

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD)**

**KELAS XI SEMESTER 2
PROYEKSI VEKTOR
PADA LATIHAN
KEMILITERAN**

**MAN 4 KEDIRI
(KRECEK)**

QOTHRUN NADA SALSABELA

Nama anggota kelompok:

1.
2.
3.
4.
5.
6.



Capaian Pembelajaran

Di akhir fase F+, peserta didik dapat menyatakan vektor pada bidang datar, dan melakukan operasi aljabar pada vektor. Mereka dapat melakukan pembuktian geometris menggunakan vektor.


Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat melakukan operasi aljabar pada vektor melalui beberapa permasalahan berkaitan dengan proyeksi vektor yang telah disediakan secara berkelompok dengan tepat, aktif dan jelas.

Referensi

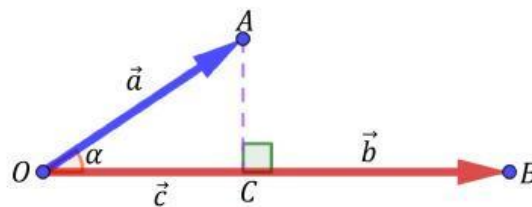
- <https://youtu.be/hzdvzb3Nmi0?si=Tx7jikhEXyQ1DjXJ>
- <https://youtu.be/bwiAwrYKBms?si=sHex1f3iugRjALjx>

Petunjuk Belajar:

1. Bacalah dengan teliti setiap kalimat.
2. Diskusikan dengan teman-teman sekelompok. Jika kelompokmu menemukan masalah yang tidak bisa diselesaikan, bertanyalah pada guru.
3. Isilah titik-titik pada LKPD berikut (ada kode simbol )

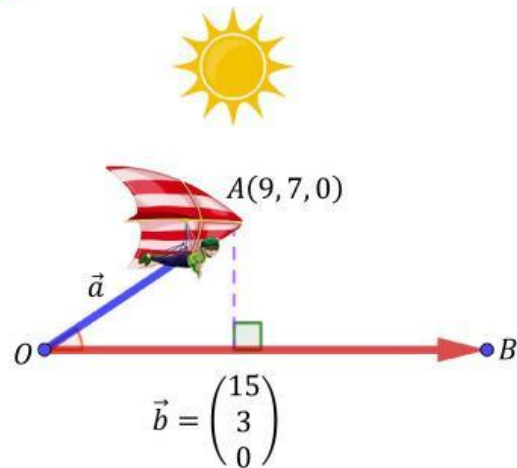


Misalkan terdapat vektor $\vec{a} = \overrightarrow{OA}$ dan vektor $\vec{b} = \overrightarrow{OB}$ yang membentuk sudut α :



Vektor $\vec{c} = \overrightarrow{OC}$ disebut proyeksi vektor ortogonal \vec{a} pada \vec{b} .

Seorang pasukan tentara berlatih menerbangkan gantole. Ia bergerak membentuk lintasan berupa vektor \vec{a} . Pasukan tersebut harus mampu mengendalikan gantole agar mendarat di lintasan vektor $\vec{b} = \begin{pmatrix} 15 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$, karena lokasi tersebut merupakan lokasi yang strategis sebagai tempat mendarat. Bila tepat saat terik matahari berada di atas pasukan tersebut, ia berada pada koordinat titik $A(9, 7, 0)$, maka untuk memperkirakan kemungkinan lokasi mendarat latihan gantole, tentukan lintasan vektor yang dibentuk oleh titik pangkal sampai dengan ujung bayangan gantole pada permukaan lintasan vektor \vec{b} !



Petunjuk:

Untuk dapat menyelesaikan permasalahan di atas, kamu harus tahu konsep dasar proyeksi vektor ortogonal dan bagaimana rumusnya!



Bila belum paham, mari simak video berikut ini!



<https://youtu.be/hzdvzb3Nmi0?si=Tx7jikhEXyQ1DjXJ>

The video thumbnail features the following text and graphics:

- Top left: Logo for 'Belajar Dari Rumah' (Learn from Home).
- Top right: 'Video Pembelajaran' (Learning Video).
- Center: 'Matematika Peminatan Kelas X' (Mathematics Elective Class X).
- Left side: Mathematical expression $\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$.
- Right side: Title 'Proyeksi Ortogonal' (Orthogonal Projection) in red, with two checked boxes: 'Panjang Proyeksi' (Length of Projection) and 'Proyeksi Skalar' (Scalar Projection).
- Bottom right: 'Vektor Bagian 8' (Vectors Part 8).
- Bottom: Social media hashtags: '#BelajarDariRumah #MediaBelajarOnline #VideoPemb' and the year '19.20'.

Gunakan pengetahuanmu saat kita mempelajari proyeksi skalar untuk menyelesaikan permasalahan!

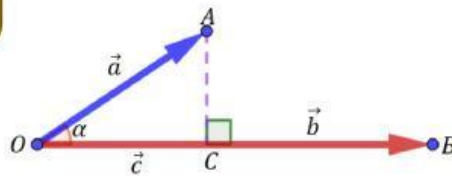
Jika lupa, kamu bisa menonton video proyeksi skalar ortogonal vektor berikut!



<https://youtu.be/bwiAwYKbms?si=sHexlf3iugRjALjx>



Ayo Temukan



Rumus proyeksi skalar ortogonal vektor \vec{a} pada vektor \vec{b} adalah vektor $|\vec{c}| = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$.

Bila vektor satuan dari vektor \vec{b} adalah \hat{e} , maka vektor satuan dari vektor \vec{c} adalah \hat{e} , karena

.....

$$\hat{e} = \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|} = \frac{\vec{c}}{|\vec{c}|} \Rightarrow \vec{c} = \hat{e} |\vec{c}| = \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|} |\vec{c}|$$

Sebelumnya, kita sudah memperoleh $|\vec{c}| = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$ bila kita substitusikan ke persamaan di atas, akan

diperoleh $\vec{c} = \frac{\vec{b}}{|\vec{b}|} \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|}$ atau dapat ditulis

$$\vec{c} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|} \vec{b}$$

$$\vec{c} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b}$$

$$\vec{c} = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{a}$$

Geser dan letakkan salah satu rumus yang paling sesuai pada kotak ini!

Terapkan rumus yang sudah kamu peroleh pada soal sederhana 1 berikut ini!



Klik Petunjuk

Disajikan vektor $\vec{p} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ dan vektor $\vec{q} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$. Temukan proyeksi skalar dan vektor ortogonal \vec{p} pada \vec{q} !

Diketahui:

Vektor $\vec{p} = 2\hat{i} + 3\hat{j}$ dan vektor $\vec{q} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$

Ditanya:

Temukan proyeksi skalar dan vektor ortogonal \vec{p} pada \vec{q} !

Dijawab:

$$\vec{p} \cdot \vec{q} = \begin{pmatrix} \dots \\ 3 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 3 \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$\vec{p} \cdot \vec{q} = 2 \times \dots + \dots \times (-4)$$

$$\vec{p} \cdot \vec{q} = \dots + (-12)$$

$$\vec{p} \cdot \vec{q} = \dots$$

$$|\vec{q}| = \sqrt{\dots^2 + (-4)^2} = \sqrt{9 + \dots} = \sqrt{\dots} = 5$$

Proyeksi skalar ortogonal \vec{p} pada \vec{q} adalah

$$= \frac{\dots \cdot \vec{q}}{\dots} = \frac{-6}{\dots} = -\frac{\dots}{\dots}$$

Proyeksi vektor ortogonal \vec{p} pada \vec{q} adalah

$$= \frac{\dots \cdot \vec{q}}{\dots^2} = \frac{-\dots}{25} \begin{pmatrix} \dots \\ -4 \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -18 \\ 25 \\ 24 \\ \dots \end{pmatrix}$$

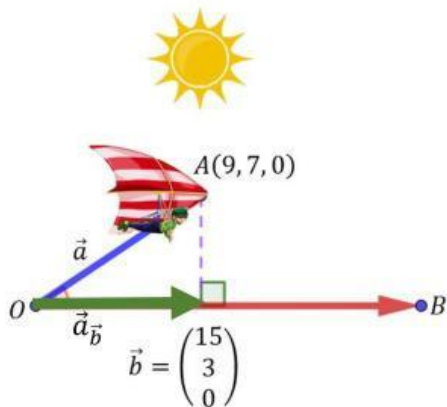
Kesimpulan:

Jadi, proyeksi skalar ortogonal \vec{p} pada \vec{q} adalah $-\frac{\dots}{5}$ dan Proyeksi vektor ortogonal \vec{p}

pada \vec{q} adalah $\begin{pmatrix} -\dots \\ 25 \\ \dots \\ 25 \end{pmatrix}$ atau $\frac{-\dots}{\dots}\hat{i} + \frac{\dots}{\dots}\hat{j}$.

Sekarang kamu tahu cara menentukan proyeksi vektor ortogonal! Coba kamu terapkan pada permasalahan penerbangan gantole tadi!

Ayo Terapkan



Pada permasalahan penerbangan gantole berikut ini akan dicari lintasan vektor yang dibentuk oleh titik pangkal sampai dengan ujung bayangan gantole pada permukaan lintasan vektor \vec{b} . Artinya, mencari proyeksi vektor ortogonal \vec{a} pada \vec{b}

Apabila misalkan proyeksi vektor ortogonal tersebut dilambangkan \vec{a}_b , maka:

$$\vec{a}_b = \frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{b}|^2} \vec{b} = \frac{\begin{pmatrix} 9 \\ 7 \\ 0 \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} 15 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}}{(\sqrt{15^2 + 3^2 + 0^2})^2} \begin{pmatrix} 15 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{9 \times 15 + 7 \times 3 + 0 \times 0}{15^2 + 3^2} \begin{pmatrix} 15 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

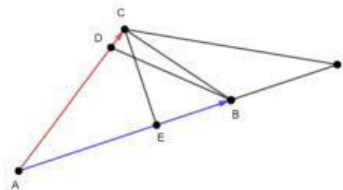
$$\vec{a}_b = \frac{180 + 21}{225 + 9} \begin{pmatrix} 15 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix} = \frac{201}{234} \begin{pmatrix} 15 \\ 3 \\ 0 \end{pmatrix}$$

Mari Berlatih

NOMOR 1



Perhatikan gambar berikut!



Proyeksi vektor \vec{AC} pada \vec{AB} adalah

A. \overrightarrow{AD}

B. \overrightarrow{AE}

C. \overrightarrow{AF}

D. \overrightarrow{CE}

E. \overrightarrow{CB}

NOMOR 2

Jika α menyatakan besar sudut antara vektor \vec{u} dan vektor \vec{v} , panjang proyeksi vektor \vec{u} pada vektor \vec{v} adalah

A. $|\vec{v}| \times \cos \alpha$

C. $|\vec{u}| \times \cos \alpha$

E. $|\vec{u}| \times |\vec{v}| \times \sin \alpha$

B. $|\vec{v}| \times \sin \alpha$

D. $|\vec{u}| \times \sin \alpha$

NOMOR 3

Panjang proyeksi vektor $\vec{m} = \begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$ pada vektor $\vec{n} = \begin{pmatrix} 3 \\ -4 \end{pmatrix}$ adalah

A. $\frac{1}{5}$

B. $\frac{2}{5}$

C. $\frac{4}{5}$

D. 2

E. 4

NOMOR 4

Jika vektor $\vec{u} = 3\hat{i} - 4\hat{j}$ dan $\vec{v} = 5\hat{i} + 2\hat{j}$, proyeksi skalar ortogonal vektor $(\vec{u} - \vec{v})$ pada vektor \vec{u} adalah

A. $\frac{18}{5}$

B. $\frac{7}{5}$

C. 0

D. 3

E. $\frac{-22}{\sqrt{29}}$

NOMOR 5

Diketahui vektor $\vec{u} = \begin{pmatrix} 3 \\ 1 \\ -5 \end{pmatrix}$ dan $\vec{v} = \begin{pmatrix} 2 \\ 3 \\ -4 \end{pmatrix}$. Proyeksi ortogonal vektor $(\vec{u} + \vec{v})$ pada vektor $(\vec{u} - \vec{v})$ adalah

A. $\begin{pmatrix} 1 \\ -2 \\ -1 \end{pmatrix}$

B. $\begin{pmatrix} 3 \\ -6 \\ -3 \end{pmatrix}$

C. $\begin{pmatrix} 2 \\ -4 \\ -2 \end{pmatrix}$

D. $\begin{pmatrix} \frac{3}{2} \\ -3 \\ -\frac{3}{2} \end{pmatrix}$

E. $\begin{pmatrix} \frac{1}{2} \\ -1 \\ -\frac{1}{2} \end{pmatrix}$

Kesimpulan



Proyeksi skalar ortogonal \vec{b} pada \vec{a} adalah

Proyeksi vektor ortogonal \vec{b} pada \vec{a} adalah

$$\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|} \vec{a}$$

Tarik pilihan jawaban di pernyataan yang tepat!

$$\frac{\vec{a} \cdot \vec{b}}{|\vec{a}|^2} \vec{a}$$

No	Indikator	Bagian LKPD	Skor			
			1	2	3	4
1	Peserta didik dapat menerapkan rumus umum proyeksi skalar ortogonal melalui permasalahan yang telah disediakan secara berkelompok dengan tepat, aktif dan jelas.	Ayo Temukan, Klik Petunjuk, Mari Berlatih Nomor 4, Kesimpulan	Terisi benar \leq 25%	Terisi benar $>$ 25% sampai \leq 70%	Terisi benar $>$ 70% sampai \leq 85%	Terisi benar $>$ 85%
2	Peserta didik dapat menerapkan rumus umum proyeksi vektor ortogonal melalui permasalahan yang telah disediakan secara	Ayo Temukan, Klik Petunjuk, Ayo Terapkan, Mari Berlatih Nomor 1, 2, 3, dan 5, Kesimpulan	Terisi benar \leq 25%	Terisi benar $>$ 25% sampai \leq 70%	Terisi benar $>$ 70% sampai \leq 85%	Terisi benar $>$ 85%

berkelompok dengan tepat, aktif dan jelas.						
--	--	--	--	--	--	--

$$\text{Nilai akhir} = \frac{\text{jumlah perolehan skor}}{8} \times 100$$

Interval Nilai	Predikat	Keterangan
93 – 100	A	Sangat Baik
84 – 92	B	Baik
75 – 83	C	Cukup
< 74	D	Kurang

**TERIMA KASIH SUDAH
BERUSAHA SEJAUH INI**



SEMOGA SUKSES