



**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
FISIKA KELAS X
VEKTOR**

ARIF ANGGRIAWAN, S.PD

**SMA NEGERI 1 LAMBOYA
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
NUSA TENGGARA TIMUR
2020**

PETUNJUK PENGGUNAAN LKPD

BAGI PESERTA DIDIK

1. Bacalah dengan baik dan pahami dengan benar tujuan yang akan dicapai setelah mempelajari LKPD ini
2. Baca dan pahami dengan baik persoalan yang diberikan dalam LKPD ini
3. Bertanyalah pada guru untuk memperjelas perintah yang tertera pada LKPD ini jika diperlukan
4. Berkonsultasilah pada guru dan berdiskusilah dengan teman-teman jika mendapat kesulitan dalam memahami suatu persoalan
5. Kerjakan tugas-tugas yang diberikan dengan baik.
6. Sediakanlah alat dan bahan sebelum mengerjakan tugas maupun percobaan dalam LKPD ini
7. Anda wajib menyelesaikan tahap demi tahap persoalan yang diberikan
8. Laporkan pada guru jika anda sudah yakin bahwa semua persoalan dalam LKPD ini telah dikuasai dengan baik, kemudian mintalah untuk dievaluasi.

BAGI PESERTA DIDIK

1. Bacalah LKPD ini dengan seksama
2. Bimbinglah peserta didik agar tidak mendapat kesulitan dalam mempelajari LKPD ini.
3. Bimbinglah peserta didik agar dapat menguasai seluruh indikator pencapaian kompetensi yang ada dalam LKPD ini.
4. Berilah kesempatan pada peserta didik untuk bertanya
5. Bantulah peserta didik dalam membentuk kelompok dan mengerjakan tugas kelompoknya jika diperlukan.

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR

KOMPETENSI INTI :

- KI - 3 :** Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.
- KI - 4 :** Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara: efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif, dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

KOMPETENSI DASAR & INDIKATOR :

Kompetensi Dasar KI - 3	Kompetensi Dasar KI - 4
3.2 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)	4.2 Merancang percobaan untuk menentukan resultan vektor sebidang (misalnya perpindahan) beserta presentasi hasil dan makna fisisnya
Indikator Pencapaian Kompetensi	Indikator Pencapaian Kompetensi
4.2.1 Membedakan besaran vektor dengan besaran skalar 4.2.2 Menganalisis karakteristik dan sifat besaran vektor 4.2.3 Membuat gambar vektor yang besar dan arahnya diketahui 4.2.4 Menganalisis tahapan-tahapan penjumlahan dan pengurangan vektor 4.2.5 Menganalisis resultan vektor dengan metode geometris dan analitis 4.2.6 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang 4.2.7 Membandingkan hasil resultan vektor sebidang yang diperoleh dari metode geometris dan metode analitis 4.2.8 Merangkum prinsip penjumlahan vektor sebidang	4.2.1 Mengikuti prosedur percobaan penjumlahan vektor (sebidang) 4.2.2 Melakukan percobaan penjumlahan vektor (sebidang) 4.2.3 Menyajikan data hasil pengamatan dan percobaan penjumlahan vektor (sebidang) 4.2.4 Memecahkan masalah prinsip penjumlahan vektor (sebidang) sesuai hasil percobaan

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan seluruh tahapan dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

1. Membedakan besaran vektor dengan besaran skalar
2. Menganalisis karakteristik dan sifat besaran vektor
3. Membuat gambar vektor yang besar dan arahnya diketahui
4. Menganalisis tahapan-tahapan penjumlahan dan pengurangan vektor
5. Menganalisis resultan vektor dengan metode geometris dan analitis
6. Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang
7. Membandingkan hasil resultan vektor sebidang yang diperoleh dari metode geometris dan metode analitis
8. Merangkum prinsip penjumlahan vektor sebidang

PERTEMUAN PERTAMA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) VEKTOR

LKPD 1



NAMA :
KELAS :
NO. ABSEN :

I. Kompetensi Dasar

3.2 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)

II. Topik : Vektor

III. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Membedakan besaran vektor dengan besaran skalar
2. Menganalisis karakteristik dan sifat besaran vektor
3. Membuat gambar vektor yang besar dan arahnya diketahui.

IV. Alat dan Bahan : Alat Tulis, Penggaris dan Busur

V. Kegiatan Pembelajaran

1. Membedakan besaran vektor dan skalar

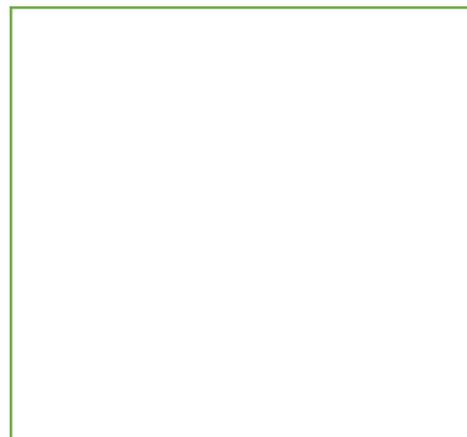
Selain besaran pokok dan turunan, jenis besaran lain yaitu besaran vektor dan skalar. Besaran vektor adalah besaran yang memiliki nilai dan arah, sedangkan besaran skalar adalah besaran yang hanya memiliki nilai saja tidak memiliki arah.

Coba selesaikan persoalan dibawah ini :

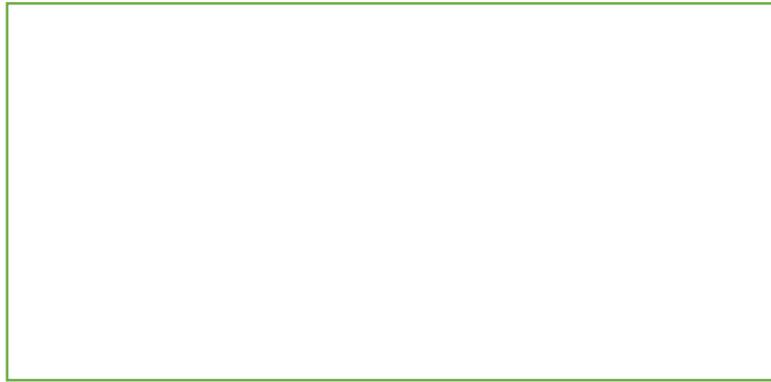
Seorang anak berjalan ke utara (vektor **A**) sejauh 3 m, kemudian berbelok ke barat (vektor **B**) sejauh 4 m. Gambarkan pada kolom dibawah ini.

Gambarkan vektor A !

Gambarkan vektor B!



Gambarkan vektor perpindahan selama anak bergerak pada kolom dibawah ini !



Beri tanda centang (✓) pada kolom yang sesuai untuk besaran berikut.

Silahkan mencari referensi dari berbagai sumber untuk menyelesaikan persoalan dibawah ini :

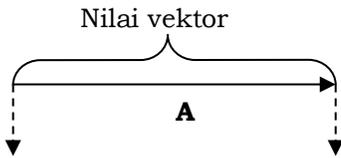
Besaran Fisika	Memiliki Nilai	Memiliki Arah	Besaran Skalar	Besaran Vektor
Panjang				
Perpindahan				
Massa				
Berat				
Waktu				
Kecepatan				
Percepatan				
Gaya				
Kuat arus listrik				
Medan listrik				
Medan magnet				
Jarak				
Kelajuan				
Perlajuan				
Tekanan				
Energi				
Massa				
Usaha				

2. Penulisan Notasi Vektor

Vektor dituliskan dengan simbol anak panah. Panjang anak panah menunjukkan nilai vektor sedangkan tanda panah menyatakan arah vektor. Notasi vektor dituliskan dengan cara :

- Ditulis dengan huruf tebal, contoh vektor A ditulis **A**
- Ditulis dengan huruf yang di atasnya diberi tanda panah contoh \vec{F} , \vec{v}

Contoh cara melukiskan **A** (dibaca vektor A)



Titik tangkap

arah vektor / ujung vektor

Vektor

Diketahui :

vektor $\vec{A} = 3$ cm, membentuk sudut 30° terhadap sumbu x positif

vektor $\vec{B} = 4,5$ cm, membentuk sudut 45° terhadap sumbu x negatif

vektor $\vec{C} = 5$ cm, membentuk sudut 55° terhadap sumbu x negatif

vektor $\vec{D} = 4$ cm, membentuk sudut 80° terhadap sumbu x positif

Silahkan scan qr-code atau klik link dibawah ini untuk mengamati video cara menggambar vektor dengan menggunakan penggaris dan busur.

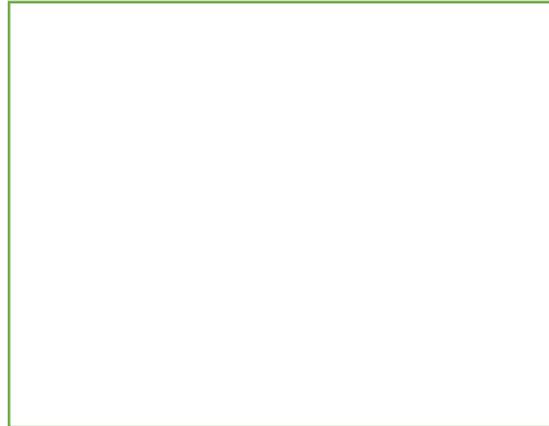


KLIK DISINI

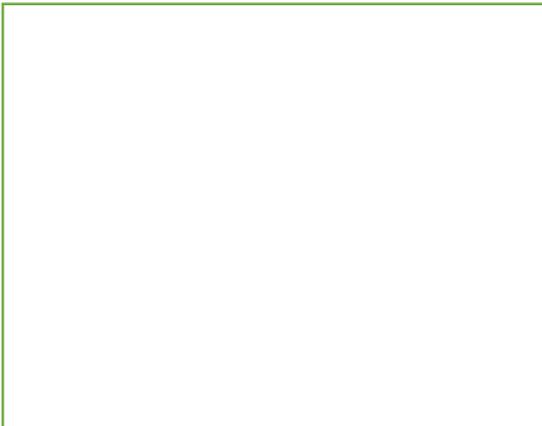
Gambarkan vektor \vec{A} !



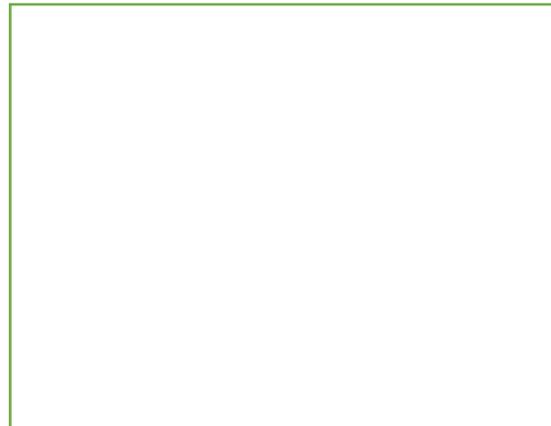
Gambarkan vektor \vec{B} !



Gambarkan vektor \vec{C} !



Gambarkan vektor \vec{D} !



PERTEMUAN KEDUA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PENJUMLAHAN VEKTOR

LKPD 2

NAMA	:
KELAS	:
NO. ABSEN	:



- I. Kompetensi Dasar**
3.2 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)
- II. Topik :** Penjumlahan Vektor
- III. Tujuan Pembelajaran**
Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :
 1. Menganalisis tahapan-tahapan penjumlahan dan pengurangan vektor
 2. Menganalisis resultan vektor dengan metode geometris dan analitis
 3. Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang
- IV. Alat dan Bahan :** Alat Tulis, Penggaris dan Busur
- V. Kegiatan Pembelajaran**

Operasi Penjumlahan Vektor

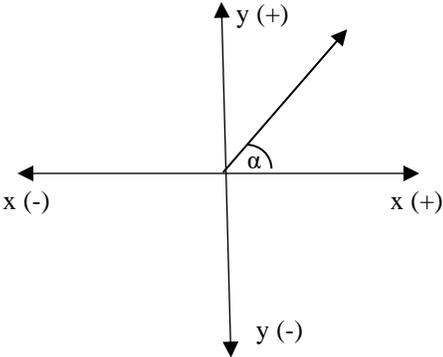
a. Melukiskan Penjumlahan Vektor

Metode Segitiga/Poligon

Penjumlahan vektor tidak sama seperti penjumlahan bilangan biasa atau penjumlahan besaran skalar karena arah vektor mempunyai pengaruh dalam penjumlahan vektor. Nilai hasil penjumlahan vektor disebut **resultan vektor**. Ada beberapa metode penjumlahan vektor tergantung pada arah dan kedudukan vektor. Secara grafis penjumlahan dua buah vektor dapat digambarkan sebagai berikut :

- 1). Lukislah vektor pertama sesuai nilai dan arahnya.
- 2). Letakkan titik tangkap vektor kedua diujung vektor pertama sesuai dengan nilai dan arahnya.

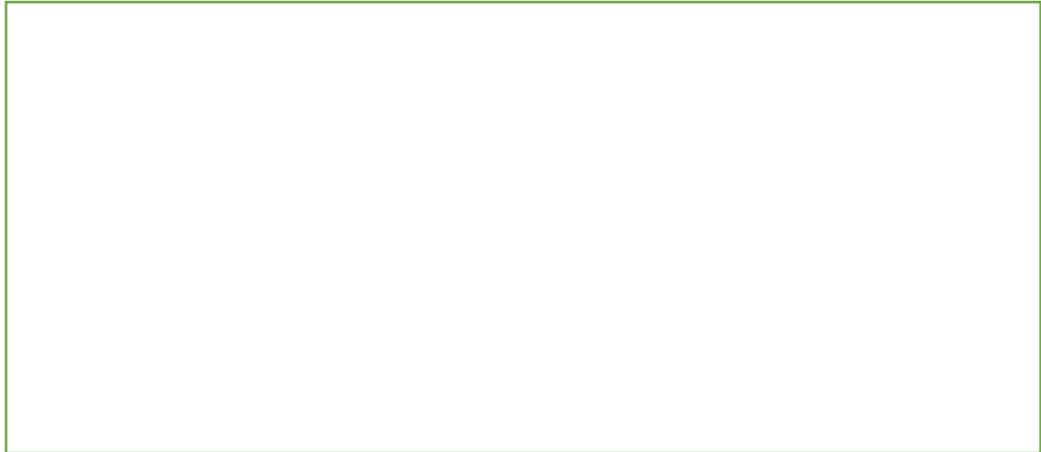
Gambarkan penjumlahan Vektor - Vektor dibawah ini :
vektor **A** = 3 cm, membentuk sudut 45° terhadap sumbu x positif
vektor **B** = 5 cm, membentuk sudut 0° terhadap sumbu x positif



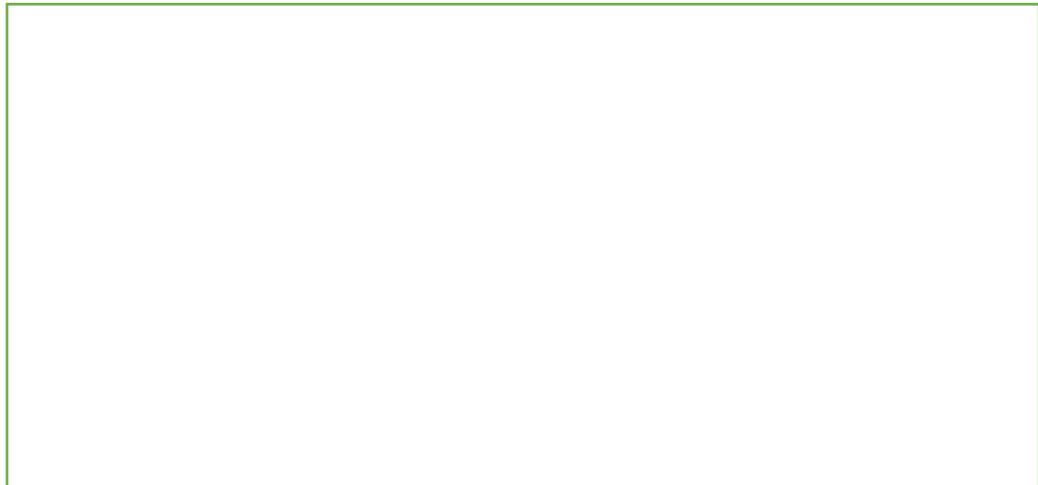
vektor $C = 3$ cm, membentuk sudut 80° terhadap sumbu x positif



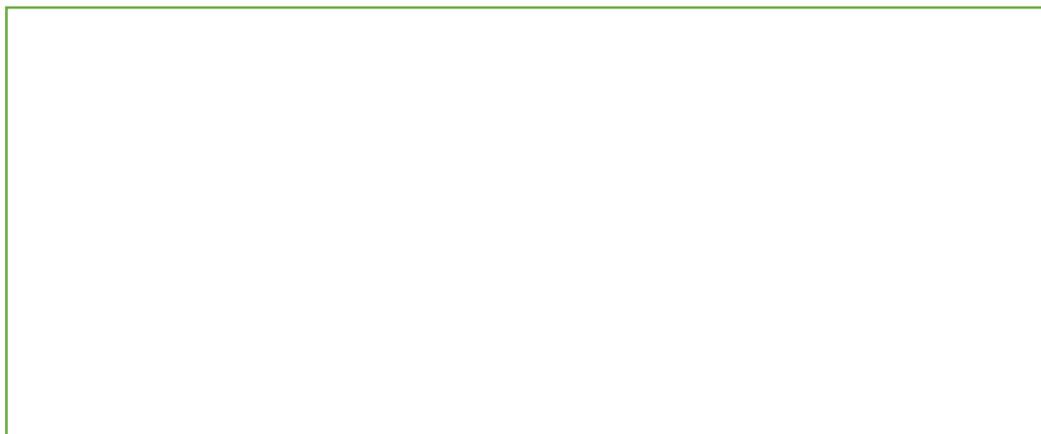
a. Gambarkan vektor $A + B$ pada kolom dibawah ini !



b. Gambarkan vektor $A + B + C$ pada kolom dibawah ini !



c. Gambarkan vektor $A - B$ pada kolom dibawah ini !



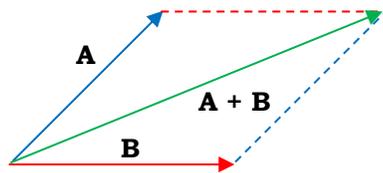
Metode jajar genjang

Cara melukiskan resultan vektor dengan metode jajar genjang adalah sebagai berikut :

- 1) Letakkan titik tangkap vektor 1 dan 2 pada satu titik sesuai nilai dan arah masing –masing vektor.
- 2) Tariklah garis dari ujung vektor satu sejajar dengan vektor yang lain dan sebaliknya.
- 3) Tariklah garis dari titik pangkal kedua vektor sampai ke titik potong garis sejajar vektor tersebut.

Contoh :

Menggambar vektor $\mathbf{A} + \mathbf{B}$



Gambarkan vektor $\mathbf{A+B+C}$ pada kolom dibawah ini !

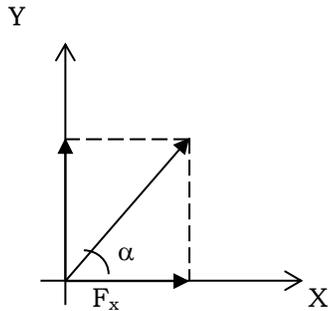
Gambarkan vektor $\mathbf{A-B}$ pada kolom dibawah ini !

Menguraikan Vektor

Jika dua buah vektor atau lebih dapat diresultan menjadi satu buah vektor resultan maka berlaku juga sebaliknya. Sebuah vektor dapat diuraikan kembali menjadi dua buah vektor yang disebut vektor komponen. Vektor dapat diproyeksikan pada sumbu koordinat X, Y atau kartesian. Uraian vektor pada sumbu Y di sebut komponen Vektor

sumbu Y demikian halnya dengan sumbu X, vektor komponennya disebut komponen vektor sumbu X.

Perhatikanlah cara menguraikan sebuah vektor atau lebih pada sumbu X dan sumbu Y berikut :



F_x = komponen vektor F pada sumbu X

F_y = komponen vektor F pada sumbu Y

α = sudut antara F dan F_x

maka dapat dituliskan besar komponennya adalah:

$F_x = \dots\dots\dots$ (Lengkapi Persamaan tersebut)

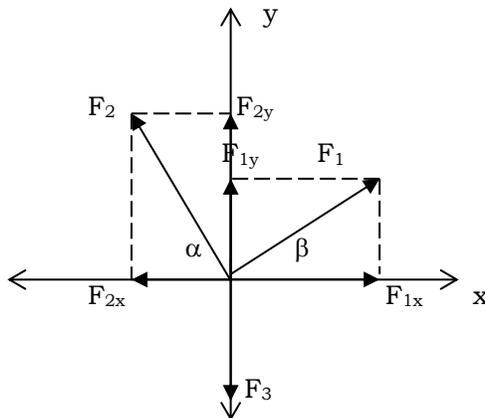
$F_y = \dots\dots\dots$ (Lengkapi Persamaan tersebut)

$$R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + 2 \cdot F_x \cdot F_y \cdot \cos \alpha}$$

Perpaduan dua buah vektor atau lebih dengan analitis vektor.

Sejumlah vektor yang terletak membentuk sudut tertentu terhadap bidang horisontal (sumbu X) atau vertikal (sumbu Y) akan lebih mudah jika seluruh vektor komponen dijumlahkan pada sumbu masing masing dibanding dengan menggunakan cara grafis. Metode ini dikenal dengan cara analitis. Untuk lebih jelasnya perhatikan langkah – langkah berikut :

- 1). Lukislah uraian vektor komponen X dan Y dari masing-masing vektor.



2). Carilah nilai vektor komponen X dan Y lalu masukan ke tabel berikut :

Vektor	Vektor Komponen Sumbu X	Vektor Komponen Sumbu Y
F ₁	F _{1x} = F ₁ cos β =....	F _{1y} = F ₁ sin β =....
F ₂	F _{2x} = -F ₂ cos α = ...	F _{2y} = F ₂ sin α = ...
F ₃	F _{3x} = -F ₃ cos 90 =....	F _{3y} = -F ₃ sin 90 =....
Σ	ΣF _x =.....	ΣF _y =.....

Tanda (-) menunjukkan sumbu X atau Y (-)

3). Hitunglah resultan dengan rumus berikut :

$$R = \sqrt{(\sum F_x)^2 + (\sum F_y)^2}$$

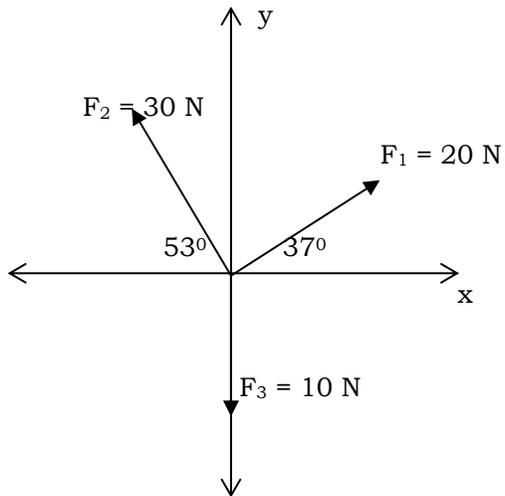
untuk menentukan arah vektor resultan digunakan nilai tangen vektor komponen X dan Y :

$$\tan \alpha = \frac{\sum F_x}{\sum F_y}$$

α = sudut vektor resultan terhadap sumbu X

TUGAS

Tiga buah vektor F_1 , F_2 dan F_3 masing – masing besarnya adalah 10 N, 20 N dan 5 N terletak seperti pada gambar. Tentukan resultan dan arah ketiga vektor tersebut.



Penyelesaian:

Vektor komponen Gaya pada sumbu X dan Y adalah :

Vektor	Vektor Komponen Sumbu X	Vektor Komponen Sumbu Y
F_1		
F_2		
F_3		
Σ	$\Sigma F_x =$	$\Sigma F_y =$

jadi resultan Vektornya adalah :

sedangkan arah vektor komponennya adalah:

PERTEMUAN KETIGA

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MEMBANDINGKAN RESULTAN VEKTOR

LKPD 3

NAMA	:
KELAS	:
NO. ABSEN	:



I. Kompetensi Dasar

3.2 Menerapkan prinsip penjumlahan vektor sebidang (misalnya perpindahan)

II. Topik : Vektor

III. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran diharapkan peserta didik mampu :

1. Membandingkan hasil resultan vektor sebidang yang diperoleh dari metode geometris dan metode analitis
2. Merangkum prinsip penjumlahan vektor sebidang

IV. Alat dan Bahan : Alat Tulis, Penggaris dan Busur

V. Kegiatan Pembelajaran

PROSEDUR MEMBANDINGKAN RESULTAN VEKTOR

Siapkan penggaris dan busur sebagai alat bantu untuk menggambar manual.

Selesaikan persoalan yang diberikan dibawah ini :

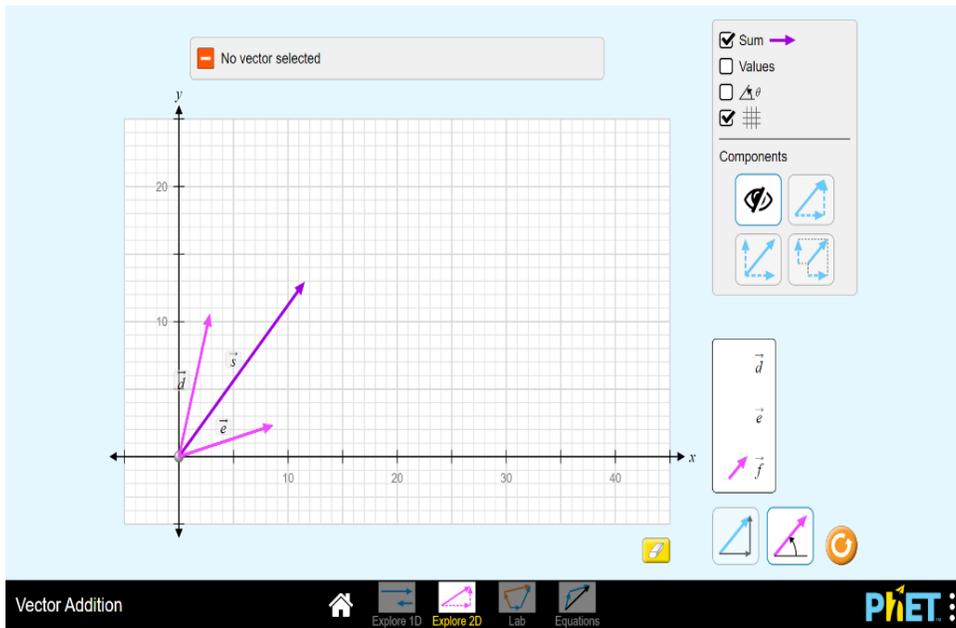
Diketahui :

vektor **A** = 11 cm, membentuk sudut 75° terhadap sumbu x positif

vektor **B** = 9 cm, membentuk sudut 15° terhadap sumbu x negatif

Tentukan resultan vektor dengan menggunakan beberapa metode yakni dengan metode simulasi PheT, metode geometris (menggambar manual), menggunakan persamaan Pythagoras, dan metode analitis.

1. Menggunakan Simulasi Vektor di PheT
 - a. Membuka Simulasi Phet Berkaitan Dengan Penjumlahan Vektor melalui link : <https://bit.ly/32Ua7hn>
 - b. Pilih menu explore 2D, seperti gambar dibawah :
 - c. Susunlah vektor sesuai dengan persoalan yang diberikan.



Silahkan scan qr-code atau klik link dibawah ini untuk membuka simulasi.



KLK DISINI

- d. Untuk menentukan resultan dan arah vektor tersebut, centang Value dan sudut yang terbentuk.
- e. Catatlah hasilnya pada kolom dibawah.

2. Menentukan resultan dan arah vektor secara geometris (gambar manual menggunakan penggaris dan busur), dengan menggunakan metode jajaran genjang pada kolom dibawah ini. Kemudian catat hasilnya:

3. Menentukan resultan vektor dengan persamaan $R = \sqrt{F_x^2 + F_y^2 + 2 \cdot F_x \cdot F_y \cdot \cos \alpha}$, kemudian catat hasilnya pada kolom dibawah ini :



4. Menentukan resultan dan arah vektor secara analitis dengan cara menguraikan vektor ke sumbu x dan sumbu y.

$$R = \sqrt{(\sum \mathbf{A})^2 + (\sum \mathbf{B})^2}$$

$$\mathbf{A} = \mathbf{A}_X + \mathbf{A}_Y \quad \text{dan} \quad \mathbf{B} = \mathbf{B}_X + \mathbf{B}_Y$$

$$\mathbf{A} = \mathbf{A}_X \cos \alpha + \mathbf{A}_X \sin \alpha \quad \text{dan} \quad \mathbf{A} = \mathbf{A}_X \cos \alpha + \mathbf{A}_X \sin \alpha$$

untuk menentukan arah vektor resultan digunakan nilai tangen vektor komponen X dan Y :

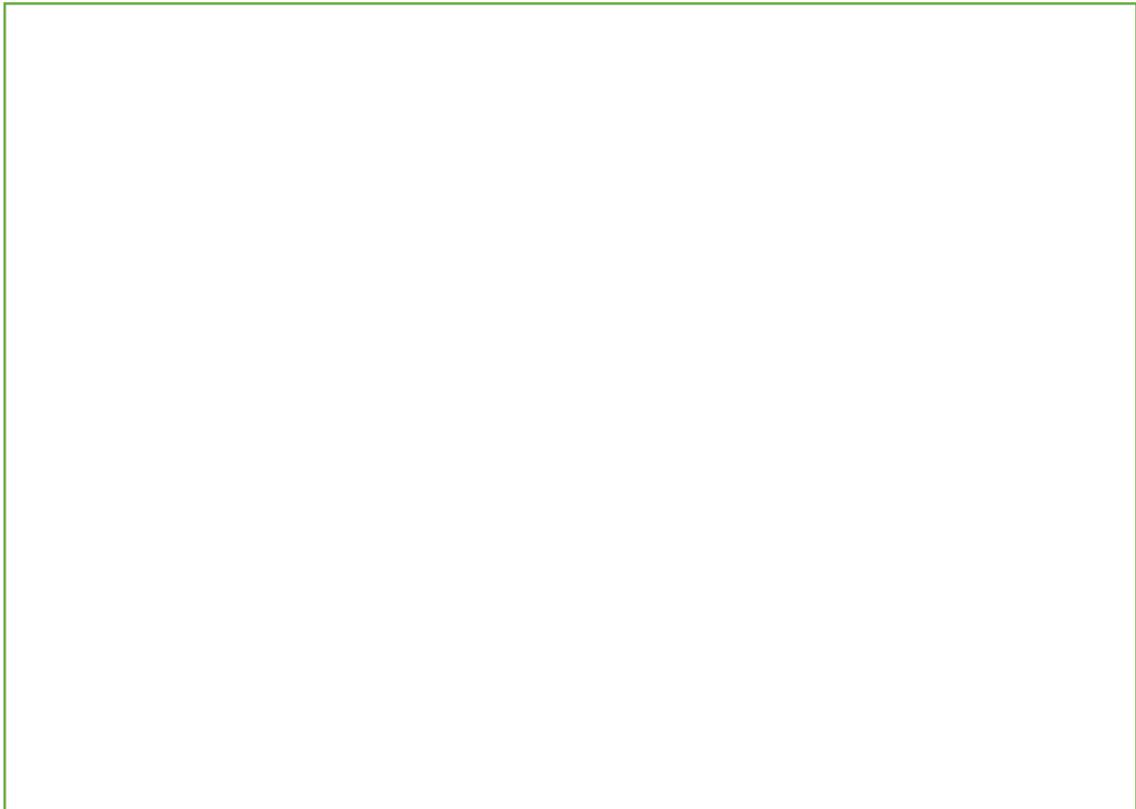
$$\tan \alpha = \frac{\sum \mathbf{A}_x}{\sum \mathbf{B}_y}$$

α = sudut vektor resultan terhadap sumbu X

Catat hasilnya pada kolom dibawah ini :



5. Buatlah kesimpulan mengenai pandangan anda berkaitan dengan hasil resultan yang diperoleh dari 4 metode berbeda tersebut, dan berikan alasan mengapa anda mengambil kesimpulan demikian pada kolom dibawah ini.



INSTRUMEN PENILAIAN PENILAIAN

A. ASPEK KOGNITIF (PENGETAHUAN)

NO	NAMA PESERTA DIDIK	SKOR NOMOR -					NILAI AKHIR
		1	2	3	4	Dst.	
1							
2							
3							
Dst.							

NOMOR	1	2	3	4	Dst
BOBOT NILAI					

KETERANGAN			
SKOR	NILAI AKHIR	BOBOT	KET.
80 – 100	A		Sangat Baik
70 – 79	B		Baik
60 – 69	C		Cukup Baik
50 – 59	D		Kurang
0 – 49	E		Gagal

B. ASPEK PSIKOMOTORIK (KETERAMPILAN)

NO	NAMA	SKOR ASPEK				JUMLAH SKOR	NILAI
1							
2							
3							
4							
Dst.							

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Total Bobot}} \times 100$$

C. ASPEK AFEKTIF (SIKAP)

NO	NAMA	DISIPLIN	KEJUJURAN	TANGGUNG JAWAB	SANTUN	JUMLAH SKOR	NILAI
1							
2							
3							
4							
Dst.							

Ketentuan :

- Poin 1 Jika peserta didik sangat kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator.
- Poin 2 Jika peserta didik kurang konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator.
- Poin 3 Jika peserta mulai konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator.
- Poin 4 Jika peserta konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator.
- Poin 5 Jika peserta sangat konsisten memperlihatkan perilaku yang tertera dalam indikator.

Penilaian :

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{20} \times 100$$