

# BAB 1

## BESARAN, SATUAN DAN PENGUKURAN

### Tujuan Umum

- Mahasiswa memahami konsep besaran pokok dan besaran satuan, dimensi besaran, alat ukur yang memiliki ketelitian.

### Tujuan Khusus

- Mahasiswa dapat memahami pengertian konsep besaran pokok
- Mahasiswa dapat memahami konsep besaran satuan.
- Mahasiswa dapat mengerti dan memahami tentang pemakaian alat ukur serta mampu memecahkan masalah

### 1.1. Pendahuluan

Besaran-besaran dalam fisika seperti massa, panjang, dan waktu dinyatakan dengan suatu angka yang biasanya diikuti dengan suatu satuan. Sebagai contoh, massa suatu benda sama dengan 4 kilo gram(Kg), panjang meja 1.75 meter, selang waktu 30 menit, dan volume minyak 3 liter dan masih banyak lainnya. Besaran-besaran seperti itu (tidak mempunyai arah) dinamakan besaran scalar. Besaran jenis lain, yaitu besaran vector, adalah besaran yang mempunyai baik besar(angka) maupun arah. Misalnya, ketika kita menyatakan sebuah mobil bergerak dengan kecepatan 100 km/jam, maka pasti kita akan bertanya kemana arah mobil tersebut bergerak. Apakah bergerak 100 Km./jam kearah timur, atau 100 km/jam kearah utara atau kah kearah lainnya.jadi, besaran vector selalu dinyatakan dengan besar (angka) dan arah.

Contoh besaran skalar adalah massa {kita tidak perlu mempertanyakan arah 4 kilogram (kg)}, waktu, massa jenis, kelajuan, dan luas; sementara contoh besaran vector adalah pergeseran (perpindahan), kecepatan, percepatan, gaya, dan berat. Yang membedakan besaran vector dari besaran scalar adalah bahwa untuk

besaran vector, operasi-operasi aljabar tidak berlaku seperti halnya pada besaran scalar.

Vector tidak dipisahkan dari besaran, maka dari itu sebelum kami menjelaskan tentang vector, kami akan menjelaskan tentang besaran terlebih dahulu.

### 1.2. Besaran Pokok

Yang dimaksud dengan besaran adalah sesuatu yang dapat diukur/ditentukan dan dapat dinyatakan dengan angka. Panjang suatu benda merupakan besaran ,karenanya dapat ditentukan/diukur besarnya dengan angka. Misalkan panjang sebuah pensil 15cm, panjang galah 8mdan sebagainya.

Pada umumnya besaran yang dapat diukur memiliki satuan .Satuan panjang misalnya meter, jengkal, depa, kaki, inchi dan lain-lainnya. Satuan waktu antara lain tahun, bulan, hari, jam, menit, dan detik. Untuk mengurangi keaneka ragaman jenis satuan diperluakn sistem satuan baku yang digunakan oleh seluruhbelahan dunia.. Sistem satuan tersebut disebut Sistem Satuan Internasional, disingkat SI. Didalam Si ditentukan ada 7 besaran pokok,seperti tampak pada table berikut :

| No | Nama Besaran      | Satuan                    |
|----|-------------------|---------------------------|
| 1  | Panjang           | Meter ( m )               |
| 2  | Massa             | Gram ( kg )               |
| 3  | Waktu             | Detik ( s )               |
| 4  | Suhu              | Derajat Kelvin ( ...° K ) |
| 5  | Kuat Arus         | Ampere ( A )              |
| 6  | Intensitas Cahaya | Candela ( C )             |
| 7  | Jumlah Zat        | Mol                       |

### 1.3. Besaran Turunan

Selain besaran pokok seperti tersebut diatas didalam fisika juga dikenal besaran turunan. Besaran yang diturunkan atau dijabarkan

dari besaran pokok disebut dengan besaran turunan. Pada tabel dibawah ini merupakan contoh-contoh besaran turunan beserta satuan dan lambangnya;

Tabel 1. Besaran Turunan

| No | Nama Besaran   | Lambang | Satuan                   | Lambang Satuan   |
|----|----------------|---------|--------------------------|------------------|
| 1  | Kecepatan      | v       | meter/sekon              | m/s              |
| 2  | Percepatan     | a       | meter/sekon <sup>2</sup> | m/s <sup>2</sup> |
| 3  | Gaya           | F       | newton                   | N                |
| 4  | Luas           | L       | meter                    | m <sup>2</sup>   |
| 5  | Volume         | V       | meter                    | m <sup>3</sup>   |
| 6  | Usaha          | W       | Joule                    | J                |
| 7  | Tekanan<br>Dsb | p       | pascal                   | Pa               |

Dari tabel diatas ,kecepatan termasuk dalam besaran turunan karena besaran kecepatan diturunkan dari besarn pokok yaitu besaran panjang dibagi besaran waktu. Volume diturunkan dari besaran pokok yaitu dari besaran panjang x besarn panjang (lebar) x besaran panjang (tinggi).

Contoh:

a. Kecepatan

Diturunkan dari besaran panjang dan waktu yang mempunyai definisi jarak yang di tempuh dalam tiap satuan waktu

$$v = \text{jarak} / \text{waktu} \text{ ( m/s )}$$

b. Luas

mempunyai satuan m<sup>2</sup> yang mempunyai definisi sisi di kalikan dengan sisi

## 1.4. Dimensi Besaran

### 1.4.1 Besaran Pokok

Pada umumnya besaran mempunyai dimensi. Yang dimaksud dengan dimensi suatu besaran adalah cara besaran itu disusun dari besaran pokok. Dimensi besaran pokok dinyatakan dengan lambang berupa besar dan biasanya dikurung persegi. Tabel dibawah ini menunjukkan lambang dimensi besaran pokok.

Tabel 2. Lambang dimensi besaran pokok

| No | Nama Besaran      | Lambang Dimensi |
|----|-------------------|-----------------|
| 1  | Panjang           | [L]             |
| 2  | Massa             | [M]             |
| 3  | Waktu             | [T]             |
| 4  | Kuat Arus Listrik | [I]             |
| 5  | Suhu              | [ $\theta$ ]    |
| 6  | Intensitas Cahaya | [J]             |
| 7  | Jumlah zat        | [N]             |

### 1.4.2. Besaran Turunan

Dimensi turunan diperoleh dengan jalan menurunkan/menjabarkan dimensi besaran pokok. Tabel dibawah merupakan contoh dari dimensi beberapa besaran turunan.

| No | Nama Besaran | Lambang Dimensi                         |
|----|--------------|---|
| 1  | Kecepatan    | [L] [T] <sup>-1</sup>                   |
| 2  | Percepatan   | [L] [T] <sup>-2</sup>                   |
| 3  | Gaya         | [M] [L] [T] <sup>-2</sup>               |
| 4  | Luas         | [L] <sup>2</sup>                        |
| 5  | Volume       | [L] <sup>3</sup>                        |
| 6  | Usaha        | [M] [L] <sup>2</sup> [T] <sup>-2</sup>  |
| 7  | Tekanan dsb  | [M] [L] <sup>-1</sup> [T] <sup>-2</sup> |

Beberapa contoh mencari dimensi suatu besaran turunan antara lain:

a. Kecepatan

$$\begin{aligned}\text{kecepatan} &= \frac{\text{perpindahan}}{\text{waktu}} \\ &= \frac{\text{besaran panjang}}{\text{besaran waktu}} \\ &= \frac{[L]}{[T]} \\ &= [L] \cdot [T]^{-1}\end{aligned}$$

b. Volume

$$\begin{aligned}\text{volume} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \times \text{tinggi} \\ &= \text{besaran panjang} \times \text{besaran panjang} \times \text{besaran panjang} \\ &= [L] \times [L] \times [L] \\ &= [L]^3\end{aligned}$$

c. Massa Jenis

$$\begin{aligned}\text{massa jenis} &= \frac{\text{massa}}{\text{volume}} \\ &= \frac{\text{besaran massa}}{\text{besaran volume}} \\ &= \frac{[M]}{[L]^3} \\ &= [M] \cdot [L]^{-3}\end{aligned}$$

#### 1.4.3. Mencocokkan Satuan Besaran Turunan dengan Menggunakan Analisis Dimensional

Dengan diketahuinya dimensi suatu besaran, maka dapat menentukan hubungan antara dua besaran yang berbeda. Penggunaan analisis dimensional antara lain:

a. Untuk mengungkapkan adanya hubungan kesetaraan antara dua besaran yang nampak berbeda.

Misalnya;

Energi Kinetik =  $\frac{1}{2}m.v^2$  dan

$W = F \cdot s$ .

Dimensi energi kinetik dapat diturunkan dari :

$E_k = \text{massa} \times \text{kecepatan}$

$$= [M] \times \{[L] [T]^{-1}\}^2$$

$$= [M] \times [L]^2 \times [T]^{-2}$$

$$= [M] [L]^2 [T]^{-2}$$

Sedangkan dimensi usaha diturunkan dari

$W = \text{gaya} \times \text{perpindahan}$

= massa x percepatan x perpindahan

$$= [M] \times [L] [T]^{-2} \times [L]$$

$$= [M] [L]^2 [T]^{-2}$$

Ternyata kedua besara tersebut memiliki dimensi yang sama. Jadi antara Energi Kinetik dengan Usaha terdapat hubungan/kesetaraan dengan begitu maka satuan besaran tersebut juga sama yaitu Joule. Disamping itu juga karena kedua besara tersebut memiliki dimensi yang sama besaran tersebut dapat dijumlahkan atau dikurangi.

b. Untuk menentukan tepat tidaknya suatu persamaan

Misalkan terdapat persamaan sebagai berikut  $s = v.t$  ( $s =$  perpindahan,  $v =$  kecepatan,  $t =$  waktu). Benarkah itu?

Telah kita ketahui bahwa :

$s =$  perpindahan merupakan besaran panjang dan memiliki dimensi [L]

$v =$  kecepatan memiliki dimensi [L] [T]

$t =$  waktu memiliki dimensi [T]

$$s = v.t$$

$$[L] = [L] [T]^{-1} \times [T]$$

$$[L] = [L]$$

Ternyata ruas kiri dan kanan memiliki dimensi yang sama , maka persamaan  $s = v.t$  benar adanya.

### 1.5. Besaran Vektor Berbeda dengan Besara Skalar

Besaran scalar adalah besaran yang hanya memiliki nilai (besarnya saja) tanpa memiliki arah. MisalInnya massa,waktu ,energi ,usaha ,massa jenis dan lain-lain. Sedangkan besaran vector adalah besaran yang memiliki nilai (besar) dan arah. Misalnya perpindahan ,percepatan , gaya,momentum ,tekanan dan lain-lainnya.

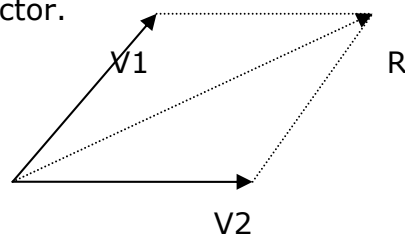
Vektor digambarkan dengan sebuah anak panah ,arahpanah menunjukkan arah vector panjang panah menunjukkan nilai vector itu. Sebuah vector dapat dinotasikan dengan huruf yang diberi tanda anak panah diatasnya.

$$\begin{aligned} \vec{F} &= \text{vector F (gaya)} \\ \vec{V} &= \text{vector v (kecepatan)} \end{aligned}$$

Dua Vektor atau Lebih Dapat diGanti dengan Vektor Resultan

#### a. Jajaran genjang vector

Penjumlahan dan pengurangan dua besaran vector atau lebih berbeda dengan penjumlahan atau pengurangan bilangan aljabar biasa. Misalkan nilai  $\vec{V1} + \vec{V2}$  padaumunya tidak sama dengan  $V1 + V2$  begitu pula pada pengurangan vector.



Pada penjumlahan vektor diatas menggunakan rumus  $R = \sqrt{V1^2 + V2^2 - 2V1.V2. \cos}$

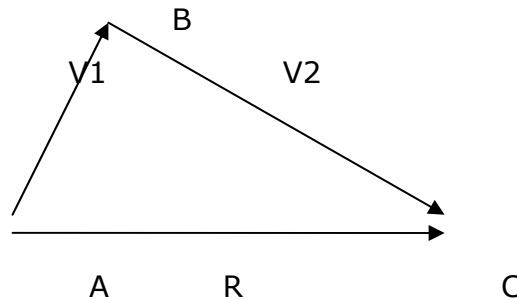


Pada penjumlahan vector diatas menggunakan rumus  $R = V_1 + V_2$

Ada pula dengan rumus matematika sebagai berikut;

$$\frac{V_1}{\sin \theta} = \frac{V_2}{\sin \theta} = \frac{R}{\sin \theta}$$

b. Poligon vector



Perpindahan dari A ke C sama dengan perpindahan A ke B ditambah B ke C sehingga dapat ditulis  $\vec{R} = \vec{V}_1 + \vec{V}_2$

Halitu merupakan contoh penjumlahan vector secara polygon. Dalam penjumlahan vector dengan cara polygon maka  $V_1$  dijumlahkan dengan  $V_2$  dengan jalan meletakkan  $V_2$  diujung  $V_1$ , kemudian membuat  $R$  dari pangkal  $V_1$  menuju  $V_2$ .  $R$  merupakan jumlah dari vector 1 dan vector 2.

## 1.5. Alat Ukur

### 1.5.1 Mistar (penggaris)

Sebuah pensil diukur panjang menggunakan 2 mistar A dan B, mistar A berskala meter dan mistar B berskala millimeter. Dengan mistar A ternyata panjang pensil 13,7 cm. Angka 1 dan 3 merupakan angka pasti karena angka tersebut ada pada skala, sedangkan angka 7 merupakan angka perkiraan atau taksiran. Ketiga angka tersebut termasuk dalam angka penting. Jadi dengan mistar A diperoleh tiga angka penting. Dengan mistar B diperoleh panjang pensil 137,5 mm. Angka 1, 3 dan 7 adalah angka pasti karena itu ada pada skala sedangkan angka 5 merupakan angka taksiran. Dari kedua hasil



pengukuran mistar tersebut ternyata mistar B lebih teliti dibandingkan dengan mistar A.

### 1.5.2 Jangka Sorong

Jangka sorong biasanya digunakan untuk mengukur panjang suatu benda. Jangka sorong memiliki ketelitian 0,1 mm atau 0,01 cm. Jangka sorong terbagi menjadi beberapa bagian diantaranya ;

- rahang sorong
- rahang tetap
- skala utama
- skala utama

### 1.5.3 Mikrometer sekrup

Mikrometer sekrup biasa digunakan untuk mengukur tebal/diameter sebuah benda. Pada mikrometer terdapat dua skala yaitu skala tetap dan skala ulir, skala ulir memiliki skala dari 0 sampai 50. Tiap satu putaran skala ulir bergeser 0,5 mm, jadi satu skala ulir =  $\frac{1}{50} \times 0,5 \text{ mm} = 0,01 \text{ mm}$ . Maka ketelitian pada mikrometer adalah 0,01.

### 1.5.4 Menentukan banyaknya angka penting

Angka penting adalah angka yang diperoleh dari hasil pengukuran yang terdiri angka pasti dan satu angka yang diragukan, semakin banyak angka penting yang diperoleh dari hasil pengukuran maka semakin teliti pengukuran tersebut. Untuk menentukan jumlah angka penting digunakan aturan sebagai berikut :

1. Untuk angka yang ada tanda komanya jumlah angka penting dihitung dari angka yang bukan nol yang paling kiri kekanan. Misalnya;

- 212,04 memiliki 5 angka penting ( angka bukan nol paling kiri adalah angka 2)
- 345,00 memiliki 3 angka penting ( angka bukan nol paling kiri adalah angka 3)

- 0,0024 memiliki 2 angka penting ( angka bukan nol paling kiri adalah angka 4)
2. Untuk angka yang yang tidak ada tanda komanya ,jumlah angka penting dihitung dari angka yang bukan nol paling kiri kekanan. Misalanya;
- 470 mempunyai 2 angka penting (angka bukan nol paling kana adalah angka 7)
  - 61700000 mempunyai 3 angka penting ( angka bukan nol paling kanan adalah angka 7)

#### 1.5.5 Berhitung dengan angka Hasil Pngukuran

Karena hasil pengukuran mengandung angka tidak pasti ,maka hasil perhitungan dengan angka pentting juga mengandung angka tida pasti.Untuk itu dalam berhitung dengan angka hasil pengukuran (angka penting) diginakan aturan sebagai berikut;

- a. Hasil penjumlahan/pengurangan dengan angka penting hanya boleh ada satu angka saja yang diragukan .
- b. Hasil kali atau hasil bagi dari angka penting memiliki angka penting sama banyaknya dengna angka penting dari factor kali atau bagi yang angka pentingnya paling sedikit.
- c. Pada penarikan akar angka penting ,hasil penarikan akar hanya memiliki angka penting sebanyak angka penting yang ditruiak akarnya.

#### Cotoh soal ;

1)a.  $789,487 + 25,4 = 814, 727$

Karena hanya boleh ada satu angka yang diragukan maka hasil pejumlahan dapat ditulis 814,73 .

b.  $789,487 - 25,24 = 764,246$

Karena hanya boleh ada satu angka yang diragukan maka hasil pengurangan maka, hasil pengurangan dapat ditulis 764,25.

2) a.  $867,8 \times 2,4 = 2082,72$

Karena factor kali yang angka paling sedikitnya pada angka 2,4 yaitu mengandung dua angka penting maka hasil perkalian = 2082,72 dapat ditulis 21000 atau  $2,1 \cdot 10^3$  (dua angka penting).

b.  $867,8 : 2,4 = 361,583$

Karena factor bagi yang angka pentingnya paling sedikit pada 2,4 yaitu mengandung 2 angka penting maka hasil bagi = 361,583 dapat ditulis 360 atau  $3,6 \cdot 10^2$  (dua angka penting)

3) a.  $\sqrt{5} = 2,236$  hasil akar dapat ditulis 2 saja (satu angka penting) karena angka yang ditarik akarnya terdiri dari satu angka penting.

b.  $\sqrt{26} = 5,099$  hasil akar dapat ditulis 5,1 (2 angka penting) karena angka yang ditarik akarnya 26 terdiri dari dua angka penting.

#### 1.5.6 Penulisan Bilangan Sepuluh Berpangkat

Terdapat suatu kebiasaan dalam fisika untuk menyatakan nilai besaran dalam bentuk  $a \cdot 10^n$ . Dimana  $a$  merupakan bilangan  $-10 < a < 10$  bilangan positif atau negative.

Misalnya :

1. 1380000 dapat ditulis  $1,38 \cdot 10^6$
2. 0,00067 dapat ditulis  $6,7 \cdot 10^{-4}$

**Tabel** factor-faktor pengali dalam fisika beserta awalan dan singkatan.

| <b>Pengali</b> | <b>Nama awalan</b> | <b>Singkatan</b> |
|----------------|--------------------|------------------|
| $10^{12}$      | Tera               | T                |
| $10^9$         | Giga               | G                |
| $10^6$         | Mega               | M                |
| $10^3$         | Kilo               | k                |
| $10^{-3}$      | Mili               | m                |
| $10^{-6}$      | Mikro              | $\mu$            |
| $10^{-9}$      | Nano               | n                |
| $10^{-12}$     | Piko               | p                |
| $10^{-15}$     | Femto              | f                |
| $10^{-18}$     | Atto               | a                |

## **SOAL SOAL**

1. Diantara kelompok besaran berikut, yang termasuk kelompok besaran pokok dalam system Internasional adalah ...

- A. Panjang, luas, waktu, jumlah zat
- B. Kuat arus, intersitas cahaya, suhu, waktu
- C. Volume, suhu, massa, kuat arus
- D. Kuat arus, panjang, massa, tekanan
- E. Intensitas cahaya, kecepatan, percepatan, waktu

2. Kelompok besaran di bawah ini yang merupakan kelompok besaran turunan adalah ...

- A. Panjang lebar dan luas
- B. Kecepatan, percepatan dan gaya
- C. Kuat arus, suhu dan usaha
- D. Massa, waktu, dan percepatan
- E. Intensitas cahaya, banyaknya mol dan volume

3. Tiga besaran di bawah ini yang merupakan besaran scalar adalah ...

- A. Jarak, waktu dan luas
- B. Perpindahan, kecepatan dan percepatan
- C. Laju, percepatan dan perpindahan
- D. Gaya, waktu dan induksi magnetic
- E. Momentum, kecepatan dan massa

5. Dari hasil pengukuran di bawah ini yang termasuk vector adalah ...

- A. Gaya, daya dan usaha
- B. Gaya, berat dan massa
- C. Perpindahan, laju dan kcepatan
- D. Kecepatan, momentum dan berat
- E. Percepatan, kecepatan dan daya

6. Dimensi  $ML^{-1}T^{-2}$  menyatakan dimensi : .....

- A. Gaya
- B. Energi
- C. Daya
- D. Tekanan
- E. Momentum

(jawab : D)

7. Dimensi dari kelajuan sudut adalah : ...

- A.  $L^{-2}$
- B.  $M^{-2}$
- C.  $T^{-2}$
- D.  $T^{-1}$
- E. T

8. Rumus dimensi momentum adalah .....

- A.  $MLT^{-3}$
- B.  $ML^{-1}T^{-2}$
- C.  $MLT^{-1}$
- D.  $ML^{-2}T^2$
- E.  $ML^{-1}T^{-1}$

9. Rumus dimensi daya adalah ...

- A.  $ML^2T^{-2}$
- B.  $ML^3T^{-2}$
- C.  $MLT^{-2}$
- D.  $ML^2T^{-3}$
- E.  $MLT^{-3}$

10. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu persegi panjang masing-masing 12,61 dan 5,2 cm. Menurut aturan penulisan angka penting, luas bangunan tersebut adalah .....  $cm^2$

- A. 65
- B. 65,572
- C. 65,275
- D. 65,60
- E. 66

11. Dari hasil pengukuran panjang, lebar dan tinggi suatu balok adalah 5,70 cm, 2,45 cm dan 1,62 cm. Volume balok dari hasil pengukuran tersebut adalah .....  $\text{Cm}^3$

- A. 23,0
- B. 22,60
- C. 22,62
- D. 623
- E. 6233

12. Hasil pengukuran pelat seng panjang = 1,50 dan lebarnya 1,20. Luas pelat seng menurut aturan penulisan angka penting adalah .....  $\text{Cm}^2$

- A. 1,8012
- B. 1,801
- C. 1,800
- D. 1,80
- E. 1,8

13. Daya listrik dapat diberi satuan ....

- A. WH
- B. KWH
- C. MWH
- D. Volt dan amper
- E.  $\text{Volt}^2$  dan ohm

14. Dari hasil pengukuran panjang batang baja dan besi masing-masing 1,257 m dan 4,12 m, Jika kedua batang disambung, maka berdasarkan aturan penulisan angka penting, panjangnya adalah ..... m

- A. 5,380
- B. 5,38
- C. 5,377
- D. 5,370
- E. 5,37

15. Hasil pengukuran panjang dan lebar suatu ruangan adalah 3,8 m dan 3,2 m. Luas ruangan itu menurut aturan penulisan angka penting adalah ..... m<sup>2</sup>

- A. 12
- B. 12,1
- C. 12,16
- D. 12,20
- E. 12,2

16. Dari hasil pengukuran di bawah ini yang memiliki tiga angka penting adalah ....

- A. 1,0200
- B. 0,1204
- C. 0,0204
- D. 0,0024
- E. 0,0004

17. Dari hasil pengukuran pelat seng, di dapatkan panjang 13,24 mm dan lebar 5,27. Luas pelat tersebut jika ditulis dengan angka penting adalah .... Mm<sup>2</sup>

- A. 69,7748
- B. 69,78
- C. 69,7
- D. 69,9



E. 69,8

18. Sebuah perahu menyeberangi sungai yang lebarnya 180 meter dan kecepatan arus airnya 4 m/s. Ila perahu di arahkan menyilang tegak lurus sungai dengan kecepatan 3 m/s, maka setelah sampai diseberang perahu telah menempuh lintasan sejauh ... Meter

A. 100

B. 240

C. 300

D. 320

E. 360

19. Vektor  $F_1 = 20$  N berimpit sumbu x positif, Vektor  $F_2 = 20$  N bersudut  $120^\circ$  terhadap  $F_1$  dan  $F_3 = 24$  N bersudut  $240$  derajat terhadap  $F_1$ .

Resultan ketiga gaya pada pernyataan di atas adalah :

A. 4 N searah  $F_3$

B. 4 N berlawanan arah dengan  $F_3$

C. 10 N searah  $F_3$

D. 16 N searah  $F_3$

E. 16 N berlawanan arah dengan  $F_3$

20. Dua buah gaya bernilai 4 N dan 6 N. Resultan gaya tersebut tidak mungkin bernilai ..... N

A. 1

B. 2

C. 4

D. 6

E. 10

21. Dua buah vector  $V_1$  dan  $V_2$  masing-masing besarnya 20 satuan dan 15 satuan. Kedua vector tersebut membentuk sudut  $120^\circ$ . Resultan kedua gaya tersebut mendekati .....

18  
30  
35  
38  
48

22. Jika sebuah vector dari 12 diuraikan menjadi dua buah vector yang saling tegak lurus dan yang sebuah dari padanya membentuk sudut  $30^\circ$  dengan vector itu, maka besar masing-masing adalah :

- A. 3 N dan  $3\sqrt{3}$  N
- B. 3 N dan  $3\sqrt{2}$  N
- C. 6 N dan  $3\sqrt{2}$  N
- D. 6 N dan  $6\sqrt{2}$  N
- E. 6 N dan  $6\sqrt{3}$  N

## Daftar Pustaka

1. Giancoli, Douglas C., 2001, Fisika Jilid I (terjemahan), Jakarta : Penerbit Erlangga.
2. Halliday dan Resnick, 1991, Fisika Jilid I, Terjemahan, Jakarta : Penerbit Erlangga.
3. Tipler, P.A.,1998, Fisika untuk Sains dan Teknik-Jilid I (terjemahan), Jakarta : Penerbit Erlangga.
4. Young, Hugh D. & Freedman, Roger A., 2002, Fisika Universitas (terjemahan), Jakarta : Penerbit Erlangga.