

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

PERTEMUAN 2

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

Kelompok : 6

Nama Anggota Kelompok :

1) Haydar Rafka F

2) Rafka Muzzakki

3) Timothy E.S

4) Wayan Pradita Risky E.S

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.

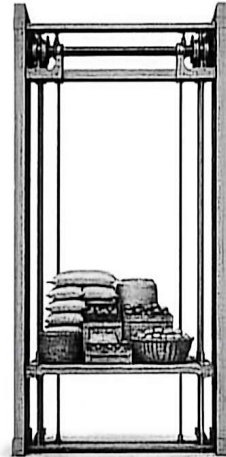
A. TANTANGAN: PERMASALAHAN UTAMA

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 besar gaya normal pada benda
 - Mengetahui pengaruh percepatan elevator terhadap gaya normal
 - Membandingkan gaya normal dengan berat benda.
- 2). Tentukan konsep atau hukum fisika yang akan digunakan untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang telah kalian uraikan?
 - Hukum Newton II
 - Gaya berat

- 3). Tuliskan informasi apa saja yang secara eksplisit tercantum dalam permasalahan utama dan penting untuk dicatat?
- elevator bergerak vertikal
 - Dapat bergerak dg kecepatan konstan dan mengalami percepatan
 - Gaya normal dapat berbeda dari berat benda
 - Massa benda sekitar 1-2 ton.
- 4). Tuliskan secara jelas pembagian tugas dan tanggung jawab masing-masing anggota kelompok dalam kegiatan investigasi dan pengembangan solusi.
- Anggota 1 = menganalisis gaya pada benda
- " — 2 = menghitung gaya pada normal
- " — 3 = menganalisis kondisi gerak elevator
- " — 4 = membuat kesimpulan dan presentasi

C. PENGEMBANGAN SOLUSI

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

* Jawab permasalahan:

- 1) Gaya normal ditentukan dengan hukum newton II $\Sigma F = ma$
- 2) a) elevator dipercepat ke atas $\Rightarrow$ gaya normal lebih besar dari berat ($N > mg$)
b) elevator bergerak konstan $\Rightarrow$ gaya normal sama dengan berat ($N = mg$)
c) elevator dipercepat ke bawah ($N < mg$)
- 3) Berat benda adalah $w = mg$, sedangkan gaya normal dapat berubah sesuai kondisi gerak elevator. jadi, gaya normal tidak selalu sama dengan berat benda.

* Cara Penyelesaian.

a) $N = m(g+a)$
 $N = 1.000(10+2)$
 $N = 1.000(12)$
 $N = 12.000 \text{ N}$

Maka gaya normal lebih besar daripada berat benda

b) ($a = 0$)
 $N = mg$

untuk 1 ton = $N = 1.000(10) = 10.000 \text{ N}$

untuk 2 ton = $N = 2.000(10) = 20.000 \text{ N}$

c) $N = m(g-a)$
 $N = 1.000(10-2)$
 $N = 1.000(8)$
 $N = 8.000 \text{ N}$

Jadi gaya normal lebih kecil daripada berat benda.

1) Diket = $\Sigma F = ma$

Gaya yang bekerja: $N - mg = ma$

Maka: $N = mg + ma$

$N = m(g + a)$

3) Berat Benda = $W = mg$

• Jika elevator dipercepat ke atas

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

• Jika elevator bergerak konstan

$N = mg = W$

• Jika elevator dipercepat ke bawah

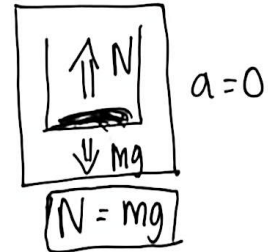
$N = m(g - a) < mg$

Gambaran:

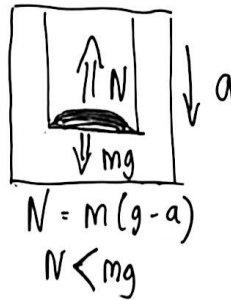
2) a) dipercepat ke atas ($a > 0$)



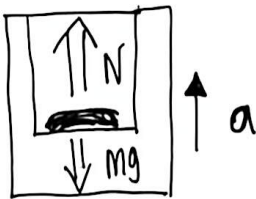
b) kecepatan konstan ($a = 0$)



c) dipercepat ke bawah ($a < 0$)



3) a) elevator dipercepat ke atas



$N = m(g + a)$

karena $a > 0$, maka

$N > mg$

b) elevator bergerak konstan

$N = m(g + a)$

$a = 0$, maka

$N = mg$



c) elevator dipercepat ke bawah ($a < 0$)

$N = m(g + a)$

karena $a < 0$, maka

$N < mg$



Kesimpulan:

Besar gaya normal (N) pada benda elevator bergantung pada percepatan elevator. N tidak selalu sama dg berat benda ($W = mg$)