

# LKPD

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### TUJUAN PEMBELAJARAN

- ✓ Melalui kegiatan diskusi kelompok, peserta didik mampu memahami konsep gravitasi Newton dan perhitungannya secara matematis dengan baik dan benar.
- ✓ Melalui kegiatan percobaan, peserta didik mampu mengukur medan gravitasi disekolah dengan teliti dan benar.
- ✓ Melalui diskusi kelompok, peserta didik menganalisis hukum Kepler dan aplikasinya pada dunia antariksa dengan baik dan benar.

### PETUNJUK KERJA

1. Berdo'alah sebelum memulai kegiatan percobaan!
2. Pahamiilah tujuan percobaan yang akan dicapai!
3. Pahamiilah petunjuk kerja sebelum melakukan percobaan!
4. Lakukanlah kegiatan percobaan sesuai petunjuk secara teliti dan berurutan!
5. Jawablah pertanyaan yang ada dalam Lembar Kerja!
6. Lakukanlah diskusi kelompok dengan baik dan efektif!
7. Jika terdapat kesulitan, tanyakan pada guru pembimbing

Sekolah : SMK Negeri 1 Kebonsari  
Kelas :  
Kelompok :  
Nama Anggota :



## ORIENTASI MASALAH

1. Apa yang kalian ketahui tentang gravitasi?
2. Bagaimana jika tidak ada gravitasi di tempat kita?
3. Apa yang kalian ketahui tentang satelite?
4. Apa fungsi satelite bagi kehidupan kita?



## RUANG PENYELIDIKAN

### 1. Rumusan Masalah

### 2. Dasar Teori

Gaya gravitasi bumi adalah gaya tarik bumi kepada seluruh benda yang berada didekatnya. Arah gaya gravitasi selalu menuju ke pusat bumi.

#### 1. Hukum Gravitasi Newton

Dua buah benda yang bermassa  $m_1$  dan  $m_2$  yang terpisah pada jarak  $r$  akan bekerja gaya tarik menarik di sepanjang garis yang menghubungkan kedua benda tersebut.

$$F = G \frac{m_1 m_2}{r^2}$$

Keterangan:

|       |                                                                                |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------|
| F     | = Gaya gravitasi (N)                                                           |
| G     | = Konstanta gravitasi umum ( $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ) |
| $m_1$ | = massa benda 1 (kg)                                                           |
| $m_2$ | = massa benda 2 (kg)                                                           |
| r     | = jarak antar pusat massa kedua benda (m)                                      |

#### 2. Kuat Medan Gravitasi Bumi

Kuat medan gravitasi bumi adalah besarnya pengaruh gaya gravitasi pada sebuah benda yang berada di daerah sekitar bumi. Kuat medan gravitasi identik dengan percepatan gravitasi.

$$g = G \frac{M}{r^2}$$

Keterangan:

|   |                                                                                |
|---|--------------------------------------------------------------------------------|
| g | = Kuat medan gravitasi bumi ( $\text{m/s}^2$ )                                 |
| G | = Konstanta gravitasi umum ( $6,67 \times 10^{-11} \text{ Nm}^2/\text{kg}^2$ ) |
| M | = massa bumi ( $5,98 \times 10^{24} \text{ kg}$ )                              |
| r | = jarak sebuah titik diukur dari pusat bumi (m)                                |



### 3. Alat dan Bahan

Alat:

- a. Statif
- b. Pendulum
- c. Stopwatch
- d. Meteran
- e. Handphone/Laptop
- f. Jaringan Internet

Bahan:

- a. Benang (20-100 cm)

### 4. Prosedur Kerja

- a. Persiapan
  - 1) Kaitkan benang pada pendulum
  - 2) Pasang ujung benang pada statif dengan panjang benang 50 cm dari ujung pendulum ke ujung statif.
- b. Praktik Penyelidikan Percobaan 1
  - 1) Simpangkan pendulum dengan sudut simpangan kecil
  - 2) Tunggu hingga ayunan stabil
  - 3) Ukurlah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan 1 kali ayunan
  - 4) Catat semua pengukuran pada lembar kerja
  - 5) Ulangi langkah 1) sampai dengan 4) sebanyak 5 kali
  - 6) Hitung dan analisis berdasarkan persamaan berikut.

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

Keterangan:

- $g$  = kuat medan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ )  
 $l$  = panjang benang (m)  
 $T$  = periode ayunan (s)

- c. Praktik Penyelidikan Percobaan 2
  - 1) Buka link simulasi PHET Colorado  
[https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab\\_en.html](https://phet.colorado.edu/sims/html/gravity-force-lab/latest/gravity-force-lab_en.html)
  - 2) Atur massa benda 1 1000 Kg dan massa 2 20 Kg
  - 3) Atur Jarak kedua benda pada jarak 2 m
  - 4) Pada bagian Force Values klik scientific notation
  - 5) Catatlah besarnya gaya gravitasi pada Tabel 2
  - 6) Ulangi langkah 3) sampai 5) atur pada jarak 4 m, 6 m, 8 m dan 10 m

## 5. Hasil Penyelidikan

Tabel 1. Data Pengukuran Medan Gravitasi

| Percobaan ke- | Panjang benang (m) | Waktu 1 kali ayunan / T (s) | Medan gravitasi ( $\text{m/s}^2$ ) |
|---------------|--------------------|-----------------------------|------------------------------------|
| 1             | 20                 |                             |                                    |
| 2             | 30                 |                             |                                    |
| 3             | 40                 |                             |                                    |
| 4             | 50                 |                             |                                    |
| 5             | 60                 |                             |                                    |

Tabel 2. Data Percobaan Gaya Gravitasi

| $m_1$ (kg) | $m_2$ (kg) | r (m) | Gaya gravitasi (N) |
|------------|------------|-------|--------------------|
| 1000       | 200        | 2     |                    |
| 1000       | 200        | 4     |                    |
| 1000       | 200        | 6     |                    |
| 1000       | 200        | 8     |                    |
| 1000       | 200        | 10    |                    |

## 6. Analisis Data dan Pembahasan

- 1) Berdasarkan Tabel Percobaan 1 hitunglah rata-rata medan gravitasi?
- 2) Bagaimana pengaruh panjang tali terhadap besarnya medan gravitasi?

- 3) Berdasarkan hasil percobaan Tabel 2 berapakah besarnya gaya gravitasi pada jarak terdekat?
- 4) Berdasarkan hasil percobaan Tabel 2 berapakah besarnya gaya gravitasi pada jarak terjauh?
- 5) Berdasarkan hasil percobaan 2 bagaimanakah pengaruh besarnya jarak terhadap gaya gravitasi?

## **7. Kesimpulan**

Tulislah kesimpulan berdasarkan percobaan 1 dan 2?