

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 : E

Nama Anggota Kelompok :

1) Aisyah Kayra W.

3) Hafidh Alaudin Z.

2) Fari chatul M.

4) Zionel Taffarez

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

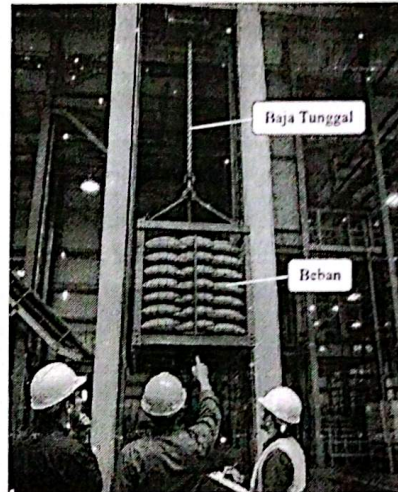
- 1). Diskusikan **permasalahan utama** yang ada dalam LKPD bersama anggota kelompok kalian.
- 2). Manfaatkan secara optimal seluruh informasi yang tersedia pada laman *website* (<https://digitalscaffolding.org/>) untuk mendukung proses pemecahan masalah.
- 3). Pastikan setiap anggota kelompok berpartisipasi 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 besar tegangan tali selalu bernilai sama dg berat benda
② Berapa besar tegangan tali pada saat elevator naik dg:
a) kecepatan konstan
b) percepatan konstan
c) perlambatan konstan
- 2). Tentukan konsep atau hukum fisika yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang telah kalian uraikan?
 - Hukum I Newton
 - Hukum II Newton
 - Hukum 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 uraikan.

Besar tegangan tali tidak selalu sama dengan berat benda. Apabila benda naik maka tegangan tali besar, benda turun maka tegangan tali rendah, dan apabila benda nya diam maka tegangan talinya sama dengan berat benda.

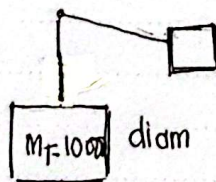
- ① Tegangan tali saat kecepatan konstan

H.1 Newton

$$\Sigma F = 0$$

$$T - W = 0$$

$$T - (m \cdot g) = 0$$



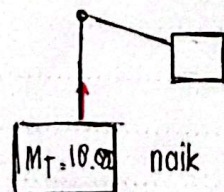
- ② Tegangan tali saat percepatan konstan

H.1 Newton

$$\Sigma F = m \cdot a$$

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

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



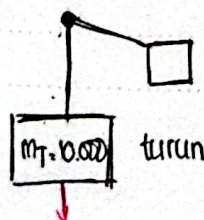
- ③ Tegangan tali saat perlambatan konstan

$$\Sigma F = m \cdot (-a)$$

$$T - W = m \cdot (-a)$$

$$T = W + m \cdot (-a)$$

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



Jadi dapat disimpulkan bahwa tegangan tali besar saat mengalami percepatan, sedang (sama dengan berat benda) saat mengalami kecepatan, dan rendah saat mengalami perlambatan.

E

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

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

B. PENGEMBANGAN SOLUSI

Tentukan solusi atau jawaban atas permasalahan di atas.

Dik : $m = 2 \text{ ton} \Rightarrow 2000 \text{ kg}$
 $= 8 \text{ ton} \Rightarrow 8000 \text{ kg}$ + } 10.000 → massa total
 $g = 10 \text{ m/s}^2$
 $a = 0,8 \text{ m/s}^2$
 $v = 2 \text{ m/s}$

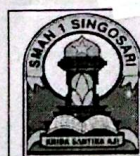
gaya berat total $= 10000 \cdot 10$
 $= 100.000 \text{ N}$

(a) $\sum F = m \cdot a$
 $T - w = m \cdot a$
 $T - 100.000 = 10.000 \cdot 0,8$
 $T - 100.000 = 8.000$
 $T = 100.000 + 8.000$
 $T = 108.000 \text{ N}$
 $\Rightarrow$ Bergerak ke atas

(b) $\sum F = m \cdot a$
 $T - w = 0$
 $T = w$
 $T = 100.000 \text{ N}$
 $\Rightarrow$ Ke atas dan konstan

(c) $\sum F = m \cdot a$
 $T - w = m \cdot (-a)$
 $T - 100.000 = 10.000 \cdot (-0,8)$
 $T - 100.000 = -8.000$
 $T = -8.000 + 100.000$
 $= 92.000 \text{ N}$
 $\Rightarrow$ perlambatan

(d) $\sum F = m \cdot a$
 $T - w_0 = 0$
 $T = w_0$
 $T = 20.000$



Kelompok:

NILAI

PARAF