

**BIDANG PROSES PENDIDIKAN DAN
PENGAJARAN :**

BERITA ACARA PERKULIAHAN

Kuliah Tatap Muka

Periode Semester Genap 2022/2023

MATAKULIAH :

**ANALISA VEKTOR
KL.A**

LAMPIRAN BERITA ACARA PERKULIAHAN :

1. SK.Penugasan Mengajar
2. Presensi Kehadiran Dosen dan Materi Ajar (SAP)
3. Hasil Evaluasi Belajar Mahasiswa (Nilai Akhir)
4. Contoh Hand-out Bahan Ajar



YAYASAN PERGURUAN CIKINI
INSTITUT SAINS DAN TEKNOLOGI NASIONAL

Jl. Moh. Kahfi II, Bhumi Srengseng Indah, Jagakarsa, Jakarta Selatan 12640
Telp. 021-7270090 (hunting), Fax. 021-7866955, hp: 081291030024
Email : humas@istn.ac.id Website : www.istn.ac.id

SURAT PENUGASAN TENAGA PENDIDIK

Nomor : 04 / 03.1 – Gsi/ III/ 2023

SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023

| Nama | : Ir.Harwan Ahyadi.MT | Status Pegawai | : Tetap | | | |
|-------------------------------------|--|----------------|----------------------|-----------------|------------|--|
| NIK | : 0188779 | Program Studi | : Teknik Industri S1 | | | |
| Jabatan Akademik | : Lektro Kepala | | | | | |
| Bidang | Perincian Kegiatan | Tempat | Jam/ Minggu | Kredit (sks) | Keterangan | |
| I PENDIDIKAN DAN PENGAJARAN | MENGAJAR DI KELAS (KULIAH/RESPONSI DAN LABORATORIUM) | | | | | |
| | 1.Ergonomi & Pernc.Sist.Kerja 2 | T.Industri S1 | 10:00-11:40,Senin | 2 | A | |
| | 2.Ergonomi & Pernc.Sist.Kerja 2 | T.Industri S1 | 16:00-17:40, Jumat | 2 | K | |
| | 3.Matematika Optimasi | .Industri S1 | 13:00-14:40,Rabu | 2 | A | |
| | 4.Mekanika Teknik | Industri S1 | 13:00-14:40,Selasa | 2 | A | |
| | 5.Pengantar Bisnis dan Manajemen | Industri S1 | 08:00-09:40,Kamis | 2 | A | |
| | 6.Prenc.tata letak Pbrk.& Fasilitas | Industri S1 | 10:00-12:40,Selasa | 3 | A | |
| | 7. Mekanika Teknik | Industri S1 | 17:00-18:40.Kamis | 2 | K | |
| | 8.Pernc.dan Pengembangan Produk | Industri S1 | 17:00-18:40.Kamis | 2 | K | |
| | 9.Pernc.dan Pengembangan Produk | Industri S1 | 17:00-18:40.Kamis | 2 | A | |
| | 10. Analisa Vektor | Mesin S1 | 08:00-09:40, Kamis | 2 | A | |
| | 12 Thermodinamika 2 | Mesin S1 | 08:00-09:40,Kamis | 2 | A | |
| | 13.Analisa Vektor | Mesin S1 | 17:00-18:40, Sabtu | 2 | K | |
| | 14.Thermodinamika 2 | Mesin S1 | 19:00-20:40,Jumat | 2 | K | |
| | 15.Membimbing Tugas Akhir | | | | 1 | |
| | 16.Menguji Tugas Akhir | | | | 1 | |
| | 17.Bimbing Kerja Praktek | | | | 1 | |
| II PENELITIAN | | | | | | |
| | 1.Penulisan Ilmiah | | | 1 | | |
| III PENGABDIAN DAN MASYARAKAT | | | | | | |
| | Memberikan Penyuluhan / Penelitian / Ceramah kepada Masyarakat | | | 1 | | |
| IV UNSUR-UNSUR PENUNJANG | | | | | | |
| | 1.Berperan serta aktif dalam pertemuan Ilmiah/seminar | | | 1 | | |
| | Jumlah Total | | | 33 | | |

Kepada yang bersangkutan akan diberikan gaji/honorarium sesuai dengan peraturan penggajian yang berlaku di Institut Sains dan Teknologi Sains dan Teknologi Nasional Penugasan ini berlaku tanggal 01 Maret 2023 sampai dengan 31 Agustus 2023.

Tembusan :

- 1.Direktur Akademik - ISTN
- 2.Direktur Non Akademik - ISTN
- 3.Ka. Biro Sumber Daya Manusia - ISTN
- 4.Kepala Program Studi Fak.
- 5.Arsip











3



BERITA ACARA PERKULIAHAN
 (PRESENTASI KEHADIRAN DOSEN E-LEARNING)
 SEMESTER GENAP TAHUN AKADEMIK 2022/2023
 PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN S.1 & D.III –ISTN









| | |
|------------------------------|------------------|
| Mata Kuliah : ANALISA VEKTOR | Semester : _____ |
| Dosen : Ir.HARWAN AHYADI,.MT | SKS : 2 |
| Hari : Sabtu | Kelas : K |
| Jam : 17.00-18.40 | Ruang : _____ |

| No. | TANGGAL | MATERI KULIAH | JML MHS HADIR | TANDA TANGAN DOSEN |
|-----|------------|--|---------------|---|
| 1. | 01-04-2023 | <u>Pertemuan 1 : Kuliah ini</u> mempelajari tentang Vektor, Turunan vector, integrasi vector, divergensi ,del, dll Pembelajaran Semester, Pola Evaluasi, Konponen-konponen Evaluasi Hasil Belajar | 4 |  |
| 2. | 08-4-2023 | <u>Pertemuan 2 : Modul 2 : Vektor</u> Materi ini menjelaskan Vektor dan scalar ,penumlahan dan pengurangan vector, vector dalam kwadran | 4 |  |
| 3 | 15-0402023 | Pertemuan 3: Perkalian vector, perkalian scalar | 4 |  |
| 4 | 29-04-2023 | <i>Pertemuan 4: Turunan Vektor</i> | 4 |  |
| 5 | 06-05-2023 | QUIZ | 4 |  |
| 6 | 13-05-2023 | <i>Pertemuan 5: Del.Devergensi,curl</i> | 4 |  |
| 7 | 20-05-2023 | <i>Resume Mateeri Kuliah</i> | 4 |  |
| 8 | 27-05-2023 | UTS | 4 |  |

DOSEN PENGAJAR



(Ir.Harwan Ahyadi,MT)

| No. | TANGGAL | MATERI KULIAH | JML MHS HADIR | TANDA TANGAN DOSEN |
|-----|------------|------------------------------|---------------|---|
| 9 | 01-04-2023 | Revie materi vektor | 4 |  |
| 10 | 08-4-2023 | Differensiasi vektor | 4 |  |
| 11 | 15-0402023 | Integral lanjutan | 4 |  |
| 12 | 29-04-2023 | <i>Integral luas</i> | 4 |  |
| 13 | 06-05-2023 | Integral rangkap | 4 |  |
| 14 | 13-05-2023 | Titik pusat | 4 |  |
| 15 | 20-05-2023 | <i>Resume Mateeri Kuliah</i> | 4 |  |
| 16 | 27-05-2023 | UAS | 4 |  |

DOSEN PENGAJAR



(Ir.Harwan Ahyadi,MT)

DAFTAR NILAI

SEMESTER GENAP REGULER TAHUN 2022/2023

Program Studi : Teknik Industri S1

Matakuliah : Matematika Optimisasi

Kelas / Peserta : A

Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah

Dosen : Harwan Achyadi, Ir.MT.

Hal. 1/1

| No | NIM | N A M A | ABSEN | TUGAS | UTS | UAS | MODEL | PRESENTASI | NA | HURUF |
|----|----------|---------------------------------|-------|-------|-----|------|-------|------------|----|-------|
| | | | 0% | 0% | 0% | 100% | 0% | 0% | | |
| 1 | 18230003 | Ahmad Vauzi | 100 | 0 | 82 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 20230002 | Andrea Seviandi | 100 | 0 | 87 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 21230002 | Paksi Satriabudi | 100 | 0 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 4 | 21230003 | Tarcisius Yodris Bryan Matutina | 100 | 0 | 85 | 0 | 0 | 0 | 0 | |

| Rekapitulasi Nilai | | | | | | | |
|--------------------|---|----|---|----|---|----|---|
| A | 0 | B+ | 0 | C+ | 0 | D+ | 0 |
| A- | 0 | B | 0 | C | 0 | D | 0 |
| | | B- | 0 | C- | 0 | E | 0 |

Jakarta, 20 July 2023

Dosen Pengajar



Harwan Achyadi, Ir.MT.

DAFTAR NILAI

SEMESTER GENAP REGULER TAHUN 2022/2023

Program Studi : Teknik Mesin S1

Matakuliah : Analisa Vektor

Kelas / Peserta : A

Perkuliahan : Kampus ISTN Bumi Srengseng Indah

Dosen : Harwan Achyadi, Ir.MT.

Bambang Setiadi,ST.MT

Hal. 1/1

| No | NIM | N A M A | ABSEN | TUGAS | UTS | UAS | MODEL | PRESENTASI | NA | HURUF |
|----|----------|---------------------------------|-------|-------|-----|-----|-------|------------|------|-----------|
| | | | 10% | 20% | 30% | 40% | 0% | 0% | | |
| 1 | 22210001 | Safa Nauval Nugraha | 100 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 2 | 22210002 | Muhammad Hafizh Ramadhan | 100 | 0 | 75 | 0 | 0 | 0 | 0 | |
| 3 | 22210003 | Sint Handoyo | 100 | 60 | 75 | 65 | 0 | 0 | 70.5 | B |
| 4 | 22210703 | Didit Nurhuda | 100 | 70 | 80 | 70 | 0 | 0 | 76 | A- |

| Rekapitulasi Nilai | | | | | | | |
|--------------------|---|----|---|----|---|----|---|
| A | 0 | B+ | 0 | C+ | 0 | D+ | 0 |
| A- | 1 | B | 1 | C | 0 | D | 0 |
| | | B- | 0 | C- | 0 | E | 0 |

Jakarta, 2 August 2023

Dosen Pengajar

Harwan Achyadi, Ir.MT.

Modul Ke :

01

Fakultas :

TEKNIK

Program Studi :

TEKNIK MESIN

PENDAHULUAN VEKTOR



HARWAN AHYADI

Tujuan Instruksional

2

Tujuan:

Agar mahasiswa dapat memahami pengertian vektor, turunan vektor, integral vektor, integral garis, bilangan kompleks dan aplikasinya

Materi:

3

1. BAB I VEKTOR dan SKALAR
2. BAB II.HASIL KALI TITIK dan SILANG
3. BAB III DIFERENSIASI VEKTOR
4. BAB IV GRADIEN, DIVERGENSI dan CURL
5. BAB V INTEGRAL KALKULUS dari VEKTOR
- BAB VI BILANGAN KOMPLEKS

VEKTOR dan SKALAR

4

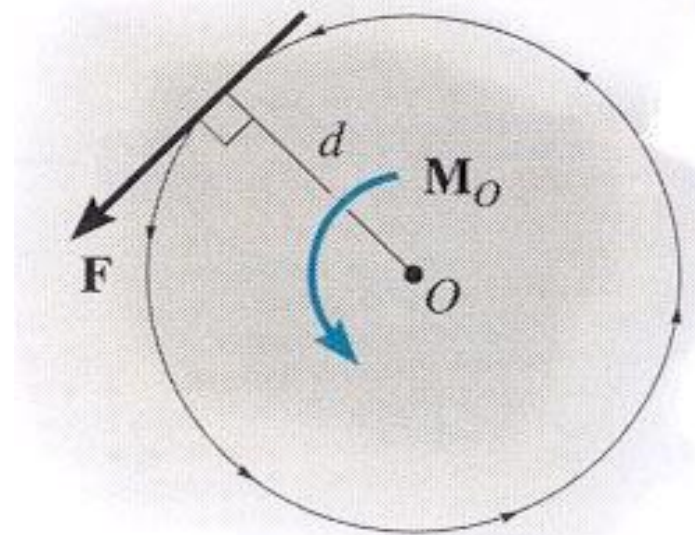
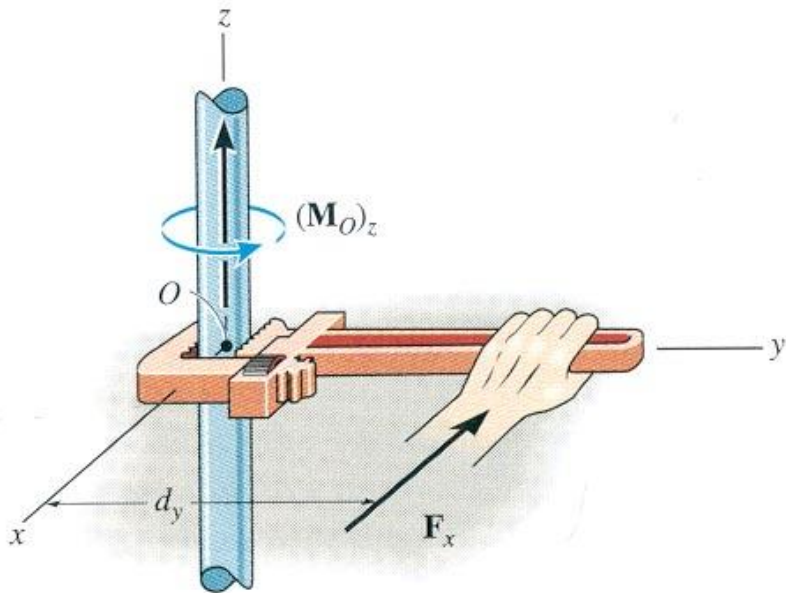
Vektor

Adalah besaran yang mempunyai nilai dan arah.
Contoh : perpindahan, kecepatan, gaya dan percepatan.

Secara grafis, vektor digambarkan oleh sebuah anak panah yang mendefinisikan arah sedangkan besarnya (nilainya) dinyatakan oleh panjang anak panah. Pada gambar ujung pangkal (O) dari anak panah disebut titik asal (pangkal) vektor, dan ujung lainnya (P) disebut titik terminal (terminus).

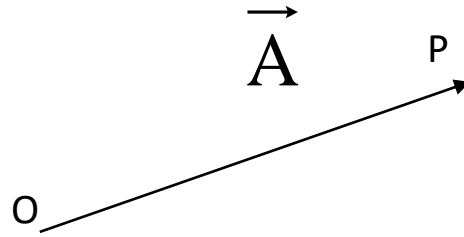
CONTOH

5



Analitis

6



- **Secara analitis**, vektor dilambangkan oleh sebuah huruf dengan anak panah di atasnya ($\vec{\quad}$), dan besarnya dinyatakan oleh $|\quad|$ atau **A**. Vektor OP juga dinyatakan sebagai \vec{OP} atau **OP**, dan besarnya dinyatakan dengan $|\vec{OP}|$ atau **| OP |**.
-

skalar

7

Skalar

Adalah besaran yang mempunyai harga (nilai) tetapi tidak mempunyai arah. Contoh : massa, panjang , waktu, suhu dan sembarang bilangan riil. Skalar dinyatakan oleh huruf-huruf biasa.

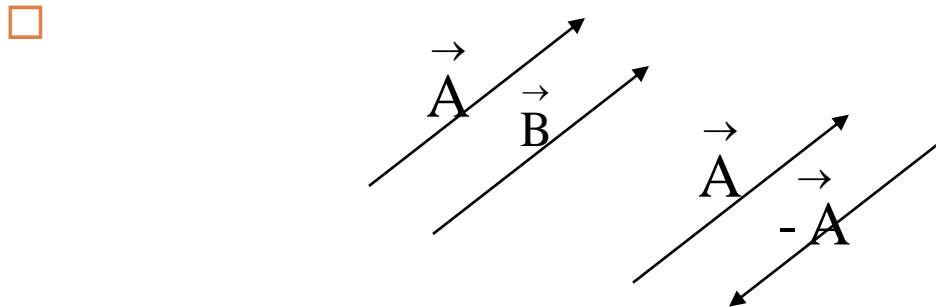
Aljabar Vektor

Operasi-operasi penjumlahan, pengurangan dan perkalian yang terdapat dalam aljabar dari bilangan-bilangan atau skalar-skalar.

Definisi-Definisi Dasar

8

- Dua buah vektor \vec{A} dan \vec{B} sama jika memiliki besar dan arah yang sama tanpa memandang kedudukan titik-titik awalnya. Jadi $\vec{A} = \vec{B}$
- Sebuah vektor yang arahnya berlawanan dengan vektor \vec{A} tetapi mempunyai besar yang sama dinyatakan oleh $-\vec{A}$



- Selisih dari vektor-vektor \vec{A} dan \vec{B} dinyatakan oleh $\vec{A} - \vec{B}$. Secara ekuivalen $\vec{A} - \vec{B} = \vec{A} + (-\vec{B})$
- Jika $\vec{A} = \vec{B}$ maka $\vec{A} - \vec{B}$ didefinisikan vektor nol (0) atau vektor kosong.
- Hasil kali sebuah vektor dengan sebuah skalar m adalah vektor m yang besarnya m kali besarnya, dan memiliki arah yang sama atau berlawanan dengan .

Hukum Aljabar Vektor

10

Jika \vec{A} , \vec{B} dan \vec{C} adalah vektor-vektor dan m , n skalar-skalar, maka :

$$1. \vec{A} + \vec{B} = \vec{B} + \vec{A}. \Rightarrow (\text{komutatif})$$

$$2. \vec{A} + (\vec{B} + \vec{C}) = (\vec{B} + \vec{A}) + \vec{C}. \Rightarrow (\text{Assosiatif})$$

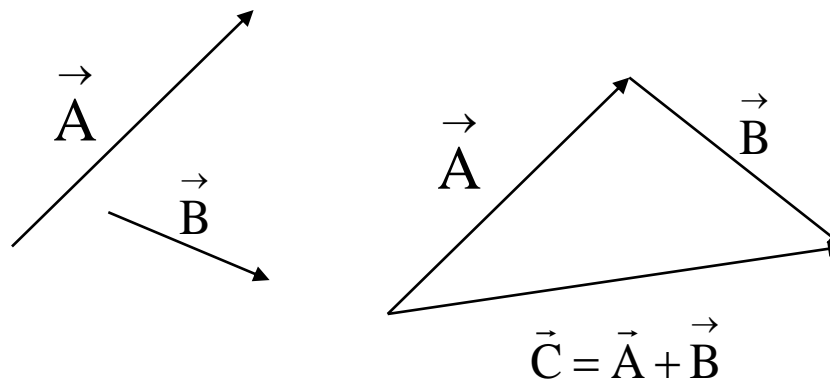
$$3. m\vec{A} = \vec{A}m \Rightarrow (\text{komutatif})$$

$$4. m(n\vec{A}) = (mn)\vec{A} \Rightarrow (\text{Asosiatif})$$

$$5. (m + n)\vec{A} = m\vec{A} + n\vec{A}. \Rightarrow (\text{distributif})$$

$$6. m(\vec{A} + \vec{B}) = m\vec{A} + m\vec{B} \Rightarrow (\text{distributif})$$

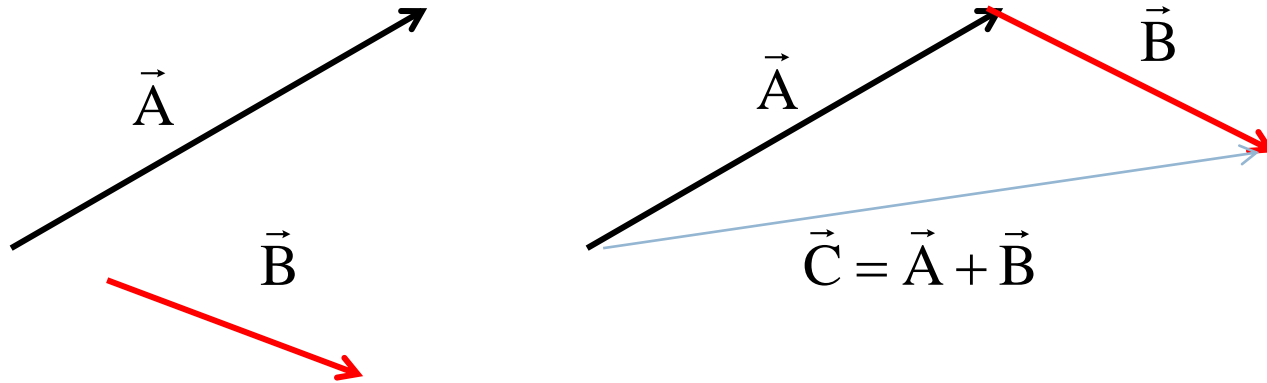
- *Jumlah* atau *resultan* dari vektor-vektor dan dinyatakan oleh vektor , yang dibentuk dengan menghubungkan titik awal dari pada titik terminal dari .



Resultan

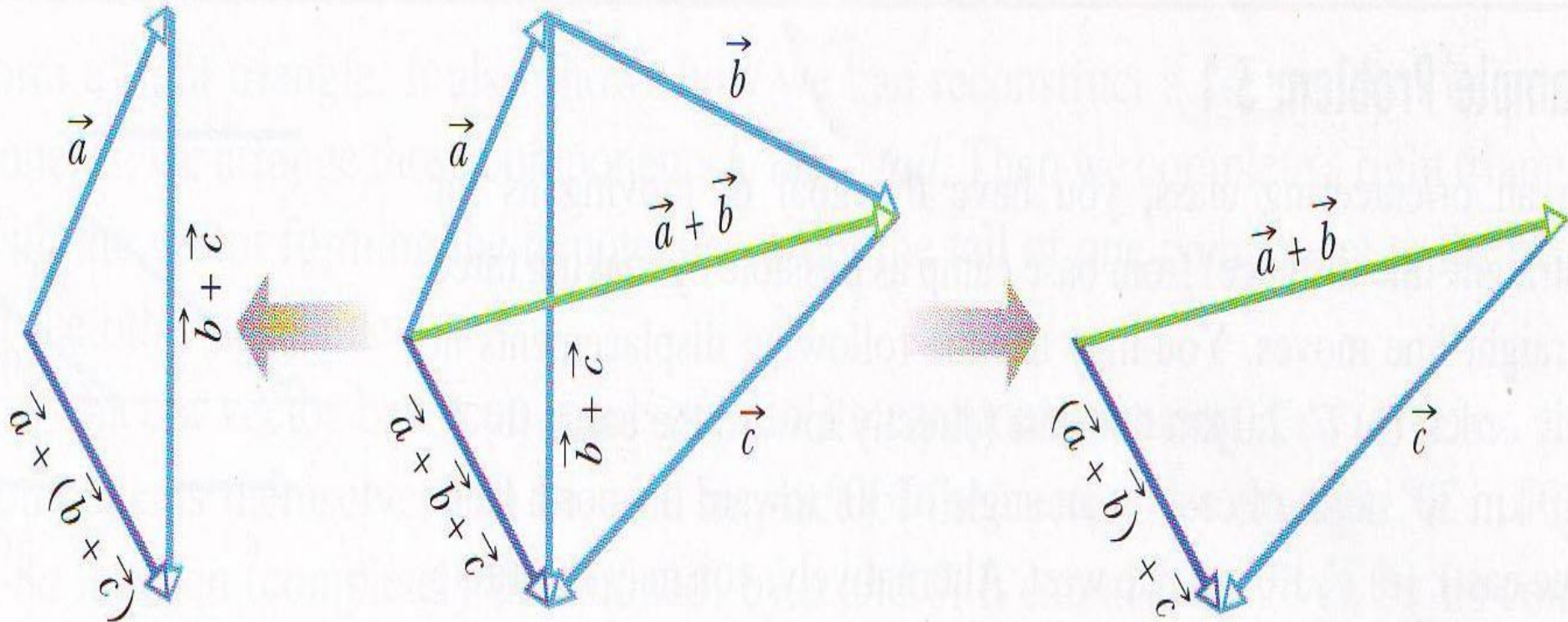
12

Jumlah atau *resultan* dari vektor-vektor \vec{A} dan \vec{B} dinyatakan oleh vektor \vec{C} , yang dibentuk dengan menghubungkan titik awal dari \vec{B} pada titik terminal dari \vec{A} .



Asosiatif :

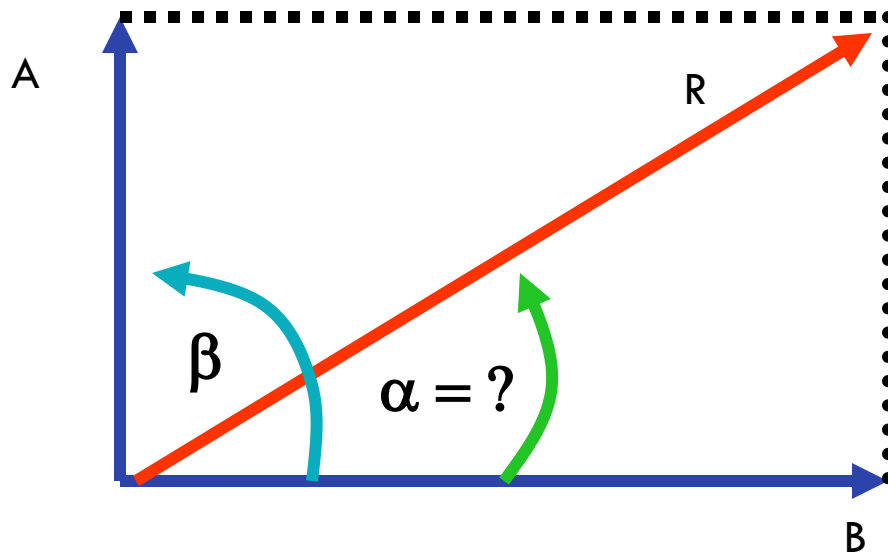
$$(\vec{a} + \vec{b}) + \vec{c} = \vec{a} + (\vec{b} + \vec{c})$$



$$\vec{A} = 3 \text{ satuan}$$

$$\vec{B} = 4 \text{ satuan}$$

Berapa besar dan arah Resultan dari dua vektor



$$|R| = \sqrt{\vec{A}^2 + \vec{B}^2 + 2\vec{A}\vec{B} \cos \beta}$$

$$|R| = \sqrt{3^2 + 4^2 + 2 \cdot 3 \cdot 4 (\cos 90^\circ)}$$

$$|R| = 5 \text{ Satuan}$$

$$\text{tg } \alpha = \frac{3}{4} = 0,75$$

$$\alpha = \text{arc.tg } 0,75$$

$$\alpha = 37^\circ$$

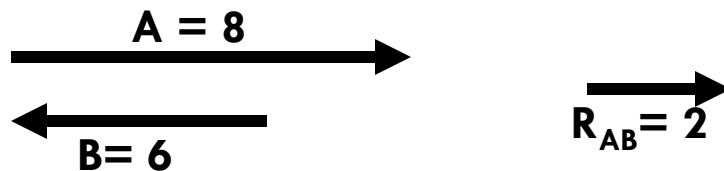
Penjumlahan vektor

15

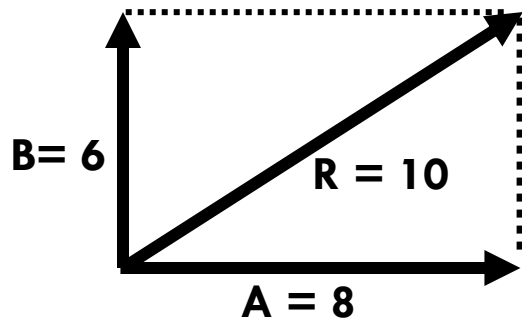
- Jika dua buah vektor atau lebih searah, maka resultan vektornya dijumlahkan.



- Jika dua buah vektor atau lebih berlawanan arah, maka resultan vektornya dikurangkan.

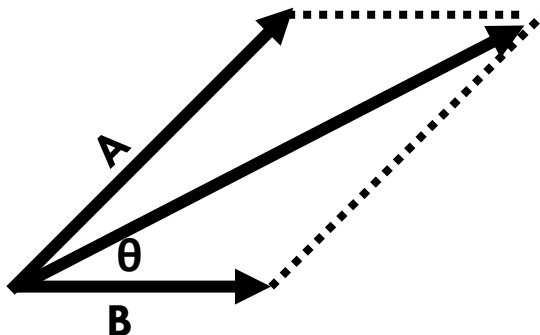


- Jika dua buah vektor atau lebih saling tegak lurus, maka resultan vektornya dijumlahkan dengan aturan pythagoras.



$$\begin{aligned} R &= \sqrt{A^2 + B^2} = \sqrt{64 + 36} \\ &= \sqrt{100} = 10 \end{aligned}$$

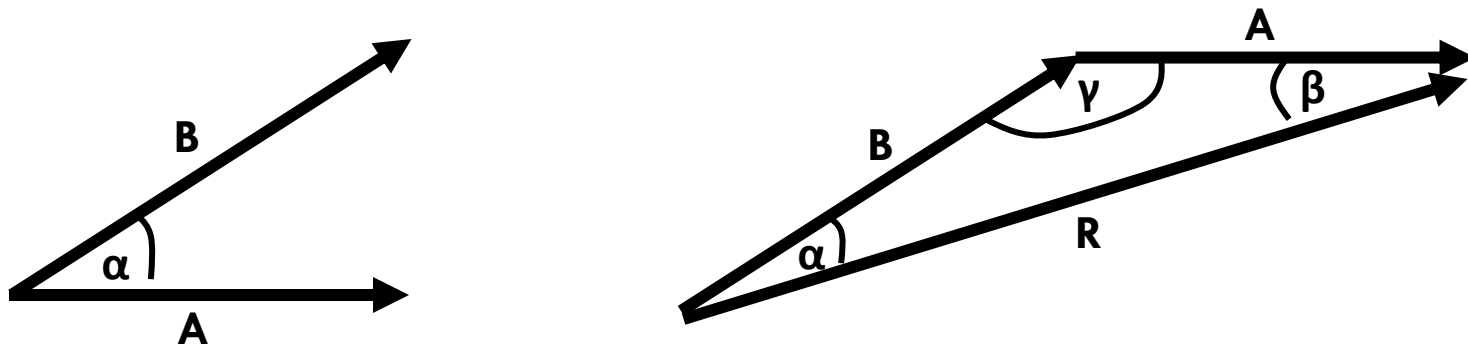
- Jika dua buah vektor atau lebih saling membentuk sudut tertentu ($\theta \neq 90^\circ$), maka resultan vektornya dijumlahkan dengan aturan.
 - a. Jajaran Genjang (aturan cosinus).



$$R = \sqrt{A^2 + B^2 + 2AB \cos \theta}$$

b. Segitiga (aturan sinus).

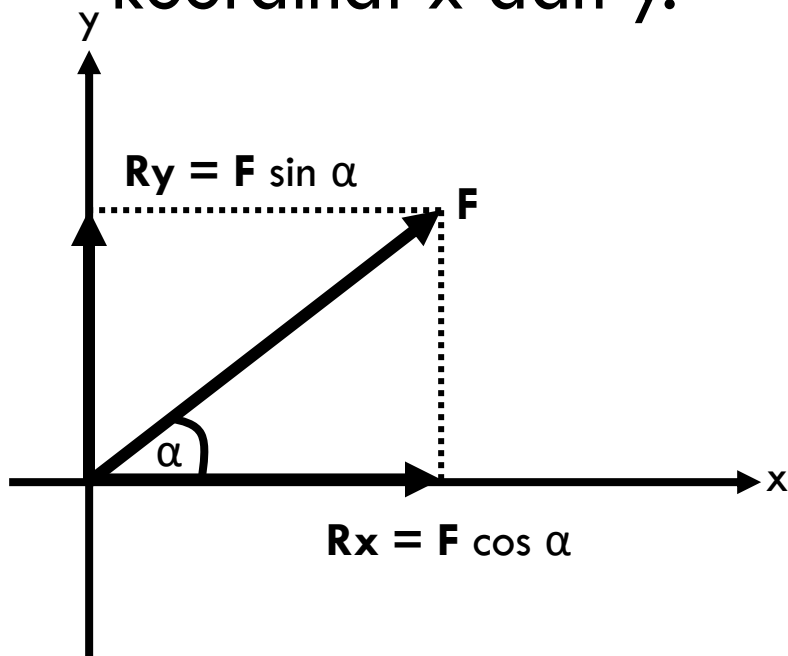
Aturan metode segitiga adalah dengan cara menggeser salah satu vektor ke ujung vektor lainnya, kemudian menarik titik tangkap resultan vektornya.



$$\frac{R}{\sin \gamma} = \frac{A}{\sin \alpha} = \frac{B}{\sin \beta}$$

c. Sumbu koordinat

Aturan sumbu koordinat adalah dengan cara menguraikan vektor-vektor terhadap sumbu koordinat x dan y.



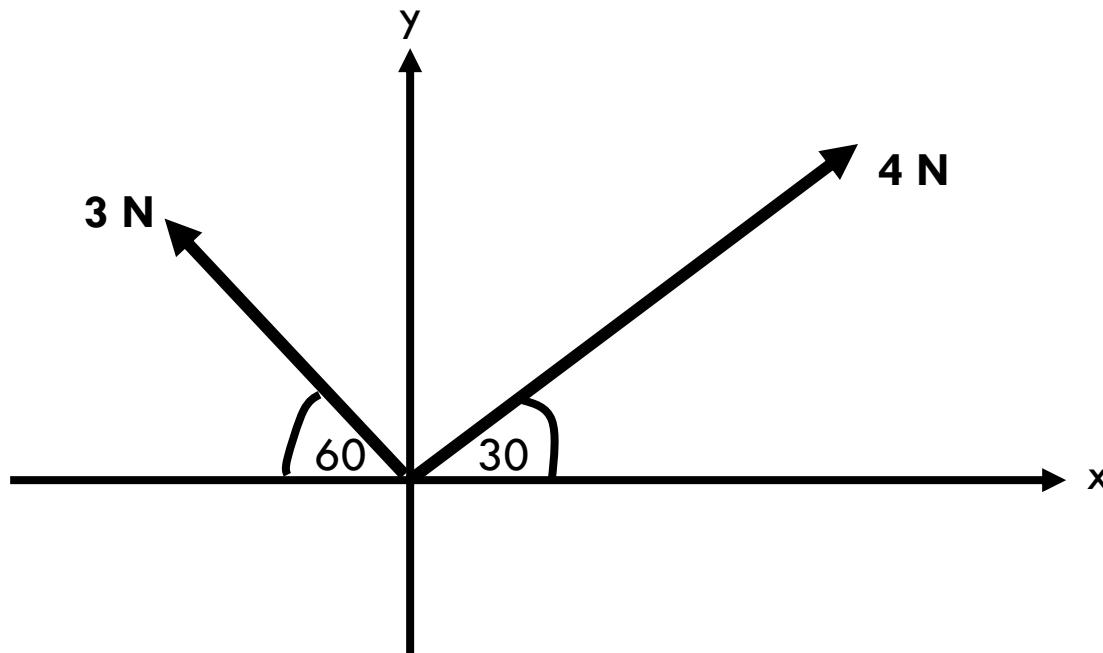
Catatan :

- Setelah semua vektor diproyeksikan terhadap sumbu x dan y, maka cari resultan vektor terhadap sumbu x dan y.
- Gunakan aturan pythagoras untuk menentukan resultan vektor akhir

Soal 1 :

19

Tentukan resultan vektor pada gambar di bawah dengan menggunakan metode jajaran genjang dan metode sumbu koordinat ?

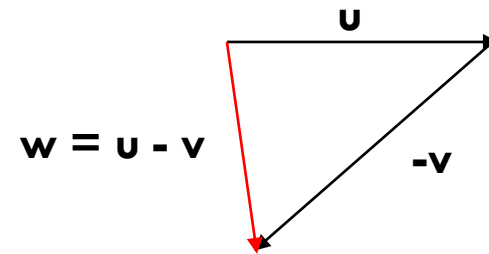
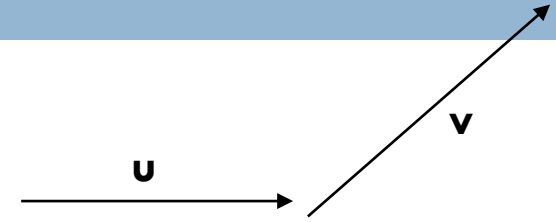


Jawaban : 5 N

Pengurangan Vektor

- Selisih dua vektor \mathbf{u} dan \mathbf{v} ditulis $\mathbf{u} - \mathbf{v}$ didefinisikan $\mathbf{u} + (-\mathbf{v})$
- Dalam bentuk pasangan bilangan

$$\mathbf{u} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \text{ dan } \mathbf{v} = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$$
$$\mathbf{u} - \mathbf{v} = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - c \\ b - d \end{pmatrix}$$



Vektor Satuan

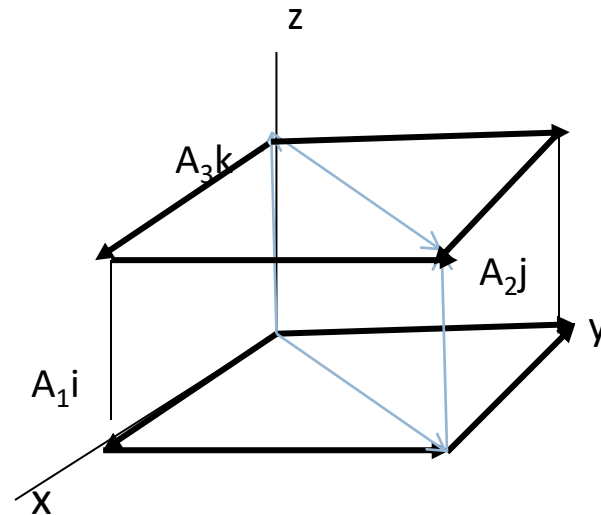
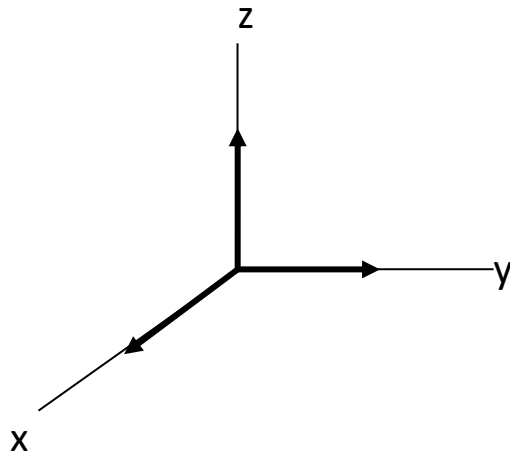
21

- Adalah sebuah vektor yang besarnya **satu**. Jika \vec{A} adalah sebuah vektor yang besarnya $\neq 0$, maka $\frac{\vec{A}}{|\vec{A}|}$ adalah sebuah vektor satuan yang arahnya sama dengan \vec{A} .

Vektor-Vektor Satuan Tegak Lurus \vec{i} , \vec{j} , \vec{k}

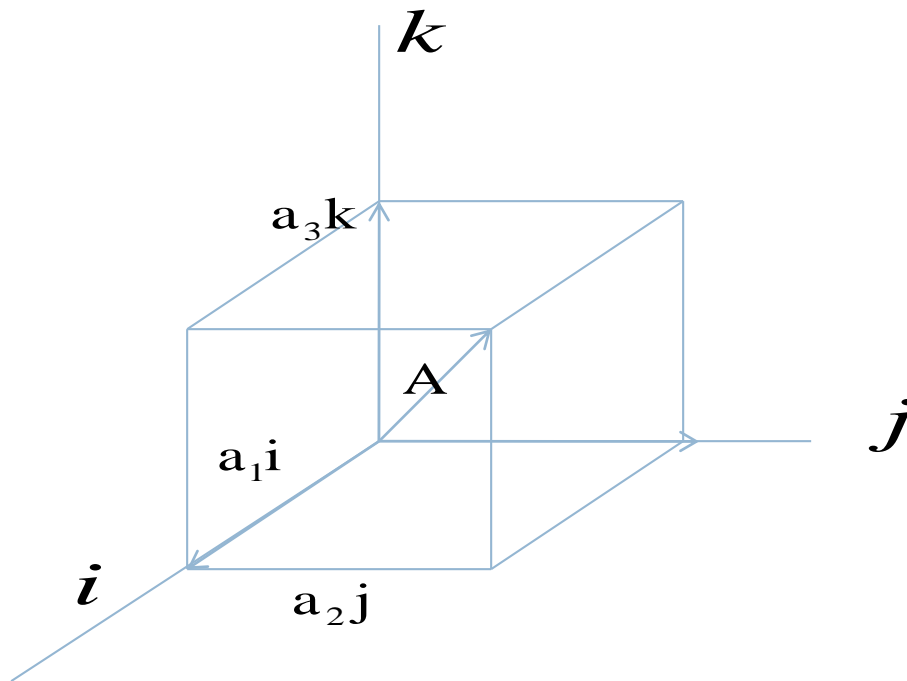
22

- Himpunan vektor-vektor satuan arahnya menurut sumbu-sumbu x , y dan z positif dari sistem koordinat tegak lurus ruang tiga dimensi. Masing-masing dinyatakan oleh \vec{i} , \vec{j} dan \vec{k}



Komponen sebuah vektor

23



$$\vec{A} = \vec{A}_1 \vec{i} + \vec{A}_2 \vec{j} + \vec{A}_3 \vec{k}$$

$$|\vec{A}| = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + A_3^2}$$

Vektor Basis

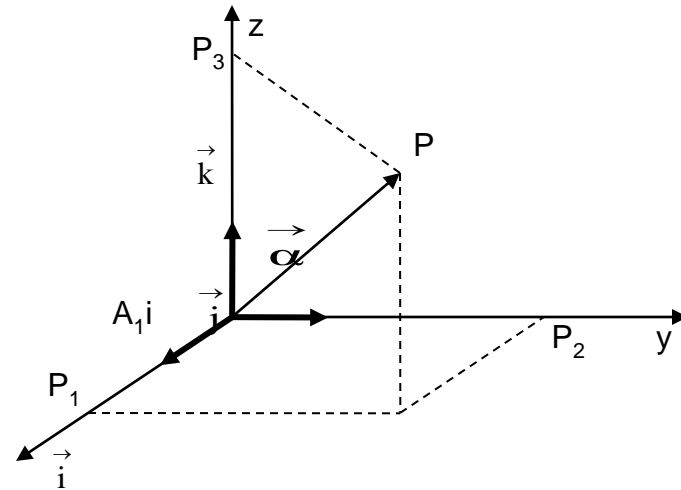
24

- Suatu sistem koordinat tegak lurus $Oxyz$ dalam ruang dan P_1, P_2, P_3 adalah titik-titik dengan koordinat masing-masing $P_1(x, 0, 0), P_2(0, y, 0), P_3(0, 0, z)$, vektor \vec{i}, \vec{j} dan \vec{k} didefinisikan sebagai berikut.

$$\vec{i} \cdot \vec{i} = \vec{j} \cdot \vec{j} = \vec{k} \cdot \vec{k} = 1$$

$$\vec{i} \cdot \vec{j} = \vec{j} \cdot \vec{k} = \vec{k} \cdot \vec{i} = 0$$

$\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ tidak sebidang Triple $\vec{i}, \vec{j}, \vec{k}$ akan disebut kumpulan vektor basis



Besar Vektor Hasil Penjumlahan dan Pengurangan

25

Penjumlahan

$$\text{Jika } u = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \text{ dan } v = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$$

$$u + v = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a + c \\ b + d \end{pmatrix}$$

$$|u + v| = \sqrt{(a + c)^2 + (b + d)^2}$$

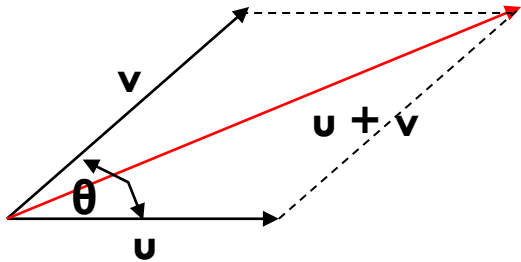
Pengurangan

$$\text{Jika } u = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} \text{ dan } v = \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix}$$

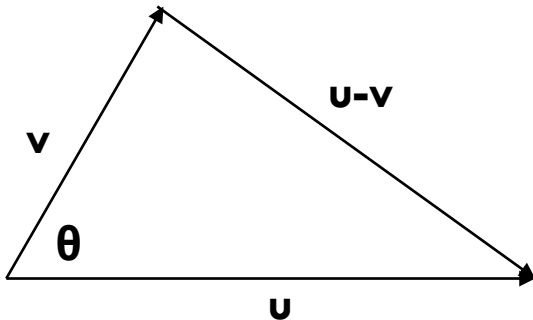
$$u - v = \begin{pmatrix} a \\ b \end{pmatrix} - \begin{pmatrix} c \\ d \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a - c \\ b - d \end{pmatrix}$$

$$|u - v| = \sqrt{(a - c)^2 + (b - d)^2}$$

Menghitung Besar Vektor Hasil Penjumlahan dan Pengurangan

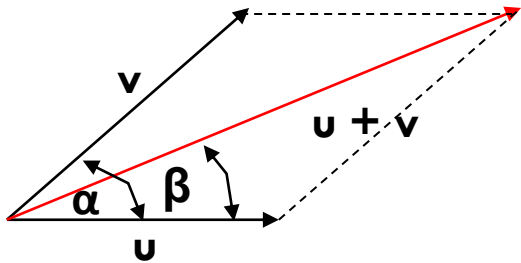


$$|u + v| = \sqrt{|u|^2 + |v|^2 + 2|u||v|\cos\theta}$$



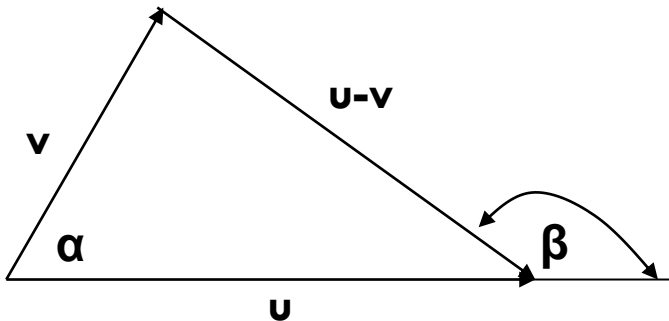
$$|u - v| = \sqrt{|u|^2 + |v|^2 - 2|u||v|\cos\theta}$$

Menentukan Arah Vektor Hasil Penjumlahan dan Pengurangan



$$\frac{|u+v|}{\sin \alpha} = \frac{|u|}{\sin(\alpha - \beta)} = \frac{|v|}{\sin \beta}$$

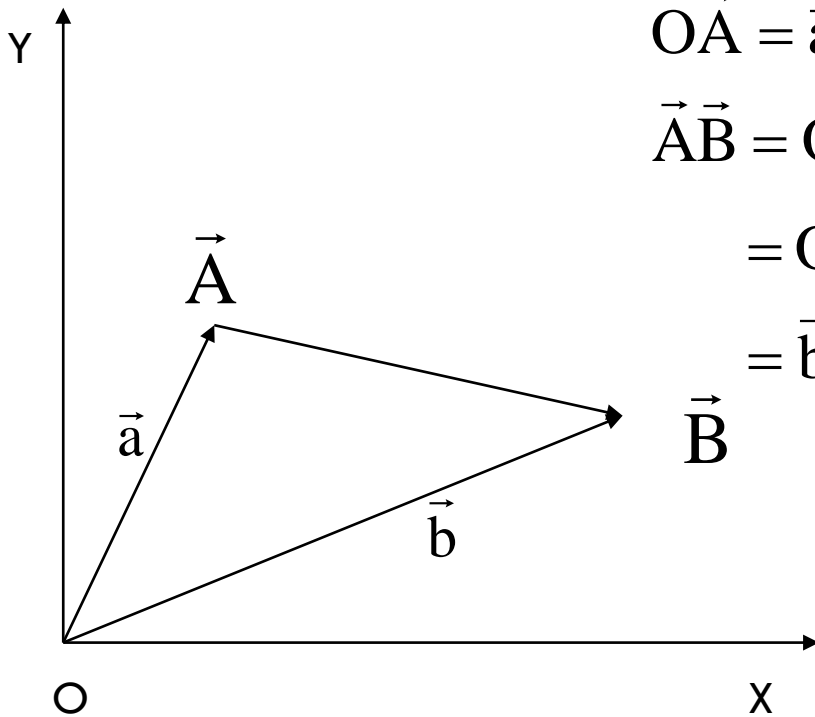
β : arah vektor hasil penjumlahan



$$\frac{|u-v|}{\sin \alpha} = \frac{|u|}{\sin(\beta - \alpha)} = \frac{|v|}{\sin \beta}$$

β : arah vektor hasil pengurangan

Vektor Posisi



$O\vec{A} = \vec{a}$, dan $O\vec{B} = \vec{b}$, adalah vektor posisi

$$\vec{AB} = O\vec{A} + O\vec{B}$$

$$= O\vec{B} - O\vec{A}$$

$$= \vec{b} - \vec{a}$$

soal

29

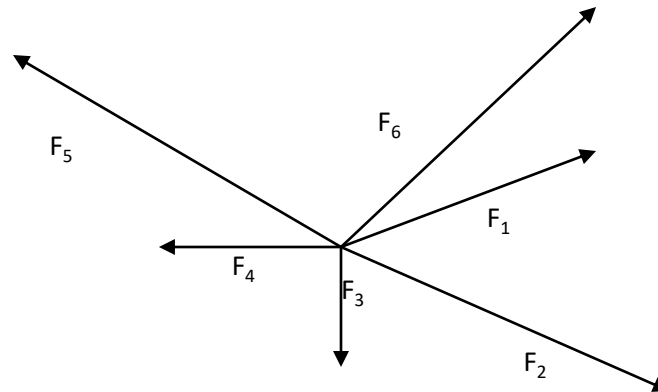
- Nyatakan skalar atau vektor ?
 - berat - panas jenis - kerapatan - volume - kecepatan
 - Kalori - momentum - energi - jarak -intensitas
 - medan

-
- Magnet

- Gambarkan secara grafis
 - Sebuah gaya 10 N yang arahnya 30° di sebelah Utara dari Timur
 - Sebuah gaya 15 N yang arahnya 30° di sebelah Timur dari Utara

- Sebuah mobil bergerak ke arah Utara sejauh 3 km, kemudian 5 km ke arah Timur Laut. Gambarkan perpindahan ini secara grafis dan tentukan vektor perpindahan resultannya :
 - Secara grafis
 - Secara Analitis

- Carilah jumlah atau resultan perpindahan-perpindahan berikut : A 10 m Barat Laut; B 20 m 30° di sebelah Utara dari Timur, C 35 m ke Selatan.
- Gaya-gaya F_1, F_2, \dots, F_6 bekerja pada obyek P. Gaya apakah yang diperlukan untuk mencegah P bergerak ?



Soal-soal

31

□ Diketahui vektor-vektor

$$\mathbf{u} = \begin{pmatrix} 2 \\ 4 \end{pmatrix}, \mathbf{v} = \begin{pmatrix} 5 \\ -2 \end{pmatrix}, \text{ dan } \mathbf{w} = \begin{pmatrix} 7 \\ 3 \end{pmatrix},$$

Hitung : a). $\mathbf{u} - \mathbf{v}$., b). $\mathbf{u} + 3\mathbf{v}$, c). $-3\mathbf{u} - \mathbf{w}$, d). $\mathbf{u} + \mathbf{v} + \mathbf{w}$,
e). $2\mathbf{v} - (\mathbf{u} + \mathbf{w})$, f). $4\mathbf{w} - (\mathbf{u} - \mathbf{v})$