

## RESULTAN VEKTOR

### 1. Identitas

- a. Mata Pelajaran : FISIKA  
 b. Kelas/Semester : X/Ganjil  
 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 fisiknya

- d. Indikator Pencapaian Kompetensi :

3.3.1 Membedakan besaran skalar dan besaran vektor  
 3.3.2 Menyebutkan contoh besaran skalar dan besaran vektor  
 3.3.3 Menyatakan suatu besaran vektor dengan menggunakan gambar  
 3.3.4 Melukiskan penjumlahan 2 atau lebih vector sebidang  
 3.3.5 Menghitung hasil penjumlahan 2 atau lebih vektor dengan menggunakan metode jajargenjang  
 3.3.6 Menghitung dan menggambar penjumlahan 2 vektor yang segaris atau membentuk sudut secara grafis (poligon)  
 3.1.7 Menghitung hasil penjumlahan 2 vektor yang segaris atau membentuk sudut menggunakan rumus cosinus  
 3.1.8 Menguraikan sebuah vektor dalam bidang datar menjadi dua komponen vektor yang saling tegak lurus  
 3.1.9 Menghitung hasil penjumlahan dua atau lebih vektor dengan menggunakan cara analitis  
 3.1.10 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor perpindahan, kecepatan, percepatan, dan gaya (dalam kehidupan sehari-hari)  
 4.3.1 Merancang percobaan untuk menentukan resultan dua vektor  
 4.3.2 Melaksanakan rancangan percobaan untuk menentukan resultan dua vektor  
 4.3.3 Menyusun laporan hasil percobaan  
 4.3.4 Mempresentasikan laporan hasil percobaan

- e. Materi Pokok : Penjumlahan Vektor  
 f. Alokasi Waktu : 3 x 3 jp  
 g. Tujuan Pembelajaran :

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 fisiknya, sehingga peserta didik dapat menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya melalui belajar inkuiri, mengembangkan sikap jujur, peduli, dan bertanggungjawab, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, komunikasi, kolaborasi, kreativitas (4C).

h. Materi Pembelajaran

Faktual:

- Perahu menyeberangi sungai
- Animasi kapal menyeberangi sungai berarus
- Daun jatuh tertiuip angin

Konseptual:

- Vektor  
Besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai (besar ) dan arah
- komponen vektor

The capture point  
or Starting of Vector

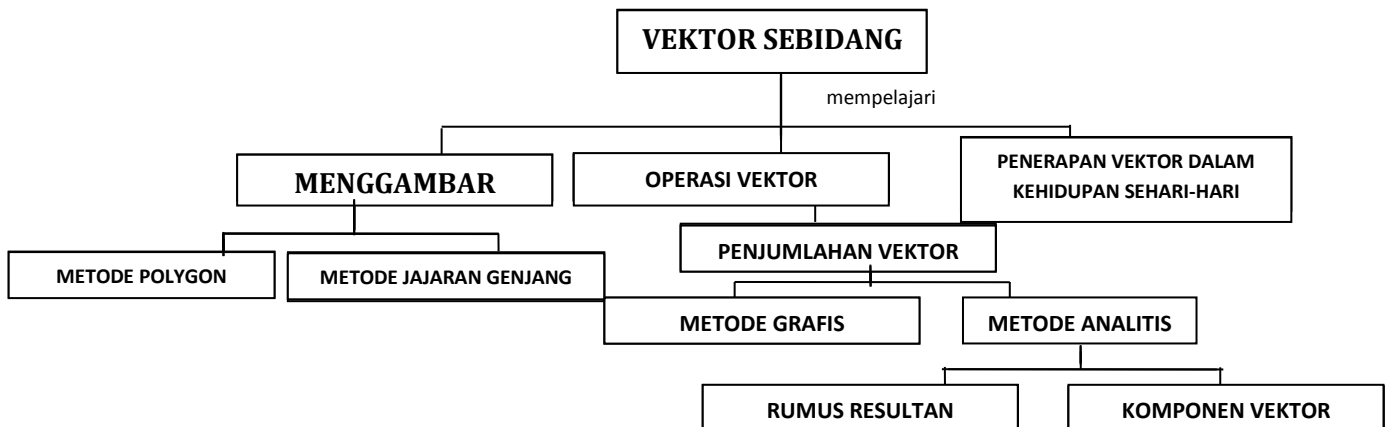
The direction  
or edge of Vector



Prosedural:

- Percobaan Penjumlahan 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.

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, silahkan kalian lanjutkan ke kegiatan belajar berikut dan ikuti petunjuk yang ada dalam UKB ini.

## **b. Kegiatan Inti**

### **1. Petunjuk Umum Penggunaan UKBM**

- 2) Melalui UKBM ini Kalian akan mengembangkan kemampuan bernalar menggunakan sistem Gerak Parabola agar dapat menyelesaikan masalah kontekstual dan melaporkan hasilnya melalui presentasi sehingga Kalian akan terlatih **berkomunikasi** dengan baik. Aktivitas berpikir yang akan kalian latih dalam UKBM ini adalah menganalisis permasalahan kontekstual, mengevaluasi strategi penyelesaian masalah menggunakan matematika, dan/atau merumuskan persamaan matematika dari permasalahan tersebut. Untuk itu, Kalian harus belajar dengan **sabar dan tekun** sehingga Kalian bisa tahu, mau, dan mampu melakukan **aktifitas berpikir tinggi** melalui belajar Fisika ini.
- 3) **Baca dan pahami** materi dari Buku Teks Pelajaran (BTP) dan sumber lainnya.
  - a. Buku Siswa Fisika X untuk SMA/ MA Kelas X, A.P Nugroho, Indarti, N.H Syifa, Mediatama, Surakarta: 2016.
  - b. buku atau sumber lain yang sekiranya berkaitan dengan materi Gerak Parabola. Untuk keperluan ini Kalian boleh mencarinya di perpustakaan atau browsing internet.
- 4) **Kerjakan UKBM** ini di buku kerja atau langsung mengisikan pada bagian yang telah disediakan. Kalian bisa bekerja sendiri, namun akan lebih baik apabila bekerjasama dengan teman lain sekaligus berlatih untuk berkolaborasi dan berkomunikasi dengan baik.
- 5) Kalian dapat **belajar bertahap dan berlanjut** melalui kegiatan belajar 1, 2 dan 3. Jika sudah melalui tahapan tersebut silahkan kalian berlatih soal sebagai persiapan mengikuti tes formatif dengan mengerjakan latihan soal dari guru kalian.
- 6) Kalian boleh sendiri atau mengajak teman lain yang sudah siap untuk **mengikuti tes formatif agar Anda dapat belajar ke UKBM berikutnya.**

### **1) 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

### PENGAMBARAN 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

$\vec{A}$  Pakai tanda panah di atas

*A* Huruf miring

Besar vektor  $A = |\vec{A}|$   
(pakai tanda mutlak)

Catatan:

a. Dua vektor sama jika arah dan besarnya sama



b. Dua vektor dikatakan tidak sama jika :

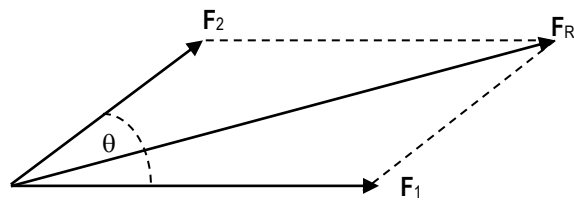
1. Besar sama, arah berbeda
2. Besar tidak sama, arah sama
3. Besar dan arahnya berbeda

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 :  $\mathbf{F}_R = \mathbf{F}_1 + \mathbf{F}_2$



$F_1$  = besar vektor  $F_1$   
 $F_2$  = besar vektor  $F_2$   
 $F_R$  = besar vektor resultan  
 $\theta$  = sudut apit antar  $F_1$  dan  $F_2$

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

### Contoh

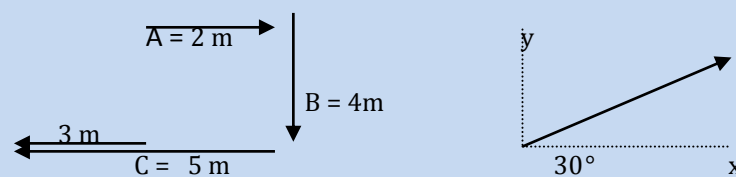
Berikut adalah contoh Vektor permasalahan vector. Agar lebih memahami, ayo berlatih berikut.

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!



- 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!**

1. 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

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

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

1. 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**

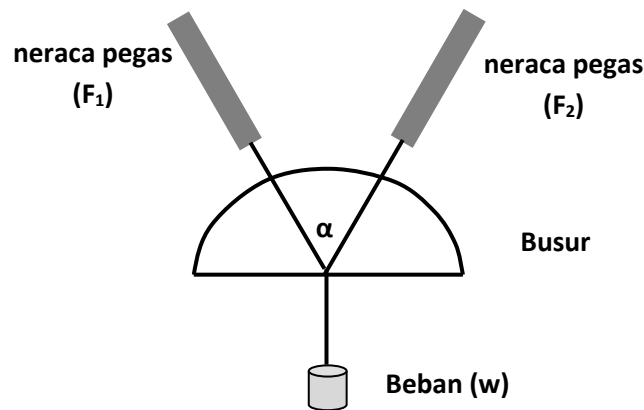
### **TUJUAN**

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-ujungnya 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  $\alpha$ .
7. 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

1. Berdasarkan data percobaan gambarkan penjumlahan vektor gaya dengan metode poligon.
  - a. Percobaan 1
  - b. Percobaan 2
2. Berdasarkan data percobaan gambarkan penjumlahan vektor gaya dengan menggunakan metode jajargenjang
  - a. Percobaan 1
  - b. Percobaan 2
3. 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				

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

### KESIMPULAN

1. Penjumlahan 2 vektor dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa cara yaitu  
-----
2. Pada metode poligon memiliki kelebihan dan kekurangan.
  - a. Kelebihannya adalah  
-----
  - b. Kekurangannya adalah  
-----
3. 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  
-----

**Setelah selesai melakukan kegiatan percobaan buatlah laporan dengan format yang telah ditentukan dan sampaikan hasilnya dalam diskusi kelas.**

Apabila kalian sudah menyelesaikan kegiatan belajar 2, maka kalian bisa melanjutkan pada kegiatan belajar 3 berikut.



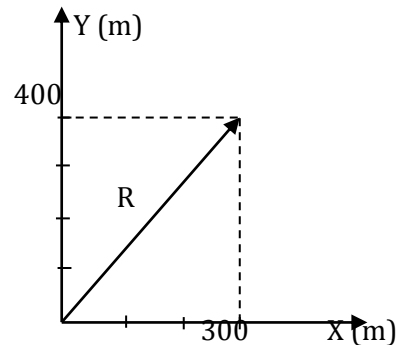
### Kegiatan Belajar 3

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

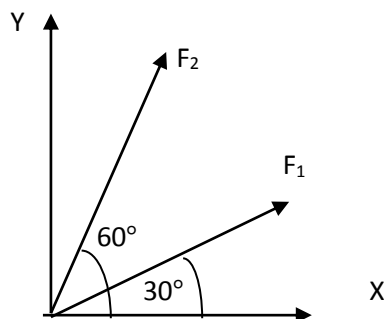
Anda berlari 300 m ke timur kemudian 400 m ke utara. Nyatakan vektor perpindahan Anda tersebut dengan gambar dan koordinat kartesius

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,  
 $|R| = 5 (100\text{m}) = 500$  m
- b. Koordinat Kartesius  
 $R = 300 i + 400 j$   
 $(300,400)$   
 $|R| = \sqrt{300^2 + 400^2}$   
 $= 500$  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  $F_1 = 10$  N dan  $F_2 = 5$  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!

### Ayoo berlatih!!

Dari ilustrasi tersebut, maka **tentukan Resultan gaya tersebut!** Bagaimana cara 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 agar dapat 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.

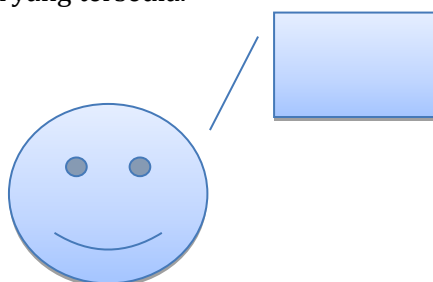
**Tabel Refleksi Diri Pemahaman Materi**

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.

#### 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.

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.

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 tuliskan penyelesaian matematika tersebut di buku kerja masing-masing!. Ini adalah bagian akhir dari UKB materi SPLTV, mintalah tes formatif kepada Gurukaliansebelum belajar keUKB berikutnya. **Sukses untuk kalian!!!**