

Konsep Vektor dan Operasi Vektor

1. Identitas

- a. Mata Pelajaran : Matematika X (Peminatan)
- b. Semester : 2
- c. Kompetensi Dasar :

Kompetensi Dasar 3.2	Kompetensi Dasar 4.2
Menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga	Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga

d. Indikator Pencapaian Kompetensi:

IPK KD 3.2	IPK KD 4.2
3.2.1 Mengenali vektor dalam ruang berdimensi dua	4.2.1 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor dalam ruang berdimensi dua
3.2.2 Mengidentifikasi operasi vektor dalam ruang berdimensi dua	4.2.2 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan operasi vektor dalam ruang berdimensi dua
3.2.3 Menyebutkan panjang vektor dalam ruang berdimensi dua	4.2.3 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan panjang vektor dalam ruang berdimensi dua
3.2.4 Mengidentifikasi sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua	
3.2.5 Menjelaskan konsep vektor dalam ruang berdimensi dua	
3.2.6 Menjelaskan operasi vektor dalam ruang berdimensi dua	
3.2.7 Menjelaskan panjang vektor dalam ruang berdimensi dua	
3.2.8 Menjelaskan sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua	

- e. Materi Pokok : konsep vektor, operasi vektor, panjang vektor
- f. Alokasi Waktu : 2 kali pertemuan

g. Tujuan Pembelajaran :

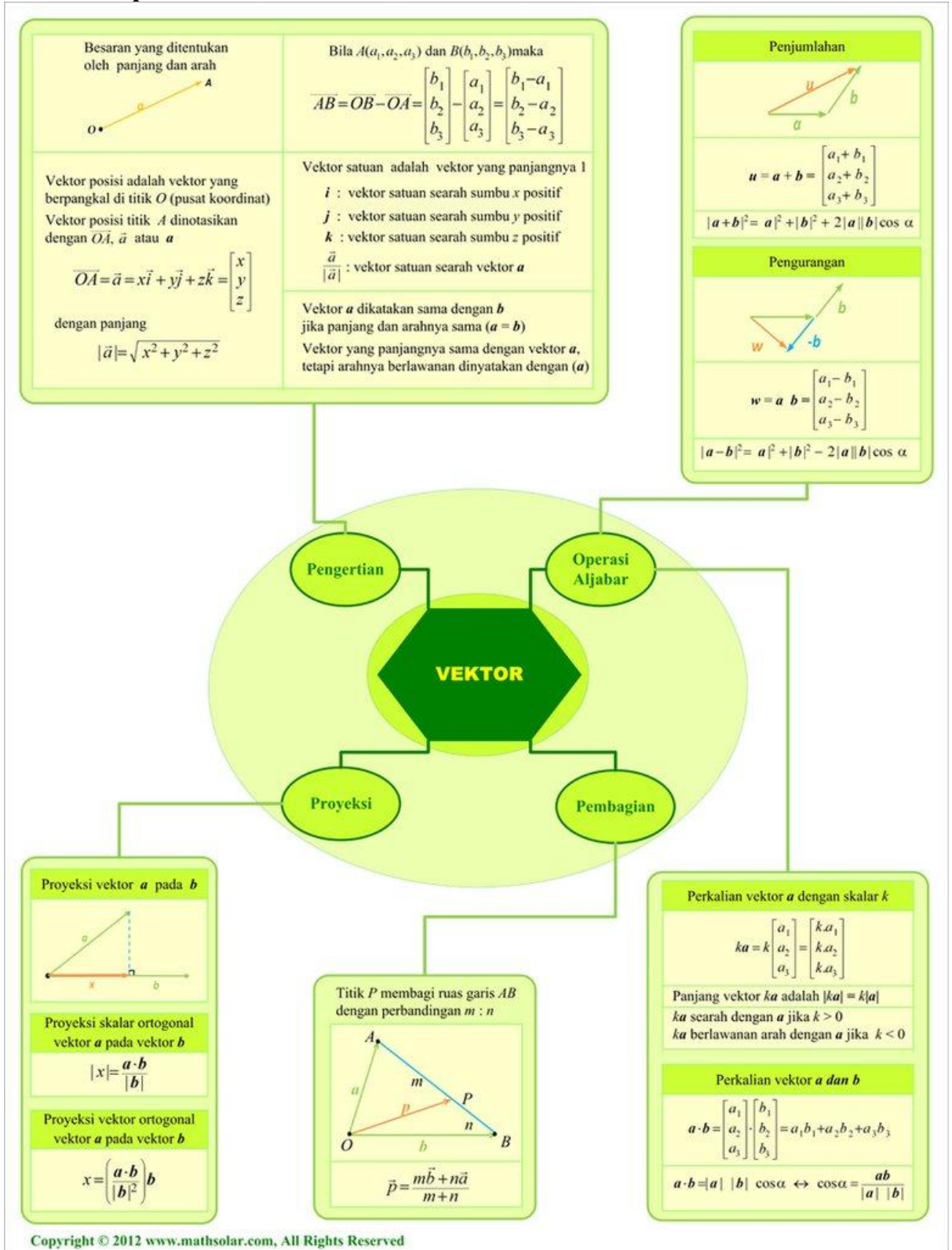
Melalui pendekatan saintifik, peserta didik diharapkan dapat menjelaskan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga dan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan vektor, operasi vektor, panjang vektor, sudut antar vektor dalam ruang berdimensi dua (bidang) dan berdimensi tiga serta memiliki sikap responsif, kreatif, komunikatif serta kerjasama dengan baik.

h. Materi Pembelajaran :

- a. Vektor secara Geometri
- b. Vektor secara Aljabar
- c. Panjang Vektor
- d. Operasi pada Vektor

Lihat dan baca pada Buku Teks Pelajaran (BTP): Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Matematika Peminatan SMA/MA/SMK/MAK Kelas X Semester 1 Edisi Revisi 2014*.

2. Peta Konsep



3. Petunjuk Umum UKBM

- Baca dan pahami materi tentang vektor dari berbagai sumber, dapat dari buku referensi Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, *Matematika Peminatan SMA/MA/SMK/MAK Kelas X Semester 1 Edisi Revisi 2014*. atau yang lainnya serta dapat juga melalui menjelajah dari internet.
- Setelah memahami isi materi dalam bacaan, berlatihlah untuk memahami konsep materinya melalui kegiatan-kegiatan belajar yang sudah disediakan pada UKBM ini baik bekerja secara mandiri maupun bersama teman sebangku atau teman lainnya.
- Kerjakan UKBM ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan.
- Kalian dapat belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan ayo berlatih, apabila kalian yakin sudah paham dan mampu menyelesaikan permasalahan-permasalahan dalam kegiatan belajar yang disediakan kalian diperbolehkan untuk mengikuti tes formatif agar kalian dapat belajar ke UKBM berikutnya.

4. Kegiatan Pembelajaran

a. Pendahuluan

Perhatikan video tentang *Air Traffic Controlling* di Bandara berikut ini.



<https://www.youtube.com/watch?v=AfOogKXHQq8>

b. Kegiatan Inti

Sebelum kita mempelajari bahasan tentang vektor bacalah ringkasan teori tentang vektor dengan menjelajah internet (pada *google*). Misalnya pada website <https://www.zenius.net>matematikapeminatan>vektor>. Lakukanlah kegiatan ini selama 15 – 20 menit untuk mendapatkan gambaran materi yang akan kita pelajari.

Setelah kalian melihat dan mempelajari bahasan tentang vektor tersebut. Perhatikan stimulus berikut.

Stimulus

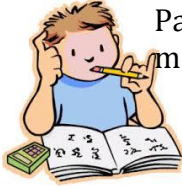


Gambarkanlah rute perjalanan yang akan kalian lalui apabila akan menuju ke perpustakaan sekolah dari kelas kalian. Ukuran yang dipakai adalah langkah kaki kalian dan pergerakan ke arah kanan, ke arah kiri, maju dan mundur menggunakan tanda panah (sekaligus mewakili panjang lintasan yang kalian lalui).

Lakukanlah kegiatan ini selama 10 – 15 menit.

Setelah kalian menyelesaikan gambar tersebut dan berdasarkan teori vektor yang sudah kalian baca, **analisislah** komponen-komponen gambar yang terkait dengan vektor.

Mari kita perdalam pemahaman kalian tentang vektor melalui kegiatan berikut.

Kegiatan Belajar 1

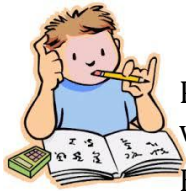
Pada kegiatan ini kita akan memahami pengertian vektor secara lebih mendalam.

1. Gambarlah sebuah ruas garis
2. Buatlah tanda panah pada salah satu ujung ruas garis tersebut
3. Berilah nama pada pangkal ruas garis sebagai O dan titik ujungnya sebagai A
4. Ukurlah panjang ruas garis tersebut dengan menggunakan mistar
5. Apa yang kalian simpulkan?

Jawaban

Dari kegiatan belajar 1, dapatkan kalian menjelaskan **konsep vektor secara analitis dan geometris**? Bagaimanakah **penulisan vektor** dan **penamaan vektor**? Bagaimana dengan pengertian **panjang vektor**? Apa yang dimaksud dengan **vektor nol**? Apa yang dimaksud dengan **vektor satuan**?

Jawaban



Kegiatan Belajar 2

Pada kegiatan ini, kita akan belajar mengenai vektor posisi dan kesamaan dua vektor.

Buatlah vektor $\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$ berpangkal di $(0,0)$ dan berujung di (\dots , \dots) .

Kemudian lengkapilah tabel berikut ini. Untuk membantu melengkapi tabel berikut, kalian dapat membuka **program Geogebra** yang ada pada laptop kalian.

Titik Pangkal	Titik Ujung	Vektor
$(1,-1)$	$(3,2)$	...
$(2,1)$	$(4,4)$	...
$(-1,-5)$	$(1,-2)$	...
...	$(0,0)$	$\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
...	$(1,4)$	$\begin{pmatrix} -4 \\ 5 \end{pmatrix}$
...	$(2,9)$	$\begin{pmatrix} -1 \\ 7 \end{pmatrix}$
$(-3,1)$	...	$\begin{pmatrix} 2 \\ 3 \end{pmatrix}$
$(0,0)$	...	$\begin{pmatrix} 2 \\ -1 \end{pmatrix}$
$(1,1)$	...	$\begin{pmatrix} -3 \\ -5 \end{pmatrix}$

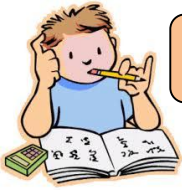
Setelah diisi lengkap, jawablah pertanyaan berikut.

1. Vektor-vektor manakah yang searah?
2. Vektor-vektor manakah yang berlawanan arah?
3. Vektor-vektor manakah yang sama?
4. Manakah vektor yang menghasilkan vektor yang sama ketika titik ujungnya di $(0,0)$?
5. Bagaimana dengan panjang vektor tersebut?

Jawaban

Dari **kegiatan belajar 2**, apakah dapatkah kalian menyimpulkan apakah yang dimaksud dengan **vektor searah? Vektor berlawanan arah? Vektor posisi? dua vektor yang sama? Dan panjang vektor?**

Jawaban



Kegiatan Belajar 3

Pada kegiatan ini kita akan belajar mengenai penjumlahan, pengurangan dan perkalian vektor dengan skalar. Untuk itu lengkapi tabel berikut ini. Untuk menyelesaikan kegiatan ini, bukalah kembali **Program Geogebra**.

Vektor \bar{a}	Vektor \bar{b}	$\bar{a} + \bar{b}$	$\bar{a} - \bar{b}$	k	$k\bar{a}$
$\begin{pmatrix} 3 \\ -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$	...	...	$k = 1$	...
$\begin{pmatrix} -3 \\ -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$	...	...	$k = 2$	...
$\begin{pmatrix} -2 \\ -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ 5 \end{pmatrix}$	...	...	$k = \frac{1}{2}$	...
$\begin{pmatrix} 4 \\ 3 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -2 \\ 1 \end{pmatrix}$	...	...	$k = -1$	...
$\begin{pmatrix} -5 \\ 1 \\ \frac{1}{2} \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 3 \\ -1 \end{pmatrix}$	...	...	$k = -2$	...
$\begin{pmatrix} 0 \\ -2 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	...	...	$k = 3$	...
$\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$	$\begin{pmatrix} -1 \\ -3 \end{pmatrix}$	...	...	$k = -3$	...

Setelah kalian melengkapi tabel di atas, renungkanlah pertanyaan-pertanyaan berikut.

1. Bagaimanakah cara menjumlahkan/mengurangi dua vektor?
2. Bagaimanakah hasil perkalian antara vektor dan skalar?

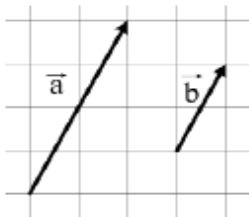
Jawaban



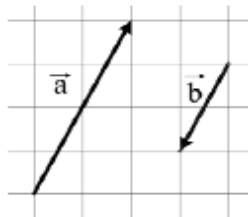
Yuk Berlatih!!

1. Dengan skala 1 cm mewakili 10 satuan, gambarkan vektor yang menjelaskan kondisi berikut!
 - a. Gaya sebesar 40 Newton ke arah barat laut
 - b. Truk di jalanan menanjak dengan sudut elevasi 30° dan kecepatan 40 km/jam
 - c. Pesawat terbang dengan kecepatan 45 m/s ke arah tenggara
 - d. Pesawat lepas landas dengan kemiringan 20° dengan kecepatan 50 m/s
2. Tentukan secara geometris vektor $\vec{a} + \vec{b}$ dari vektor yang diberikan berikut.

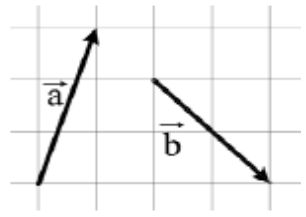
a.



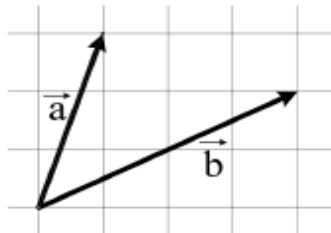
b.



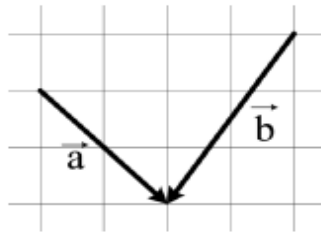
c.



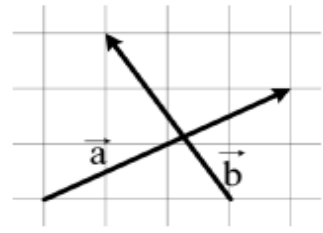
d.



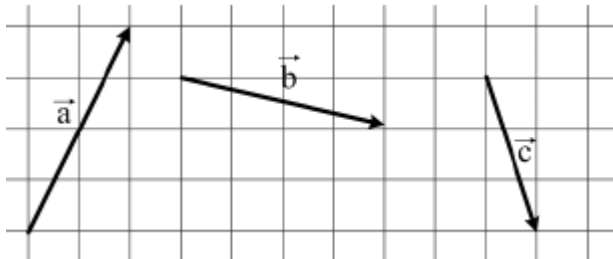
e.



f.

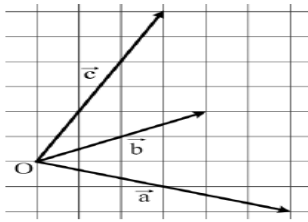


3. Dari soal nomor 2.a – 2.f, tentukan juga vektor $\vec{a} - \vec{b}$
4. Salinlah ketiga vektor di bawah ini, kemudian lukislah resultan vektor dari:



- a. $\vec{a} + \vec{b}$
- b. $\vec{a} + \vec{c}$
- c. $\vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- d. $2\vec{a} + \vec{b}$
- e. $3\vec{a} - 2\vec{c}$
- f. $2\vec{a} - \vec{b} - 2\vec{c}$
- g. $3\vec{a} - \vec{b} + 2\vec{c}$
- h. $\frac{1}{2}(2\vec{a} - \vec{b}) + 3\vec{c}$

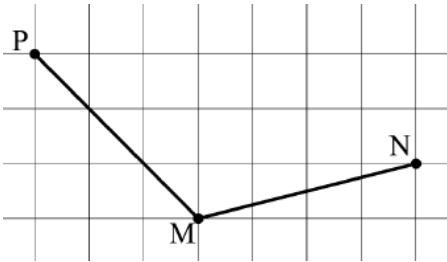
5. Tiga buah vektor \vec{a} , \vec{b} , \vec{c} bekerja pada sebuah titik seperti pada gambar berikut.



Lukislah vektor \vec{r} yang menyatakan:

- $\vec{r} = \vec{a} + \vec{b} + \vec{c}$
- $\vec{r} = \vec{a} + \frac{1}{2}\vec{b} + 2\vec{c}$
- $\vec{r} = \frac{1}{2}(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c}$

6. Salinlah gambar berikut pada kertas berpetak,



- Tentukan titik-titik berikut
 - X, sehingga $\vec{MX} = \vec{MN} + \vec{MP}$
 - Y, sehingga $\vec{MY} = \vec{MN} - \vec{MP}$
 - Z, sehingga $\vec{PZ} = 2\vec{PM}$
- Apakah bentuk MXYZ?

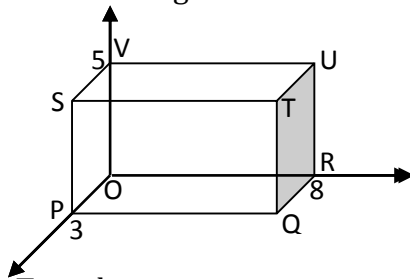
7. Diketahui vektor $\vec{PQ} = \begin{pmatrix} 2 \\ 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ dan vektor $\vec{PR} = \begin{pmatrix} 1 \\ 1 \\ 2 \end{pmatrix}$. Jika $\vec{PS} = \frac{1}{2}\vec{PQ}$, maka tentukan vektor \vec{RS} !

8. Dari titik-titik berikut tentukan vektor posisi dan panjang dari vektor \vec{AB}

- A(1, -4) dan B (-2, 6)
- A(-3, 5) dan B (3, 13)
- A(-3p, 5p, 3p) dan B(p, -2p, -p)

9. Dua orang anak berada di lapangan olahraga sekolah, si A berjalan menuju barat sejauh 8 meter kemudian berbelok ke selatan sejauh 3 meter lalu naik ke lantai 2. Anak kedua si B dari tempat yang sama bergerak menuju timur sejauh 12 meter kemudian berbelok ke utara sejauh 17 meter lalu naik ke lantai 4. Jika jarak antar lantai adalah 4 meter, maka tentukan jarak kedua anak tersebut pada posisi terakhir mereka berhenti.

10. Perhatikan gambar berikut.



Tentukan:

- $\vec{PR} - \vec{SQ}$
- $\vec{PU} + \vec{TQ}$
- $\vec{VQ} + \vec{OU} - \vec{TR}$

Jawaban

c. Penutup

Bagaimana keadaan kalian sekarang?

Setelah kalian belajar bertahap dan berlanjut melalui kegiatan belajar 1, 2, dan 3, berikut diberikan Tabel untuk mengukur diri kalian terhadap materi yang sudah kalian pelajari. Jawablah sejujurnya terkait dengan penguasaan materi pada UKBM ini di Tabel berikut.




Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi

No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah kalian telah memahami konsep vektor secara analitis maupun geometris?		
2.	Dapatkah kalian membedakan antara vektor dan skalar?		
3.	Dapatkah kalian menentukan vektor satuan dari suatu vektor?		
4.	Dapatkah kalian menentukan vektor posisi dari suatu titik?		
5.	Dapatkah kalian menyebutkan pengertian kesamaan dua vektor?		
6.	Dapatkah kalian menentukan penjumlahan dan pengurangan dua vektor secara analitis maupun geometris?		
7.	Dapatkah kalian menentukan perkalian vektor dengan skalar secara analitis maupun geometris?		
8.	Dapatkah kalian menentukan panjang vektor di ruang berdimensi dua dan berdimensi tiga		

Jika menjawab “TIDAK” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) atau sumber lainnya dan pelajari ulang kegiatan belajar 1, 2, atau 3 yang sekiranya perlu kalian ulang dengan bimbingan Guru atau teman sejawat. **Jangan putus asa untuk mengulang lagi!** Dan apabila kalian menjawab “YA” pada semua pertanyaan, maka lanjutkan berikut.

Dimana posisimu?

Pilihlah emoticon yang tepat untuk menyatakan perasaanmu setelah mempelajari konsep vektor dan operasi vektor (penjumlahan, pengurangan dan perkalian vektor dan skalar) kemudian ukurlah dirimu dalam menguasai materi konsep vektor dan operasi vektor (penjumlahan, pengurangan dan perkalian vektor dan skalar) dalam rentang **0 - 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.

			
Sedih	Bingung	Senang	% Penguasaan

Setelah kalian menuliskan penguasaanmu terhadap materi Konsep Vektor dan Operasi Vektor, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan kalian!

Ini adalah bagian akhir dari UKBM materi Konsep Vektor dan Operasi Vektor, mintalah tes formatif kepada Guru kalian sebelum belajar ke UKBM berikutnya.

Sukses untuk kalian!!!

