^2 + |\mathbf{b}|^2 + 2|\mathbf{a}||\mathbf{b}|\,\text{Cos}\,\theta} \\ &= \sqrt{2^2 + 4^2 + 2.2.4.Cos60^\circ} \\ &= \sqrt{4 + 16 + 16.\tfrac{1}{2}} \\ &= \sqrt{28} = 2\sqrt{7} \end{aligned}$$

b) Selisih Dua Vektor

Selisih dua vektor artinya menjumlahkan vektor pertama dengan negatif vektor kedua.

Jadi : a – b = a + (- b)

- Secara geometris dapat digambarkan sebagai berikut :



- Secara analitis jika diketahui vektor **a** = $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ dan vektor **b** = $\begin{pmatrix} b_1 \\ b_2 \end{pmatrix}$ maka :

$$\boxed{\mathbf{a} - \mathbf{b} = \begin{pmatrix} a_1 - b_1 \\ a_2 - b_2 \end{pmatrix}}$$

Contoh :

Jika vektor **c** = $\begin{pmatrix} 8 \\ 4 \end{pmatrix}$ dan vektor **d** = $\begin{pmatrix} 3 \\ 9 \end{pmatrix}$ maka : **c** - **d** = $\begin{pmatrix} 8-3 \\ 4-9 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 5 \\ -5 \end{pmatrix}$

c. Tugas Kegiatan Belajar 2

1) Gambarlah pada bidang koordinat kartesius vektor $\overrightarrow{AB}$ dengan A (1 , 2) dan B (4 , 5) serta vektor $\overrightarrow{CD}$ dengan C (3 , -2) dan D (-1 , 3). Kemudian tentukanlah :

   a) $\overrightarrow{AB} + \overrightarrow{CD}$

   b) $\overrightarrow{CD} + \overrightarrow{AB}$

2) Jika **p** = $\begin{pmatrix} 6 \\ -2 \end{pmatrix}$ dan **q** = $\begin{pmatrix} -4 \\ 8 \end{pmatrix}$.

   Tentukanlah :

   a) **q** - **p** b) **p** – **q**

   Berilah kesimpulan tentang hasil pengurangan soal 2a dengan 2b !

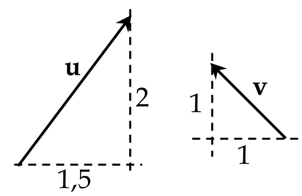
d. Test Formatif Kegiatan Belajar 2

1) Perhatikan gambar vektor di samping :

   Gambarlah vektor :

   a) **u** + **v**

   b) **u** – **v**



2) Diketahui vektor **a** = $\begin{pmatrix} -2 \\ 4 \end{pmatrix}$, **b** = $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ dan **c** = $\begin{pmatrix} 3 \\ 5 \end{pmatrix}$. Tentukan x dan y jika **c** = **a** + **b**

3) Jika vektor **m** = $\begin{pmatrix} -8 \\ 4 \end{pmatrix}$ dan **n** = $\begin{pmatrix} 10 \\ -6 \end{pmatrix}$ tentukanlah secara aljabar vektor dari :

   a) **m** – **n** b) **m** + **n**

4) Jika diketahui **p** = $\begin{pmatrix} 4 \\ -6 \end{pmatrix}$ dan **q** = $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ tentukanlah x dan y jika **p** + **q** = $\begin{pmatrix} -2 \\ -3 \end{pmatrix}$!

5) Jika **a** = $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ dan **b** = $\begin{pmatrix} -9 \\ 2 \end{pmatrix}$ tentukanlah a_1 dan a_2 jika **a** – **b** = $\begin{pmatrix} 4 \\ 7 \end{pmatrix}$!

6) Jika **a** = $\begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$, **b** = $\begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$ dan **c** = $\begin{pmatrix} -7 \\ 4 \end{pmatrix}$ Tentukanlah : **b** – **a** dan **a** + **b** – **c**

7) Hitunglah jumlah dari dua buah vektor berikut !

   a) **a** = $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ dan **b** = $\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$

   b) **a** = $2\vec{i} + \vec{j}$ dan **b** = $3\vec{i} + 5\vec{j}$

8) Diketahui panjang vektor $|\mathbf{a}|$ = 1 dan panjang vektor $|\mathbf{b}|$ = 6, sudut antara vektor $\mathbf{a}$ dan $\mathbf{b}$ adalah 30°, maka carilah $\mathbf{a}+\mathbf{b}$!

9) Diketahui **a** = $\begin{pmatrix} 2 \\ -3 \end{pmatrix}$ dan **b** = $\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$. Hitunglah $|\boldsymbol{a} + b|$!

10) Tentukan $\underline{a}+\underline{b}$ dan $\underline{a}$ - $\underline{b}$ jika diketahui :

   a) **a** = (3, 4) dan **b** = (2, 3)

   b) **a** = (-3,) dan **b** = (0, -5)

3. Kegiatan Belajar 3

a. Tujuan Kegiatan Belajar 3

Setelah mempelajari uraian kegiatan belajar ini , siswa diharapkan dapat :

- menentukan hasil kali skalar dengan vektor dalam ruang dimensi dua

b. Uraian Materi Kegiatan Belajar 3

Perkalian Vektor dengan Skalar

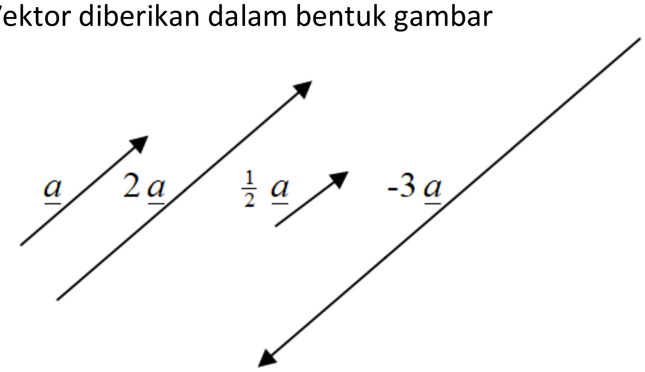
Jika $\underline{a}$ suatu vektor dan m adalah skalar (bilangan nyata), maka m$\underline{a}$ atau $\underline{a}$m adalah suatu vektor dengan kemungkinan :

a. Jika m > 0 maka m$\underline{a}$ adalah vektor yang besarnya m kali $\underline{a}$ dan searah dengan $\underline{a}$.
b. Jika m < 0 maka m$\underline{a}$ adalah vektor yang besarnya m kali $\underline{a}$ dan arahnya berlawanan dengan $\underline{a}$.
c. Jika m = 0 maka m$\underline{a}$ adalah nektor nol.

Hasil kali vektor a dengan skalar k adalah vektor yang panjangnya k kali panjang vektor $\underline{a}$ dan arahnya sama.

Contoh perkalian vektor dan scalar

a. Vektor diberikan dalam bentuk gambar



b. Vektor diberikan dalm bentuk kmponen

Jika $\underline{a} = \begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix}$ maka $2\underline{a} = 2\begin{pmatrix} 3 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ 4 \end{pmatrix}$

Jika $\underline{b} = \begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix}$ maka $\frac{1}{2}\underline{b} = \frac{1}{2}\begin{pmatrix} 4 \\ 2 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ 1 \end{pmatrix}$

Jika $\underline{c} = \begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ maka $-2\underline{c} = -2\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -10 \end{pmatrix}$

Jika vektor a = $\begin{pmatrix} a_1 \\ a_2 \end{pmatrix}$ maka : $\boxed{\mathbf{k \,.\, a} = \begin{pmatrix} k\,.\,a_1 \\ k\,.\,a_2 \end{pmatrix}}$

Contoh :

Diketahui vektor $\underline{a}$ = $\begin{pmatrix} 4 \\ -8 \end{pmatrix}$. Tentukanlah :

a. 3 . **a** b. -2 . **a** c. ½ . **a**

Penyelesaian :

a. $3 \,.\, \mathbf{a} = 3. \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 3.4 \\ 3.(-8) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 12 \\ -24 \end{pmatrix}$

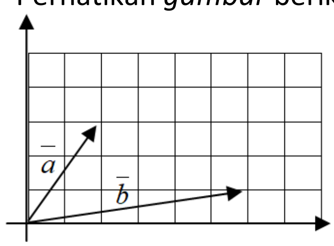
b. $-2 \,.\, \mathbf{a} = -2. \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -2.4 \\ -2.(-8) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -8 \\ 16 \end{pmatrix}$

c. $\tfrac{1}{2} \,.\, \mathbf{a} = \tfrac{1}{2} \,.\, \begin{pmatrix} 4 \\ -8 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \tfrac{1}{2}.4 \\ \tfrac{1}{2}.(-8) \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 2 \\ -4 \end{pmatrix}$

c. Tugas Kegiatan Belajar 3

1) Gambarlah vektor **a** dan gambarkan pula masing-masing vektor : 2**a**, -3**a**, $1\frac{1}{2}$ **a** !
2) *ABCD* adalah jajar genjang dengan *AB* = ***u*** , *AD* = ***v*** , titik *E* dan *F* masing-masing titik tengah *DC* dan *BC*. Nyatakan vektor-vektor berikut dalam ***u*** dan ***v***

   a *AE* b. *EF* c. *AF*
3) Perhatikan *gambar* berikut.



Berdasarkan gambar di atas tentukan

a. $\mathbf{a}+2\mathbf{b}$ b. $2\mathbf{a}-\mathbf{b}$

d. Test Formatif Kegiatan Belajar 3

1) Jika diketahui **u** = $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ dan **v** = $\begin{pmatrix} -4 \\ 1 \end{pmatrix}$ tentukanlah :

   a) 2.**u** c. 3.**u** + 2.**v**

   b) -3.**v** d. 2.**v** - **u**
2) Diketahui vektor **a** = $\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ dan **b** = 2.**a** , tentukanlah vektor **c** = **a** + **b**
3) Jika vektor **m** = $\begin{pmatrix} -8 \\ 4 \end{pmatrix}$ dan **n** = $\begin{pmatrix} 10 \\ -6 \end{pmatrix}$ tentukanlah secara aljabar vektor dari :

   a. ½ . **m** – ½ .**n** b. ¼ . **m** + ½ . **n**
4) Diketahui **a** = $\begin{pmatrix} -4 \\ -2 \end{pmatrix}$ dan **b** = $\begin{pmatrix} 1 \\ 4 \end{pmatrix}$ tentukanlah 3.**b** – ½ .**a** !
5) Jika **a** = $\begin{pmatrix} 2 \\ 5 \end{pmatrix}$ dan **b** = $\begin{pmatrix} 3 \\ -7 \end{pmatrix}$ tentukanlah 2.**a** – ½ .**b** !

6) Jika **p** = $\begin{pmatrix} 5 \\ -3 \end{pmatrix}$ dan **q** = $\begin{pmatrix} 4 \\ -2 \end{pmatrix}$ tentukanlah ½ .**p** – ½ .**q** !

7) Jika **p** = $\begin{pmatrix} 6 \\ -2 \end{pmatrix}$ dan **q** = $\begin{pmatrix} -4 \\ 8 \end{pmatrix}$.

Tentukanlah :

a) **p** + **q** c. 3.**p** + 2.**q**

b) 2.**p** – **q** d. **p** – ½ .**q**

8) Jika **a** = $\begin{pmatrix} 12 \\ 4 \end{pmatrix}$, **b** = $\begin{pmatrix} -6 \\ 2 \end{pmatrix}$ dan **c** = $\begin{pmatrix} c_1 \\ c_2 \end{pmatrix}$ Tentukanlah c_1 dan c_2 jika **a** + **b** – 2**c** = $\begin{pmatrix} 10 \\ 8 \end{pmatrix}$!

9) Jika **a** = $\begin{pmatrix} 4 \\ 5 \end{pmatrix}$, **b** = $\begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$ dan **c** = $\begin{pmatrix} -7 \\ 4 \end{pmatrix}$ Tentukanlah : 2.**a** – 3.**b** dan **a** + 2.**b** – **c**

10) Diketahui **p** = $\begin{pmatrix} 24 \\ -8 \end{pmatrix}$, **q** = $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$. Tentukanlah nilai x dan y jika **p** – 3.**q** = $\begin{pmatrix} 3 \\ -7 \end{pmatrix}$