

## LEMBAR KERJA SISWA 7

### *“Pengukuran Berulang Bandul Sederhana”*

Kelompok : .....

Anggota :

1 .....

4 .....

2 .....

5 .....

3 .....

6 .....

Kelas : .....

#### Sub Pokok Bahasan :

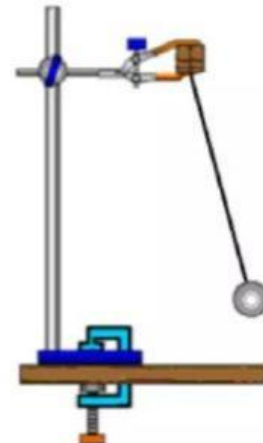
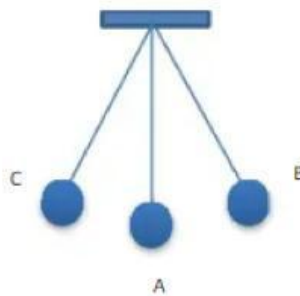
Pengukuran Berulang dan Ketidakpastian Pengukuran Bandul Sederhana

#### Tujuan Pembelajaran :

1. Mengetahui percepatan gravitasi bumi melalui percobaan bandul sederhana
2. Memahami nilai ketidakpastian percepatan gravitasi bumi melalui percobaan bandul sederhana

#### Alat dan Bahan :

1. Tali
2. Bandul
3. Stopwatch
4. Penggaris
5. Penjepit/statif
6. Busur derajat



#### Landasan Teori :

1. Menentukan periode ayunan bandul :

$$T = \frac{t}{n}$$

Keterangan :

$T$  = periode getaran (s)

$t$  = waktu ayunan bandul (s)

$n$  = jumlah ayunan

2. Getaran Harmonik Sederhana adalah gerak bolak balik yang dipengaruhi oleh gaya yang arahnya selalu menuju titik keseimbangan. Periode getaran ayunan bandul sederhana :

$$T = 2\pi \sqrt{\frac{l}{g}}$$

Sehingga untuk mencari percepatan gravitasi dapat menggunakan persamaan berikut :

$$g = 4\pi^2 \frac{1}{T^2}$$

### 3. Pengukuran Berulang

Pengukuran berulang adalah pengukuran yang hanya dilakukan satu kali rentan terhadap kesalahan. Kesalahan-kesalahan yang terjadi dapat menyebabkan hasil pengukuran tidak teliti. Untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang terjadi sebaiknya mengulangi pengukuran sehingga diperoleh sehingga diperoleh hasil y hasil yang teliti dan akurat. Pengulangan pengukuran harus sebanyak 5-10 kali. Jika kita melakukan pengukuran sebanyak  $N$  kali, kita memperoleh hasil-hasil pengukuran yaitu  $x_1, x_2, x_3, x_4, x_5 \dots \dots x_N$

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} = \frac{x_1 + x_2 + x_3 + x_4 + x_5 + \dots \dots x_N}{N}$$

### 4. Nilai ketidakpasitian dalam pengukuran

Nilai ketidakpasitian dalam pengukuran berulang atau ralat mutlak atau ralat mutlak ( $\Delta x$ ) yaitu

$$\Delta x = \sqrt{\frac{N(\sum x_1^2) - (\sum x_1)^2}{N(N-1)}}$$

#### Langkah Kerja :

1. Pasang alat seperti sketsa gambar dengan panjang tali 30 cm pada percobaan pertama.
2. Ayunkan bandul dengan simpangan  $10^\circ$
3. Ulangi percobaan untuk panjang tali 40 cm, 50 cm, 60 cm, dan 70 cm
4. Hitunglah data percobaan paada tabel berikut ini.

**Tabel Pengamatan :**

| Percobaan ke-        | Panjang Tali (cm)<br>$l$ | Jumlah ayunan<br>$n$ | Waktu (sekon)<br>$t$ | Periode (sekon)<br>$T$ | $T^2$ | $g(m/s^2)$ |
|----------------------|--------------------------|----------------------|----------------------|------------------------|-------|------------|
| 1                    | 30                       | 10                   |                      |                        |       |            |
| 2                    | 40                       | 10                   |                      |                        |       |            |
| 3                    | 50                       | 10                   |                      |                        |       |            |
| 4                    | 60                       | 10                   |                      |                        |       |            |
| 5                    | 70                       | 10                   |                      |                        |       |            |
| Rata-rata $\Sigma g$ |                          |                      |                      |                        |       |            |

**Analisis**

Berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan,

**a. Periode Gerak Harmonik Sederhana**

$$T = \frac{t}{n}$$

$$T_1 = \frac{t}{n} = \text{---} = \text{---} \text{ s}$$

$$T_2 = \frac{t}{n} = \text{---} = \text{---} \text{ s}$$

$$T_3 = \frac{t}{n} = \text{---} = \text{---} \text{ s}$$

$$T_4 = \frac{t}{n} = \text{---} = \text{---} \text{ s}$$

$$T_5 = \frac{t}{n} = \text{---} = \text{---} \text{ s}$$

**b. Percepatan Gravitasi**

$$g = 4\pi^2 \frac{1}{T^2}$$

$$g_1 = 4\pi^2 \frac{1}{T^2} = ( \text{---} )^2 ( \text{---} )^2 \frac{1}{( \text{---} )^2} = \text{---} \text{ m/s}^2$$

$$g_2 = 4\pi^2 \frac{1}{T^2} = ( \text{---} )^2 ( \text{---} )^2 \frac{1}{( \text{---} )^2} = \text{---} \text{ m/s}^2$$

$$g_3 = 4\pi^2 \frac{1}{T^2} = ( \quad )^2 ( \quad )^2 \frac{1}{( \quad )^2} = \quad m/s^2$$

$$g_4 = 4\pi^2 \frac{1}{T^2} = ( \quad )^2 ( \quad )^2 \frac{1}{( \quad )^2} = \quad m/s^2$$

$$g_5 = 4\pi^2 \frac{1}{T^2} = ( \quad )^2 ( \quad )^2 \frac{1}{( \quad )^2} = \quad m/s^2$$

**c. Rata-rata hasil gaya gravitasi bumi melalui percobaan bandul sederhana**

$$\bar{g} = \frac{\sum g_i}{N} = \frac{g_1 + g_2 + g_3 + g_4 + g_5 + \dots + g_N}{N}$$

$$\bar{g} = \frac{\quad + \quad + \quad + \quad + \quad}{\quad}$$

$$\bar{g} = \quad$$

$$\bar{g} = \quad m/s^2$$

**d. Ketidakpastian  $\Delta g$**

$$\Delta g = \sqrt{\frac{N(\sum g^2) - (\sum g)^2}{N(N-1)}}$$

$$\Delta g = \sqrt{\quad}$$

$$\Delta g = \sqrt{\quad}$$

$$\Delta g = \quad$$

**e. Pelaporan**

Gaya gravitasi bumi :

$$g = g \pm \Delta g$$

$$g = \dots \pm \dots m/s^2$$

### Pertanyaan dan Diskusi

1. Berdasarkan hasil perhitungan, Apakah nilai gaya gravitasi untuk setiap percobaan sama? Jelaskan!

Jawab :

2. Bandingkan nilai percepatan gravitasi bumi yang kalian dapatkan dengan nilai standar  $9,8 \text{ m/s}^2$ . Apakah ada perbedaan? Menurut Anda, apa yang menyebabkan perbedaan ini?

Jawab :

3. Berapakah nilai ketidakpastian yang didapatkan dalam percobaan? Apakah ada faktor yang memengaruhi hasil pengukuran tersebut? Jelaskan!

Jawab :

### Kesimpulan