

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

### PERTEMUAN 4

Mata Pelajaran : Fisika  
Kelas/Fase : XI/F  
Materi Pokok : Dinamika Gerak  
Sub-Bahasan : **GAYA TEGANGAN TALI**  
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

Kelompok : D  
Nama Anggota Kelompok :  
1) Afriza Herbi 3)  
2) Nabila Alaya Nirmala 4)

### TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan kegiatan dalam LKPD, peserta didik diharapkan mampu:

- 1). Menggambar arah gaya tegangan tali yang bekerja pada suatu benda dalam berbagai kondisi fisis.
- 2). Menentukan besar gaya tegangan tali yang bekerja pada suatu benda dalam berbagai kondisi fisis.
- 3). Menganalisis pengaruh percepatan sistem terhadap besarnya gaya tegangan tali yang bekerja pada suatu benda.
- 4). Memprediksi kondisi tali (putus atau tidak putus) berdasarkan spesifikasi tali dan besar gaya tegangan yang bekerja pada benda atau sistem benda.

### 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: *Safe Elevator Design*

Di sebuah industri pengolahan hasil pertanian, seorang *engineer* berencana akan merancang sebuah sistem elevator untuk mengangkut bahan baku dari lantai dasar menuju lantai produksi agar proses kerja menjadi lebih efisien.

Elevator tersebut rencananya akan dirancang menggunakan sistem tali baja tunggal sebagai komponen utama penyangga beban. Selama proses pengangkutan, tentunya elevator tidak hanya akan bergerak dengan kecepatan konstan, tetapi juga mengalami percepatan ketika mulai bergerak ke atas, perlambatan saat akan berhenti di lantai tujuan, serta bergerak turun untuk mengambil muatan berikutnya.



Sebelum menentukan spesifikasi tali baja yang akan digunakan, engineer tersebut ingin mengetahui apakah besar gaya tegangan pada tali baja akan selalu sama dengan berat beban yang diangkat ataukah berubah sesuai dengan kondisi gerak elevator?. Informasi tersebut sangat penting sebagai dasar dalam menentukan spesifikasi tali yang aman dan efisien sehingga mampu menopang beban tanpa mengalami kerusakan atau putus selama pengoperasian.

### Bahan Diskusi Kelompok:

Sebagai tim saintis, kelompok kalian diminta membantu *engineer* menyelesaikan permasalahan tersebut. Lakukan analisis terhadap berbagai kondisi gerak elevator dan jelaskan bagaimana setiap kondisi tersebut memengaruhi besar gaya tegangan pada tali baja yang menopang beban.

## B. IDENTIFIKASI MASALAH

- 1). Uraikan permasalahan apa saja yang perlu dipecahkan dari permasalahan utama di atas.
  1. apakah gaya tegangan tali selalu bernilai sama dengan gaya berat
  2. Gaya tegangan tali pada saat  $\Rightarrow$  kecepatan konstan  $\Rightarrow$  percepatan konstan  $\Rightarrow$  perlambatan konstan,  $\Rightarrow$  Naik
- 2). Tentukan konsep atau hukum fisika yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang telah kalian uraikan?
  1. Hukum 1 Newton
  2. Hukum 11 Newton
  3. Gaya tegangan tali

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

1. Gaya tegangan tali tidak selalu bernilai sama dengan gaya berat. karena pada saat benda bergerak gaya Tegangan lebih kecil.

2. Gaya tegangan tali pada saat
  - $\Rightarrow$  kecepatan konstan
  - $\Rightarrow$  percepatan konstan
  - $\Rightarrow$  perlambatan konstan

$\Rightarrow$  T pada saat  $v = \text{konstan}$

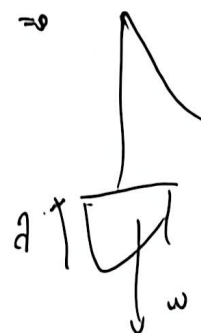


1. Newton

$$\sum F_y = 0$$

$$T - w = 0$$

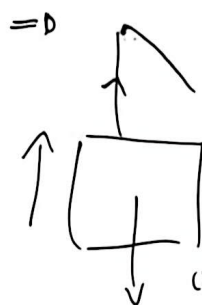
$$T = w$$



$$\sum F_y = m \cdot a$$

$$T - w = m(-a)$$

$$T = w - m \cdot a$$



II Newton

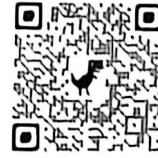
$$\sum F_y = m \cdot a$$

$$T - w = m \cdot a$$

$$T = w + m \cdot a$$

## PROBLEM 2

## LEVEL 2

PENGURANGAN BANTUAN  
(Uji Penguasaan Konsep)

## A. TANTANGAN 2: PERMASALAHAN UTAMA

Nama Tantangan : *Safe Elevator Design*

**Keterangan** : Permasalahan ini merupakan bentuk implementasi dari permasalahan utama sebelumnya.

Jika diketahui rata-rata massa beban yang diangkut dalam satu kali pengangkutan adalah 8 ton dan massa elevator adalah 2 ton, tentukan besar gaya tegangan pada tali baja untuk setiap kondisi berikut (gunakan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ ).

- ① Elevator mulai bergerak ke atas dengan **percepatan**  $0,8 \text{ m/s}^2$ .
- ② Elevator bergerak ke atas dengan **kecepatan konstan**  $2 \text{ m/s}$ .
- ③ Elevator mulai diperlambat saat akan berhenti di lantai tujuan dengan besar **perlambatan**  $0,8 \text{ m/s}^2$ .
- ④ Elevator bergerak **turun** dengan **kecepatan konstan** tanpa membawa beban.

## B. PENGEMBANGAN SOLUSI

Tentukan solusi atau jawaban atas permasalahan di atas.

①  $8 \text{ ton} = 8000$ ,  $2 \text{ ton} = 2000$   
 $w = M_b + m_e + g$   
 $= 8000 + 2000 \cdot 10$  T: pada sadl  
 $= 100.0000$  a: konstan  
 $\sum f_y = 0$  = percepatan  
 $T - w = 0$   
 $T = w + m \cdot a$   
 $= 100.000 + 10.000 \cdot 0,8$   
 $= 108.000$

②  $\sum f_y = 0$

$T - w = 0$

$T = 100.000$

T pada sadl

$U = \text{konstan}$

③  $\sum f_y = m \cdot a$

$T - w = m(-a)$

$T = w - m \cdot a$

$T = 100.000 - 10.000 \cdot 0,8$

$92.000 \text{ N}$

= perlambatan

④  $\sum f_y = 0$

$T - w = m \cdot g$

$T = 2000 \cdot 10$

$= 20000$

$T = 20000 \text{ N}$



Kelompok:

NILAI

PARAF