

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PERTEMUAN 5

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Fase : XI/F
Materi Pokok : Dinamika Gerak
Sub-Bahasan : Dinamika Gerak Melingkar Bagian 1
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

Kelompok : A

Nama Anggota Kelompok :

1) Dzakiyah Okta / 13

2) Evan Zaky / 15

3) Ersya Aprilia / 19

4) Marsya Anmdyta / 22

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan kegiatan dalam LKPD ini, peserta didik diharapkan mampu:

- 1). Mengidentifikasi komponen-komponen gaya yang berperan sebagai gaya sentripetal pada benda yang bergerak melingkar-horizontal.
- 2). Menidentifikasi komponen gaya yang berperan sebagai gaya sentripetal pada benda yang bergerak melingkar-vertikal.
- 3). Menentukan besar gaya tegangan tali yang bekerja pada suatu benda yang bergerak pada lintasan melingkar dengan menggunakan persamaan gaya sentripetal.
- 4). Memprediksi kondisi tali (kendor, tegang, atau putus) berdasarkan spesifikasi tali dan kecepatan benda yang bergerak dalam lintasan melingkar.

PETUNJUK Pengerjaan

- 1). Diskusikan permasalahan utama yang ada dalam LKPD bersama anggota kelompok kalian.
- 2). Manfaatkan secara optimal seluruh informasi yang tersedia pada laman *website* (<https://digitalscaffolding.org/>) untuk mendukung proses pemecahan masalah.
- 3). Pastikan setiap anggota kelompok berpartisipasi aktif dalam diskusi serta memahami solusi yang telah dirumuskan bersama.

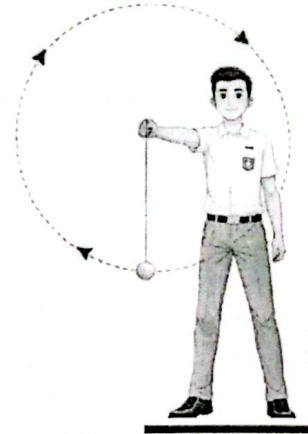
A. TANTANGAN: PERMASALAHAN UTAMA

Nama Tantangan: *The Tension Mystery*

Seorang siswa melakukan percobaan sederhana dengan menggunakan sebuah bandul yang diikat pada tali. Bandul tersebut diputar dengan dua cara yang berbeda, namun dengan kelajuan atau kecepatan yang dijaga tetap konstan.

Percobaan pertama dilakukan dengan memutar bandul secara vertikal sehingga bandul bergerak membentuk lintasan melingkar-vertikal seperti ditunjukkan pada Gambar di samping.

Selama bandul diputar, siswa merasakan bahwa tegangan tali tidak selalu sama. Pada posisi tertentu tali terasa lebih tegang, sementara pada posisi lainnya terasa lebih kendur. Fenomena ini kemudian memunculkan pertanyaan ilmiah yang menarik bagi siswa tersebut, yaitu mengapa tegangan pada tali dapat berubah-ubah pada setiap posisi bandul, padahal massa bandul (m), panjang tali (R), dan kelajuan geraknya (v) dijaga tetap konstan selama percobaan berlangsung.



Gambar 1. Seorang Anak Memutar Bandul Secara Vertikal

Bahan Diskusi Kelompok:

Sebagai tim Saintis, kalian diminta untuk menjelaskan fenomena tersebut secara konseptual dan matematis.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

- 1). Uraikan permasalahan apa saja yang perlu untuk dipecahkan dari permasalahan utama di atas.
 - Penyebab Perubahan Tegangan
 - Perhitungan Nilai Tegangan, Cara menghitung besar tegangan tali di titik tertinggi (A), Samping (B), terendah (C), sudut tertentu (D)
- 2). Tentukan konsep atau hukum fisika yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang telah kalian uraikan?
 - Hukum Newton
 - Gaya Sentripetal
 - Gaya Berat
- 3). Tuliskan informasi apa saja yang secara eksplisit tercantum dalam permasalahan utama dan penting untuk dicatat?

Hubungan antara massa (m), jari-jari (R), kecepatan (v), dan gaya berat (w) dirumuskan &

 - Persamaan umum & $F_{sp} = m \cdot \frac{v^2}{R}$
 - Kondisi titik A & $T_A = F_{sp} - w$
 - Kondisi titik B & $T_B = F_{sp}$
 - Kondisi titik C & $T_C = F_{sp} + w$
 - Kondisi titik D & $T_D = F_{sp} + w \cos \theta$

- 4). Tuliskan secara jelas pembagian tugas dan tanggung jawab masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan investigasi dan pengembangan solusi.

C. PENGEMBANGAN SOLUSI

Tentukan solusi untuk setiap permasalahan yang sudah kalian uraikan.

Diket : - Massa (m) = 3 kg

- Jari-jari (R) = 0,5 m

- Kecepatan (v) = 4 m/s

- Percepatan gravitasi (g) = 10 m/s²

$$\begin{aligned}
 \text{- Gaya Berat } W &= \begin{cases} \text{- Gaya Sentripetal } (F_{sp}) \\ W = m \cdot g \\ = 3 \cdot 10 = \underline{30 N} \end{cases} \\
 F_{sp} &= m \cdot \frac{v^2}{R} \\
 &= 3 \cdot \frac{4^2}{0,5} = 3 \cdot \frac{16}{0,5} = 3 \cdot 32 = \underline{96 N}
 \end{aligned}$$

* Titik A (tertinggi) :

- Persamaan : $F_{sp} = T_A + w \rightarrow T_A = F_{sp}$

- Hasil : $T_A = 96 - 30$
 $= \underline{66 N}$

* Titik B (samping) :

- Persamaan : $F_{sp} = T_B \rightarrow T_B = F_{sp}$

- Hasil : $T_B = \underline{96 N}$

* Titik C (terendah) :

- Persamaan : $F_{sp} = T_C - w \rightarrow T_C = F_{sp} + w$

- Hasil : $T_C = 96 + 30$
 $= \underline{126 N}$

* titik D (sudut $\theta = 60^\circ$)

- Persamaan : $F_{sp} = T_D - w \cdot \cos \theta \rightarrow T_D = F_{sp} + w \cdot \cos 60^\circ$

$$= 96 + 30 \cdot \frac{1}{2}$$

$$= 96 + 15$$

$$= \underline{111 N}$$

* Titik E

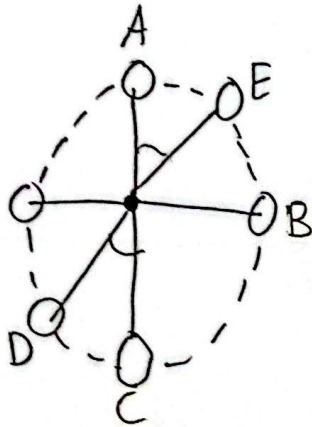
$$T_E = F_{sp} - w \cdot \cos \theta$$

$$T_E = 96 - 30 \cdot \frac{1}{2}$$

$$T_E = 96 - 15$$

$$T_E = \underline{81 N}$$

L> Contoh Gambar



T. Hk
 A = 66 N (tertinggi)
 B = 96 N (samping)
 C = 126 N (terendah)
 D = 111 N (bawah mining)
 E = 81 N (atas mining)