

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH**  
**DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN**  
**SMKN 6 SUKOHARJO.**

Alamat : Blimbing, Gatak, Sukoharjo Kode Pos 57557  
Telp. (0271) 7894205. Surel: smkn6sukoharjo15@yahoo.com  
Laman: www.smkn6sukoharjo.sch.id

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**  
**Tahun Pelajaran 2019/2020**

**A. Identitas Sekolah:**

Nama Sekolah : SMKN 6 Sukoharjo  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kompetensi Keahlian : TBSM  
Kelas/Semester : X/1 (GANJIL)  
Tahun Pelajaran : 2019-2020  
Alokasi Waktu : 3 x 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

1. Pengetahuan(**KI – 3**)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

2. Keterampilan(**KI – 4**)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**C. Kompetensi Dasar**

1. KD pada KI **Pengetahuan**

3.1 Menerapkan prinsip-prinsip pengukuran besaran fisis, angka penting dan notasi ilmiah pada bidang teknologi dan rekayasa

2. KD pada KI **Keterampilan**

4.1 Melakukan pengukuran besaran fisis dengan menggunakan peralatan dan teknik yang tepat serta mengikuti aturan angka penting

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

3.1.1. Membedakan besaran pokok dan besaran turunan

3.1.2. Menerangkan satuan besaran pokok dan besaran satuan

4.1.1. melakukan pengukuran besaran panjang (menggunakan alat ukur panjang)

4.1.2 Menunjukkan hasil pengukuran kedalam suatu table/laporan

### E. Tujuan Pembelajaran

Setelah melakukan Diskusi , Percobaan dan pengamatan , peserta didik diharapkan memiliki kompetensi berikut.

1. Siswa mampu Membedakan besaran pokok dan besaran satuan
2. Siswa mampu Menyebutkan satuan besaran pokok dan besaran satuan
3. Siswa mampu Menggunakan alat ukur panjang
4. Siswa mampu Menyajikan dan menyimpulkan hasil interpretasi data percobaan

### F. MATERI PEMBELAJARAN

- Besaran pokok dan besaran turunan
- Satuan dan konversinya
- Jenis-jenis alat ukur

### G. Pendekatan ,Strategi. Metode

Pendekatan Pembelajaran : saintifik

Strategi Pembelajaran : Discovery learning

Metode Pembelajaran : Ceramah, tanya-jawab, diskusi, penugasan

### H. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan 1

Tahap	Uraian Kegiatan	Waktu
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Memberikan salam.</li><li>• Menanyakan kepada siswa mengenai kesiapan dan kenyamanan untuk belajar.</li><li>• Mempersilakan salah satu siswa memimpin doa.</li><li>• Menanyakan kehadiran siswa.</li><li>• Guru menyampaikan informasi mengenai tujuan pembelajaran dan indikator yang akan dicapai.</li></ul>	10 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Peserta didik membaca bacaan terkait besaran, satuan.</li></ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Guru menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan besaran pokok dan turunan.</li><li>• Guru menanyakan perbedaan antara panjang dengan luas suatu kertas</li></ul> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Peserta didik melakukan percobaan pengukuran panjang dan lebar suatu plat.</li><li>• Peserta didik menentukan luas benda yang diukur</li></ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Peserta didik mengolah data hasil pengukuran berulang, menyajikan data, menginterpretasi data.</li></ul>	<b>105 menit</b>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyimpulkan hasil interpretasi data</li> </ul> <p>Peserta didik membuat daftar besaran pokok, besaran turunan dan satuan, <b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyampaikan laporan, baik secara lisan maupun tertulis.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klarifikasi/kesimpulan siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi.</li> <li>• Evaluasi untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran.</li> <li>• Siswa melakukan refleksi tentang pelaksanaan pembelajaran.</li> <li>• Salah satu siswa memimpin doa.</li> <li>• Mengucapkan salam.</li> </ul>	20 menit

## Pertemuan 2

Tahap	Uraian Kegiatan	
<b>Pendahuluan</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Memberikan salam.</li> <li>• Menanyakan kepada siswa mengenai kesiapan dan kenyamanan untuk belajar.</li> <li>• Mempersilakan salah satu siswa memimpin doa.</li> <li>• Menanyakan kehadiran siswa.</li> <li>• Guru menyampaikan informasi mengenai tujuan pembelajaran dan indikator yang akan dicapai.</li> </ul>	10 menit
<b>Inti</b>	<p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik membaca bacaan terkait jenis-jenis alat ukur dan penggunaannya.</li> <li>• Peserta didik mengamati alat ukur panjang, massa, dan waktu dan memperoleh informasi mengenai cara menggunakan alat-alat ukur dari besaran tersebut.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menanyakan hal-hal yang berkaitan dengan cara menggunakan alat ukur, cara membaca skala, dan cara menuliskan hasil pengukuran.</li> <li>• Peserta didik menanyakan ketelitian pengukuran, ketepatan, dan keselamatan kerja dalam mengukur.</li> </ul> <p><b>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik melakukan percobaan pengukuran panjang</li> </ul> <p><b>Mengasosiasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengolah data hasil pengukuran berulang, menyajikan data, menginterpretasi data, dan menghitung tingkat ketelitian.</li> <li>• Peserta didik menyimpulkan hasil interpretasi data</li> <li>• Peserta didik membuat daftar besaran, satuan, dan dimensi serta menentukan apakah termasuk besaran skalar atau besaran vektor.</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p>	105 menit

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menyampaikan laporan, baik secara lisan maupun tertulis.</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Klarifikasi/kesimpulan siswa dibantu oleh guru menyimpulkan materi.</li> <li>• Evaluasi untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran.</li> <li>• Siswa melakukan refleksi tentang pelaksanaan pembelajaran.</li> <li>• Salah satu siswa memimpin doa.</li> <li>• Mengucapkan salam.</li> </ul>	20 menit

## H. PENILAIAN PEMBELAJARAN, REMEDIAL DAN PENGAYAAN

### 1. TEHNIK PENILAIAN

Indikator Pencapaian Kompetensi	Teknik Penilaian	Bentuk Instrumen
3.1.1. Membedakan besaran pokok dan besaran turunan	Penilaian Observasi	Tes Tertulis Lampiran 3
3.1.2. Menerangkan satuan besaran pokok dan besaran satuan	Penilaian observasi	Tes Tertulis
4.1.1. melakukan pengukuran besaran panjang (menggunakan alat ukur panjang)	Penilaian Observasi Kinerja	Lembar Penilaian Kinerja (Lampiran 4)
4.1.2 Menunjukkan hasil pengukuran kedalam suatu table/laporan	Penilaian Observasi Produk	Lembar penilaian produk (Lampiran 5)

### 2.PROGRAM REMEDIAL

Program remedial dilaksanakan setelah mengetahui hasil analisis penilaian, dimana siswa dinyatakan mengikuti program remedial jika nilai yang mereka peroleh dibawah nilai KKM

### 3. PROGRAM PENGAYAAN

Program Pengayaan diperuntukkan bagi anak anak yang memperoleh nilai lebih dari KKM, bisa juga diberikan tugas pengembangan yang berkaitan dengan materi

### **I. Alat , Bahan dan Media**

- Alat : peralatan eksperimen pengukuran  
Mistar, Jangka sorong, mikrometer
- Bahan : benda – benda yang akan diukur
- Sumber Belajar : Buku fisika SMK  
LKS
- LCD

Mengetahui  
Kepala SMK N 6 Sukoharjo

Tuti Mahriah,S.P  
NIP. 19690920 199303 2 006

Sukoharjo , 1 Juli 2019

Guru Mata pelajaran

Sugiyono,S.Pd,M.Si  
NIP. 19751211 200501 1  
005

Juli 2019

## Lampiran 1 Bahan Ajar

### 1. Besaran dan Satuan

#### 1.1 Besaran Pokok dan Besaran Turunan

- **Besaran adalah** sesuatu yang dapat diukur dan dinyatakan dengan angka-angka.
- Berdasarkan satuannya, besaran dibedakan menjadi dua, yaitu :
  - a. **Besaran Pokok** : adalah besaran yang satuannya telah didefinisikan terlebih dahulu.

Dalam fisika ada tujuh macam besaran pokok, yaitu:

No	Nama Besaran	Simbol	Nama satuan	Simbol Satuan
1	Panjang	<b>L</b>	meter	m
2	Massa	<b>M</b>	Kilo gram	Kg
3	Waktu	<b>T</b>	sekon	S
4	Suhu	<b>T</b>	kelvin	K
5	Muatan Listrik	<b>Q</b>	Coloumb	C
6	Intensitas Cahaya	<b>I</b>	Candela	Cd
7	Jumlah Zat	<b>N</b>	mole	mol

Besaran pokok bersifat bebas, yaitu satu sama lain tidak saling tergantung.

- b. **Besaran Turunan** : adalah besaran yang satuannya diturunkan dari satuan besaran pokok. Berikut adalah contoh besaran turunan, satuan dan simbol satuan dinyatakan dalam tabel berikut :

No	Nama Besaran	Simbol	Satuan (SI)	Simbol Satuan
1	Luas	<b>A</b>	Meter persegi	$m^2$
2	Volume	<b>V</b>	Meter kubik	$m^3$
3	Kecepatan	<b>v</b>	Meter per sekon	m/s
4	Percepatan	<b>a</b>	Meter per sekon kuadrat	$m/s^2$
5	Gaya	<b>F</b>	Kilogram Meter per sekon kuadrat	$kg\ m/s^2$
6	Massa jenis	$\rho$	Kilogram per meter kubik	$kg/ m^3$
7	Usaha	<b>W</b>	Newton meter	N m
8	Berat	<b>w</b>	Kilogram Meter per sekon kuadrat	$kg\ m/s^2$
9	Tekanan	<b>p</b>	Newton per meter kubik	$N/ m^3$

## 1.2 Dimensi

Dimensi suatu besaran adalah cara dari suatu besaran di susun dari besaran-besaran pokok. Dimensi besaran pokok dinyatakan pada tabel berikut :

No	Besaran Pokok	Simbol satuan	Lambang dimensi
1	Panjang	M	[ L ]
2	Massa	Kg	[ M ]
3	Waktu	S	[ T ]
4	Suhu	K	[ Ø ]
5	Arus Listrik	A	[ I ]
6	Intensitas Cahaya	Cg	[ J ]
7	Jumlah zat	Mol	[ N ]

**Kegunaan Dimensi :**

1. **Membuktikan dua besaran yang setara**
2. **Menentukan tepat atau tidaknya suatu persamaan yang menyatakan hubungan antara berbagai besaran fisika.**
3. **Menentukan dimensi konstanta.**
4. **Menentukan untuk menurunkan persamaan.**

## 1.3 Pengukuran dan Sistem Satuan

- **Mengukur adalah :** membandingkan suatu besaran yang diukur dengan besaran yang sejenis yang dijadikan sebagai satuan.
  - **Satuan adalah :** suatu patokan(standar) yang digunakan untuk menyatakan suatu besaran.
  - **Pada** tahun 1866 Perancis secara resmi menggunakan sistem satuan metrik yang terdiri dari;
    - **Sistem MKS** (meter, kilo, sekon)
    - **Sistem CGS** (centi, gram, sekon)
  - Pada tahun 1960 di Perancis para ilmuwan menetapkan satuan standar yang disebut Satuan Internasional(SI).
- 
- **Alat ukur besaran Panjang**
    - a. **Mistar**

Mistar adalah alat ukur panjang yang memiliki skala terkecil 1 mm dan ketelitian pengukuran sebesar 0,05 cm.

(a)            (b)            (c)



Untuk menghindari kesalahan dalam membaca skala pada mistar, maka posisi mata pengamat harus tegak lurus dengan skala yang dibaca. Lihat gambar di atas, cara pembacaan (a) dan (c) salah, karena dapat menimbulkan kesalahan paralaks. Pembacaan yang benar adalah (b).

**Jangka Sorong**

Jangka sorong memiliki dua bagian utama yaitu:

1. Rahang tetap : terdapat skala panjang yang disebut skala utama dan satu skala utama besarnya 1 mm.
2. Rahang Geser (rahang sorong) : Memiliki skala pendek yang disebut skala nonius atau vernier.

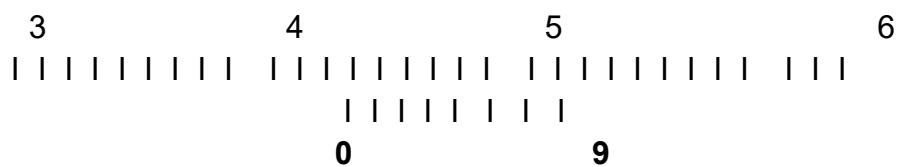
Pada Skala nonius terdapat 10 bagian yang panjangnya 9 mm, sehingga tiap skala nonius besarnya 0,9 mm. Selisih satu skala utama dengan satu skala nonius adalah  $1\text{ mm} - 0,9\text{ mm} = 0,1\text{ mm}$  yang **disebut ketelitian**

**Kegunaan Jangka Sorong**

1. Untuk mengukur diameter luar atau dalam sebuah tabung
2. Untuk mengukur tebal balok
3. Untuk mengukur kedalaman suatu lubang

Contoh :

1. Pengukuran panjang sebuah benda menggunakan jangka sorong seperti gambar .



Maka panjang benda tersebut adalah :

- Pembacaan skala utama : 4,6 cm
- Skala nonius yang berimpit dengan skala utama :  $8 \times 0,1\text{ mm} = 0,8\text{ mm} = 0,08\text{ cm}$
- Jadi panjang pengukuran =  $4,6\text{ cm} + 0,08\text{ cm} = 4,68\text{ cm}$

**c. Mikrometer Skrup**

Mikrometer mempunyai dua skala, yaitu skala utama dan skala nonius (skala putar). Skala nonius terdiri atas 50 skala.



Jika selubung luar diputar satu putaran, maka rahang geser dan selubung akan maju atau mundur sebesar 0,5 mm. Jarak rahang geser jika diputar satu kali putaran adalah maju atau mundur adalah  $0,5 \text{ mm} / 50 = 0,01 \text{ mm}$ . **Jadi ketelitian Mikrometer skrup adalah 0,01 mm**

#### **Kegunaan Mikrometer Skrup :**

- Untuk mengukur tebal kaca, tebal pelat, tebal kertas, diameter besi dan lain-lain.

Mengukur tebal sebuah benda, dengan tebal AB, maka hasil pengukurannya adalah :

- Pembacaan pada skala utama = 4,5 mm
- Pembacaan pada skala putar =  $14 \times 0,01 \text{ mm} = 0,14 \text{ mm}$
- **Hasil pengukuran = 4,5 mm + 0,14 mm = 4,64 mm**

#### **•Alat Ukur Besaran Massa**

- Untuk mengukur massa suatu benda alat yang digunakan adalah timbangan, neraca Ohaus, neraca lengan, dan timbangan dacin.
- Pada dasarnya prinsip kerja mengukur massa adalah membandingkan massa benda yang diukur dengan sejumlah massa benda telah terukur yang digunakan sebagai anak timbangan.

#### **• Alat Ukur Besaran Waktu**

- Alat untuk mengukur waktu adalah jam atau stopwatch. Ada beberapa macam stopwatch, yaitu stopwatch pegas, stopwatch digital (elektronik) yang ketelitiannya samapai 0,001 sekon.

## LEMBAR KERJA SISWA

---

### A. Judul

Besaran pokok dan besaran turunan

### B. Tujuan Percobaan


1. Membedakan besaran pokok dan turunan

### C. Alat dan Bahan

1. Alat

 Mistar

2. Bahan

 Benda Bidang persegi panjang

### D. Tabel Pengamatan

Ukur benda benda disekeliling kalian

NO	Nama benda	Panjang	lebar	Luas
1				
2				
3				
4				
5				

### E. Kesimpulan

- Panjang dan lebar suatu benda bisa dilihat langsung pada mistar
- Luas suatu benda diperoleh dari.....
- Luas tergantung pada.....dan .....
- Jadi panjang termasuk dalam kategori besaran.....
- Dan luas termasuk dalam kategori besaran.....

Jadi besaran pokok adalah,,,

Jadi besaran turunan adalah.....

## LEMBAR KERJA SISWA

---

### Judul

Pengukuran Panjang

### Tujuan Percobaan

Memahami metode pengukuran besaran panjang

Mampu menggunakan mistar, jangka sorong dan mikrometer

### Alat dan Bahan

#### 3. Alat

- ☉ Jangka sorong
- ☉ Micrometer Skrup
- ☉ Mistar

#### 4. Bahan

- ☉ Uang Logam
- ☉ Silinder logam
- ☉ Balok kayu

### Tabel Pengamatan

#### a. Diameter Silinder

NO	Alat Ukur	Skala Utama	Skala Nonius	Hasil Pengukuran
1	Jangka Sorong			
2	Mikrometer			
3	Mistar			

#### b. Tebal uang logam

NO	Alat Ukur	Skala Utama	Skala Nonius	Hasil Pengukuran
1	Jangka Sorong			
2	Mikrometer			
3	Mistar			

#### c. Panjang balok kayu

NO	Alat Ukur	Skala Utama	Skala Nonius	Hasil Pengukuran
1	Jangka Sorong			
2	Mikrometer			
3	Mistar			

### Kesimpulan

- Ketelitian mistar.....
- Ketelitian jangka sorong.....
- Ketelitian micrometer skrup.....
- Hasil pengukuran mikrometer sekrup lebih .....dibanding dengan jangka sorong
- Hasil pengukuran alat ukur jangka sorong lebih .....dibanding mistar
- Mengukur diameter uang logam dan tebal uang logam lebih tepat menggunakan....

*Lampiran 2*

**LEMBAR PENGAMATAN SIKAP**

Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas, Semester : X/1  
 Tahun Pelajaran : 2019/2020  
 Waktu Pengamatan : .....

**1. Penilaian**

Tuliskan skor pada kolom-kolom sesuai hasil pengamatan.

No	Nama Siswa	Aspek Penilaian			
		Ingin tahu	jujur	teliti	Total
1					
2					
3					
4					

**2. Rubrik Penilaian**

Keterangan Skor.

1. Kurang
2. Sedang
3. Baik
4. Sangat Baik

**3. Kriteria Penilaian**

Skor Maksimal = 12

Keterangan:

Rubrik penilaian sikap sebagaiberikut.

No.	Sikap	Penskoran			
		1	2	3	4

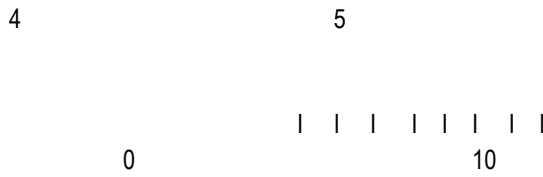
1	Ingin Tahu	Tidak pernah bertanya dalam proses pembelajaran	Bertanya sekali dalam proses pembelajaran	Aktif bertanya kadang berkualitas kadang tidak dalam proses pembelajaran	Aktif bertanya yang berkualitas dalam proses pembelajaran
2	Jujur	Tidak pernah berkata kasar.			Bekerja mandiri dalam tes.
3	Teliti	Tidak teliti sama sekali	Menulis dengan banyak kesalahan	Menulis dengan benar dan yang salah.	Menulis dengan benar dan pakesalahan.

**Instrumen Tes tertulis****A. Soal Pilihan Ganda**

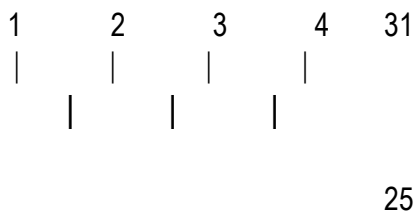
1. Kelompok besaran berikut ini yang merupakan besaran pokok adalah ...
  - a. panjang, massa, momentum
  - b. Intensitas Cahaya, kuat arus listrik, suhu
  - c. massa, waktu, daya
  - d. panjang, waktu, gaya
  - e. waktu, suhu, volume
  
2. Kecepatan merupakan besaran turunan yang diturunkan dari besaran pokok .....
  - a. massa dan waktu
  - b. massa dan panjang
  - c. massa dan suhu
  - d. massa dan kuat arus
  - e. massa dan jumlah zat
  
3. Berikut ini yang bukan besaran turunan adalah .....
  - a. kecepatan
  - b. percepatan
  - c. jumlah zat
  - d. momentum
  - e. energi kinetik
  
4. Satuan energi kinetik suatu benda dalam SI dinyatakan dalam joule adalah .....
  - a.  $\text{kg m s}^{-2}$
  - b.  $\text{kg m}^2 \text{s}^{-2}$
  - c.  $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-2}$
  - d.  $\text{kg m}^2 \text{s}$
  - e.  $\text{kg}^{-1} \text{m}^2 \text{s}^{-2}$
  
5. Gaya merupakan besaran turunan yang memiliki satuan dalam SI adalah newton, satuan ini sama dengan .....
  - a.  $\text{kg m s}^{-2}$
  - b.  $\text{kg m s}^{-1}$
  - c.  $\text{kg m}^{-2} \text{s}^{-2}$
  - d.  $\text{kg m}^{-1} \text{s}^{-1}$
  - e.  $\text{kg}^{-1} \text{m s}^{-2}$

**B. Soal Esay**

6. Jelaskan perbedaan besaran pokok dan besaran turunan!
7. Hasil pembacaan pengukuran dengan jangka sorong berikut adalah ...



8. Perhatikan gambar sketsa mikrometer berikut:



Hasil pengukuran alat tersebut adalah ...

### KUNCI JAWABAN

1. E
2. A
3. C
4. B
5. A
  
6. Besaran Pokok adalah besaran yang satuannya sudah terdefinisi,,  
Sedangkan besaran turunan adalah besaran yang merupakan hasil penurunan dua besaran pokok atau lebih  
Contoh: Kecepatan adalah besaran turunan ,yang merupakan penurunan dari dua besaran pokok yaitu panjang dan waktu
  
7. Diketahui :  
Jangka sorong  
Angka pada skala Utama = 4,3  
Angka pada skala nonius = 5  
Sehingga hasil pengukuran jangka sorong adalah  $4,3 + 5/100 = 4,35$  cm
  
8. Diketahui :  
Micrometer skrup  
Angka pada skala Utama = 4,0  
Angka pada skala Putar = 29  
Sehingga hasil pengukuran micrometer Skrup adalah  $4,0 + 29/100 = 4,29$  mm

## RUBRIK PENSKORAN

NO SOAL	JAWABAN	SKOR
1	E	8
2	A	8
3	C	8
4	B	8
5	A	8
6	<p>Besaran Pokok adalah besaran yang satuannya sudah terdefinisi,,</p> <p>Sedangkan besaran turunan adalah besaran yang merupakan hasil penurunan dua besaran pokok atau lebih</p> <p>Contoh: Kecepatan adalah besaran turunan ,yang merupakan penurunan dari dua besaran pokok yaitu panjang dan waktu</p>	<p>8</p> <p>8</p> <p>6</p>
7	<p>Diketahui :</p> <p>Jangka sorong</p> <p>Angka pada skala Utama = 4,3</p> <p>Angka pada skala nonius = 5</p> <p>Sehingga hasil pengukuran jangka sorong adalah <math>4,3 + 5/100 = 4,35</math> cm</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>10</p>
8	<p>Diketahui :</p> <p>Micrometer skrup</p> <p>Angka pada skala Utama = 4,0</p> <p>Angka pada skala Putar = 29</p> <p>Sehingga hasil pengukuran micrometer Skrup adalah <math>4,0 + 29/100 = 4,29</math> mm</p>	<p>5</p> <p>5</p> <p>10</p>
	<b>JUMLAH</b>	<b>100</b>



## LEMBAR PENGAMATAN KINERJA

## KOMPETENSI DASAR

4.1 Menyaji hasil pengukuran besaran fisis menggunakan alat ukur dan teknik yang tepat.

## INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI

4.1.1. melakukan pengukuran besaran panjang (menggunakan alat ukur panjang)

No.	Nama	Ketrampilan			
		MenataAlat	Pengamatan	Data yang diperoleh	Kesimpulan
1.					
2.					
3.					
dst					

Nilai = (Jumlah skor:12)

Keterangan:

Rubrik penilaian sikap sebagai berikut.

No.	Aspek yang dinilai	Penskoran		
		1	2	3
1	MenataAlat	Ditata asal	Ditatabenar, tapitidakrapi.	Ditata benar dan rapi.
2	Pengamatan	Pengamatantidakcermat	Pengamatancermat, tapimengandunginterpretasi	Pengamatancermat
3	Data yang diperoleh	Data tidaklengkap	Data lengkap, tetapidaksistematis, adasalah tulis	Data lengkap, terorganisir, danditulisdenganbenar.
4	Kesimpulan	Tidakbenar.	Benar, redaksionalnya membingungkan.	Benar, redaksional baik.

## Lembar penilaian Produk

### Judul

Besaran pokok dan besaran turunan

### Tujuan

2. Membedakan besaran pokok dan turunan

### Alat dan Bahan

#### Tabel

5. Alat

⊗ Mistar

6. Bahan

⊗ Benda Bidang persegi panjang

### Pengamatan

#### Ukur benda benda disekeliling kalian

NO	Nama benda	panjang	lebar	Luas
1	Buku tulis	20 cm	15 cm	600 cm <sup>2</sup>
2	meja	100 cm	80 cm	8000 cm <sup>2</sup>
3	lantai	8 m	6 m	48 m <sup>2</sup>

### Kesimpulan

- Panjang dan lebar suatu benda bisa dilihat langsung pada mistar
- Luas suatu benda diperoleh dari perkalian panjang dan lebar
- Luas tergantung pada panjang dan lebar.
- Jadi panjang termasuk dalam kategori besaran pokok
- Dan luas termasuk dalam kategori besaran turunan

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMKN 6 SUKOHARJO.**

Alamat : Blimbing, Gatak, Sukoharjo Kode Pos 57557  
Telp. (0271) 7894205. Surel: smkn6sukoharjo15@yahoo.com  
Laman: www.smkn6sukoharjo.sch.id

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
Tahun Pelajaran 2019/2020**

**A. Identitas Sekolah:**

Nama Sekolah : SMKN 6 Sukoharjo  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kompetensi Keahlian : TBSM  
Kelas/Semester : X/1 (GANJIL)  
Tahun Pelajaran : 2019-2020  
Alokasi Waktu : 3 x 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

1. Pengetahuan(KI – 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

2. Keterampilan(KI – 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**C. Kompetensi Dasar**

1. KD pada KI Pengetahuan

3.3 Menerapkan konsep gerak lurus dan gerak melingkar dengan kecepatan tetap dengan percepatan tetap

2. KD pada KI Keterampilan

4.3 Mendemonstrasikan gerak lurus dan gerak melingkar dengan kecepatan tetap dan percepatan tetap

4.4

#### D. Indikator Pencapaian Kompetensi

##### 1. Indikator KD pada KI **pengetahuan**

- 1) Menerapkan konsep Gerak Lurus Beraturan (GLB)
- 2) Menerapkan konsep Gerak Lurus Beraturan Beraturan (GLBB)
- 3) Menentukan jarak tempuh benda bergerak lurus berubah beraturan
- 4) Menerangkan konsep gerak melingkar

##### 2 Indikator KD pada KI **keterampilan**

- 1) Mendemonstrasikan konsep gerak lurus dengan kecepatan tetap
- 2) Mendemonstrasikan konsep gerak lurus berubah beraturan dengan percepatan tetap
- 3) Mengikuti atau meniru konsep jarak tempuh benda bergerak lurus berubah beraturan berdasarkan contoh
- 4) Mengikuti atau meniru konsep gerak melingkar berdasarkan contoh

#### E. Tujuan Pembelajaran

##### 1. Tujuan Pembelajaran pada KI **Pengetahuan**

Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat:

- 1) memahami penggunaan gerak lurus beraturan (GLB) dengan percaya diri
- 2) memahami penggunaan gerak lurus berubah beraturan (GLBB) dengan santun
- 3) memahami konsep jarak tempuh benda bergerak lurus berubah beraturan dengan percaya diri
- 4) memahami konsep gerak melingkar dengan percaya diri

##### 2. Tujuan Pembelajaran pada KI **Keterampilan**

Disediakan peralatan, pesertadidik akan dapat mendemonstrasikan tentang :

- 1) Gerak lurus berubah beraturan pada bidang miring, peserta didik dapat menentukan waktu dan kecepatan akhir sesuai konsep dengan percaya diri

#### F. Materi Pembelajaran

##### 1. Gerak lurus Beraturan (GLB)

GLB adalah gerak lurus pada lintasan lurus dengan kecepatan tetap.

Persamaan dalam GLB :

$$S = V \times t$$

S = jarak tempuh (m)

V = kecepatan (m/s)

##### 2. Gerak Lurus Berubah beraturan (GLBB)

GLBB adalah gerak benda pada lintasan lurus dengan kecepatan yang berubah secara teratur

Persamaan dalam GLBB adalah :

- $V_t = V_o + a \cdot T$

- $S = V_o \cdot t + \frac{1}{2} a \cdot t^2$

- $V_t^2 = V_o^2 + 2 \cdot a \cdot S$

##### 3. Gerak Jatuh Bebas (GJB)

GJB adalah gerak benda yang jatuh dari ketinggian tertentu diatas tanah tanpa kecepatan awal

Persamaan yang berlaku pada GJB :

- $V_t = g.t$
- $H = \frac{1}{2} g.t^2$

4. Gerak melingkar

Gerak melingkar adalah gerak suatu benda pada lintasan berbentuk lingkaran dengan kecepatan sudut tetap

Persamaan yang berlaku :

- $W_t = W_o + \alpha.t$
- $\Theta = W_o.t + \frac{1}{2} \alpha.t^2$

**G. Pendekatan, Model dan Metode**

Pendekatan : Saintifik

Model Pembelajaran : *Discovery Learning*

Metode : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik

**H. Kegiatan Pembelajaran**

**Pertemuan I ( 3 x 45 menit)**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</p> <p>b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</p> <p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</p> <p>d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat informasi tentang jarak dan perpindahan</p> <p>b) Peserta didik mendapat informasi tentang kelajuan dan kecepatan dalam gerak lurus beraturan</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan kelajuan dan kecepatan dalam gerak lurus beraturan</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <p>a) Peserta didik diminta menentukan jarak dan</p>	100 menit

	<p>perpindahan pada gerak lurus</p> <p>b) Peserta didik diminta menentukan kelajuan dan kecepatan pada gerak lurus beraturan</p> <p>c) Peserta didik diminta menentukan jarak tempuh benda yang bergerak lurus beraturan</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan jarak tempuh benda yang bergerak lurus beraturan</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	20 menit

### Pertemuan II ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</p> <p>b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</p> <p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</p> <p>d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	15 menit
Inti	<b><u>Mengamati:</u></b>	100 menit

	<p>a) Peserta didik mendapat informasi tentang kecepatan benda bergerak lurus berubah beraturan</p> <p>b) Peserta didik mendapat informasi tentang percepatan benda yang bergerak lurus berubah beraturan</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan kecepatan dan percepatan benda</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <p>a) Peserta didik diminta menentukan kecepatan dan percepatan benda yang bergerak lurus berubah beraturan</p> <p>b) Peserta didik diminta menentukan jarak tempuh benda yang bergerak lurus berubah beraturan</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan percepatan benda yang bergerak lurus berubah beraturan</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	20 menit

### Pertemuan III ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</p> <p>b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</p>	15 menit

	<p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</p> <p>d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat informasi tentang kecepatan gerak melingkar</p> <p>b) Peserta didik mendapat informasi tentang hubungan kecepatan linier dan kecepatan sudut</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan percepatan sentripetal</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <p>a) Peserta didik diminta menentukan kecepatan sudut benda yang bergerak melingkar</p> <p>b) Peserta didik diminta menentukan percepatan dan gaya sentripetal</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan hubungan kecepatan linier dan kecepatan sudut</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	100 menit
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan)</p> <p>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya..</p>	20 menit

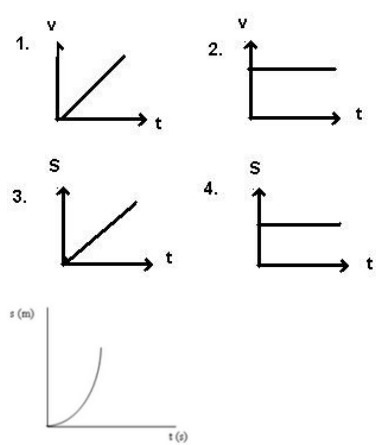
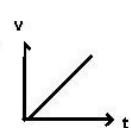
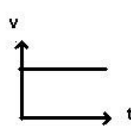
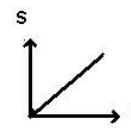
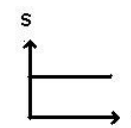
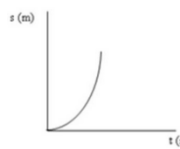
#### I. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat : Komputer, LCD, bidang miring, stopwatch, whiteboard, spidol
2. Bahan : Kertas grafik
3. Sumber Belajar : Fisika Kelas X, XI dan XII SMK Kelompok Teknologi dan



**J. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan**

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Jenis Soal	Soal
3.1. Menerapkan konsep gerak lurus dan gerak melingkar serta besaran-besaran yang terkait	Menghitung jarak yang ditempuh pada benda yang bergerak GLB	Uraian	1. Sebuah mobil sedan bergerak pada lintasan lurus dengan kecepatan tetap 72 km/jam. Berapa jarak yang ditempuh mobil setelah melaju selama 15 menit
	Menghitung perlambatan suat motor pada bidang lurus	Uraian	2. Sebuah sepeda motor bergerak pada lintasan lurus dengan kecepatan awal 36 km/jam, kemudian direm dan berhenti setelah 20 s. Berapa perlambatannya ?
	Menghitung percepatan dan jarak tempuh benda pada GLBB	Uraian	3. Sebuah mobil bergerak pada lintasan lurus dengan kecepatan awal 36 km/jam, kemudian dipercepat setelah 5 s kecepatannya menjadi 72 km/jam. Berapa percepatan dan jarak tempuhnya ?

	Menghitung jarak tempuh benda dalam GLBB	Uraian	4. Sebuah mobil bergerak pada lintasan lurus dengan kecepatan awal 10 m/s, setelah 10 s kecepatannya menjadi 20 m/s. Berapa jarak tempuhnya ?
	Menghitung kecepatan sudut dan sudut tempuh pada benda yang mengalami gerak melingkar	Uraian	5. Sebuah benda bergerak melingkar dengan percepatan sudut $2 \text{ rad/s}^2$ . Jika mula-mula benda diam, tentukan : a) Kecepatan sudut benda setelah 5 sekon b) Sudut tempuh setelah 5 sekon
4.1. Mendemonstrasikan gerak lurus dan gerak melingkar dengan kecepatan tetap dan percepatan tetap.	Menerapkan konsep gerak lurus dengan kecepatan tetap dan percepatan tetap	Pengamatan	 <p>1.  2.   3.  4.   </p>
<p>Kunci Jawaban :</p> <p><b>Uraian :</b></p> <p>1. <math>S = 8000 \text{ m} = 8 \text{ km}</math>  2. <math>a = -0,5 \text{ m/s}^2</math>  3. <math>a = -0,5 \text{ m/s}^2</math> dan <math>S = 75 \text{ m}</math>  4. <math>S = 200 \text{ m}</math>  5. Diketahui :  <math>\alpha = 2 \text{ rad/s}^2</math>  <math>\omega_0 = 0</math>  <math>t = 5 \text{ sekon}</math>  Ditanya : a. <math>\omega_t = \dots ?</math>  b. <math>\theta = \dots ?</math>  Jawab :</p>			

a)  $\omega_t = \omega_0 + \alpha t$

$\omega_t = (0) + (2)(5) = 10 \text{ rad/s}$

b)  $\theta = \omega_0 t + \frac{1}{2} \alpha t^2$

$\theta = (0)(5) + \frac{1}{2} (2)(5)^2 = 25 \text{ radian}$

**Keterampilan:**

1. Grafik GLBB

3. Grafik GLB

5. Grafik GLBB

2. Grafik GLB

4. Grafik benda diam

**K. Teknik Penilaian**

Komptensi Dasar	Teknik Penilaian	Instrumen	Norma Penilaian
3.1. Menerapkan konsep gerak lurus dan gerak melingkar serta besaran-besaran yang terkait.	Tes Tertulis	Soal tes tertulis	<b>Uraian :</b> Jawaban benar : 10 Jawaban salah : 0 Skor maksimal : $5 \times 10 = 50$ <b>Nilai : <math>50 \times 2 = 100</math></b>
4.1. Menerapkan konsep gerak lurus dengan kecepatan tetap dan percepatan tetap	1. Tes praktik/ unjuk kerja	1. Lembar soal praktik dan Lembar observasi unjuk kerja	Benar sebagian = 50 Benarseluruhnya = 100

Mengetahui  
Kepala SMK N 6 Sukoharjo

Sukoharjo , 1 Juli 2019

Guru Mata pelajaran

Tuti Mahriah,S.P  
NIP. 19690920 199303 2 006

Sugiyono,S.Pd.M.Si  
NIP. 19751211 200501 1  
005

Juli 2019

## Lampiran : Materi

### 1. Gerak Lurus

#### 1.1 Pengertian Gerak

Suatu benda dikatakan bergerak jika kedudukannya berubah terhadap titik acuan tertentu. Berdasarkan lintasannya gerak dapat dibedakan menjadi tiga macam, yaitu :

- 1) Gerak lurus : gerak yang lintasannya lurus
- 2) Gerak melingkar : gerak yang lintasannya berupa lingkaran
- 3) Gerak parabola : gerak yang lintasannya berupa parabola

**Kinematika gerak** adalah ilmu yang mempelajari tentang gerak dengan tidak mempertimbangkan penyebab terjadinya gerak.

#### 1.2 Jarak dan Perpindahan

Perhatikan gambar berikut :



Sebuah benda bergerak dari titik B ke titik C, kemudian dari titik C benda berpindah lagi ke titik A, maka dapat dihitung besar jarak dan perpindahan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{- Jarak yang ditempuh benda} &= \text{Panjang BC} + \text{Panjang CA} \\ &= 5 \text{ satuan} + 9 \text{ satuan} \end{aligned}$$

- Perpindahan benda = 14 satuan jarak  
= 5 + (-9)  
= **- 4 satuan** perpindahan

Berdasarkan contoh tersebut, dapat disimpulkan :

- **Jarak adalah** panjang lintasan yang dilalui suatu benda yang bergerak dari suatu titik acuan ke titik akhir. Jarak tidak memperhatikan arah, sehingga merupakan besaran skalar.
- **Perpindahan** adalah perubahan posisi suatu benda yang ditentukan oleh posisi awal dengan posisi akhir. Perpindahan memperhatikan arah, sehingga merupakan besaran vektor.

### 1.3 Kecepatan dan Kelajuan

**Kelajuan adalah** perbandingan antara jarak dengan waktu tempuh, dan tidak bergantung pada arah. Kelajuan selalu bernilai positif, sehingga merupakan besaran skalar.

**Kecepatan adalah** perbandingan antara perpindahan dengan waktu tempuh, dan besarnya ditentukan arah geraknya, sehingga merupakan besaran vektor.

#### a. Kelajuan rata-rata dan kecepatan rata-rata

**Kelajuan rata-rata** adalah perbandingan antara jarak total dengan waktu tempuhnya.

Secara matematis dirumuskan :

$$V = \frac{S}{t}$$

**S = jarak yang ditempuh (m)**

**t = waktu tempuh (s)**

**v = klajuan rata-rata (m/s)**

**Kecepatan rata-rata adalah** perbandingan antara perpindahan dengan waktu tempuh benda. Secara matematis dapat dirumuskan :

$$\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{S_2 - S_1}{t_2 - t_1}$$

$S_1$  = posisi awal

$S_2$  = posisi akhir

$t_1, t_2$  = waktu tempuh

$\bar{v}$  = kecepatan rata-rata (m/s)

#### b. Kecepatan sesaat dan kelajuan sesaat

**Kecepatan sesaat adalah** kecepatan suatu benda pada selang waktu yang sangat kecil, (dalam selang waktu mendekati nol).

**Kelajuan sesaat adalah** kelajuan suatu benda dalam selang waktu yang sangat kecil, mendekati nol.

$$v = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{ds}{dt}$$

### 1.4 Percepatan dan perlajuan

**Percepatan** adalah perubahan kecepatan tiap satuan waktu. Percepatan merupakan besaran vektor. Jika percepatan dinyatakan dengan **a**, maka :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_1 - v_0}{\Delta t}$$

$\Delta v$  = perubahan kecepatan ( m/s)

$\Delta t$  = perubahan waktu (s)

Untuk **a (+)** berarti benda dipercepat, dan **a (-)** berarti benda diperlambat.

**Jika  $\Delta t \rightarrow 0$ , maka a disebut kecepatan sesaat.**

**Perlajuan adalah** perubahan kelajuan tiap satuan waktu, karena kelajuan merupakan besaran skalar, maka perlajuan juga merupakan besaran skalar.

**Perlajuan dinyatakan dengan :**

$$|a| = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

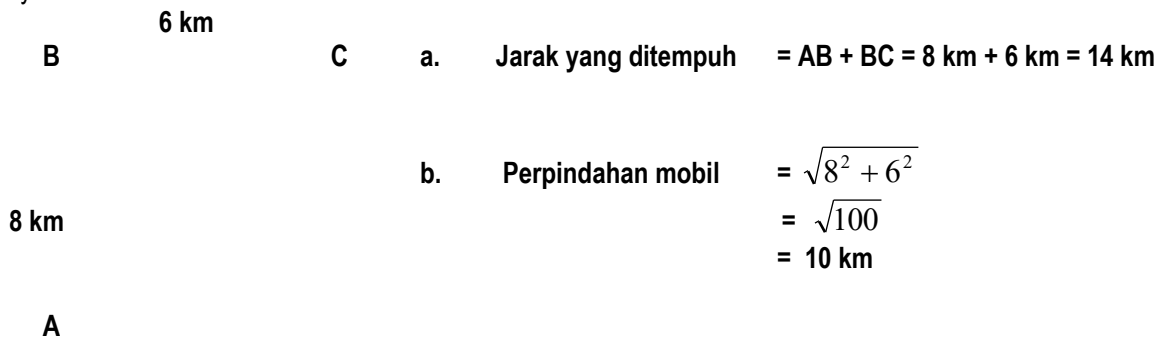
$\Delta v$  = perubahan Kelajuan

$\Delta t$  = perubahan waktu

**Contoh:**

- Sebuah mobil bergerak 8 km ke utara, kemudian bergerak lagi ke timur sejauh 6 km. Tentukan :
  - Jarak tempuh mobil
  - perpindahan mobil

Penyelesaian :



- Seorang pembalap sepeda memacu sepedanya ke barat menempuh jarak 40 km selama 40 menit, kemudian belok ke utara menempuh jarak 30 km selama 20 menit. Tentukan :
  - Kelajuan rata-rata sepeda
  - kecepatan rata-rata

Jawab.

**a. kelajuan rata-rata** =  $\frac{\Sigma \text{jarak}}{\Sigma \text{waktu}} \leftrightarrow v = \frac{\Sigma s}{\Sigma t} = \frac{40 + 30}{40 + 20} = 70 \text{ km/jam}$       30 km      40 km      50 km

b. Kecepatan rata-rata  $\bar{v} = \frac{\Delta s}{\Delta t} = \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ jam}} = 50 \text{ km/jam}$

3. Seorang anak bersepeda dengan kecepatan 18 km/jam, setelah 5 sekon kecepatannya menjadi 54 km/jam. Tentukan besar percepatan sepeda tersebut!

Diketahui :

$$V_1 = 18 \text{ km/jam} = 18 \times 1000/3600 = 5 \text{ m/s}$$

$$V_2 = 54 \text{ km/jam} = 54 \times 1000/3600 = 15 \text{ m/s}$$

$$\Delta t = 5 \text{ s}$$

Jawab :

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} = \frac{15 - 5}{5 - 0} = 2 \text{ m/s}$$

### Tugas 1.

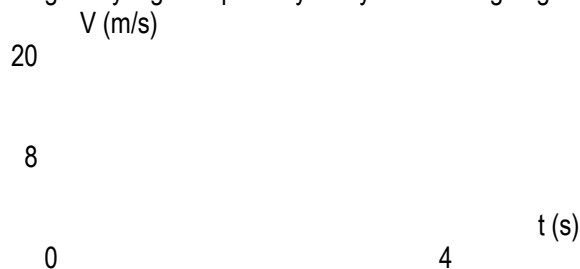
1. Sebuah mobil bergerak ke timur ke kota A menempuh jarak 15 km dalam waktu 10 menit, kemudian belok ke utara ke arah kota B menempuh jarak 20 km dalam waktu 20 menit. Tentukan :
- jarak total yang di tempuh mobil
  - perpindahan mobil
  - kelajuan rata-rata mobil
  - kecepatan rata-rata mobil

Jawab. a. s = 35 km, b. s = 25 km, c. V = 70 km/jam, d. 50 km/jam

2. Seorang anak naik sepeda motor dengan kecepatan awal 18 km/jam, setelah bergerak selama 10 sekon kecepatannya menjadi 90 km/jam. Berapakah besar percepatan sepeda motor tersebut ?

Jawab. a = 2 m/s<sup>2</sup>

3. Sebuah mobil bergerak yang kecepatannya dinyatakan dengan grafik sebagai berikut :



Tentukan :

- besar kecepatan rata-rata mobil
- besar percepatan yang dialami mobil

Jawab. V = 14 m/s; a = 3 m/s<sup>2</sup>

4. Ahmad naik kuda ke utara dengan kecepatan 36 km/jam, setelah 10 sekon bergerak kecepatannya menjadi 108 km/jam. Tentukan : besar percepatan rata-rata dan kemana arahnya?

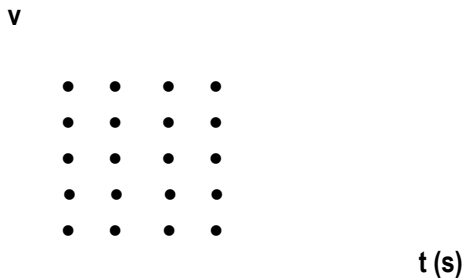
Jawab. a = 2 m/s<sup>2</sup>, ke utara

## 2. Gerak Lurus Beraturan (GLB)

**Gerak lurus beraturan** adalah gerak suatu benda yang lintasannya lurus dan kecepatannya tetap.

Misal : Sebuah mobil bergerak lurus dengan kecepatan tetap 20 m/s. Artinya mobil bergerak dalam waktu satu sekon menempuh jarak 20 m.

Hasil rekaman tiker timer pada percobaan GLB diperoleh pola sebagai berikut :



Dari rekaman tiker timer tersebut menunjukkan bahwa setiap detik menempuh jarak yang sama. Jadi benda yang bergerak GLB konsepnya kecepatannya ( $v$ ) tetap dan percepatan ( $a$ ) nol.

Maka jarak yang ditempuh benda pada GLB sesuai persamaan :

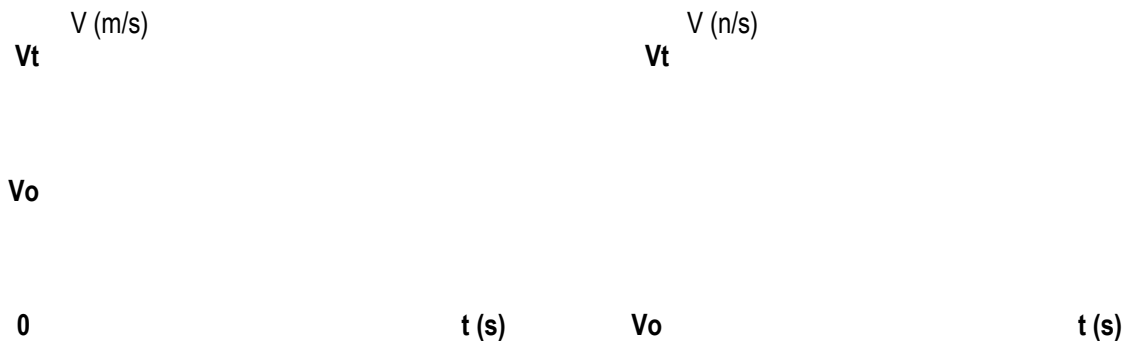
$$S = v \cdot t$$

Dengan,  
 $v$  = kecepatan tetap (m/s)  
 $t$  = waktu tempuh  
 $S$  = jarak yang ditempuh benda (m)

### 3. Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB)

**Gerak Lurus berubah beraturan** adalah gerak suatu benda yang lintasannya lurus, kecepatannya berubah secara beraturan dan percepatannya tetap.

Hubungan antara kecepatan dengan waktu tempuh pada GLBB, dapat digambarkan dengan grafik  $v - t$ ,



Berdasarkan grafik tersebut, maka besarnya kecepatan setelah bergerak selama  $t$  sekon adalah :



Besarnya jarak yang ditempuh benda selama bergerak GLBB, dapat dinyatakan dengan persamaan :

$$\begin{aligned} S &= (v_0 + v_t) \frac{1}{2} t \\ &= (v_0 + (v_0 + a t)) \frac{1}{2} t \\ &= v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2 \end{aligned}$$

$$S = v_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$$

Keterangan :

$v_0$  = kecepatan mula-mula (m/s)

$v_t$  = kecepatan pada t sekon

S = jarak perpindahan benda (m)

a = percepatan ( m/s<sup>2</sup> )

t = waktu ( s )

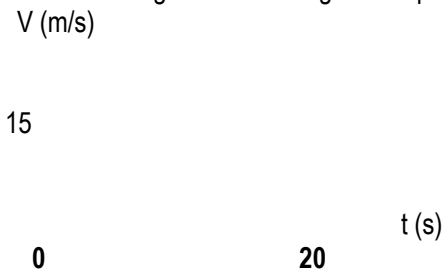
Jika t tidak diketahui, maka persamaan menjadi :

$$v_t^2 = v_0^2 + 2 a S$$

Catatan: a (+) Gerak dipercepat, a (-) Gerak diperlambat

Contoh :

1. Sebuah mobil bergerak lurus dengan kecepatan dinyatakan dalam grafik berikut.



Berdasarkan grafik di atas, berapakah besar jarak yang ditempuh benda ?

Penyelesaian :

Diketahui :  $v = 15 \text{ m/s}$

$t = 20 \text{ s}$

Jawab:

$$\begin{aligned} S &= v \cdot t = 15 \text{ m/s} \cdot 20 \text{ s} \\ &= 300 \text{ m} \end{aligned}$$

**ditanyakan S = ...?**

2. Dua orang pelari marathon berangkat dari tempat dan arah yang sama. Orang pertama berlari dengan kecepatan 5 m/s, orang kedua berlari setelah 4 sekon kemudian dengan kecepatan 9 m/s. Tentukan kapan orang kedua akan menyusul orang pertama ?

Diketahui :

$V_1 = 5 \text{ m/s}$

$V_2 = 9 \text{ m/s}$

$t = 4 \text{ s}$

Ditanyakan :  $t_2 = \dots?$

Jawab:  $S_1 = S_2$

$$V_1 (t + 4) = v_2 \cdot t$$

$$5 (t + 4) = 9 t$$

$$5t + 20 = 9t$$

$$t = 20/4$$

$$t = 5 \text{ s}$$

3. Sebuah benda melakukan gerak lurus dipercepat beraturan dengan kecepatan mula-mula 5 m/s, dan percepatan 3 m/s<sup>2</sup>, Hitunglah :

a. Kecepatan benda pada  $t = 10 \text{ s}$

b. Jarak yang ditempuh benda setelah bergerak 10 s!

Diketahui :  $V_0 = 5 \text{ m/s}$   
 $a = 3 \text{ m/s}^2$   
 $t = 10 \text{ s}$

Ditanyakan :  $S = \dots?$

Jawab : a.  $V_t = V_0 + a \cdot t$   
 $= 5 + 3 \cdot 10$   
 $= 35 \text{ m/s}$

b.  $S = V_0 \cdot t + \frac{1}{2} a t^2$   
 $= 5 \cdot 10 + \frac{1}{2} \cdot 3 \cdot 10^2$   
 $= 50 + 150$   
 $= 200 \text{ m}$

4. Sebuah pesawat terbang mendarat dengan kecepatan 360 km/jam. Setelah pesawat menyentuh tanah pilot mulai mengerem dengan perlambatan 8 m/s<sup>2</sup>. Berapakah panjang landasan yang diperlukan untuk pendaratan pesawat tersebut ?

Penyelesaian

Diketahui :  $V_0 = 360 \text{ km/jam} = 360 \frac{1000}{3600} = 100 \text{ m/s}$

$a = 8 \text{ m/s}^2$   
 $V_t = 0$

Ditanyakan :  $S = \dots?$

Jawab :  $V_t^2 = V_0^2 - 2 a S$   
 $0 = 100^2 - 2 \cdot 8 S$   
 $S = \frac{10000}{16}$   
 $S = 625 \text{ m}$

## Tugas 2.

1. Sebuah truk barang bergerak lurus beraturan, dalam 12 sekon dapat berpindah sejauh 240 meter. Tentukan besar kecepatan benda tersebut dan berapa jarak yang ditempuh benda selama 20 sekon ?

Jawab.  $V = 20 \text{ m/s}$ ,  $S = 400 \text{ m}$

2. Mobil A bergerak dengan kecepatan 36 km/jam. Setelah 20 sekon mobil A tersebut disusul oleh mobil B yang bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Kapan dan di mana mobil A dan B saling berdampingan ?

Jawab.  $t = 20 \text{ s}$ ,  $S = 400 \text{ m}$

3. Sebuah partikel bergerak dengan persamaan lintasan  $X = 10 + 2t^2 - 12t$ , X adalah jarak lintasan dalam m, t waktu (s). Tentukan :

- a. Waktu sampai partikel berhenti  
b. Posisi partikel berhenti

Jawab.  $t = 6 \text{ s}$ ,  $X = 10 \text{ m}$

4. Seorang anak pergi ke sekolah dengan bersepeda yang kecepatannya dinyatakan dengan grafik berikut :

$V \text{ (m/s)}$   
12

0                      10                      15                      30                      t (s)

Dari grafik tersebut di atas tentukan jarak yang ditempuh selama 30 sekon !

Jawab.  $S = 195 \text{ m}$

5. Sepeda motor bergerak dengan kecepatan awal 72 km/jam, setelah 10 sekon sepeda motor tersebut berhenti. Tentukan :

- a. Perlambatan sepeda motor tersebut  
b. besar jarak yang ditempuh sepeda motor

Jawab.  $a = -2 \text{ m/s}^2$ ,  $S = 100 \text{ m}$

6. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan awal 20 m/s, tiba-tiba ada anak kecil menyeberang jalan, sehingga mobil direm dengan perlambatan 4 m/s<sup>2</sup>. Tentukan berapa lama pengereman tersebut sampai mobil berhenti?

Jawab.  $t = 5 \text{ s}$

S(m)

y

7. Di bawah ini adalah grafik s – t dari benda yang melakukan gerak GLBB. Jika kecepatan awal benda adalah 8 m/s. Tentukan besar y pada grafik di samping !

33

Jawab.  $Y = 46 \text{ m}$

20

0            2            3            4            t (s)

8. Seorang pelajar berlari mengejar sebuah bus kota dengan kecepatan 4,5 m/s. Bus kota telah bergerak selama 2 sekon dengan percepatan 1 m/s<sup>2</sup>. Tentukan :

- a. Kapan pelajar dapat mengejar bus kota  
b. Dimana pelajar berhasil mengejar bus kota

Jawab.  $t = 6 \text{ s}$ ,  $S = 18 \text{ m}$

9. Sebuah mobil bergerak lurus berubah beraturan dengan kecepatan awal 8 m/s. Setelah 40 sekon mobil tersebut menempuh jarak 640 m. Tentukan:

- a. besar kecepatan akhir  
b. besar percepatan mobil

Jawab.  $V_t = 16 \text{ m/s}$ ,  $a = 0,125 \text{ m/s}^2$

10. Sebuah bus bergerak dengan kecepatan awal 54 km/jam, tiba-tiba direm dan mendapat percepatan 5 m/s<sup>2</sup>. Berapakah waktu yang diperlukan dari pengereman sampai dengan berhenti ?

V

Jawab.  $t = 3 \text{ s}$

#### 4. Gerak Vertikal

##### 4.1 Gerak Jatuh Bebas

**Gerak jatuh bebas** adalah gerak vertikal ke bawah tanpa kecepatan awal, hanya dipengaruhi oleh gaya gravitasi bumi. Semua benda yang melakukan gerak jatuh bebas mendapatkan percepatan yang sama besar yaitu sebesar percepatan gravitasi bumi yang diberi simbol  $g$ .

$V_0$  Benda yang melakukan gerak jatuh bebas tidak terpengaruh pada massa dan ukuran benda.

Pada GLBB :  $V_t = V_0 + a t$

Pada gerak jatuh bebas  $V_0 = 0$ , dan  $a = g$ , maka kecepatannya:

$$v_t = g \cdot t$$

$h$

Ketinggian yang ditempuh benda :

$$h = \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

$V_t$

Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh ketinggian  $h$  :

$$t = \sqrt{\frac{2h}{g}}$$

Hubungan antara  $V_t$  dengan ketinggian yang dicapai  $h$  adalah :

$$V_t^2 = 2gh \text{ maka } v_t = \sqrt{2gh}$$

##### 4.2 Gerak Vertikal ke Atas

Coba anda perhatikan apa yang terjadi pada saat anda melempar benda vertikal ke atas? Ternyata gerak tersebut akan mengalami perlambatan karena pengaruh gaya gravitasi. Karena arah gerak benda berlawanan dengan arah gravitasi bumi, maka perlambatan  $a = -g$ .

P

- Kecepatan awal benda =  $V_0$
- Percepatan benda  $a = -g$ , ke atas dan  $a = g$ , ke bawah
- Gerak ke atas diperlambat, sehingga kecepatannya makin berkurang, dan berhenti sesaat pada titik tertinggi P,  $V_p = 0$
- Gerak ke bawah dipercepat sehingga kecepatannya makin besar

- Waktu ke atas = waktu ke bawah

$v_A$

$v_A$

$$t_{OP} = t_{PB}$$

Besar kecepatan pada benda yang dilempar ke atas :

$V_o$  O

B  $V_B$

Jarak yang ditempuh benda yang dilempar ke atas :

$$S_t = v_o \cdot t - \frac{1}{2} g \cdot t^2$$

Hubungan antara  $V_t$ ,  $V_o$  dan ketinggian yang dicapai  $h$  adalah :

$$v_t^2 = v_o^2 - 2 g h$$

### 3. Gerak Vertikal ke Bawah

Gerak vertikal ke bawah adalah gerak benda yang dilempar ke bawah dari ketinggian tertentu.

$v_o$

- Gerak vertikal ke bawah sama dengan gerak jatuh bebas, tetapi pada gerak vertikal ke bawah memiliki kecepatan awal  $V_o$ .
- Gerak benda semakin ke bawah kecepatannya semakin besar.
- Besar kecepatan benda setelah bergerak selama  $t$  :

$$v_t = v_o + g t$$

$h$

- Ketinggian yang dicapai benda :

$$h = v_o t + \frac{1}{2} g t^2$$

- Hubungan antara  $V_t$ ,  $V_o$  dan ketinggian  $h$  yang dicapai benda :

$V_t$

$$v_t^2 = v_o^2 + 2 g h$$

Contoh:

1. Sebuah bola dilemparkan ke atas dengan kecepatan awal 72 km/jam. Jika percepatan gravitasi setempat  $10 \text{ m/s}^2$  dan gesekan udara diabaikan, tentukan berapa lama bola melayang di udara?

Penyelesaian:

A

$$\begin{aligned} \text{Di titik tertinggi, } V_A &= 0, \quad V_A = V_o - g t \\ 0 &= 20 - 10 t \\ t &= 2 \text{ s} \end{aligned}$$

maka lama bola melayang di udara adalah :

$$\begin{aligned} t \text{ naik dan turun} &= t_{OB} + t_{AB} = 2 \times 2 \text{ s} \\ &= 4 \text{ s} \end{aligned}$$

$V_o$

O

B

2. Sebuah batu dilemparkan vertikal ke bawah dari atas tebing yang tingginya 60 m, dengan kecepatan awal 20 m/s. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tentukan:
- Kecepatan bola saat mau tepat menyentuh tanah
  - Posisi bola setelah berjalan pada  $t = 2 \text{ s}$  diukur dari tanah

Penyelesaian :

Diketahui :  $v_0 = 20 \text{ m/s}$

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

$$h = 60 \text{ m}$$

Ditanyakan a.  $v_t = \dots?$

$$\begin{aligned} \text{Jawab : } v_t^2 &= v_0^2 + 2 g h \\ &= 20^2 + 2 \cdot 10 \cdot 60 \\ &= 400 + 1200 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} v_t &= \sqrt{1600} \\ &= \mathbf{40 \text{ m/s}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{b. } h &= v_0 t + \frac{1}{2} g t^2 \\ &= 20 \cdot 2 + \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 2^2 \\ &= 60 \text{ m} \end{aligned}$$

$$\Delta h = h_1 - h_0 = 60 - 60 = 0 \text{ m}$$

### Tugas 3.

- Sebuah bola dilemparkan ke atas dan mencapai ketinggian 25 m. Berapa ketinggian bola tersebut terlempar ke atas jika percobaan dilakukan di Planet A yang besar percepatan gravitasinya  $\frac{1}{4}$  dari percepatan gravitasi bumi ?
- Sebuah batu dijatuhkan ke dalam sumur tua, dan setelah 3 sekon kemudian terdengar bunyi batu tersebut mencapai air. Berapa kedalaman sumur tersebut ?
- Sebuah peluru ditembakkan vertikal ke atas. Setelah 10 sekon peluru kembali ke tempat penembakan. Jika  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , hitunglah:
  - besar kecepatan awal peluru
  - tinggi maksimum yang dicapai peluru!
- Sebutir kelapa jatuh dari tangkainya, dan setelah 3 sekon buah kelapa mencapai tanah. Jika  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , tentukan :
  - kecepatan buah kelapa saat menyentuh tanah
  - tinggi pohon kelapa
- Sebuah batu dilemparkan vertikal ke atas dan setelah 6,0 sekon batu jatuh kembali ke tempat pelemparan semula. Hitunglah :

- a. kecepatan awal pelepasan  
b. tinggi maksimum benda dihitung dari tempat pelepasan!
- Jawab. (a) 30 m/s; (b) 45 m
6. Sebuah bola dilemparkan vertikal ke atas dengan kecepatan awal 20 m/s. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , hitunglah :
- a. lama waktu untuk mencapai tinggi maksimum  
b. berapa tinggi maksimum yang dicapai  
c. besar kecepatan setelah bergerak 2 sekon?
- Jawab. (a) 4 s; (b) 20 m; (c) 0
7. Sebutir kapur yang massanya 50 gr jatuh bebas dari ketinggian 20 m. Jika gesekan antara kapur dengan udara diabaikan, dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tentukan kecepatan kapur saat menyentuh tanah!
- Jawab: 20 m/s
8. Pada suatu pertandingan sepak bola, bola ditendang melambung vertikal ke atas, sehingga bola melayang di udara selama 4 sekon. Jika percepatan  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , berapakah besar kecepatan awal bola tersebut?
- Jawab: 19,6 m/s
9. Sebuah bola dijatuhkan ke bawah menempuh jarak 19,6 m dalam waktu 1,00 sekon. Berapa jauh benda jika bergerak selama 4,00 sekon?
- Jawab: 138,4 m
10. Suah bola dijatuhkan dari ketinggian 3 m dan memantul kembali sampai ketinggian 2 m. Jika percepatan gravitasi bumi  $9,8 \text{ m/s}^2$ , hitunglah kecepatan bola pada saat menyentuh lantai dan saat tepat mulai mulai memantul kembali!
- Jawab: 7,9 m/s

## TUGAS BAB 2

### A. Soal Pilihan Ganda

1. Sebuah mobil bergerak 60 km ke utara, kemudian berbalik menempuh jarak 20 km ke arah selatan. Maka perpindahan mobil tersebut dari posisi semula adalah ...
- a. 80 km ke utara  
b. 60 km ke utara  
c. 40 km ke utara  
d. 40 km ke selatan  
e. 20 km ke selatan
2. Sebuah partikel bergerak pada lintasan lurus, yang kedudukannya dinyatakan dengan persamaan  $X = 10 + 5t - 2t^2$ . Kecepatan rata-rata partikel selama selang waktu  $t = 1 \text{ s}$  sampai  $t = 3 \text{ s}$  adalah ...
- a. 7 m/s  
b. 5 m/s  
c. 3 m/s  
d. 2 m/s  
e. 1 m/s
3. Kelajuan rata-rata pesawat terbang adalah 600 km/jam. Maka untuk menempuh jarak 120 km membutuhkan waktu ...
- a. 6 jam  
b. 5 jam  
c. 2 jam  
d. 0,5 jam  
e. 0,2 jam
4. Seorang atlet maraton melakukan latihan lari mengelilingi lapangan sepak bola 5 kali. Jika 1 kali menempuh jarak 360 m, maka jarak dan perpindahan yang ditempuh pelari adalah ...
- a. 1.800 m dan 1.800 m  
b. 1.800 m dan 0  
c. 0 dan 1.800 m  
d. 360 m dan 360 m  
e. 360 m dan 0
4. Kereta api Argo Dwi Pangga jurusan Jakarta – Solo berangkat dari Jakarta pukul 08.00 WIB dan

tiba di Solo pukul 18.00 WIB, bila jarak Jakarta – Solo 500 km, maka laju rata-rata kereta tersebut adalah ...

- a. 250 km/jam
- b. 125 km/jam
- c. 63 km/jam
- d. 50 km/jam
- e. 30 km/jam

6. Sebuah mobil mula-mula bergerak dengan kecepatan 36 km/jam dan setelah berjalan 10 sekon, kecepatannya menjadi 108 km/jam. Percepatan mobil tersebut adalah ...
- a. 20 m/s<sup>2</sup>
  - b. 10 m/s<sup>2</sup>
  - c. 5 m/s<sup>2</sup>
  - d. 2 m/s<sup>2</sup>
  - e. 0,2 m/s<sup>2</sup>

7. Sebuah mobil bergerak dengan kelajuan yang berubah-ubah pada tiap jam, sehingga menghasilkan jarak yang berbeda-beda, yaitu:

No	Waktu (t)	Jarak (s)
1	t <sub>1</sub> = 1 jam	20 km
2	T <sub>2</sub> = 1 jam	20 km
3	T <sub>3</sub> = 2 jam	50 km
4	T <sub>4</sub> = 2 jam	30 km

Maka kelajuan rata-rata mobil tersebut adalah ...

- a. 120 km/jam
  - b. 50 km/jam
  - c. 30 km/jam
  - d. 20 km/jam
  - e. 10 km/jam
8. Sebuah pesawat terbang akan melakukan pendaratan di udara. Jika kecepatan pesawat saat menyentuh landasan 40 m/s, dan agar dapat berhenti pada jarak 1 km, maka perlambatan yang dilakukan pesawat adalah ...
- a. 0,02 m/s<sup>2</sup>
  - b. 0,08 m/s<sup>2</sup>
  - a. 0,2 m/s<sup>2</sup>
  - a. 0,8 m/s<sup>2</sup>
  - a. 2,0 m/s<sup>2</sup>
9. Sebuah mobil mainan bergerak dari atas bidang miring ke bawah dengan percepatan tetap 2 m/s<sup>2</sup>. Jika

kecepatan awal mobil 2,5 m/s maka besar kecepatannya setelah bergerak 10 sekon adalah ...

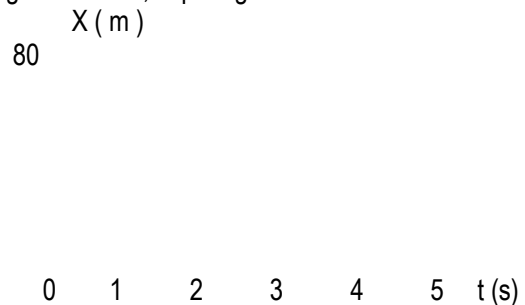
- a. 2,5 m/s
- b. 4,5 m/s
- c. 5 m/s
- d. 12,5 m/s
- e. 22,5 m/s

10. Gerak lurus berubah beraturan dipelajari dipelajari di dalam kinematika gerak lurus, karena ...
- a. mempelajari penyebab terjadinya gerak
  - b. tidak mempelajari penyebab terjadinya gerak
  - c. memperhitungkan gaya
  - d. mempelajari gerak
  - e. mempelajari gaya penyebab terjadinya gerak.

11. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan awal 36 km/jam dan setelah 5 sekon kecepatannya menjadi 72 km/jam. Maka percepatan mobil tersebut adalah .....
- a. 1 m/s<sup>2</sup>
  - b. 2 m/s<sup>2</sup>
  - c. 3 m/s<sup>2</sup>
  - d. 4 m/s<sup>2</sup>
  - e. 5 m/s<sup>2</sup>

12. Dua orang pelari, dari tempat yang sama berlari menuju tempat yang sama juga. Orang pertama bergerak dengan kecepatan 5 m/s, pelari kedua berlari setelah empat sekon kemudian dengan kecepatan 8 m/s. Maka orang kedua akan menyusul orang pertama setelah berlari .....
- a. 5 sekon
  - b. 6 sekon
  - c. 20/3 sekon
  - d. 9 sekon
  - e. 32/2 sekon

13. Sebuah mobil bergerak lurus beraturan dengan grafik X - t, seperti gambar :



Maka besar kecepatan benda adalah ....

- a. 4 m/s
- b. 10 m/s
- c. 12 m/s
- d. 14 m/s
- e. 16 m/s



14. Gambar berikut merupakan grafik potongan dari ticker timer dari suatu percobaan.

.....

Benda tersebut melakukan gerak ....

- a. lurus dengan kelajuan tetap
  - b. lurus dipercepat lalu diperlambat
  - c. lurus diperlambat lalu dipercepat
  - d. lurus dengan kelajuan tetap lalu diperlambat
  - e. lurus dipercepat
15. Sebuah mobil mula-mula diam, setelah bergerak sejauh 400 meter kecepatannya menjadi 72 km/jam. Waktu yang dibutuhkan untuk menempuh jarak tersebut adalah ...
- a. 20 s
  - b. 40 s
  - c. 80 s
  - d. 100 s
  - e. 120 s

16. Sebuah mobil bergerak lurus berubah beraturan dengan grafik kecepatan terhadap waktu seperti gambar di bawah:

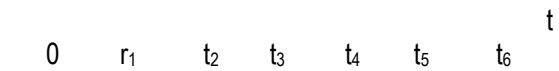


Pada interval waktu antara 4 hingga 12 sekon, mobil bergerak ...

- a. lurus dengan kecepatan tetap 20 m/s, kedian diperlambat dengan perlambatan 10 m/s<sup>2</sup>
- b. lurus dengan kecepatan konstan 20 m/s, kemudian dipercepat dengan percepatan 10 m/s<sup>2</sup>
- c. lurus diperlambat dengan perlambatan 20 m/s<sup>2</sup>, kemudian bergerak dengan kecepatan tetap 10 m/s
- d. lurus dipercepat dengan percepatan 20 m/s<sup>2</sup>, kemudian bergerak dengan kecepatan konstan 10 m/s
- e. lurus dengan percepatan konstan 20 m/s<sup>2</sup>

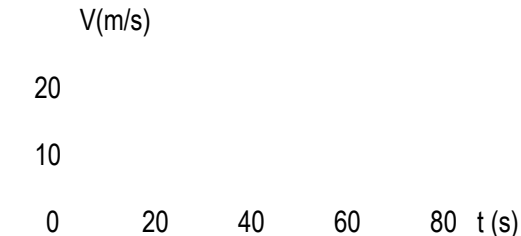
17. Sebuah benda bergerak melalui suatu lintasan yang lurus. Pada sketsa di bawah ini digambarkan bagaimana kecepatan (V) berubah terhadap waktu(t).

V (m/s)



Pada selang waktu yang mana percepatan benda memiliki harga terbesar?

- a. 0 – t<sub>1</sub>
  - b. t<sub>1</sub> - t<sub>2</sub>
  - c. t<sub>2</sub> - t<sub>3</sub>
  - d. t<sub>3</sub> - t<sub>4</sub>
  - e. t<sub>4</sub> - t<sub>5</sub>
18. Grafik hubungan V – t dari dua mobil A dan B seperti gambar berikut ini, maka mobil A akan menyalip mobil B setelah menempuh jarak ....



- a. 200 m
  - b. 400 m
  - c. 800 m
  - d. 1600 m
  - e. 3200 m
19. Suatu benda yang sedang bergerak dengan kelajuan 20 m/s diberi percepatan selama 10 sekon, sampai mencapai kelajuan 60 m/s. maka percepatan benda tersebut adalah ...
- a. 2 m/s<sup>2</sup>
  - b. 4 m/s<sup>2</sup>
  - c. 6 m/s<sup>2</sup>
  - d. 8 m/s<sup>2</sup>

e.  $10 \text{ m/s}^2$

20. Gerak sebuah mobil menghasilkan grafik hubungan kecepatan ( $V$ ) terhadap Waktu ( $t$ ) seperti gambar berikut, maka percepatan dan jarak yang ditempuh mobil tersebut adalah...



- a.  $1 \text{ m/s}^2$  dan 400 m  
b.  $1 \text{ m/s}^2$  dan 600 m  
c.  $1 \text{ m/s}^2$  dan 800 m  
d.  $2 \text{ m/s}^2$  dan 400 m  
e.  $2 \text{ m/s}^2$  dan 600 m

21. Grafik  $V - t$  berikut ini yang menunjukkan benda yang bergerak lurus berubah beraturan adalah ...

a.

$V$

$t$

b.

$V$

$t$

c.

$V$

$t$

d.

$V$

$t$

e.

$V$

$t$

22. Seorang pengendara sepeda motor melaju di jalan yang lurus dengan kecepatan  $108 \text{ km/jam}$ , karena ada rintangan pengendara harus mengerem sepeda motor mendapatkan perlambatan  $10 \text{ m/s}^2$ . Maka jarak yang ditempuh sepeda motor dari saat mengerem sampai berhenti adalah ...

- a. 10 m  
b. 20 m  
c. 30 m  
d. 45 m  
e. 90 m

23. Seorang mengendarai mobil dengan kecepatan  $90 \text{ km/jam}$ , tiba-tiba melihat ada anak kecil didepannya pada jarak 200 m. Jika mobil direm dengan perlambatan maksimal  $1,25 \text{ m/s}^2$ , maka terjadi peristiwa ....

- a. mobil tepat akan berhenti di depan anak itu  
b. mobil langsung berhenti  
c. mobil berhenti jauh di depan anak itu  
d. mobil berhenti sewaktu menabrak anak itu  
e. mobil berhenti setelah menabrak anak itu

24. Benda melakukan gerak lurus berubah beraturan, maka ...

- a. percepatan benda berubah beraturan  
b. kecepatan benda tetap  
c. percepatan benda tetap  
d. percepatan benda nol  
e. kecepatan dan percepatan benda tetap

25. Kereta api Argo Dwi Pangga bergerak dengan kecepatan tetap 360 km/jam, kemudian kereta api tersebut direm hingga berhenti dengan menempuh jarak 250 m. Maka waktu yang diperlukan hingga berhenti adalah ...
- 1 sekon
  - 2 sekon
  - 3 sekon
  - 4 sekon
  - 5 sekon
26. Benda jatuh bebas adalah benda yang memiliki :
- (1) kecepatan awal nol
  - (2) percepatan = percepatan gravitasi
  - (3) arah percepatan ke arah pusat bumi
  - (4) besar percepatan tergantung pada massa benda
- Pernyataan di atas yang benar adalah ...
- (1), (2), dan (3)
  - (1), (2), (3) dan (4)
  - (1), (3), dan (4)
  - (2), (3) dan (4)
  - (2) dan (4)
27. Sebuah batu dijatuhkan dari puncak menara yang tingginya 40 m di atas tanah. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . maka kecepatan batu saat menyentuh tanah adalah ...
- 20 m/s
  - $20\sqrt{2}$  m/s
  - $10\sqrt{2}$  m
  - 10 m/s
  - $4\sqrt{2}$  m
28. Dua buah benda masing-masing massanya  $m_1$  dan  $m_2$  jatuh bebas dari ketinggian yang sama dan tempat yang sama. Jika gesekan udara dengan benda diabaikan dan  $m_1 = 2m_2$ , maka besar kecepatan benda saat menyentuh tanah adalah ...
- 2 kali percepatan benda kedua
  - $\frac{1}{2}$  kali percepatan benda kedua
  - sama besar dengan percepatan benda kedua
  - $\frac{1}{4}$  kali percepatan benda kedua
  - 4 kali dari benda ke dua
29. Benda melakukan jatuh bebas dari ketinggian 20 m. Berapakah waktu yang diperlukan oleh benda untuk mencapai tanah, jika percepatan gravitasinya  $g = 10 \text{ m/s}^2$ .
- 1 sekon
  - 2 sekon
  - 3 sekon
  - 4 sekon
  - 5 sekon
30. Sebuah bola dilemparkan vertikal ke bawah dari jendela hotel dengan kecepatan  $v_0$ . Berapa jauh di bawah jendela hotel kecepatan bola akan menjadi dua kali semula?
- $\frac{3v_0^2}{2g}$
  - $\frac{2v_0^2}{g}$
  - $\frac{2v_0^2}{3g}$
  - $\frac{v_0^2}{2g}$
  - $\frac{v_0^2}{3g}$
31. Dua buah batu dilempar dari puncak sebuah menara pada saat bersamaan dengan  $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Batu pertama dilempar vertikal ke atas dengan kecepatan 15 m/s, sedangkan batu kedua jatuh bebas. Jarak kedua batu setelah 3 sekon adalah ...
- 30 m
  - 45 m
  - 60 m
  - 75 m
  - 90 m
32. Seorang anak melemparkan batu vertikal ke atas dengan kecepatan 40 m/s. Enam sekon setelah pelepasan, jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , posisi batu tersebut adalah ...
- telah memantul ke atas lagi
  - baru tiba di tanah
  - berhenti sesaat
  - sedang bergerak turun
  - sedang bergerak naik
33. Sebuah bola dilemparkan vertikal ke atas dan kembali ke titik asal dalam waktu 4 sekon. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , maka kecepatan awal bola adalah ...
- 10 m/s
  - 20 m/s
  - 30 m/s
  - 40 m/s
  - 50 m/s
34. Seorang peloncat indah menerjunkan diri dari papan loncatan setinggi  $h$  m di atas permukaan air tanpa

kecepatan awal. Jika kecepatan saat menyentuh permukaan air adalah 14,1 m/s dan  $g = 10 \text{ m/s}^2$  maka nilai  $h$  adalah ...

- a. 5 m
- b. 6 m
- c. 8 m
- d. 10 m
- e. 15 m

35. Sebuah kelapa jatuh dari pohonnya. Jika hambatan udara diabaikan, perbandingan jarak yang ditempuh selama  $t_1$  sekon dengan jarak yang ditempuh selama  $t_2$  sekon adalah 1 : 4, maka besar  $t_1$  dan  $t_2$  tersebut adalah ...
- a. 1 : 2
  - b. 1 : 3
  - c. 1 : 4
  - d. 1 : 5
  - e. 1 : 6

### B. Soal Uraian

1. Dua orang anak Ahmad dan Dani berlari pada lintasan yang lurus dengan arah saling berlawanan. Ahmad berlari dari tempat A dengan kecepatan 6 m/s, 5 sekon kemudian Dani bari berlari dari tempat B dengan kecepatan 4 m/s. Jika jarak AB adalah 120 m, kapan dan di mana kedua anak tersebut bertemu?  
Jawab.  $t = 9 \text{ s}$ ,  $X_A = 84 \text{ m}$
2. Seorang anak mengendarai sepeda. Pada saat  $t = 0$ , kecepatannya 5 m/s dan pada saat  $t = 10 \text{ s}$ , kecepatannya 25 m/s.
  - a. Berapakah percepatan rata-rata anak selama selang waktu tersebut
  - b. Bearapakah jarak yang ditempuh sepeda tersebut?
 Jawab.  $a = 2 \text{ m/s}^2$ ;  $S = 150 \text{ m}$
3. Sebuah pesawat terbang mendarat dengan kecepatan 100 m/s, kemudian direm dengan perlambatan 5,0 m/s sampai berhenti.
  - a. Sesaat setelah menyentuh landasan, berapa waktu yang dibutuhkan untuk menghentikan pesawat tersebut
  - b. Apakah pesawat tidak keluar landasan, jika panjang landasannya hanya 800 m?
 Jawab.  $t = 20 \text{ s}$ ;  $S = 1000 \text{ m}$  (keluar landasan)
5. Grafik di bawah ini menunjukkan hubungan antara kecepatan dan waktu, dari sebuah mobil yang bergerak selama 50 sekon.

$v \text{ (m/s)}$

30

0      15      35      50       $t \text{ (s)}$

Tentukan :

- a. jarak total yang ditempuh oleh mobil
- b. kapan mobil melakukan gerak lurus beraturan?

Jawab.  $S = 1050 \text{ m}$ ; pd  $t = 15 - 35 \text{ s}$

5. Sebuah mobil mulai bergerak dengan percepatan  $2 \text{ m/s}^2$  dalam waktu 20 sekon. Kemudian mobil bergerak dengan kecepatan konstan selama 10 menit. Sesudah itu mobil tersebut direm dengan perlambatan  $2,5 \text{ m/s}^2$  sampai akhirnya berhenti. Tentukan :
  - a. kecepatan maksimal mobil
  - b. Jarak total yang ditempuh mobil!
 Jawab.  $V_{\text{maks}} = 40 \text{ m/s}$ ;  $S = 1120 \text{ m}$
6. Sepeda motor bergerak dengan kelajuan konstan 18 km/jam selama 20 sekon. Selanjutnya pengemudi memacu motornya selama 15 sekon dengan percepatan rata-rata  $1 \text{ m/s}^2$ . Hitunglah :
  - a. kecepatan akhir sepeda motor
  - b. jarak total yang ditempuh sepeda motor
7. Seorang pelajar berlari mengejar bus kota dengan kecepatan 10 m/s. Bus kota telah bergerak selama 5 sekon dengan percepatan  $1 \text{ m/s}^2$ . Tentukan kapan dan di mana pelajar tersebut dapat mengejar bus kota tersebut?
8. Sebuah mobil barat bergerak dengan kecepatan 100 m/s. Untuk menghentikannya dalam waktu 5 sekon, diperlukan parasut yang diletakkan dibagian belakang mobil, dan juga sistem pengereman bagus. Tentukan :
  - a. besar perlambatan mobil
  - b. jarak yang ditempuh selama pengereman tersebut

9. Amir akan mengukur tinggi pohon durian dengan cara menjatuhkannya dan mengukur waktu mencapai tanah. Ternyata buah durian tersebut mencapai tanah butuh waktu 2 sekon. Jika  $g = 9,8 \text{ m/s}^2$ , berapa tinggi pohon durian tersebut?
10. Sebuah bola dilemparkan vertikal ke atas dan dapat ditangkap kembali setelah 8 sekon dari pelepasan. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tentukan :
  - a. besar kecepatan awal bola
  - b. tinggi maksimum yang dicapai bola
11. Sepeda motor bergerak dengan kecepatan konstan 18 km/jam selama 20 sekon, selanjutnya pengemudi memacu motornya dengan percepatan rata-rata 1,5 m/s<sup>2</sup> selama 10 sekon. Hitunglah :
  - a. Kecepatan akhir sepeda motor
  - b. Jarak total yang ditempuh sepeda motor
12. Seorang anak melemparkan buku fisika kepada temannya yang berada di lantai dua sekolahnya setinggi 4 m dari tanah. Buku tersebut ditangkap temannya setelah 1,5 s. Hitunglah :
  - a. kecepatan awal buku
  - b. kecepatan awal buku ketika ditangkap oleh tangan anak.
13. Sebuah roket ditembakkan vertikal ke atas dari permukaan bumi dengan kecepatan awal 30 m/s. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tentukan :
  - a. tinggi maksimum yang dicapai roket
  - b. waktu untuk mencapai ketinggian maksimum
14. Seorang anak sedang duduk di atas cabang pohon rambutan. Tiba-tiba cabang pohon tersebut patah, sehingga anak tersebut terjatuh dan mencapai tanah setelah 1,5 s. Jika  $g = 10 \text{ m/s}^2$ , tentukan :
  - a. tinggi cabang pohon
  - b. kecepatan anak saat membentur tanah
15. Sebuah bola dijatuhkan kebawah dari lantai atas sebuah gedung bertingkat. Jika percepatan gravitasi bumi adalah  $9,8 \text{ m/s}^2$ , tentukan :
  - a. kelajuan bola saat menempuh jarak 196 m
  - b. berapa lama waktu yang diperlukan bola untuk menempuh jarak 196 m tersebut!

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMKN 6 SUKOHARJO.**

Alamat : Blimbing, Gatak, Sukoharjo Kode Pos 57557  
Telp. (0271) 7894205. Surel: smkn6sukoharjo15@yahoo.com  
Laman: www.smkn6sukoharjo.sch.id

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
Tahun Pelajaran 2019/2020**

**A. Identitas Sekolah:**

Nama Sekolah : SMKN 6 Sukoharjo  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kompetensi Keahlian : TBSM  
Kelas/Semester : X/1 (GANJIL)  
Tahun Pelajaran : 2019-2020  
Alokasi Waktu : 3 x 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

1. Pengetahuan(KI – 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

2. Keterampilan(KI – 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**C. Kompetensi Dasar**

1. KD pada KI **Pengetahuan**

3.3 Menganalisis gerak dan gaya dengan menggunakan hukum-hukum Newton

2. KD pada KI **Keterampilan**

4.3 Menggunakan alat-alat sederhana yang berhubungan dengan hukum Newton tentang gerak

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Indikator KD pada KI **Pengetahuan**

- 1) Menjelaskan hukum Newton tentang gerak dan gaya dalam kehidupan sehari-hari
- 2) Menentukan percepatan benda yang bergerak pada bidang datar
- 3) Menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan penerapan hukum Newton

## 2. Indikator KD pada KI **Keterampilan**

- 1) Mendemonstrasikan penerapan hukum Newton pada benda yang bergerak pada bidang datar.

## E. Tujuan Pembelajaran

### 1. Tujuan Pembelajaran pada KI **Pengetahuan**

Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat:

- 1) Memahami prinsip-prinsip hukum Newton tentang gerak dengan percaya diri
- 2) Memahami prinsip-prinsip gaya dalam kehidupan sehari-hari dengan percaya diri
- 3) Memahami percepatan benda yang bergerak dengan percaya diri
- 4) Memahami penerapan hukum Newton dengan percaya diri

### 2. Tujuan Pembelajaran pada KI **Keterampilan**

Disediakan peralatan, peserta didik akan dapat mendemonstrasikan tentang :

- 1) Penerapan hukum Newton pada benda dengan menggunakan alat atwood untuk menentukan percepatan benda.

## F. Materi Pembelajaran

### 1. Hukum-Hukum Newton Tentang Gerak

**Bunyi hukum I Newton** : “ Sebuah benda akan tetap diam atau bergerak lurus beraturan jika tidak ada gaya luar yang bekerja pada benda itu”.

Secara matematis dituliskan :  $\sum F = 0$

Sifat kecenderungan benda mempertahankan keadaannya ini dinamakan *kelembaman*. Contohnya ketika naik mobil kemudian direm maka tubuh akan terdorong kedepan.

**Bunyi hukum II Newton** : “ Percepatan yang ditimbulkan oleh gaya yang bekerja pada sebuah benda berbanding lurus dengan besar gaya itu dan berbanding terbalik dengan massa benda “.

Secara matematis dituliskan :  $F = m \times a$

**Bunyi hukum III Newton** : “ Jika benda I mengerahkan gaya aksi kepada benda II, maka benda II akan memberikan gaya reaksi pada benda I yang sama besar tetapi arahnya berlawanan “

Secara matematis dituliskan :  $F \text{ aksi} = - F \text{ reaksi}$

### 2. Jenis-jenis Gaya

#### 1. Gaya Berat

Berat suatu benda dipengaruhi oleh gravitasi bumi (g). Gaya gravitasi bumi selalu bekerja pada setiap benda yang berada di permukaan bumi. Gaya gravitasi bumi tersebut yang dinamakan gaya berat.

Persamaan berat suatu benda :

$w = \text{berat benda (N)}$

$m = \text{massa benda (kg)}$

$g = \text{percepatan gravitasi bumi (m/s}^2\text{)}$

#### 2. Gaya Normal

Jika sebuah buku terletak di atas meja arah berat benda menuju ke pusat bumi (ke bawah) sedangkan gaya yang mengimbangnya berarah ke atas disebut gaya normal. Jadi arah gaya normal selalu tegak lurus terhadap bidang datar.

### 3. Gaya Gesekan

Gaya gesekan merupakan gaya kontak yang terjadi ketika permukaan dua benda bersentuhan langsung secara fisik. Arah gaya gesekan selalu berlawanan dengan arah gerak benda. Gaya gesekan dibedakan menjadi 2 jenis yaitu :

a. Gaya gesekan statis ( $f_s$ )

$f_s$  = gaya gesekan statis (N)  
 $\mu_s$  = koefisien gesekan statis  
N = gaya normal (N)

b. Gaya gesekan kinetis ( $f_k$ )

$f_k$  = gaya gesekan kinetik (N)  
 $\mu_k$  = koefisien gesekan kinetik  
N = gaya normal (N)

### 3. Penerapan Hukum Newton

- Menentukan percepatan benda pada bidang datar
- Menentukan tegangan tali pada benda pada bidang datar
- Menentukan percepatan benda pada katrol

### G. Pendekatan, Model dan Metode

Pendekatan : Saintifik  
Model Pembelajaran : *Discovery Learning*  
Metode : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik

### H. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar

- Alat : Komputer, LCD, pesawat atwood, whiteboard, spidol
- Bahan : Kertas grafik
- Sumber Belajar : Fisika Kelas X, XI dan XII SMK Kelompok Teknologi dan Rekayasa, Sudirman, 2016

### I. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan I ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"><li>Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa daftar hadir didik.</li><li>Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</li><li>Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</li><li>Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</li></ol>	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <ol style="list-style-type: none"><li>Siswa mendapat informasi tentang hukum-hukum Newton dan percepatan benda pada bidang datar</li></ol>	100 menit



	<p>b) Siswa mendapat informasi tentang hukum-hukum Newton dan percepatan benda pada bidang datar</p> <p><b><u>Menanya:</u></b> Siswamendapattugasuntuk menyatakan hukum-hukum Newton dan percepatan benda pada bidang datar</p> <p><b><u>MengumpulkanInformasi:</u></b> a) Siswa dimintamenentukan hukum-hukum Newton b) Siswadiminta menentukan percepatan benda pada bidang datar</p> <p><b><u>Menalar:</u></b> Siswa mendapattugasuntuk menentukan hukum-hukum Newton dan percepatan benda pada bidang datar</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b> a) Siswa mengkomunikasikan hasil diskusi kelompok b) Siswa menerima tanggapan dari siswa lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran. b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan. c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	20 menit

### Pertemuan II ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik. b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran. c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini. d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b> a) Siswa mendapat informasi tentang gaya b) Siswa mendapat informasi tentang jenis-jenis gaya</p> <p><b><u>Menanya:</u></b> Siswamendapattugas untuk menentukan gaya</p>	100 menit

	<p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <p>a) Siswa diminta menentukan jenis-jenis gaya b) Siswa diminta menentukan contoh gaya di lingkungan sekitar.</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Siswa mendapat tugas untuk menentukan besarnya gaya yang bekerja pada benda yang bergerak</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Siswa mengkomunikasikan hubungan percepatan benda dengan gaya b) Siswa menerima tanggapan dari siswa lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran. b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan. c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	20 menit

### Pertemuan III ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik. b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran. c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini. d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>a) Siswa mendapat informasi tentang penerapan hukum Newton pada benda yang dihubungkan dengan katrol. b) Siswa mendapat informasi tentang percepatan benda yang dihubungkan dengan katrol</p> <p><b><u>Menanya:</u></b> Siswa mendapat tugas untuk menyatakan penerapan hukum Newton dan percepatan benda yang dihubungkan dengan katrol</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b> Siswa diminta membaca literatur tentang penerapan hukum Newton dan percepatan benda yang dihubungkan dengan katrol</p>	100 menit

	<p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Siswa mendapat tugas untuk mencari hubungan benda yang menggunakan konsep hukum Newton dengan teknologi yang ada di sekitar siswa</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Siswa mengkomunikasikan hasil diskusi tentang penerapan hukum Newton pada benda yang dihubungkan dengan katrol.</p> <p>b) Siswa menerima tanggapan dari siswa lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p>	20 menit

#### J. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Jenis Soal	Soal
3.3. Menganalisis gerak dan gaya dengan menggunakan hukum-hukum Newton	Menentukan percepatan benda yang bergerak	Uraian	1. Sebuah benda massa 500 gr ditarik dengan gaya 2 N ke kanan. Berapa percepatan yang dialami benda tersebut ?
	Menentukan percepatan benda yang diberi gaya berbeda	Uraian	2. Sebuah benda massanya 5 kg ditarik dengan gaya F sehingga mengalami percepatan $2 \text{ m/s}^2$ . Berapa percepatan benda tersebut jika diberi gaya 3F?
	Menghitung gaya berat benda	Uraian	3. Massa mobil 0,5 ton, jika percepatan gravitasi bumi $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tentukan berat mobil tersebut ?
	Menghitung tegangan tali	Uraian	4. Dua benda massa $m_1 = 3 \text{ kg}$ dan $m_2 = 2 \text{ kg}$ dihubungkan dengan tali pada bidang datar ditarik dengan gaya 10 N. Tentukan tegangan talinya!

	Menghitung percepatan benda pada katrol	Uraian	5. Dua benda massa $m_1 = 1$ kg dan $m_2 = 3$ kg dihubungkan dengan tali dan dihubungkan pada katrol. Tentukan percepatan yang terjadi pada benda ( $g=10$ m/s <sup>2</sup> ) !
4.3. Menggunakan alat-alat sederhana yang berhubungan dengan hukum Newton tentang gerak	Melaksanakan percobaan penerapan hukum Newton pada benda yang bergerak pada bidang datar	Pengamatan	1. Percobaan dengan alat atwood menggunakan massa beban $m_1 = 200$ gr dan $m_2 = 300$ gr dihubungkan dengan katrol. Tentukan besar percepatan benda !

Kunci Jawaban :

**Pengetahuan:**

1.  $a=4$  m/s<sup>2</sup>
2.  $a=6$  N
3.  $w = 5.000$  N
4.  $T = 6$  N
5.  $a=5$  m/s<sup>2</sup>

**Keterampilan:**

1. Diket :  $m_1 = 0,2$ kg  
 $m_2 = 0,3$  kg  
 $g = 10$  m/s<sup>2</sup>

Ditanya  $a = \dots ?$

Jawab :  $a = \frac{(m_2 - m_1)}{m_2 + m_1} \times g$   
 $= \frac{(0,3 - 0,2)}{0,3 + 0,2} \times 10$   
 $= 2$  m/s<sup>2</sup>

### K. Teknik Penilaian

Kompetensi Dasar	Teknik Penilaian	Instrumen	SkorPenilaian
3.3 Menganalisis gerak dan gaya dengan menggunakan hukum-hukum Newton	Tes Tertulis	Soal tes tertulis	Skor maksimal = $5 \times 10 = 50$ Nilai maks = $50 \times 2 = 100$ menit
4.3 Menggunakan alat-alat sederhana yang berhubungan dengan hukum Newton tentang gerak	Tes praktik/ unjuk kerja	Lembar soal praktik	Langkah kerja sesuai : 40 Data hasil percobaan : 20 Analisa data benar : 20 Kesimpulan benar ; 20

			Skor maksimal : 100
--	--	--	---------------------

Mengetahui  
Kepala SMK N 6 Sukoharjo

Sukoharjo , 1 Juli 2019

Guru Mata pelajaran

Tuti Mahriah,S.P  
NIP. 19690920 199303 2 006

Sugiyono,S.Pd,M.Si  
NIP. 19751211 200501 1  
005

Juli 2019

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMKN 6 SUKOHARJO.**

Alamat : Blimbing, Gatak, Sukoharjo Kode Pos 57557  
Telp. (0271) 7894205. Surel: smkn6sukoharjo15@yahoo.com  
Laman: www.smkn6sukoharjo.sch.id

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
Tahun Pelajaran 2019/2020**

**A. Identitas Sekolah:**

Nama Sekolah : SMKN 6 Sukoharjo  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kompetensi Keahlian : Multimedia  
Kelas/Semester : X/1 (GANJIL)  
Tahun Pelajaran : 2019-2020  
Alokasi Waktu : 3 x 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

1. Pengetahuan (KI – 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

2. Keterampilan (KI - 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**C. Kompetensi Dasar**

1. KD pada KI **Pengetahuan**

3.4 Menganalisis hubungan usaha, energi, daya dan efisiensi

2. KD pada KI **Ketrampilan**

4.4 Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya penanggulannya dengan energi terbarukan

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Indikator KD pada KI Pengetahuan

- 1) Menerangkankonsep usaha yang bekerja pada benda
- 2) Menerangkankonsep energi yang bekerja pada benda
- 3) Menerangkankonsep daya yang dimiliki oleh suatu benda

2. Indikator KD pada KI keterampilan

- 1) Mendemonstrasikan konsep usaha, energi dan daya berdasarkan tugas

## E. Tujuan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran pada KI Pengetahuan
  - 1) Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat memahami konsep usaha dengan percaya diri
  - 2) Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat memahami konsep energi dan daya dengan percaya diri
  - 3) Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat memahami efisiensi daya dengan percaya diri
2. Tujuan Pembelajaran pada KI Keterampilan
  - 1) Disediakan peralatan usaha energi dan daya, peserta didik akan dapat mendemonstrasikan berdasarkan tugas sesuai prosedur dengan percaya diri

## F. Materi Pembelajaran

1. Usaha yang dikenakan pada benda di bidang datar  
Usaha adalah perkalian antara gaya dengan jarak perpindahan benda  
Persamaan :  $W = F \times s$   
 $W$  = usaha (J)  
 $F$  = gaya (N)  
 $S$  = perpindahan benda (m)  
Jika gaya membentuk sudut terhadap bidang datar maka persamaan usaha :  
 $W = F \times s \times \cos \alpha$   
 $\alpha$  = sudut antara gaya dengan bidang ( $^{\circ}$ )
2. Energi kinetik, potensial dan energi mekanik
  - a. Energi kinetik  
Adalah energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak  
Persamaan Energi kinetik :  $E_k = \frac{1}{2} m \times v^2$   
 $E_k$  = energi kinetik (J)  
 $m$  = massa benda (kg)     $v$  = kecepatan benda (m/s)
  - b. Energi Potensial  
Adalah energi yang dimiliki oleh benda yang memiliki ketinggian  
Persamaannya :  $E_p = m \times g \times h$   
 $E_p$  = energi potensial (J)  
 $h$  = ketinggian benda (m)
  - c. Energi Mekanik  
Adalah jumlah antara energi kinetik dan energi potensial  
Persamaan energi mekanik :  $E_m = E_k + E_p$   
 $E_m$  = Energi mekanik (J)
3. Daya dan efisiensi energi  
Daya adalah perbandingan antara usaha terhadap waktu  
Persamaan daya :  $P = W / t$   
 $P$  = daya (watt)  
 $W$  = usaha atau energi (J)     $t$  = waktu (s)  
Efisiensi energi adalah perbandingan antara energi yang dihasilkan dengan energi yang dibutuhkan oleh suatu mesin.  
Persamaan efisiensi :  $\eta = W_{in} / W_{out}$

## G. Pendekatan, Model dan Metode

- Pendekatan : Saintifik  
Model Pembelajaran : *Discovery Learning*  
Metode : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik

## H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I = 3 x 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik. b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran. c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini. d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.	20 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat informasi tentang usaha pada bidang datar dan persamaannya. b) Peserta didik mendapat informasi tentang usaha dan persamaannya</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>b) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan jenis usaha yang bekerja pada suatu benda</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <p>a) Peserta didik diminta menentukan usaha pada bidang datar b) Peserta didik diminta menentukan usaha pada benda jika gaya membentuk sudut terhadap bidang datar c) Peserta didik diminta menentukan gaya jika diketahui usaha yang bekerja pada benda di bidang datar</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan usaha berdasar grafik</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	100 menit
Penutup	a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran. b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan. c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.	15 menit



**Pertemuan II = 3 x 45 menit**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik. b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran. c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini. d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.	20 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat informasi tentang energi yang bekerja pada benda dan persamaannya. b) Peserta didik mendapat informasi tentang energi kinetik c) Peserta didik mendapat informasi tentang energi potensial d) Peserta didik mendapat informasi tentang energi mekanik atau energi total yang bekerja pada benda	200 menit
Penutup	<p><b><u>Menanya:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan jenis energi suatu benda	15 menit
	<p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> a) Peserta didik diminta menentukan energi yang bekerja pada benda b) Peserta didik diminta menentukan energi kinetik c) Peserta didik diminta menentukan energi potensial yang bekerja pada benda d) Peserta didik diminta menentukan energi mekanik	
	<p><b><u>Menalar:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan energi kinetik dan potensial berdasar grafik	
	<p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.	

	<p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	
--	---	--

**Pertemuan III = 3 x 45 menit**

<b>Kegiatan</b>	<b>Deskripsi Kegiatan</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdoa, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</p> <p>b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</p> <p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</p> <p>d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	20 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat informasi tentang dayayang dimiliki Benda dan persamaannya.</p> <p>b) Peserta didik mendapat informasi tentang daya dan persamaannya</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>a) Pesertadidikmendapat tugas untuk menyatakan daya dan efisiensi energi suatu mesin tenaga</p> <p><b><u>MengumpulkanInformasi:</u></b></p> <p>a) Pesertadidikdiminta menentukan daya pada suatu benda</p> <p>b) Pesertadidikdiminta menentukan efisiensi pada mesin tenaga</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Pesertadidikmendapat tugas untuk menentukan daya berdasar grafik</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	100 menit
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	15 menit

**I. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar**

4. Alat : Komputer, LCD, balok kayu, neraca pegas, whiteboard, spidol  
 5. Bahan : grafik-grafik usaha dan energi  
 6. Sumber Belajar : Buku Paket Fisika X, XI dan XII SMK, Sudirman, Erlangga, 2015

#### J. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Jenis Soal	Soal
3.4. Menganalisis hubungan usaha, energi, daya dan efisiensi	Menghitung usaha yang dikenakan pada benda	Uraian	1. Sebuah benda massanya 10 kg ditarik dengan gaya 0,1 kN yang membentuk sudut $37^\circ$ , sehingga berpindah sejauh 5 m. Berapa usaha yang dilakukan pada benda tersebut ?
	Menghitung energi kinetik	Uraian	2. Sepeda motor massanya 40 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa energi kinetiknya ?
	Menghitung usaha dari perubahan energi potensial	Uraian	3. Sebuah benda massanya 5 kg berada di atas meja tingginya 1m, jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tentukan besarnya usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda pada ketinggian 3 m diatas tanah ?
	Menghitung usaha dari perubahan energi kinetik	Uraian	4. Mobil massanya 1 ton mula-mula bergerak dengan kecepatan 36 km/jam kemudian direm dan berhenti setelah 100 m. a. Berapa usaha untuk menghentikan mobil tersebut ? b. Gaya yang diperlukan !
	Menghitung energi mekanik pada benda	Uraian	5. Sebuah bola massanya 4kg menggelinding diatas lantai yang tingginya 1 m dan bergerak dengan kecepatan 2 m/s. Tentukan besarnya energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik yang terjadi pada benda tersebut ?
4.4 Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya	Mendemonstrasikan konsep usaha, energi dan daya berdasarkan tugas	Pengamatan	1. Percobaan dengan balok kayu pada bidang datar yang ditarik dengan neraca pegas menunjukkan gaya 1 N, jika benda berpindah sejauh 50 cm dalam waktu 2 s.

penanggulangnya dengan energi terbarukan			Tentukan usaha dan dayanya!
<p>Kunci Jawaban :</p> <p><b>Pengetahuan :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>W = F \cdot s</math>  <math>= 100 \cdot \cos 37^\circ \times 5 = 500 \times 0,8 = 400 \text{ Joule}</math></li> <li><math>E_k = \frac{1}{2} m \times v^2 = \frac{1}{2} 40 \cdot 20^2 = 20 \times 400 = 8000 \text{ Joule}</math></li> <li><math>W = \Delta E_p = m \times g \times (h_2 - h_1)</math>  <math>= 5 \times 10 \times (3-1) = 100 \text{ Joule}</math></li> <li> <ol style="list-style-type: none"> <li><math>W = \frac{1}{2} m \times (v_2^2 - v_1^2)</math>  <math>= \frac{1}{2} 1000 \times (0 - 10^2) = 500 \times (-100) = - 50 \text{ kJ}</math></li> <li><math>F = W / s = -50.000 / 100 = - 500 \text{ N}</math></li> </ol> </li> <li><math>E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2^2 = 8 \text{ Joule}</math>  <math>E_p = m \times g \times h = 4 \times 10 \times 1 = 40 \text{ Joule}</math>  <math>E_m = E_k + E_p = 8 + 40 = 48 \text{ Joule}</math></li> </ol> <p><b>Ketrampilan :</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Diket : <math>F = 1 \text{ N}</math>  <math>s = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}</math>  <math>t = 4 \text{ s}</math>  Ditanya W dan P = .... ?  Jawab : <math>W = F \times s</math>  <math>= 1 \times 0,5 = 0,5 \text{ Joule}</math>  <math>P = w/t = 0,5 / 2 = 0,25 \text{ w}</math></li> </ol>			

#### K. Teknik Penilaian

KD	Teknik Penilaian	Instrumen	Norma Penilaian
3.4 Menganalisis hubungan usaha, energi, daya dan efisiensi.	Tes Tertulis	Soal tes tertulis	<b>Uraian :</b> Jawaban tiap soal : 10 Skor maksimal : 50 X 2 = 100
4.4 Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya penanggulangnya dengan energi terbarukan	Tes praktik/ unjuk kerja	Lembar soal praktik dan Lembar observasi unjuk kerja	Langkah kerja sesuai : 40 Data hasil percobaan : 20 Analisa data benar : 20 Kesimpulan benar ; 20 Skor maksimal : 100

Mengetahui  
Kepala SMK N 6 Sukoharjo

Sukoharjo , 1 Juli 2019

Guru Mata pelajaran

Tuti Mahriah,S.P  
NIP. 19690920 199303 2 006

Sugiyono,S.Pd,M.Si  
NIP. 19751211 200501 1  
005

Juli 2019

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMKN 6 SUKOHARJO**

Alamat : Blimbing, Gatak, Sukoharjo Kode Pos 57557  
Telp. (0271) 7894205. Surel: smkn6sukoharjo15@yahoo.com  
Laman: www.smkn6sukoharjo.sch.id

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
Tahun Pelajaran 2019/2020**

**A. Identitas Sekolah:**

Nama Sekolah : SMKN 6 Sukoharjo  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kompetensi Keahlian : Multimedia  
Kelas/Semester : X/1 (GANJIL)  
Tahun Pelajaran : 2019-2020  
Alokasi Waktu : 3 x 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

1. Pengetahuan(KI – 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

2. Keterampilan(KI – 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**C. Kompetensi Dasar**

1. KD pada KI **Pengetahuan**

3.5 Menerapkan konsep momentum, impuls dan hukum kekekalan momentum

2. KD pada KI **Keterampilan**

4.5 Mendemonstrasikan berbagai jenis tumbukan

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Indikator KD pada KI **Pengetahuan**

- 1) Menentukan konsep momentum pada benda yang bergerak
- 2) Menentukan konsep impuls pada benda yang bergerak
- 3) Menentukan konsep hukum kekekalan momentum pada suatu benda yang bergerak
- 4) Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan konsep momentum, impuls dan hukum kekekalan momentum

2. Indikator KD pada KI **Keterampilan**

- 1) Mendemonstrasikan berbagai jenis tumbukan

## E. Tujuan Pembelajaran

### 1. Tujuan Pembelajaran pada KI **Pengetahuan**

Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat:

- 1) Memahami konsep momentum pada benda yang bergerak dengan percaya diri
- 2) Memahami konsep impuls pada benda yang bergerak dengan percaya diri
- 3) Memahami konsep hukum kekekalan momentum pada suatu benda yang bergerak dengan percaya diri
- 4) Memahami konsep tumbukan sebagai penerapan impuls dan momentum dengan penuh rasa percaya diri.

### 2. Tujuan Pembelajaran pada KI **Keterampilan**

Disediakan peralatan, peserta didik akan dapat mendemonstrasikan tentang :

- 1) Berbagai jenis tumbukan dengan penuh tanggung jawab

## F. Materi Pembelajaran

1. Momentum adalah ukuran kesukaran untuk menghentikan suatu benda yang sedang bergerak. Momentum dapat pula didefinisikan sebagai hasil kali massa benda dengan kecepatannya. Momentum dirumuskan :

$p = \text{momentum benda (kg.m/s)}$

$m = \text{massa benda (kg)}$

$v = \text{kecepatan benda (m/s)}$

2. Impuls adalah hasil perkalian antara gaya  $F$  yang bekerja dengan selang waktu ( $\Delta t$ ). Sehingga impuls dapat dirumuskan :

$I = \text{impuls (N.s)}$

$F = \text{gaya (N)}$

$\Delta t = \text{selang waktu (s)}$

3. Hukum kekekalan momentum

Pada peristiwa tumbukan antara 2 benda yang tidak melibatkan gaya luar, berlaku hukum kekekalan momentum yang berbunyi : “ jumlah momentum benda sebelum dan setelah tumbukan adalah sama “.

### 4. Tumbukan

Sebuah benda dikatakan bertumbukan jika dalam gerakannya mengalami persinggungan dengan benda lain sehingga saling memberikan gaya. Menurut kelentingannya tumbukan ada 3 jenis yaitu :

#### a. Tumbukan lenting sempurna

- Hukum kekekalan momentum
- Hukum kekekalan energi kinetik

Pada tumbukan lenting sempurna memiliki koefisien kelentingan  $e = 1$

#### b. Tumbukan lenting sebagian

Pada tumbukan lenting sebagian hanya berlaku hukum kekekalan momentum saja, tidak berlaku hukum kekekalan energi kinetik. Hal ini disebabkan sebagian energi kinetik berubah menjadi energi kalor (panas) atau energi bunyi, sehingga energi kinetik setelah tumbukan menjadi lebih kecil. Dalam tumbukan lenting sebagian memiliki koefisien restitusi ( $e$ ) adalah  $0 < e < 1$ .

#### c. Tumbukan tidak lenting sama sekali

Tumbukan tidak lenting sama sekali adalah jenis tumbukan yang terjadi setelah tumbukan kedua benda akan menjadi satu atau bergabung bersama-sama. Dalam tumbukan jenis ini hanya berlaku hukum kekekalan momentum saja.

### G. Pendekatan, Model dan Metode

Pendekatan : Saintifik  
Model Pembelajaran : *Discovery Learning*  
Metode : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik

### H. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan I ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</p> <p>b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</p> <p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</p> <p>d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat informasi tentang besaran pokok, besaran turunan dan satuan</p> <p>b) Peserta didik mendapat informasi tentang pengukuran besaran fisis</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan pengukuran besaran fisis</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <p>a) Peserta didik diminta menentukan konsep momentum</p> <p>b) Peserta didik diminta menentukan konsep impuls</p> <p>c) Peserta didik diminta menentukan konsep hukum kekekalan momentum</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat tugas untuk menganalisis peristiwa tumbukan pada 2 benda yang bergerak</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	100 menit
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	20 menit



**Pertemuan II ( 3 x 45 menit)**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik. b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran. c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini. d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b> Peserta didik mendapat informasi tentang konsep tumbukan</p> <p><b><u>Menanya:</u></b> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan konsep tumbukan</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b> a) Peserta didik diminta memberi contoh tumbukan dalam kehidupan sehari-hari b) Peserta didik diminta menentukan kecepatan benda seelah tumbukan</p> <p><b><u>Menalar:</u></b> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan nilai kecepatan benda seelah tumbukan</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b> a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	100 menit
Penutup	a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran. b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan. c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.	20 menit

**I. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar**

1. Alat : Komputer, LCD, balon mainan, whiteboard, spidol
2. Bahan : Kertas grafik
3. Sumber Belajar : Fisika Kelas X, XI dan XII SMK Kelompok Teknologi dan Rekayasa, Armico, 2006,  
Diktat Fisika SMK kelas X dan XI, Deker Raharjo dkk, 2017

## J. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Jenis Soal	Soal
3.5 Menerapkan konsep momentum, impuls dan hukum kekekalan momentum	Menentukan besarnya impuls	Uraian	1. Seorang anak menendang bola massa 400 gr yang mula-mula diam dengan gaya 10 N, jika waktu persinggungan kaki anak dengan bola 0,2 s. Tentukan impuls dan kecepatan bola sesaat setelah ditendang !
	Menentukan nilai momentum	Uraian	1. Sebuah mobil massanya 750 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa momentum benda tersebut ?
	Mengitung kecepatan akhir dari tumbukan lenting sempurna	Uraian	3. Sebuah benda massanya 40 gr bergerak ke kanan dengan kecepatan 30 cm/s menumbuk benda lain bermassa 80 gr yang diam. Jika tumbukan terjadi secara lenting sempurna. Berapa kecepatan kedua benda setelah tumbukan ?
	Mengitung kecepatan akhir dari tumbukan lenting sebagian	Uraian	4. Sebuah benda dijatuhkan dari ketinggian 5 m di atas tanah, jika tinggi pantulan pertama 3,5 m. Berapa koefisien restitusi tumbukan tersebut ?
	Mengitung kecepatan akhir dari tumbukan tidak lenting sama sekali	Uraian	5. Peluru massanya 10 gram ditembakkan dengan kecepatan 100 m/s mengenai balok massa 1,49 kg yang diam dan peluru bersarang didalam balok. Tentukan kecepatan balok setelah dikenai peluru !
4.5. Mendemonstrasikan berbagai jenis tumbukan	Mendemonstrasikan prinsip kerja hukum kekekalan momentum dengan menggunakan balon mainan	Pengamatan	1. Balon mainan yang sudah ditiup atau diberi gas kemudian dilepaskan, ternyata bisa melesat terbang. Berilah kesimpulan prinsip kerjanya menurut hukum kekekalan momentum !

Kunci Jawaban :

**Uraian :**

5.  $V_2 = 5 \text{ m/s}$
6.  $P = 1,5 \times 10^4 \text{ kg m/s}$
7.  $v_1' = - 10 \text{ m/s}$   
 $v_2' = 20 \text{ m/s}$
8.  $e = \sqrt{0,7}$
9.  $v' = 2/3 \text{ m/s}$

**Pengamatan :**

Kesimpulan : Balon mainan yang telah diberi gas kemudian dilepaskan akan melesat terbang karena gas dalam balon menyembur keluar berlawanan arah dengan gerak balon sebagai gaya reaksinya balon akan melesat terbang, momentum balon mengimbangi momentum gas yang keluar dari balon, sehingga jumlah momentumnya tetap nol.

**K. Teknik Penilaian**

KD	Teknik Penilaian	Instrumen	Skor Penilaian
3.5 Menerapkan konsep momentum, impuls dan hukum kekekalan momentum	Tes Tertulis	Soal tes tertulis	Skor maksimal = $5 \times 10 = 50$ Nilai maks = $50 \times 2 = 100$
4.5. Mendemonstrasikan berbagai jenis tumbukan	Tes praktik/ unjuk kerja	Lembar soal praktik	Benarsebagian = 50 Benarseluruhnya=100

Mengetahui  
Kepala SMK N 6 Sukoharjo

Tuti Mahriah, S.P  
NIP. 19690920 199303 2 006

Sukoharjo , Juli 2019

Guru Mata pelajaran

Sugiyono, S.Pd, M.Si  
NIP. 19751211 200501 1  
005

Juli 2019

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMKN 6 SUKOHARJO.**

Alamat : Blimbing, Gatak, Sukoharjo Kode Pos 57557  
Telp. (0271) 7894205. Surel: smkn6sukoharjo15@yahoo.com  
Laman: www.smkn6sukoharjo.sch.id

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
Tahun Pelajaran 2019/2020**

**A. Identitas Sekolah:**

Nama Sekolah : SMKN 6 Sukoharjo  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kompetensi Keahlian : TBSM  
Kelas/Semester : X/1 (GANJIL)  
Tahun Pelajaran : 2019-2020  
Alokasi Waktu : 3 x 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

1. Pengetahuan (KI – 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.

2. Keterampilan (KI - 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**C. Kompetensi Dasar**

1. KD pada KI **Pengetahuan**

3.5 Menganalisis hubungan usaha, energi, daya dan efisiensi

2. KD pada KI **Ketrampilan**

4.5 Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya penanggulannya dengan energi terbarukan

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Indikator KD pada KI Pengetahuan

- 1) Menerangkankonsep usaha yang bekerja pada benda
- 2) Menerangkankonsep energi yang bekerja pada benda
- 3) Menerangkankonsep daya yang dimiliki oleh suatu benda

2. Indikator KD pada KI keterampilan

- 2) Mendemonstrasikan konsep usaha, energi dan daya berdasarkan tugas

## E. Tujuan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran pada KI Pengetahuan
  - 1) Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat memahami konsep usaha dengan percaya diri
  - 2) Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat memahami konsep energi dan daya dengan percaya diri
  - 3) Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat memahami efisiensi daya dengan percaya diri
2. Tujuan Pembelajaran pada KI Keterampilan
  - 1) Disediakan peralatan usaha energi dan daya, peserta didik akan dapat mendemonstrasikan berdasarkan tugas sesuai prosedur dengan percaya diri

## F. Materi Pembelajaran

1. Usaha yang dikenakan pada benda di bidang datar  
Usaha adalah perkalian antara gaya dengan jarak perpindahan benda  
Persamaan :  $W = F \times s$   
 $W$  = usaha (J)  
 $F$  = gaya (N)  
 $S$  = perpindahan benda (m)  
Jika gaya membentuk sudut terhadap bidang datar maka persamaan usaha :  
 $W = F \times s \times \cos \alpha$   
 $\alpha$  = sudut antara gaya dengan bidang ( $^{\circ}$ )
2. Energi kinetik, potensial dan energi mekanik
  - a. Energi kinetik  
Adalah energi yang dimiliki oleh benda yang bergerak  
Persamaan Energi kinetik :  $E_k = \frac{1}{2} m \times v^2$   
 $E_k$  = energi kinetik (J)  
 $m$  = massa benda (kg)     $v$  = kecepatan benda (m/s)
  - b. Energi Potensial  
Adalah energi yang dimiliki oleh benda yang memiliki ketinggian  
Persamaannya :  $E_p = m \times g \times h$   
 $E_p$  = energi potensial (J)  
 $h$  = ketinggian benda (m)
  - c. Energi Mekanik  
Adalah jumlah antara energi kinetik dan energi potensial  
Persamaan energi mekanik :  $E_m = E_k + E_p$   
 $E_m$  = Energi mekanik (J)
3. Daya dan efisiensi energi  
Daya adalah perbandingan antara usaha terhadap waktu  
Persamaan daya :  $P = W / t$   
 $P$  = daya (watt)  
 $W$  = usaha atau energi (J)     $t$  = waktu (s)  
Efisiensi energi adalah perbandingan antara energi yang dihasilkan dengan energi yang dibutuhkan oleh suatu mesin.  
Persamaan efisiensi :  $\eta = W_{in} / W_{out}$

## G. Pendekatan, Model dan Metode

Pendekatan : Saintifik  
 Model Pembelajaran : *Discovery Learning*  
 Metode : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik

## H. Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I = 3 x 45 menit

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik. b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran. c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini. d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.	20 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat informasi tentang usaha pada bidang datar dan persamaannya. b) Peserta didik mendapat informasi tentang usaha dan persamaannya	100 menit
	<p><b><u>Menanya:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan jenis usaha yang bekerja pada suatu benda	
	<p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> a) Peserta didik diminta menentukan usaha pada bidang datar b) Peserta didik diminta menentukan usaha pada benda jika gaya membentuk sudut terhadap bidang datar c) Peserta didik diminta menentukan gaya jika diketahui usaha yang bekerja pada benda di bidang datar	
	<p><b><u>Menalar:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan usaha berdasar grafik	
	<p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.	

Penutup	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</li> <li>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</li> <li>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</li> <li>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</li> </ul>	15 menit

**Pertemuan II = 3 x 45 menit**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ul style="list-style-type: none"> <li>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</li> <li>b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</li> <li>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</li> <li>d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</li> </ul>	20 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>e) Peserta didik mendapat informasi tentang energi yang bekerja pada benda dan persamaannya.</li> <li>f) Peserta didik mendapat informasi tentang energi kinetik</li> <li>g) Peserta didik mendapat informasi tentang energi potensial</li> <li>h) Peserta didik mendapat informasi tentang energi mekanik atau energi total yang bekerja pada benda</li> </ul> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>b) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan jenis energi suatu benda</li> </ul> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>e) Peserta didik diminta menentukan energi yang bekerja pada benda</li> <li>f) Peserta didik diminta menentukan energi kinetik</li> <li>g) Peserta didik diminta menentukan energi potensial yang bekerja pada benda</li> <li>h) Peserta didik diminta menentukan energi mekanik</li> </ul> <p><b><u>Menalar:</u></b></p>	200 menit

	<p>b) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan energi kinetik dan potensial berdasar grafik</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>c) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>d) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>e) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>f) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>g) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>h) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	15 menit

**Pertemuan III = 3 x 45 menit**

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>e) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</p> <p>f) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</p> <p>g) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</p> <p>h) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	20 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>c) Peserta didik mendapat informasi tentang daya yang dimiliki Benda dan persamaannya.</p> <p>d) Peserta didik mendapat informasi tentang daya dan persamaannya</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>b) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan daya dan efisiensi energi suatu mesin tenaga</p> <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> <p>c) Peserta didik diminta menentukan daya pada suatu benda</p> <p>d) Peserta didik diminta menentukan efisiensi pada mesin tenaga</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p>	100 menit



	<p>b) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan daya berdasar grafik</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>c) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>d) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>e) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>f) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>g) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>h) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	15 menit

#### I. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat : Komputer, LCD, balok kayu, neraca pegas, whiteboard, spidol
2. Bahan : grafik-grafik usaha dan energi
3. Sumber Belajar : Buku Paket Fisika X, XI dan XII SMK, Sudirman, Erlangga, 2015

#### J. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Jenis Soal	Soal
3.4. Menganalisis hubungan usaha, energi, daya dan efisiensi	Menghitung usaha yang dikenakan pada benda	Uraian	1. Sebuah benda massanya 10 kg ditarik dengan gaya 0,1 kN yang membentuk sudut $37^\circ$ , sehingga berpindah sejauh 5 m. Berapa usaha yang dilakukan pada benda tersebut ?
	Menghitung energi kinetik	Uraian	6. Sepeda motor massanya 40 kg bergerak dengan kecepatan 72 km/jam. Berapa energi kinetiknya ?
	Menghitung usaha dari perubahan energi potensial	Uraian	7. Sebuah benda massanya 5 kg berada di atas meja tingginya 1m, jika $g = 10 \text{ m/s}^2$ . Tentukan besarnya usaha yang diperlukan untuk memindahkan benda pada ketinggian 3 m diatas tanah ?

	Menghitung usaha dari perubahan energi kinetik	Uraian	8. Mobil massanya 1 ton mula-mula bergerak dengan kecepatan 36 km/jam kemudian direm dan berhenti setelah 100 m. a. Berapa usaha untuk menghentikan mobil tersebut ? b. Gaya yang diperlukan !
	Menghitung energi mekanik pada benda	Uraian	9. Sebuah bola massanya 4kg menggelinding diatas lantai yang tingginya 1 m dan bergerak dengan kecepatan 2 m/s. Tentukan besarnya energi kinetik, energi potensial dan energi mekanik yang terjadi pada benda tersebut ?
4.4 Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya penanggulannya dengan energi terbarukan	Mendemonstrasikan konsep usaha, energi dan daya berdasarkan tugas	Pengamatan	1. Percobaan dengan balok kayu pada bidang datar yang ditarik dengan neraca pegas menunjukkan gaya 1 N, jika benda berpindah sejauh 50 cm dalam waktu 2 s. Tentukan usaha dan dayanya!
<p>Kunci Jawaban :</p> <p><b>Pengetahuan :</b></p> <p>6. <math>W = F \cdot s</math>  <math>= 100 \cdot \cos 37^\circ \times 5 = 500 \times 0,8 = 400 \text{ Joule}</math></p> <p>7. <math>E_k = \frac{1}{2} m \times v^2 = \frac{1}{2} 40 \cdot 20^2 = 20 \times 400 = 8000 \text{ Joule}</math></p> <p>8. <math>W = \Delta E_p = m \times g \times (h_2 - h_1)</math>  <math>= 5 \times 10 \times (3-1) = 100 \text{ Joule}</math></p> <p>9. a. <math>W = \frac{1}{2} m \times (v_2^2 - v_1^2)</math>  <math>= \frac{1}{2} 1000 \times (0 - 10^2) = 500 \times (-100) = - 50 \text{ kJ}</math>  b. <math>F = W / s = -50.000 / 100 = - 500 \text{ N}</math></p> <p>10. <math>E_k = \frac{1}{2} m \cdot v^2 = \frac{1}{2} \cdot 4 \cdot 2^2 = 8 \text{ Joule}</math>  <math>E_p = m \times g \times h = 4 \times 10 \times 1 = 40 \text{ Joule}</math>  <math>E_m = E_k + E_p = 8 + 40 = 48 \text{ Joule}</math></p> <p><b>Ketrampilan :</b></p> <p>2. Diket : <math>F = 1 \text{ N}</math>  <math>s = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}</math>  <math>t = 4 \text{ s}</math>  Ditanya <math>W</math> dan <math>P = \dots ?</math>  Jawab : <math>W = F \times s</math></p>			

$$= 1 \times 0,5 = 0,5 \text{ Joule}$$

$$P = w/t = 0,5 / 2 = 0,25 \text{ w}$$

#### K. Teknik Penilaian

KD	Teknik Penilaian	Instrumen	Norma Penilaian
3.4 Menganalisis hubungan usaha, energi, daya dan efisiensi.	Tes Tertulis	Soal tes tertulis	<b>Uraian :</b> Jawaban tiap soal : 10 Skor maksimal : 50 X 2 = 100
4.4 Menyajikan ide/gagasan dampak keterbatasan sumber energi bagi kehidupan dan upaya penanggulangnya dengan energi terbarukan	Tes praktik/ unjuk kerja	Lembar soal praktik dan Lembar observasi unjuk kerja	Langkah kerja sesuai : 40 Data hasil percobaan : 20 Analisa data benar : 20 Kesimpulan benar ; 20 Skor maksimal : 100

Mengetahui  
Kepala SMK N 6 Sukoharjo

Sukoharjo , 1 Juli 2019

Guru Mata pelajaran

Tuti Mahriah,S.P  
NIP. 19690920 199303 2 006

Sugiyono,S.Pd,M.Si  
NIP. 19751211 200501 1  
005

Juli 2019

**PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH  
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN  
SMKN 6 SUKOHARJO.**

Alamat : Blimbing, Gatak, Sukoharjo Kode Pos 57557  
Telp. (0271) 7894205. Surel: smkn6sukoharjo15@yahoo.com  
Laman: www.smkn6sukoharjo.sch.id

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
Tahun Pelajaran 2019/2020**

**A. Identitas Sekolah:**

Nama Sekolah : SMKN 6 Sukoharjo  
Mata Pelajaran : FISIKA  
Kompetensi Keahlian : TBSM  
Kelas/Semester : X/1 (GANJIL)  
Tahun Pelajaran : 2019-2020  
Alokasi Waktu : 3 x 3 x 45 menit

**B. Kompetensi Inti**

1. Pengetahuan(KI – 3)

Memahami, menerapkan dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, dan prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dalam wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah

2. Keterampilan(KI – 4)

Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.

**C. Kompetensi Dasar**

1. KD pada KI **Pengetahuan**

3.7 Menganalisis kekuatan bahanda sifat elastisitasnya

2. KD pada KI **Keterampilan**

4.7 Menyelesaikan masalah teknis dalam bidang teknologi terkait dengan elastisitas

**D. Indikator Pencapaian Kompetensi**

1. Indikator KD pada KI **Pengetahuan**

- 1) Menerapkan konsep kekuatan bahan dari sifat elastisitasnya
- 2) Menerapkan konsep tegangan, regangan dan modulus elastisitas pada suatu bahan
- 3) Menerapkan hukum Hooke pada suatu bahan

2. Indikator KD pada KI **Keterampilan**

- 1) Menyelesaikan masalah teknis yang berkaitan dengan elastis bahan dalam bidang teknologi dan kehidupan sehari-hari

- 2) Mendemonstrasikan benda elastis yang menggunakan pegas untuk menentukan konstanta pegas

## E. Tujuan Pembelajaran

### 1. Tujuan Pembelajaran pada KI **Pengetahuan**

Setelah berdiskusi dan menggali informasi, peserta didik akan dapat:

- 1) Memahami konsep kekuatan bahan dari sifat elastisitasnya dengan percaya diri
- 2) Memahami konsep tegangan, regangan dan modulus elastisitas pada suatu bahan dengan percaya diri
- 3) Memahami konsep hukum Hooke pada suatu bahan dengan percaya diri

### 2. Tujuan Pembelajaran pada KI **Keterampilan**

Disediakan peralatan, peserta didik akan dapat mendemonstrasikannya tentang :

- 1) benda elastis yang menggunakan pegas untuk menentukan konstanta pegas dengan percaya diri

## F. Materi Pembelajaran

### 1. Tegangan

Elastisitas adalah kekuatan bahan untuk dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya yang mempengaruhinya dihilangkan. Contoh bahan elastis : karet, pegas/ per, lempengan baja dan lempengan kayu. Bahan yang tidak dapat kembali ke bentuk semula setelah gaya dihilangkan disebut bahan plastis. Contohnya : lilin/ parafin, lempung (tanah liat).

Tegangan adalah perbandingan antara gaya yang bekerja dengan luas penampang

$$\tau = \text{tegangan ( N/m}^2 \text{ atau pascal)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$A = \text{luas penampang (m}^2\text{)}$$

### 2. Regangan (e)

Regangan adalah perbandingan antara pertambahan panjang ( $\Delta L$ ) yang dialami suatu benda dengan panjang mula-mula (L).

$$e = \text{regangan}$$

$$\Delta L = \text{pertambahan panjang (cm)}$$

$$L = \text{panjang mula-mula (cm)}$$

### 3. Modulus Elastisitas ( E )

Modulus elastisitas adalah perbandingan antara tegangan ( $\tau$ ) dengan regangan (e) yang dimiliki suatu benda.

Persamaan modulus elastisitas atau modulus young adalah :

$$E = \text{modulus elastisitas (N/m}^2 \text{ atau pascal)}$$

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$A = \text{luas penampang (m}^2\text{)}$$

$$L = \text{panjang awal (m)}$$

$$\Delta L = \text{pertambahan panjang (m)}$$

### 4. Hukum Hooke

Jika sebuah pegas diberi gaya F sehingga bertambah panjang  $\Delta x$ , maka pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya yang diberikan.

$$F = \text{gaya (N)}$$

$$k = \text{konstanta pegas (N/m)}$$

$$\Delta x = \text{pertambahan panjang pegas (m)}$$

### G. Pendekatan, Model dan Metode

Pendekatan : Saintifik  
Model Pembelajaran : *Discovery Learning*  
Metode : Tanya Jawab, Diskusi, Praktik

### H. Kegiatan Pembelajaran

#### Pertemuan I ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik.</p> <p>b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran.</p> <p>c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini.</p> <p>d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.</p>	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mendapat informasi tentang kekuatan bahandarisifatelastisitasnya</p> <p>b) Peserta didik mendapat informasi tentang benda elastis dan plastis</p> <p><b><u>Menanya:</u></b></p> <p>a) Pesertadidikmendapattugasuntuk menyatakan kekuatanbahandarisifatelastisitasnya</p> <p><b><u>MengumpulkanInformasi:</u></b></p> <p>a) Pesertadidikdimintamenentukan tegangan suatu bahan</p> <p>b) Pesertadidikdiminta menentukan regangan suatu bahan elastis</p> <p>c) Pesertadidikdiminta menentukan modulus elastisitas bahan</p> <p><b><u>Menalar:</u></b></p> <p>a) Pesertadidikmendapattugasuntuk menentukan modulus elastisitas suatu bahan</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p>	100 menit

	b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.	
Penutup	a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran. b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan. c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan). d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.	10 menit

### Pertemuan II ( 3 x 45 menit)

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	a) Guru membuka pelajaran dengan mengucapkan salam dilanjutkan dengan berdo'a, kemudian memeriksa presensi peserta didik. b) Guru mengkondisikan (memberi motivasi) peserta didik agar siap untuk memulai pembelajaran. c) Guru menyampaikan tujuan pembelajaran hari ini sekaligus menginformasikan sistem evaluasi yang akan dilakukan pada pembelajaran ini. d) Guru memberi stimulan untuk merangsang anak mengulang kompetensi yang telah dipelajari dan dikembangkan sebelumnya terkait dengan kompetensi yang akan dipelajari.	15 menit
Inti	<p><b><u>Mengamati:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat informasi tentang hukum hooke b) Peserta didik mendapat informasi tentang konstanta pegas <p><b><u>Menanya:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menyatakan hukum hooke <p><b><u>Mengumpulkan Informasi:</u></b></p> a) Peserta didik diminta menentukan hukum hooke b) Peserta didik diminta menentukan konstanta pegas <p><b><u>Menalar:</u></b></p> a) Peserta didik mendapat tugas untuk menentukan konstanta	100 menit



	<p>pegas yang disusun secara seri dan paralel</p> <p><b><u>Mengomunikasikan:</u></b></p> <p>a) Peserta didik mengkomunikasikan hasil pembacaan grafik</p> <p>b) Peserta didik menerima tanggapan dari peserta didik lain dan guru.</p>	
Penutup	<p>a) Guru membuat rangkuman/simpulan pelajaran.</p> <p>b) Guru merefleksikan kegiatan yang sudah dilaksanakan.</p> <p>c) Guru merencanakan kegiatan tindak lanjut dalam bentuk tugas kelompok/ perseorangan (jika diperlukan).</p> <p>d) Guru menyampaikan rencana pembelajaran pada pertemuan berikutnya.</p>	10 menit

#### I. Media, Alat/Bahan, dan Sumber Belajar

1. Alat : Komputer, LCD, pegas, penggaris, whiteboard, spidol
2. Bahan : Kertas grafik
3. Sumber Belajar : Fisika Kelas X, XI dan XII SMK Kelompok Teknologi dan Rekayasa, Sudirman, 2016

#### J. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

Kompetensi Dasar	Indikator Soal	Jenis Soal	Soal
3.7 Menganalisis kekuatan bahandarifat elastisitasnya	Menentukan tegangan	Uraian	1. Sebuah benda diberi gaya 40 N jika luas penampangnya 200 cm <sup>2</sup> . Berapa tegangan yang dialami benda ?
	Menentukan regangan	Uraian	2. Sebuah benda panjangnya 10 m, kemudian ditarik dengan gaya sehingga

			panjangnya menjadi 10,05 m. Berapa regangannya ?
	Menghitung modulus elastisitas bahan	Uraian	3. Seutas tali panjangnya 20 m diberi beban 40 kg sehingga panjangnya menjadi 20,4 m, jika luas penampang tali 10 cm <sup>2</sup> . Tentukan tegangan, regangan dan modulus elastisitas bahan tersebut !
	Menentukan konstanta hukum hooke	Uraian	4. Sebuah pegas diberi gaya 10 N sehingga panjang pegas yang semula 12 cm menjadi 16 cm. Berapa konstanta pegas?
	Menghitung kostantas 2 pegas secaraseri	Uraian	5. Dua buah pegas masing-masing konstantanya 30 N/m dan 60 N/m, kemudian diberi gaya 20 N. Berapa konstanta pegas

			pengganti secara seri ?
4.7. Menyelesaikan masalah teknis dalam bidang teknologi terkait dengan elastisitas	Mendemonstrasikan benda elastis yang menggunakan pegas untuk menentukan konstanta pegas	Pengamatan	Pada percobaan menggunakan pegas yang panjangnya 10 cm kemudian diberi beban 200 gram sehingga panjang pegas menjadi 15 cm. Tentukan konstanta pegasnya !
<p>Kunci Jawaban :</p> <p><b>Uraian :</b></p> <p>10. <math>\tau = 2000 \text{ Pa}</math></p> <p>11. <math>e = 5 \times 10^{-4}</math></p> <p>12. <math>E = 2 \times 10^7 \text{ N/m}^2</math></p> <p>13. <math>k = 250 \text{ N/m}</math></p> <p>14. <math>k_s = 20 \text{ N/m}</math></p> <p><b>Keterampilan:</b></p> <p>1. Diket : <math>x_1 = 10 \text{ cm}</math>  <math>x_2 = 15 \text{ cm}</math>  <math>m = 200 \text{ gr} = 0,2 \text{ kg}</math>  <math>\Delta x = 15 - 10 = 5 \text{ cm} = 0,05 \text{ m}</math>  <math>g = 10 \text{ m/s}^2</math></p> <p>Ditanya : <math>k = \dots ?</math></p> <p>Jawab : <math>k = \frac{m \times g}{\Delta x} = \frac{0,2 \times 10}{0,05} = 40 \text{ N/m}</math></p>			

### K. Teknik Penilaian

Kompetensi Dasar	Teknik Penilaian	Instrumen	Skor Penilaian
3.7. Menganalisis kekuatan bahandarifat elastisitasnya	Tes Tertulis	Soal tes tertulis	Skor maksimal = $5 \times 10 = 50$ Nilai maks = $50 \times 2 = 100$
4.7. Menyelesaikan masalah teknis dalam bidang teknologi terkait dengan elastisitas	Tes praktik/	Lembar soal praktik	Langkah kerja sesuai : 40 Data hasil percobaan : 20

	unjuk kerja		Analisa data benar : 20 Kesimpulan benar ; 20 Skor maksimal : 100
--	----------------	--	---

Mengetahui  
Kepala SMK N 6 Sukoharjo

Tuti Mahriah,S.P  
NIP. 19690920 199303 2 006

Sukoharjo , 1 Juli 2019

Guru Mata pelajaran

Sugiyono,S.Pd,M.Si  
NIP. 19751211 200501 1  
005

Juli 2019