

# Resultan Vektor

## 1. Identitas

- a. Nama Mata Pelajaran : FISIKA
- b. Kelas/Semester : X/1
- c. Kompetensi Dasar :

3.3 Menerapkan prinsip penjumlahan vector sebidang (misalnya perpindahan)  
 4.3 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vector sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya

- d. Materi Pokok : Vektor
- e. Alokasi Waktu : 12 jp
- f. Tujuan Pembelajaran :

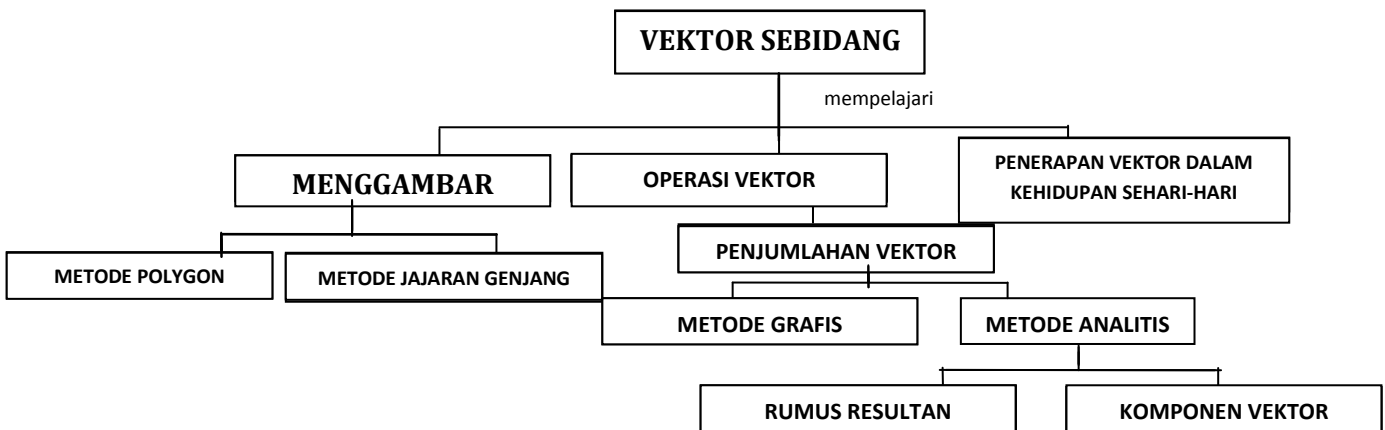
Mencerminkn HOTS, karakter, literasi, 4C

Melalui diskusi, tanya jawab, penugasan, presentasi dan analisis, peserta didik dapat menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang dan merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang beserta presentasi hasil dan makna fisisnya, sehingga peserta didik dapat menghayati dianutnya melalui belajar inkuiri, bertanggungjawab, serta dapat merkomunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).

Salah satu cara memperkuat budaya literasi

- a. Lihat dan baca pada Buku Teks Pelajaran (BTP): (1) Nugroho Prasetyo, Aris, dkk. 2016. *Buku Siswa Fisika X Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Mediatama, (2) MGMP Fisika. 2016. *Buku Pintar Belajar Fisika SMA Kelas X*. Sagufindo Kinarya, dan (3) Kanginan, Marthen. 2016. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Penerbit Erlangga, (4) LKS penjumlahan vector, (5) Internet: [www.e-dukasi.net](http://www.e-dukasi.net), (6) Powerpoint materi vektor

## 2. Peta Konsep



### 3. Kegiatan Pembelajaran

#### a. Pendahuluan

Sebelum belajar pada materi ini silahkan kalian membaca dan memahami cerita di bawah ini.

Ada dua tim lomba tarik tambang sedang beraksi untuk menunjukkan siapa yang lebih kuat di antara mereka. Satu tim bergerak searah dengan tarikan yang mereka lakukan, tetapi tim lainnya justru bergerak berlawanan dengan arah tarikan mereka.

Menalar, berpikir kritis

Pertanyaan:

- Apa yang istimewa dari peristiwa itu?
- Tim mana sebenarnya yang menang?
- Apa alasan Anda bisa menyebutkan salah satu tim menjadi pemenang lomba?
- Gambarkan arah gerak dua tim yang ikut perlombaan tarik tambang tersebut!

Untuk dapat menyelesaikan persoalan tersebut, ikuti kegiatan belajar berikut dan ikuti petunjuk.

Salah satu cara memperkuat budaya literasi

#### b. Kegiatan Inti

##### 1) Petunjuk Umum UKB

- Baca dan pahami** materi pada Buku Teks Pelajaran(1)Nugroho Prasetyo, Aris, dkk. 2016. *Buku Siswa Fisika X Peminatan Matematika dan Ilmu-Ilmu Alam*. Mediatama halaman 50-52.
- Setelah memahami isi materi dalam bacaan **berlatihlah untuk berfikir tinggi** melalui tugas-tugas yang terdapat pada UKB ini baik bekerja sendiri maupun bersama teman sebangku atau teman lainnya.
- Kerjakan UKB** ini dibuku 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 vector kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif** agar kalian dapat belajar ke UKB berikutnya.

##### 2) Kegiatan Belajar

Ayo.....ikuti kegiatan belajar berikut dengan penuh kesabaran dan konsentrasi !!!

##### Kegiatan Belajar 1

Bacalah uraian singkat materi dan contoh berikut dengan penuh konsentrasi !

Sifat besaran fisis :

- Skalar
- Vektor

### Besaran Skalar

Besaran yang cukup dinyatakan oleh besarnya saja (besar dinyatakan oleh bilangan dan satuan).

Contoh : waktu, suhu, volume, laju, energi

Catatan : skalar tidak tergantung sistem koordinat

### Besaran Vektor

Besaran yang dicirikan oleh besar dan arah

Contoh : kecepatan, percepatan, gaya

Catatan : vektor tergantung sistem koordinat

### PENGGAMBARAN DAN PENULISAN (NOTASI) VEKTOR

Gambar :



Titik P : Titik pangkal vektor

Titik Q : Ujung vektor

Tanda panah : Arah vektor

Panjang  $PQ = |PQ|$  : Besarnya (panjang) vektor

### Notasi Vektor

**A** Huruf tebal

Pakai tanda panah di atas

*A* Huruf miring

Besarnya vektor  $A = A = |A|$   
(pakaitandamutlak)

Catatan:

a. Dua vektor sama jika arah dan besarnya sama



b. Dua vektor dikatakan tidak sama jika :

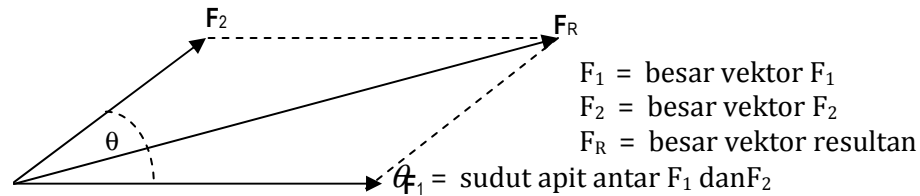
1. Besar sama, arah berbeda
2. Besar tidak sama, arah sama
3. Besar dan arahnya berbeda

Menentukan resultan atau jumlah dua vektor atau lebih



Penjumlahan vektor

Dua buah vektor gaya  $F_1$  dan  $F_2$  bertitik tangkap sama dan mengapit sudut  $\theta$ , maka resultan penjumlahan vektor gaya tersebut adalah :  $F_R = F_1 + F_2$



### Contoh

Berikut adalah contoh Vektor permasalahan vector. Agar lebih memahami, ayo berlatih berikut.

Coba Anda membuat kelompok 2 orang dan mendemonstrasikan perpindahan sebagai vektor di depan kelas. Lakukan pengamatan dengan teliti dan objektif terhadap perpindahan dan arah gerak Anda.

- Anda berjalan dua meter ke timur, kemudian berbelok ke selatan sejauh 4 meter, dan berjalan kembali ke barat sejauh lima meter.
- Gambarlah perjalanan Anda tersebut beserta arahnya
- Teman Anda berjalan sejauh 10 meter dalam arah tiga puluh derajat dari timur (sumbu X)
- Gambarkan vector perpindahan teman Anda dan proyeksikan vektor teman Anda (terhadap sumbu X dan Y)

Diskusi

- Berapakah jarak yang Anda tempuh dalam kegiatan tersebut?
- Berapakah perpindahan Anda dalam kegiatan tersebut?
- Manakah yang termasuk besaran vector dari kedua besaran tersebut?
- Tentukan tiap-tiap vector yang dikerjakan pada Anda!
- Tentukan resultan vector yang dikerjakan pada Anda!

The diagram illustrates three vectors:  $A = 2\text{ m}$  pointing right,  $B = 4\text{ m}$  pointing down, and  $C = 5\text{ m}$  pointing left. A resultant vector  $R$  is shown in a coordinate system with a  $30^\circ$  angle to the x-axis.

- Jarak adalah panjang lintasan sesungguhnya yang Anda ditempuh  
 Jarak =  $3\text{ m} + 4\text{ m} + 5\text{ m} = 11\text{ m}$
- Perpindahan adalah perubahan kedudukan Anda dalam waktu tertentu  
 Perpindahan =  $\sqrt{3^2 + 4^2}$   
 $= \sqrt{9 + 16}$   
 $= \sqrt{25}$   
 $= 5\text{ m}$
- Perpindahan termasuk besaran vector
- $|A| = 2\text{ m}$  ke timur  
 $|B| = 4\text{ m}$  ke selatan  
 $|C| = 5\text{ m}$  ke barat
- $|R| = 5\text{ m}$  barat daya

**Ayoo berlatih!**

Setelah kalian memahami uraian singkat materi dan contoh di atas, maka: Anda bisa mencoba latihan berikut:

Anas melakukan perjalanan dimulai dari kota A dan B sejauh 600 m arah utara kemudian ke kota C 400 m arah barat; kemudian ke kota D 200 m arah selatan dan berakhir di kota E 700 m arah timur. Berapakah besar perpindahan yang dialami Anas

Apabila kalian telah mampu mengerjakan soal diatas, jika telah memahami, maka kalian bisa melanjutkan pada kegiatan belajar 2 berikut.

**Kegiatan Belajar 2**

Setelah kalian belajar tentang operasi vector dan penerapannya pada contoh kegiatan belajar 1, sekarang perhatikan tentang resultan vector sebidang berikut!



Lakukan langkah kegiatan berikut

- Bentuklah kelompok yang terdiri 4-5 orang secara heterogen tanpa membedakan suku dan agama!

2. Bacalah LKS berikut dan lakukan kegiatan praktikum bersama kelompokmu

### PENJUMLAHAN VEKTOR

**Nama Anggota Kelompok:**

- |    |    |
|----|----|
| 1. | 3. |
| 2. | 4. |

**Pertanyaan:**

**Hipotesis:**

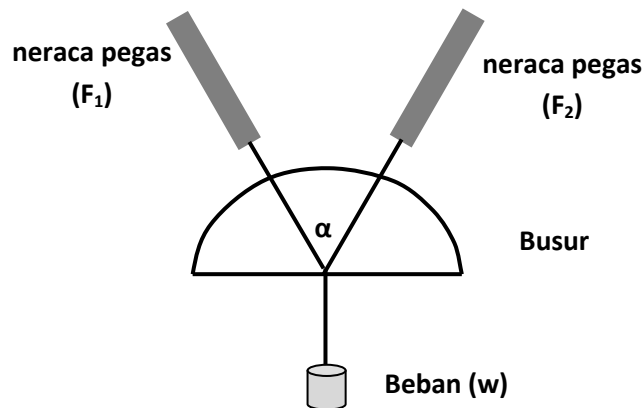
#### TUJUAN

Menyelidiki penjumlahan vektor dengan metode poligon, jajargenjang dan rumus cosinus

#### ALAT DAN BAHAN

1. Neraca pegas
2. Busur derajat
3. Beban 100 gram

#### GAMBAR RANCANGAN PERCOBAAN



#### LANGKAH KERJA

1. Siapkan benang, satukan ujungnya dan ikat bagian tengah sehingga membentuk huruf Y seperti gambar diatas.
2. Ikat ujung-ujung bebasnya pada neraca pegas seperti gambar.
3. Gantungkan beban pada ujung yang lain seperti gambar.
4. Ukurlah sudut antara kedua neraca dan catat sebagai  $\alpha$ .
5. Ukurlah besar gaya yang ditunjukkan oleh kedua neraca dan catat sebagai  $F_1$  dan  $F_2$ .
6. Ulangi langkah 4 dan 5 dengan mengubah besar sudut  $\alpha$ .

- Ukurlah berat  $w$  dan catat sebagai resultan gaya ( $R$ ).

**TABEL PENGAMATAN**

Percobaan ke-	Sudut ( $\alpha$ )	$F_1$ (Newton)	$F_2$ (Newton)	$R=w$ (Newton)
1				
2				
3				
4				

**ANALISIS DATA**

- Berdasarkan data percobaan gambarkan penjumlahan vektor gaya dengan metode poligon.
  - Percobaan 1
  - Percobaan 2
- Berdasarkan data percobaan gambarkan penjumlahan vektor gaya dengan menggunakan metode jajargenjang
  - Percobaan 1
  - Percobaan 2
- Berdasarkan data hasil percobaanmu lengkapilah data berikut!

Percobaan ke-	Sudut ( $\alpha$ )	$F_1$ (Newton)	$F_2$ (Newton)	$F_1+F_2=\sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 F_2 \cos \alpha}$
1				
2				
3				
4				

- Adakah kesamaan besar  $R$  dari data percobaan dan hasil  $F_1+F_2$  dari hasil perhitungan pada soal no 1!  
-----
- Jelaskan perbedaan penjumlahan dua vektor dengan menggunakan metode poligon dan jajargenjang.  
-----
- Bagaimana langkah menjumlahkan dua vektor dengan menggunakan metode poligon.  
-----
- Bagaimana langkah menjumlahkan dua vektor dengan menggunakan metode jajargenjang.  
-----

**KESIMPULAN**

- Penjumlahan 2 vektor dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara yaitu  
-----
- Pada metode poligon memiliki kelebihan dan kekurangan.
  - Kelebihannya adalah  
-----
  - Kekurangannya adalah  
-----
- Pada metode jajargenjang memiliki kelebihan dan kekurangan.

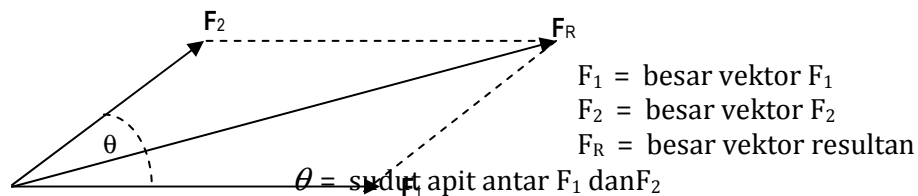
- a. Kelebihannya adalah
  - b. Kekurangannya adalah
- 
4. Persamaan untuk menentukan besar resultan dua vektor dengan menggunakan rumus adalah
- 

Menentukan resultan atau jumlah dua vektor atau lebih

menentukan resultan vektor		
metode poligon	metode jajargenjang	metode analisis

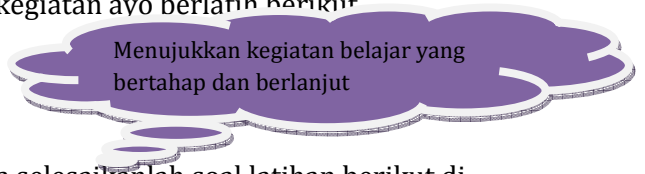
Penjumlahan vektor

Dua buah vektor gaya  $F_1$  dan  $F_2$  bertitik tangkap sama dan mengapit sudut  $\theta$ , maka resultan penjumlahan vektor gaya tersebut adalah :  $F_R = F_1 + F_2$



$$|FR| = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 F_1 F_2 \cos \theta}$$

Jika sudah memahami, lanjutkan pada kegiatan ayo berlatih berikut



### Ayo berlatih!!

Setelah memahami contoh di atas, maka selesaikanlah soal latihan berikut di buku kerja kalian!

Diketahui dua buah vektor, masing-masing besarnya 8 N dan 6 N. Tentukan nilai resultan kedua vektor tersebut, jika titik pangkalnya berimpit dan membentuk sudut  $60^\circ$

Apabila kalian sudah mampu mengerjakan latihan ini, maka kalian bisa melanjutkan pada kegiatan belajar 3 berikut.

### Kegiatan Belajar 3

Ayo...sekarang perhatikan lagi contoh berikut ini dengan baik !

Anda berlari 300 m ke timur kemudian 400 m ke utara. Nyatakan vektor perpindahan Anda tersebut dengan gambar dan koordinat kartesius



Alternatif penyelesaian dari permasalahan di atas sebagai berikut.

a. Dengan gambar  
Jika 1 cm mewakili 100 m, kedua vector tersebut digambarkan seperti gambar disamping. Panjang R = 5 cm,  
 $|R| = 5 (100\text{m}) = 500 \text{ m}$

b. Koordinat Kartesius  
 $R = 300 \text{ i} + 400 \text{ j}$   
(300,400)  
 $|R| = \sqrt{300^2 + 400^2} \text{ m}$   
 $= 500 \text{ m}$

Dari contoh penyelesaian di atas, apakah ada hal yang belum kalian pahami? Jika kalian sudah paham kerjakanlah soal pada bagian **Ayoo berlatih** berikut!

Gaya  $F_1 = 10 \text{ N}$  dan  $F_2 = 5 \text{ N}$  yang terletak pada satu bidang datar membentuk sudut  $30^\circ$  dan  $60^\circ$  terhadap sumbu X (lihat gambar). Hitung besar komponen-komponen gaya tersebut pada sumbu X dan Y!

Permasalahankontekstual, adanya benang merah antara kasus yang disajikan pada pembuka pikiran di awal pembelajaran, saat proses berpikir tinggi dilatihkan dalam kegiatan pembelajaran, dan kompetensi yang dicapaispeserta didik.

**Ayoo berlatih!!**

Dari ilustrasi tersebut, maka **tentukan Resultan gaya tersebut!** **Bagaimanacara** kalian bisa menemukan jawaban? **Konsep mana** yang kalian gunakan untuk menemukan jawaban tersebut?Dapatkah kalian memberikan contoh permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang **penyelesaiannya menggunakan konsep** tersebut?Kerjakan bersama teman kalian di buku kerja masing-masing!Periksakan seluruh pekerjaan kalian kepada Guru agardapat diketahui penguasaan materi sebelum kalian diperbolehkan belajar ke UKB berikutnya.

**c. Penutup**



**Bagaimana kalian sekarang?**

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

**Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi**

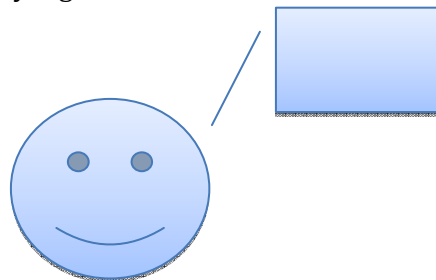
No	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah kalian telah memahami materi vektor?		
2.	Dapatkah kalian menyebutkan contoh besaran skalar dan besaran vector?		
3.	Dapatkah kalian menyatakan suatu besaran vektor dengan menggunakan gambar?		
4.	Dapatkah kalian melukiskan penjumlahan 2 atau lebih vector sebidang?		
5.	Dapatkah kalian Menghitung hasil penjumlahan 2 atau lebih vektor dengan menggunakan metode jajargenjang?		
6.	Dapatkah kalian menghitung dan menggambar penjumlahan 2 vektor yang segaris atau membentuk sudut secara grafis (poligon)?		
8.	Dapatkah kalian menguraikan sebuah vektor dalam bidang datar menjadi dua komponen vektor yang saling tegak lurus?		
9.	Dapatkah kalian menghitung hasil penjumlahan dua atau lebih vektor dengan menggunakan cara analitis?		
10.	Dapatkah kalian menerapkan prinsip penjumlahan vektor perpindahan, kecepatan, percepatan, dan gaya (dalam kehidupan sehari-hari)?		

Jika menjawab “TIDAK” pada salah satu pertanyaan di atas, maka pelajarilah kembali materi tersebut dalam Buku Teks Pelajaran (BTP) dan pelajari ulang kegiatan belajar vector 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.

Karakter

**Dimana posisimu?**

Ukurlah diri kalian dalam menguasai materi vector dalam rentang **0 - 100**, tuliskan ke dalam kotak yang tersedia.



Setelah kalian menuliskan penguasaanmu terhadap materi Vektor, lanjutkan kegiatan berikut untuk mengevaluasi penguasaan kalian!.

**Yuk Cek Penguasaanmu terhadap Materi Vektor!**

Agar dapat dipastikan bahwa kalian telah menguasai materi vektor, maka kerjakan soal berikut secara mandiri di buku kerja kalian masing-masing.

**HOTS:**  
Menganalisis,  
mengevaluasi  
dan mencipta

1. Tentukan sumbu X+ sebagai acuan dan ambil skala panjang 1 cm mewakili 1 km.
  - a. Lukislah vektor perpindahan berikut secara terpisah.  
 $A = 4 \text{ km pada } 0^\circ$ ,  $B = 3 \text{ km pada } 30^\circ$
  - b. Gambar vektor berikut:
    - (i)  $A + B$
    - (ii)  $A + 2B$
    - (iii)  $B - A$
2. Vektor A memiliki besar 3 m dan berarah  $30^\circ$  terhadap sumbu X positif. Vektor B memiliki besar 2 m dan berarah  $45^\circ$  terhadap sumbu X negatif. Tentukan besar dan arah (a)  $A + B$  dan (b)  $A - B$  dengan menggunakan rumus cosinus
3. Tentukan besar komponen X dan Y dari vektor berikut.
  - a. vektor  $F_1$  20 N pada arah  $37^\circ$
  - b. vektor  $F_2$  40 N pada arah  $150^\circ$
  - c. vektor  $F_3$  10 N pada arah  $-45^\circ$
4. Sebuah pesawat terbang menempuh jarak 40 km dalam arah  $60^\circ$  utara dari timur, kemudian berbelok ke timur dan menempuh jarak sejauh 10 km, akhirnya berbelok ke selatan dan menempuh jarak  $10\sqrt{3}$  km. Tentukan besar dan arah perpindahan pesawat itu dihitung dari titik berangkatnya.

Laihan peserta didik menuangkan ekspresinya dan kerunutan cara menulis dan berpiir

Setelah menyelesaikan soal di atas dan mengikuti kegiatan belajar vektor, **bagaimana** penyelesaian permasalahan pada di bagian awal pembelajaran tadi? Silahkan kalian berdiskusi dengan teman sebangku atau teman lain. Kemudian, mintalah tes formatif kepada Guru kalian sebelum belajar keUKB berikutnya. **Sukses untuk kalian!!!**