

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 : E

Nama Anggota Kelompok :

1) Arya Xena

3) Naomi Qobila

2) Khalisa Laica

4) Satria Pramudya

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.

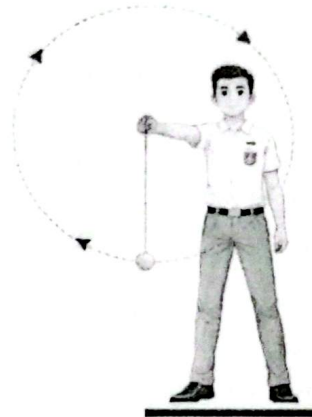
A. TANTANGAN: PERMASALAHAN UTAMA

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 gerakanya (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.
menentukan tegangan tali di setiap titik

- 2). Tentukan konsep atau hukum fisika yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang telah kalian uraikan?

hukum II Newton $\Sigma F = m \cdot a$

gaya sentripetal $F_{sp} = m \cdot a_{sp}$

percepatan sentripetal $a_{sp} = \frac{v^2}{R}$

- 3). Tuliskan informasi apa saja yang secara eksplisit tercantum dalam permasalahan utama dan penting untuk dicatat?

Massa bandul (m) 100 gram / 0.1 kg

panjang tali / $r = 0.5$ m

Kelajuan (v) 4 m/s (konstan)

gravitasi (g) 10 m/s²

gaya berat bandul (w)

$$w = m \cdot g = 0.1 \times 10 = 1 \text{ N}$$

- 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. Gunakan secara optimal sumber belajar yang tersedia pada Website Pembelajaran.

1 Titik A (paling bawah)

$$F_{sp} = T - w$$

$$T - w = m \cdot a_{sp}$$

$$T = m \cdot \frac{v^2}{R} + w$$

$$g = 10 \text{ m/s}^2$$

$$w = 0.1 \times 10 = 1 \text{ N}$$

$$F_{sp} = 0.1 \times \frac{4^2}{0.5} = 0.1 \times \frac{16}{0.5} = 3.2 \text{ N}$$

$$T = 3.2 + 1 = 4.2 \text{ N}$$

2 Titik B (Mendatar)

$$F_{sp} = T$$

$$T = m \cdot a_{sp}$$

$$T = 0.1 \times \frac{v^2}{0.5} = 3.2 \text{ N}$$

3 Titik C (Paling Atas)

$$F_{sp} = T + w$$

$$T + w = m \cdot a_{sp}$$

$$T = m \cdot \frac{v^2}{R} - w \quad (w = 1 \text{ N}) \quad T = 3.2 - 1 = 2.2 \text{ N}$$

$$T = 3.2 - 1 = 2.2 \text{ N}$$

4 Titik D (Posisi Miring)

$$F_{sp} = T - w \cos \theta$$

$$T - w \cos \theta = m \cdot a_{sp}$$

$$T = m \cdot \frac{v^2}{R} + w \cos \theta$$

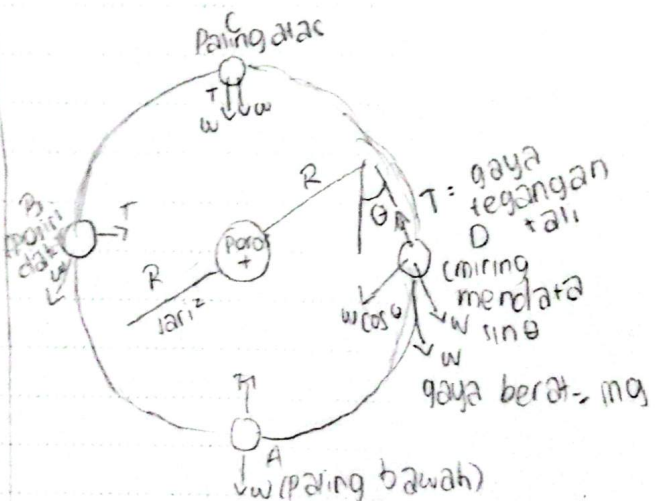
$$w = 1 \text{ N}$$

$$F_{sp} = 3.2 \text{ N}$$

$$\cos 60^\circ = 0.5$$

$$T = 3.2 + (1 \times 0.5)$$

$$T = 3.2 + 0.5 = 3.7 \text{ N}$$



D. REFLEKSI DAN EVALUASI

Jawablah secara singkat pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- 1). Kesulitan apa saja yang kalian alami selama proses pemecahan masalah?

Menentukan arah-arah gaya yg bekerja pada tiap bandul.

- 2). Bagaimana kalian mengatasi kesulitan tersebut?

Dengan menggambar diagram gaya bebas secara teliti utk setiap titik serta merujuk pada contoh konsep dinamika gerak melingkar yg dituliskan di papan tulis.

- 3). Apa yang perlu kalian pertahankan dan/atau perlu kalian ubah agar proses pemecahan masalah menjadi lebih efektif?

Yang perlu dipertahankan: kerja sama kelompok dlm menguraikan masalah serta ketelitian saat memasukkan angka variabel ke dalam rumus.

Yang perlu diubah: Harus lebih teliti & memahami dulu konsep gaya sentripetalnya sebelum memasukkan rumus angka, agar tdk keliru/salah menentukan tanda positif & negatif.

-- SEKIAN --

	Kelompok:	
	NILAI	PARAF