



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### “Pengukuran Berulang dan Ketidakpastian Pengukuran”

Kelompok : .....

Anggota :

1 .....

4 .....

2 .....

5 .....

3 .....

6 .....

Kelas : .....

**Sub Pokok Bahasan :**

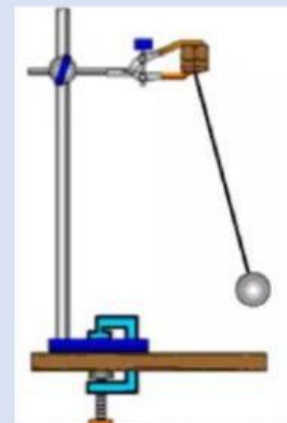
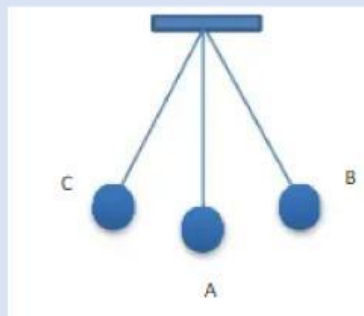
Pengukuran Berulang dan Ketidakpastian Pengukuran Bandul Sederhana

**Tujuan Pembelajaran :**

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

**Alat dan Bahan :**

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



## 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. Gerak Harmonik Sederhana

Gerak 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 :

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

### 3. Pengukuran Berulang

Pengukuran berulang adalah pengukuran yang hanya dilakukan satu kali rentan terhadap kesalahan. Untuk menghindari kesalahan-kesalahan yang terjadi sebaiknya mengulangi pengukuran sehingga diperoleh sehingga diperoleh 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

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

### Langkah Kerja :

1. Pasang alat seperti sketsa gambar dengan panjang tali 20 cm pada percobaan pertama.
2. Ayunkan bandul dengan simpangan  $20^\circ$
3. Catat waktu menggunakan stopwatch untuk 10 kali gerakan bolak balik dari posisi C-A-B-A-C
4. Ulangi percobaan untuk panjang tali 25 cm, 30 cm, 35 cm, dan 40 cm
5. Hitunglah data percobaan pada tabel berikut ini.

Tabel Pengamatan

Percobaan ke-	Panjang Tali (m) $l$	Jumlah ayunan $n$	Waktu (sekon) $t$	Periode (sekon) $T = \frac{t}{n}$	$T^2$	Gaya Gravitasi $g(m/s^2)$ $g = 4\pi^2 \frac{l}{T^2}$	$g^2$
1	0,2	10					
2	0,25	10					
3	0,3	10					
4	0,35	10					
5	0,4	10					
Rata-rata $\sum g$							

Keterangan :

Nilai  $\pi = 3,14$

Nilai  $4\pi^2 = 39,44$

### Analisis

Berdasarkan data yang diperoleh dari percobaan,

#### a. Rata-rata hasil gaya gravitasi bumi melalui percobaan bandul sederhana

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

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

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

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

**b. Ketidakpastian  $\Delta g$** 

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

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

$$\Delta g = \frac{1}{( \quad )} \sqrt{\frac{( \quad ) - ( \quad )}{( \quad )}}$$

$$\Delta g = \frac{1}{( \quad )} \sqrt{\quad}$$

$$\Delta g = \frac{1}{( \quad )} \sqrt{\quad}$$

$$\Delta g =$$

**c. Ketidakpastian Relatif**

$$KR = \frac{\Delta g}{g} \times 100 \%$$

$$KR = \text{---} \times 100 \%$$

$$KR = \quad \%$$

**Kesimpulan**

Berdasarkan hasil analisis diatas, berapakah hasil pengukuran gaya gravitasi bumi. Tuliskan berdasarkan aturan angka penting dan notasi ilmiah) :

**Gaya gravitasi bumi**

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

$$g = ( \quad \pm \quad ) m/s^2$$

## Refleksi Aktivitas Pembelajaran

1. Bagaimana perasaan anggota kelompok kalian saat mengikuti aktivitas pembelajaran ini?

2. Aktivitas apa saja yang sudah dilakukan dan bagian mana yang membuat kalian tertarik dengan pelajaran ini?

3. Apa saja yang sudah kalian pahami dari aktivitas pembelajaran hari ini?

4. Apa yang kalian inginkan setelah aktivitas pembelajaran ini?