

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN 2

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Fase : XI/P
Materi Pokok : Dinamika Gerak
Sub-Bahasan : Gaya Berat dan Gaya Normal
Alokasi Waktu : 3 x 45 menit

Kelompok : F

Nama Anggota Kelompok :

1) Nasywa / 27

3) Ailee / 01

2) Chekhira / 11

4) Zondiro / 75 (sakit)

TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah menyelesaikan kegiatan dalam LKPD, peserta didik diharapkan mampu:

- 1). Menjelaskan arah gaya berat dan gaya normal yang bekerja pada suatu benda dalam berbagai kondisi fisis.
- 2). Menghitung besarnya gaya berat yang bekerja pada suatu benda dalam berbagai kondisi fisis.
- 3). Menentukan besarnya gaya normal yang bekerja pada suatu benda dengan menggunakan Hukum I Newton.
- 4). Menganalisis pengaruh gaya eksternal terhadap besarnya gaya normal yang bekerja pada suatu benda.
- 5). Menganalisis pengaruh percepatan sistem benda terhadap besarnya gaya normal yang bekerja pada suatu 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.

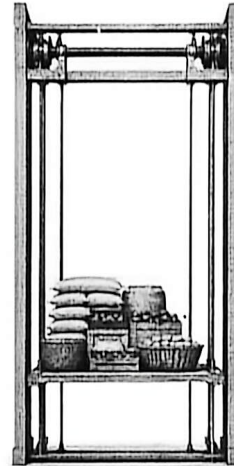
A. TANTANGAN: PERMASALAHAN UTAMA

Nama Tantangan: *Normal Force Detective*

Di sebuah industri pengolahan hasil pertanian, seorang *engineer* berencana akan merancang 2 (dua) sistem mekanik untuk mendukung proses produksi agar lebih efisien.

Sistem pertama adalah **elevator** yang dirancang untuk mengangkut barang secara vertikal. Elevator tersebut nantinya tidak hanya akan bergerak dengan **kecepatan konstan**, tetapi juga dapat mengalami **percepatan** pada saat mulai bergerak ke atas dan **perlambatan** pada saat akan berhenti di lantai tujuan.

Untuk alasan keamanan dan efisiensi, sebelum menentukan jenis material yang akan digunakan sebagai komponen penyangga beban pada elevator, *engineer* tersebut ingin mengetahui apakah **gaya yang diberikan bidang pada benda** akan selalu bernilai sama dengan **berat benda** ataukah besarnya dapat berbeda bergantung pada kondisi gerak sistem benda (elevator) tersebut. Informasi tersebut sangat penting untuk menjamin keamanan, keandalan, dan efisiensi penggunaan elevator.



Bahan Diskusi Kelompok:

Sebagai tim saintis, kelompok kalian diminta untuk menganalisis faktor-faktor yang dapat menyebabkan **gaya yang diberikan bidang pada benda** dapat menjadi lebih besar, lebih kecil, atau sama dengan berat benda.

Informasi Tambahan:

Rata-rata massa benda yang akan dipindahkan menggunakan sistem mekanik yang akan dirancang diperkirakan berkisar antara 1–2 ton.

B. IDENTIFIKASI MASALAH

- 1). Uraikan permasalahan apa saja yang perlu dipecahkan dari permasalahan utama di atas.
 - menentukan apakah gaya normal (gaya bidang) selalu sama dgn berat benda.
 - mengetahui pengaruh percepatan dan perlambatan elevator terhadap gaya normal.
 - menentukan kondisi ketika gaya normal lebih besar, kecil, atau sama dengan berat benda.
- 2). Tentukan konsep atau hukum fisika yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang telah kalian uraikan?
 - Hukum II Newton ($\Sigma F = ma$)
 - Gaya normal pada elevator ($N > m \cdot g$), ($N < m \cdot g$), ($N = m \cdot g$).
 - Gaya berat ($w = m \cdot g$)

4. Mengetahui apakah gaya yg diberikan bidan/benda pada benda (Gaya Normal/N) selalu bernilai sama dengan berat benda (w) atau dapat berubah bergantung pada kondisi gerak & sudut kemiringan.

elevator & Bidang miring.

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

1. Sistem Elevator (Bidang datar Vertikal), Sistem Bidang Miring

2. Kondisi Gerak Sistem (ada kecepatan konstan, mengalami percepatan saat mulai ke atas, mengalami perlambatan saat akan berhenti di lantai tujuan)

3. Data Kuantitatif: Massa Benda / beban (m): Rentang berkisar antara 1 - 2 ton (1000 kg - 2.000 kg)

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

- mengkoordinasikan alur kerja kelompok, memimpin diskusi, menyusun kesimpulan akhir berdasarkan hasil analisis sistem
- menggambar diagram gaya bebas untuk kondisi Elevator diam, dipercepat ke atas, diperlambat, merumuskan persamaan matematis gaya Normal N menggunakan hukum 1 & 2 Newton ($N = m(g+a)$ atau $N = m(g-a)$)
- Menggambar diagram Gaya Bebas pada benda di bidang miring, merumuskan persamaan gaya Normal $N = m \cdot g \cdot \cos \theta$ & menghitung nilai gaya normal untuk variasi sudut $30^\circ, 37^\circ, 60^\circ$.
- Memasukkan nilai (data) massa benda (1-2 ton) ke dalam rumus untuk didapatkan nilai kuantitatif Gaya Normal., Analisis kebutuhan kekuatan material komponen penyangga berdasarkan nilai gaya Normal maksimum yg diperoleh.

C. PENGEMBANGAN SOLUSI

Tentukan solusi untuk setiap permasalahan yang sudah kalian uraikan. Gunakan secara optimal sumber belajar yang tersedia pada Website Pembelajaran.

1. Apakah gaya Normal selalu bernilai sama dengan gaya berat?

Tidak, gaya normal tidak selalu sama dengan gaya berat.

- Gaya berat $w = m \cdot g$ arahnya selalu vertikal ke bawah.
- Gaya Normal : gaya dari permukaan pada benda, arahnya tegak lurus permukaan

2. Apakah percepatan dan perlambatan elevator berpengaruh terhadap gaya normal?

Ya, biasanya gaya normal menentukan seberapa berat atau ringan tubuh seseorang dirasakan saat berada di dalam lift.

- Saat Lift bergerak dengan kecepatan konstan / diam

Tidak ada percepatan ($a = 0$)

- saat Lift dipercepat ke atas / diperlambat ke bawah

$$N = m(g+a)$$

- saat Lift dipercepat ke bawah / diperlambat ke Atas

$$N = m(g-a)$$

NAIK

$$\begin{aligned} N - w &= m \cdot a \\ N - (m \cdot g) &= m \cdot a \\ N - (1000 \cdot 10) &= 1000 \cdot 2 \\ N - 10.000 &= 2.000 \\ N &= 2.000 + 10.000 \\ N &= 12.000 \end{aligned}$$

Turun

$$\begin{aligned} N - w &= m \cdot (-a) \\ N - (m \cdot g) &= m \cdot (-a) \\ N - (1000 \cdot 10) &= 1000 \cdot (-2) \\ N - 10.000 &= -2.000 \\ N &= -2.000 + 10.000 \\ N &= 8.000 \end{aligned}$$

Diam

$$\begin{aligned} N - w &= 0 \\ N - (m \cdot g) &= 0 \\ N - (1000 \cdot 10) &= 0 \\ N - 10.000 &= 0 \\ N &= 10.000 \end{aligned}$$

D. REFLEKSI DAN EVALUASI

Jawablah secara singkat pertanyaan-pertanyaan berikut ini:

- 1). Kesulitan apa saja yang kalian alami selama proses pemecahan masalah?
 - memahami perubahan Arah percepatan (a), kesulitan dalam menentukan tanda (+) dan (-) pada nilai percepatan
 - Membedakan Gaya Berat (w) dan Gaya Normal (N)
 - Mengonversi dan Mempertahankan skala Beban.

- 2). Bagaimana kalian mengatasi kesulitan tersebut?

Melakukan Analisis Rumus Berdasarkan Hukum II Newton :

Memecah persamaan $\sum F = m \cdot a$

langkah demi langkah untuk memastikan kapan $N = m(g+a)$ dan kapan $N = m(g-a)$

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

Meningkatkan keelitian dalam memahami konversi satuan

(misalnya ton ke kg) di awal pengerjaan.

Pembagian tugas yang jelas.

-- SEKIAN --



Kelompok:

NILAI

PARAF