

**MODUL AJAR
KURIKULUM MERDEKA**

1. INFORMASI UMUM

1. IDENTITAS MODUL	Nama penyusun : Ade Irma Yulistiani, S.Pd Institusi : SMK NEGERI 1 MLARAK Program Keahlian : Semua Program Keahlian Mata Pelajaran : IPAS Kelas/Fase/Semester : X / E / Gasal Tahun Pelajaran : 2022/2023 Materi Pokok (Kata Kunci) : Alokasi waktu : 4 JP
2. ELEMEN DAN CAPAIAN PEMBELAJARAN	Aspek yang terlibat dalam: 1. Ananlisi cerita wayGravitasi Newton Elemen : 1. Memahami konsep gravitasi Newton dan perhitungannya secaramatematis dengan baik dan benar
3. KOMPETENSI AWAL	1. Memahami konsep gravitasi Newton dan perhitungannya secaramatematis dengan baik dan benar
4. PROFIL PELAJAR PANCASILA	Setelah proses pembelajarn peserta didik dapat : 1. Beriman, bertakwa kepada Tuhan YME, dan berakhlak mulia dalam mengikuti pembelajaran 2. Mandiri dalam mengidentifikasi dan menganalisis unsur-unsur <i>Cerita Wayang</i>
5. SARANA DAN PRASARANA	Ruang kelas, Lembar Kerja, Jaringan, Alat tulis, Laptop, LCD
6. TARGET PESERTA DIDIK	Peserta didik reguler / titpikal umum
7. MODEL PEMBELAJARAN	Pembelajaran Luring dengan model pembelajaran <i>Project Based Learning</i>

2.KOMPETENSI INTI

A. TUJUAN PEMBELAJARAN	1. Peserta didik memahami konsep gravitasi Newton dan perhitungannya secara matematis dengan baik dan benar
B. PEMAHAMAN BERMAKNA	1. Peserta didik mensyukuri apa yang ada pada dirinya. 2. Mampu memahami materi gerak dan gaya gesek
C. PERTANYAAN PEMANTIK	1. Bagaimanakah kendaraan darat dapat melaju di jalan raya? Factor apa saja yang mempengaruhi? 2. Mengapa saat kita mengerem kendaraan, tubuh kita seakan terdorong ke depan?
D. KEGIATAN PEMBELAJARAN	Pertemuan 1 Kegiatan Awal (15 menit) 1. Pendidik membuka pembelajaran dengan mengucapkan salam. 2. Pendidik meminta perwakilan kelas untuk memimpin berdoa 3. Pendidik mengisi daftar hadir/ mengabsen peserta didik yang masuk hari ini (luring).

	<p>4. Pendidik mengajukan beberapa pertanyaan pada siswa :</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Bagaimanakah kendaraan darat dapat melaju di jalan raya? Factor apa saja yang mempengaruhi? b. Mengapa saat kita mengerem kendaraan, tubuh kita seakan terdorong ke depan? <p>5. Pendidik mendorong peserta didik untuk memaparkan pandangannya tentang pertanyaan pemantik.</p> <p>6. Pendidik menyampaikan tujuan pembelajaran dan garis besar materi.</p> <p>Kegiatan Inti (150 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Berdasarkan intruksi pendidik, peserta didik membagi kelas menjadi beberapa kelompok. 8. Guru menyampaikan masalah yang akan dipecahkan secara kelompok yaitu tentang “Konsep hukum Newton dan resultan gaya yang bekerja pada benda” 9. Kelompok mengamati dan memahami masalah yang disampaikan guru dan mencari solusi bagaimana mengatasi permasalahan yang diberikan 10. Guru memastikan setiap anggota memahami tugas masing-masing 11. Peserta didik berdiskusi dan membagi tugas untuk mencari data/ bahan-bahan/alat yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah 12. Guru memantau keterlibatan peserta didik dalam pengumpulan data/ bahan selama proses penyelidikan 13. Peserta didik melakukan penyelidikan (mencari data/ referensi/ sumber) untuk bahan diskusi kelompok 14. Guru memantau diskusi dan membimbing pembuatan laporan sehingga karya setiap kelompok siap untuk dipresentasikan 15. Guru membimbing presentasi dan mendorong kelompok memberikan penghargaan serta masukan kepada kelompok lain. Guru bersama peserta didik menyimpulkan materi. 16. Perwakilan beberapa kelompok melakukan presentasi, kelompok yang lain memberikan apresiasi. Kegiatan dilanjutkan dengan merangkum/ membuat kesimpulan sesuai dengan masukan yang diperoleh dari kelompok lain <p>Kegiatan Penutup (15 menit)</p> <ol style="list-style-type: none"> 17. Pendidik bersama peserta didik membuat kesimpulan materi pembelajaran 18. Pendidik memberikan umpan balik secara acak 19. Pendidik memberikan evaluasi tentang ketercapaian belajar 20. Pendidik menyampaikan rencana pembelajaran pertemuan selanjutnya.
E. ASESMEN	Asesmen Diagnostik Non Kognitif

	<p>Untuk mengetahui kondisi peserta didik, dilakukan asesmen diagnostik non kognitif dengan mengajukan beberapa pertanyaan :</p> <ol style="list-style-type: none">1. <i>Tuliskan hal positif dan negatif yang mereka lakukan hari ini !</i>2. <i>Menuliskan satu kata tentang hari ini!</i> <p>Asesmen Formatif</p> <ol style="list-style-type: none">a. Sikapb. Performac. Tes tertulis
--	--

Kepala Sekolah

Ponorogo, Juli 2022
Guru Mata Pelajaran

SUTIKNO, S.Pd
NIP. 19691106 199802 1 002

ADE IRMA YULISTIANI, S.Pd
NIP. -

LAMPIRAN

Lembar penilaian diskusi dan presentasi

Tujuan pembelajaran :

Peserta didik mampu:

1. memahami konsep gravitasi Newton dan perhitungannya secara matematis dengan baik dan benar
2. menganalisa konsep Hukum 1, 2, dan 3 Newton serta menghitung resultan gaya yang bekerja pada benda

LEMBAR PENILAIAN DISKUSI

Mata Pelajaran : IPAS

Elemen : Memahami konsep gravitasi Newton dan perhitungannya secara matematis dengan baik dan benar

Materi : Hukum Newton

Kelas : X

No.	NAMA	KRITERIA PENILAIAN			TOTAL SKOR	NILAI
		Keaktifan	Kerjasama	Ketepatan pendapat		
1						
2						
3						
4						

KETERANGAN :

Sangat Tinggi : 4

Tinggi : 3

Cukup Tinggi : 2

Kurang : 1

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)

"GAYA dan HUKUM NEWTON"

Kelas : _____
Kelompok : _____
Nama Anggota : _____



Tujuan Pembelajaran

- 1.7 Peserta didik mampu menganalisa konsep Hukum 1, 2, dan 3 Newton serta menghitung resultan gaya yang bekerja pada benda
- 1.8 Peserta didik mampu menerapkan konsep gaya gesek dalam perhitungan matematis dan penggunaan konsep gaya gesek pada sistem rem

Materi



A. GAYA

Gaya adalah suatu dorongan atau tarikan. Gaya dapat mengakibatkan perubahan – perubahan sebagai berikut :

- 1) benda diam menjadi bergerak
- 2) benda bergerak menjadi diam
- 3) bentuk dan ukuran benda berubah
- 4) arah gerak benda berubah



B. MACAM – MACAM GAYA

Berdasarkan penyebabnya, gaya dikelompokkan sebagai berikut :

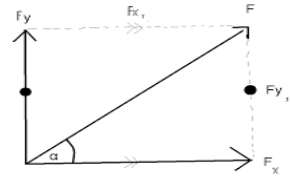
- (1) **gaya mesin**, yaitu gaya yang berasal dari mesin
- (2) **gaya magnet**, yaitu gaya yang berasal dari magnet
- (3) **gaya gravitasi**, gaya tarik yang diakibatkan oleh bumi
- (4) **gaya pegas**, yaitu gaya yang ditimbulkan oleh pegas
- (5) **gaya listrik**, yaitu gaya yang ditimbulkan oleh muatan listrik

Berdasarkan sifatnya, gaya dikelompokkan menjadi :

- 1) **gaya sentuh**, yaitu gaya yang timbul karena titik kerja gaya, langsung bersentuhan dengan benda.
- 2) **gaya tak sentuh**, yaitu gaya yang timbul walaupun titik kerja gaya tidak bersentuhan dengan benda.

C. MENGGAMBAR GAYA

Gaya merupakan besaran vektor (memiliki nilai dan arah). Oleh karena itu, gaya dapat digambarkan dengan menggunakan diagram vektor .



D. RESULTAN GAYA

Resultan gaya (R), yaitu penjumlahan beberapa gaya yang bekerja. Untuk memudahkan perhitungan maka, **gaya yang berarah kekanan atau keatas diberi tanda positif (+)**, dan **gaya yang berarah kekiri maupun kebawah diberi tanda negatif (-)**

Resultan gaya-gaya searah

$$R = F_1 + F_2$$

Jika gaya-gaya berlawanan arah

$$R = F_1 + F_2$$

Keterangan :

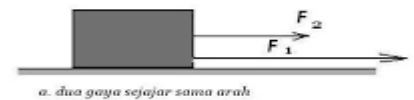
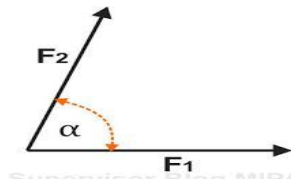
F_1 = Gaya pertama (N)

F_2 = Gaya kedua (N)

R = Resultan gaya (N)

Resultan gaya-gaya membentuk sudut

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1F_2 \cos \alpha}$$



a. dua gaya sejajar sama arah



b. dua gaya sejajar berlawanan arah

gambar 3 : Dua buah gaya sejajar F_1 dan F_2 bekerja pada benda

Contoh Soal

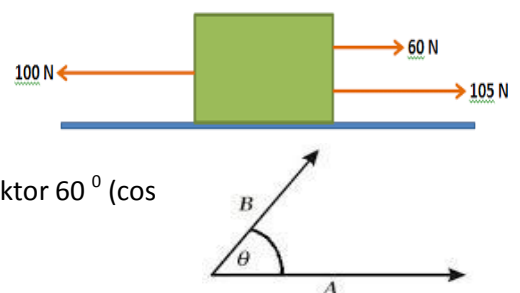
1. Tentukan resultan gaya pada gambar disamping!

Jawab : 65 N (ke kanan)

2. Tentukan resultan gaya pada gambar berikut!

Jika diketahui $F_A = 10$ N dan $F_B = 10$ N, sudut antara kedua vektor 60° ($\cos 60^\circ = \frac{1}{2}$)

Jawab : $10\sqrt{3}$ N



E. GAYA GESEK & GAYA BERAT

Gaya Gesek

Adalah gaya yang berlawanan dengan arah gerak benda, akibat kontak langsung antar permukaan kedua benda. Besar gaya gesekan tergantung pada kekasaran permukaan sentuh. Semakin kasar permukaan, maka semakin besar gaya gesekan yang timbul.

Cara memperkecil gaya gesekan :

- 1) memperlincin permukaan, misal dengan pemberian minyak pelumas atau mengampelas permukaan
- 2) memisahkan kedua permukaan yang bersentuhan dengan udara, misal kapal laut yang bagian dasarnya berupa pelampung yang diisi udara.
- 3) meletakkan benda di atas roda – roda, sehingga benda lebih mudah bergerak.

Gaya Gesekan yang Merugikan

Contoh gaya gesekan yang merugikan :

- 1) gaya gesekan pada mesin mobil dan kopling menimbulkan panas yang berlebihan sehingga mesin mobil cepat rusak karena aus.
- 2) gaya gesekan antara ban mobil dengan jalan mengakibatkan ban mobil cepat aus dan tipis.
- 3) gaya gesekan antara angin dengan mobil dapat menghambat gerakan mobil.

$$\text{Gaya gesekan} = f_g$$

$$f_s = \mu_s \times N$$

$$f_k = \mu_k \times N$$

Keterangan :

f_s = Gaya gesek statis (N)

f_k = Gaya gesek kinetis (N)

μ_s = koefisien gesek statis

μ_k = koefisien gesek kinetis

N = Gaya Normal (N)

Gaya Berat

Berat benda adalah pengaruh gaya tarik bumi yang bekerja pada benda tersebut.

Keterangan :

w = Gaya berat (N)

m = massa (kg)

g = percepatan gravitasi bumi (m/s^2)

$$W = m \times g$$

F. HUKUM NEWTON

Hukum I Newton

“ Suatu benda yang diam akan tetap diam, dan suatu benda yang sedang bergerak lurus beraturan akan tetap bergerak lurus beraturan, kecuali bila ada gaya luar yang bekerja pada benda itu”.

$$\text{Hukum Kelembaman} \\ (\Sigma F = 0)$$

Hukum II Newton

“ Massa benda dipengaruhi oleh gaya luar yang berbanding terbalik dengan percepatan gerak benda tersebut”

Keterangan

F = gaya luar (N atau $kg \ ms^{-2}$)

m = massa benda (kg)

a = percepatan benda (ms^{-2})

$$\Sigma F = m \times a$$

Hukum III Newton

Hukum aksi reaksi

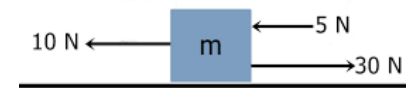
“ Suatu benda mendapatkan gaya dikarenakan berinteraksi dengan benda yang lain”

Tanda (-) negative menunjukkan arah berlawanan

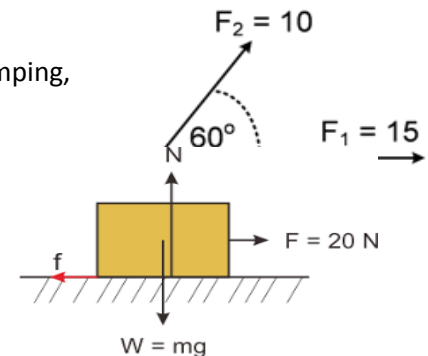
$$F_{\text{aksi}} = - F_{\text{reaksi}}$$

Latihan Soal

1. Tentukan resultan gaya berdasarkan gambar disamping!



2. Dua vektor gaya membentuk sudut seperti pada gambar disamping, tentukan resultannya!



3. Balok dengan massa 5 kg diletakkan di lantai kasar dengan koefisien gesekan 0,1 . Jika percepatan gravitasi bumi 10 m/s² , tentukan :

- gaya berat
- gaya gesek
- resultan gaya

4. Benda bermassa 1 kg bergerak dengan percepatan konstan 5 m/s². Berapa besar resultan gaya yang menggerakkan benda tersebut ?

Massa balok = 2 kg, F₁ = 5 Newton, F₂ = 3 Newton. Besar dan arah percepatan



FORUM DISKUSI

- Silahkan mengidentifikasi contoh macam-macam gaya berdasarkan penyebabnya dan sifatnya di bidang otomotif (jelaskan singkat)
- Silahkan menjelaskan bagaimana gaya gesek yang ada pada sistem pengereman roda kendaraan
- Kerjakan dalam bentuk power point/video/canva kemudian lengkapi dengan gambar-gambar terkait dan buatlah desain semenarik mungkin