

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : SMA Negeri 1 Lembang

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI / 1

Materi Pokok : ELASTISITAS

Sub Materi : Hukum HOOKE

Alokasi Waktu : 10 menit

A. Tujuan Pembelajaran

Melalui kegiatan pembelajaran model problem base learning dengan metode eksperimen, diskusi dan pendekatan saintifik, sehingga peserta didik dapat 3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari 4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya sehingga menumbuhkan sikap kritis, kreatif, kolaboratif, komunikatif, religius, nasionalisme, gotong royong dan integritas

A. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	<p>Pengetahuan</p> 3.2.1 Menelaah karakteristik benda elastis dan plastis 3.2.2 Merinci tegangan, regangan, dan modulus elastisitas 3.2.3 Memformulasikan persamaan Hukum Hooke 3.2.4 Merinci konstanta gabungan pegas seri dan paralel . 3.2.5 Menemukan penerapan pegas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi .
4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan berikut presentasi hasil percobaan dan pemanfaatannya	<p>Keterampilan</p> 4.2.1 Melakukan percobaan untuk menentukan sifat elastisitas bahan 4.2.2 Melakukan percobaan, mengolah data dan mempresentasikan percobaan hukum Hooke 4.2.3 Melakukan percobaan, mengolah data dan menyajikan hasil percobaan susunan seri dan paralel pegas serta pemanfaatannya.

B. Langkah-langkah Pembelajaran

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Alokasi Waktu
PERTEMUAN KEDUA (2 JP) Indikator Pencapaian Kompetensi :		

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Alokasi Waktu
	4.3.1 Menentukan alat percobaan 4.3.2 Mendesain langkah percobaan 4.3.3 Melakukan percobaan 4.3.4 Mengolah hasil percobaan 4.3.5 Menyajikan laporan percobaan	
Pendahuluan	1 Guru memberi salam, mengecek kehadiran peserta didik dan meminta ketua kelas untuk memimpin doa dan berdoa bersama. 2 Peserta didik berdoa dan dilanjutkan dengan mengecek kebersihan kelas. 3 Guru mengajukan pertanyaan apersepsi terkait pemahaman hukum hooke, 4 Peserta didik berfikir kritis untuk menjawab pertanyaan yang diajukan guru. 5 Secara kreatif peserta didik menyampaikan hal hal yang sudah dilakukan terkait dengan hukum hooke 6 Guru menyampaikan tujuan dan kegiatan yang harus dilakukan	2
Kegiatan inti 1. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	7 Peserta didik merencanakan percobaan terkait dengan menentukan pertambahan panjang pegas, secara teliti . 8 Guru membantu memberikan alternatif alat alat yang akan digunakan dan cara melakukan percobaan 9 Peserta didik menyusun rancangan percobaan menentukan pertambahan panjang pegas	6 menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Alokasi Waktu
	<p>(Mandiri)</p> <p>10 Peserta didik bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan percobaan menentukan pertambahan panjang pegas sesuai rancangan</p> <p>11 Peserta didik mengumpulkan data hasil percobaan secara jujur</p> <p>12 Peserta didik menyusun laporan berdasarkan data hasil percobaan</p>	
2. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<p>13 Peserta didik berfikir kritis untuk melakukan evaluasi terhadap penyelidikan tentang pertambahan panjang pegas</p> <p>14 Peserta didik melakukan refleksi terhadap manfaat yang dapat diambil dari pertambahan panjang pegas.</p> <p>15 Peserta didik bekerja sama dalam kelompok mengembangkan kreativitas untuk mempresentasikan pertambahan panjang pegas</p>	
3. Penilaian Hasil belajar	<p>16 Guru membagikan instrumen penilaian hasil belajar dan meminta peserta didik untuk mengerjakan soal</p> <p>17 Peserta didik mengerjakan soal dengan jujur</p>	
Penutup	<p>18 Guru menyampaikan jawaban dari soal dalam instrumen</p> <p>19 Peserta didik mensinkronkan jawabannya dengan informasi guru</p> <p>20 Guru menutup pembelajaran dengan memberi penekanan tentang penerapan hukum hooke dalam kehidupan dan mengucapkan</p>	2 menit

Kegiatan / sintak	Deskripsi	Alokasi Waktu
	hamdalah	

C. PENILAIAN

1 Rancangan penilaian

A. Penilaian Pengetahuan

No IPK	Tehnik Penilaian	Keterangan
3.3.1 dan 3.3.2	Lisan	Penilaian Proses pembelajaran
3.3.3 3.3.4 3.3.5	Tertulis	Hasil belajar • Harian
3.3.6	Tertulis	Hasil belajar • Harian • Akhir semester

B. Penilaian ketrampilan :

- Kinerja (Praktik menentukan pertambahan panjang)
- Porto folio (rancangan percobaan, hasil percobaan, penyajian laporan hasil percobaan)

C. Penilaian sikap :

- Observasi tentang nilai nilai karakter yang terbangun dan tertanam dalam diri peserta didik dan dituangkan dalam jurnal.

2 Instrumen penilaian

- a. Pengetahuan : soal pilihan ganda dan uraian
- b. Ketrampilan : rubrik penilaian kinerja dan portofolio
- c. Sikap : Jurnal pengamatan sikap

Mengetahui,
Kepala Sekolah

SARUDIN, S.Pd
NIP.19680215 199512 1 001

Kambang, Juli 2021
Guru Pengajar,

ELMA YUSNITA, S.Pd M.Si
NIP.19830606 200804 2 001

Lampiran 1

Lembar Aktivitas Peserta didik/Materi Pembelajaran



1. Perhatikan gambar dibawah ini :



a. Magnum (es krim)



b. balon



c. pegas



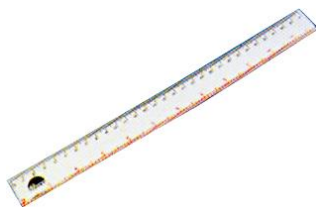
d. slinki



e. Katapel mainan



f. plastisin



g. Penggaris plastik



h. Adonan kue



i. Tanah liat



j.

Sabun batangan
Kelompokkan benda – benda di atas mana yang termasuk benda elastis ?
Jelaskan alasan ananda kenapa benda tersebut elastis !

.....
.....
.....
.....

2. Jelaskan apa yang dimaksud dengan elastisitas !

.....

3. Coba ananda bayangkan segumpal platisin kita letakkan diatas meja, dan ditekan dengan telapak tangan,apa yang terjadi pada platisin?

Apa alasannya ?

.....

4. Apakah gumpalan platisin kembali ke bentuk awalnya ketika ananda menarik tangan?Jelaskan!

.....
.....
.....

5. Lakukan percobaan untuk menentukan batas elastisitas suatu benda elastis, misalnya karet dengan langkah berikut :

- a. Ukur panjang karet mula-mula
- b. Gantungkan beban di ujung karet dan hitung panjang akhir karet
- c. Variasikan beban hingga karet putus dan ukur panjang akhir di setiap variasi massa beban.
- d. Catat data dalam tabel berikut

X₁ =

No	Massa (gram)	Gaya berat (N)	x_2 (cm)	$\Delta x = x_2 - x_1$ (cm)
1				
2				
3				
4				
5				

6. Olah data dan tampilkan dalam bentuk grafik gaya (F) terhadap perubahan panjang (Δx)

7. Buatlah kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan!

.....

.....

.....

.....

.....

Lampiran 2

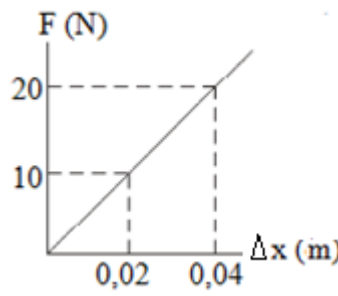
Kisi kisi soal penilaian hasil belajar

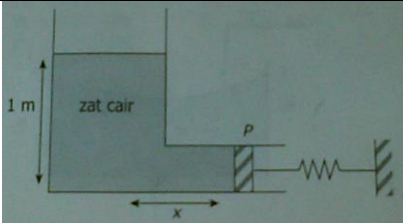
INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI	MATERI PEMBELAJARAN	INDIKATOR SOAL	BENTUK SOAL	CONTOH SOAL	KUNCI JAWABAN	SKOR SOAL
3.2.1 Merinci tegangan, regangan, dan modulus elastisitas	Tegangan, regangan, modulus elastisitas	1. Diberikan gambaran mengenai sebuah kawat, peserta didik dapat menentukan besaran yang terkait dengan benar.	Uraian	Suatu kawat yang memiliki luas penampang $2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ dan panjang 6 m digantung vertikal dengan ujung bebasnya diberi beban 50 kg. Jika kawat memanjang sebesar 4 mm dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan : a. Tegangan kawat. b. Regangan kawat. c. Modulus elastis kawat.	<i>Diket :</i> $A = 2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ $L = 6 \text{ m}$ $m = 50 \text{ kg}$ $\Delta L = 4 \text{ mm} = 0,004 \text{ mm}$ $g = 10 \text{ m/s}^2$ <i>Dit :</i> a. σ b. e c. E <i>jawab :</i>	25

$$\begin{aligned}
 a. \sigma &= \frac{F}{A} \\
 F &= w = mg \\
 &= 50 \text{ kg} \times 10 \text{ m/s}^2 \\
 &= 500 \text{ N} = 5 \times 10^2 \text{ N} \\
 \sigma &= \frac{F}{A} = \frac{5 \times 10^2 \text{ N}}{2 \times 10^{-6} \text{ m}} \\
 &= 2,5 \times 10^8 \text{ N/m} \\
 &= 25 \times 10^7 \text{ N/m}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 b. e &= \frac{\Delta L}{L_0} \\
 &= \frac{4 \times 10^{-3} \text{ m}}{6 \text{ m}} \\
 &= 0,67 \times 10^{-3} \\
 &= 6,7 \times 10^{-4}
 \end{aligned}$$

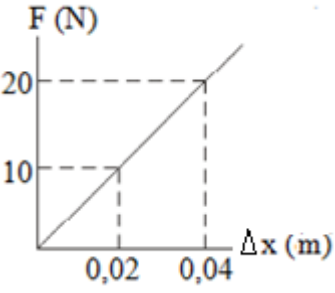
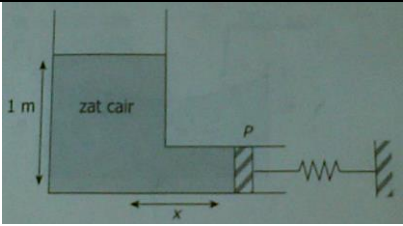
$$\begin{aligned}
 c. E &= \frac{\sigma}{e} \\
 &= \frac{25 \times 10^7}{6,7 \times 10^{-4}} \\
 &= 3,73 \times 10^{11} \\
 &= 373 \times 10^9 \text{ N/m}
 \end{aligned}$$

<p>3.2.1 Memformulasikan persamaan Hukum Hooke</p>	<p>Hukum Hooke</p>	<p>Di sajikan Grafik siswa dapat menentukan besaran yang terkait</p>	<p>Uraian</p>	<p>Grafik hubungan antara gaya (F) terhadap pertambahan panjang (Δx) ditunjukkan pada gambar di bawah. Konstanta pegas berdasarkan grafik adalah...</p> 	<p>Dik: $F = 10 \text{ N}$ $\Delta x = 0,02 \text{ m}$ Dit: $k = \dots ?$ Penyelesaian: $k = F / \Delta x$ $= \frac{10 \text{ N}}{0,02 \text{ m}}$ $= 500 \text{ N/m}$ Jadi, konstanta pegas berdasarkan grafik adalah 500 N/m.</p>	<p>25</p>
		<p>Diberikan data siswa dapat menentukan besaran yang terkait.</p>	<p>Uraian</p>	<p>Sebuah pegas bila ditarik dengan gaya 10 N, panjangnya bertambah 2 cm. berapakah pertambahan panjang pegas jika ditarik dengan gaya 12 N?</p>	<p>Dik: $F_1 = 10 \text{ N}$ $X_1 = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$ $F_2 = 12 \text{ N}$ Dit: $x_2 = \dots ?$ Penyelesaian: Untuk mencari x_2, terlebih dahulu kita mencari konstanta pegas (k) dari F_1 dan x_1. $k = F_1 / X_1 = 10 / 0,02$ $= 500 \text{ N/m}$</p>	<p>25</p>

					X_2 dapat di cari dengan persamaan: $X_2 = F_2 / k = 12 / 500$ $= 0,024 \text{ m} = 2,4 \text{ cm}$ Jadi, jika pegas di tarik dengan gaya 12 N, maka pertambahan panjang pegas adalah 2,4cm.	
3.2.1 Menemukan penerapan pegas dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi	Penerapan hukum Hooke	Diberikan gambar, siswa dapat menentukan besaran yang terkait	 <p>Penghisap P mempunyai luas penampang $0,75 \text{ cm}^3$ yang bergerak bebas tanpa gesekan sehingga dapat menekan pegas sejauh x. Jika konstanta pegas 75 N/m dan massa jenis zat cair 500 kg/m^3, hitunglah berapa nilai x.</p>	Jawab : $F = k \Delta x$ $P_h A = k \Delta x$ $\Delta x = \frac{\rho g h A}{k}$ $= \frac{(500)(10)(1)(0,75 \times 10^{-4})}{75}$ $= 5 \times 10^{-3} \text{ m} = 0,5 \text{ cm}$	25	

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Perolehan Skor}}{\text{Skor Maksimum}} \times 100$$

Latihan Soal

NO	SOAL	SKOR SOAL
1	<p>Suatu kawat yang memiliki luas penampang $2 \times 10^{-6} \text{ m}^2$ dan panjang 6 m digantung vertikal dengan ujung bebasnya diberi beban 50 kg. Jika kawat memanjang sebesar 4 mm dan $g = 10 \text{ m/s}^2$, tentukan :</p> <p>a. Tegangan kawat. b. Regangan kawat c. Modulus elastis kawat.</p>	25
2	<p>Grafik hubungan antara gaya (F) terhadap pertambahan panjang (Δx) ditunjukkan pada gambar di bawah. Konstanta pegas berdasarkan grafik adalah...</p> 	25
3	<p>Sebuah pegas bila ditarik dengan gaya 10 N, panjangnya bertambah 2 cm. berapakah pertambahan panjang pegas jika ditarik dengan gaya 12 N?</p>	25
4	 <p>Penghisap P mempunyai luas penampang $0,75 \text{ cm}^3$ yang bergerak bebas tanpa gesekan sehingga dapat menekan pegas sejauh x. Jika konstanta pegas 75 N/m dan massa jenis zat cair 500 kg/m^3, hitunglah berapa nilai x.</p>	25

SELAMAT BEKERJA

LEMBAR KERJA SISWA
Percobaan Hukum Hooke

Kelas/Semester	:	XI/ Semester 1
Alokasi Waktu	:	1 x 45'
Metoda	:	Eksperimen
Nama Anggota Kelompok :		1.
		2.
		3.

❖ **Kompetensi Inti**

4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

❖ **Kompetensi Dasar**

- 4.6 Mengolah dan menganalisis hasil percobaan sifat elastisitas suatu bahan

❖ **Indikator**

1. Melakukan percobaan Hukum Hooke tentang hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan penambahan panjang pegas
2. Mengolah data percobaan hukum Hooke
3. Menyajikan hasil percobaan Hukum Hooke

❖ **Tujuan Percobaan**

Setelah melakukan percobaan Hukum Hooke, diharapkan siswa dapat :

1. Menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan penambahan panjang pegas
2. Menganalisis grafik hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan penambahan panjang pegas berdasarkan data hasil percobaan
3. Mengolah data percobaan hukum Hooke
4. Menyajikan hasil percobaan Hukum Hooke

A. Petunjuk Belajar

1. Baca secara cermat petunjuk dan langkah-langkah percobaan sebelum anda melakukan kegiatan.
2. Baca buku-buku fisika kelas X dan buku lain yang relevan dengan materi Hukum Hooke.
3. Tanyakan pada guru jika ada hal-hal yang kurang jelas.

B. Informasi Pendukung



Karet dan pegas disamping adalah contoh dari benda elastis. Jika karet dan pegas ditarik dengan gaya tertentu maka karet dan pegas akan bertambah panjang. Apa hubungan gaya tarik yang diberikan dengan pertambahan panjang pada karet dan pegas? Untuk mengetahuinya lakukanlah kegiatan berikut!

C. Paparan Isi Materi

HUKUM HOOKE

Suatu benda yang dikenai gaya akan mengalami perubahan bentuk (volume dan ukuran). Misalnya, suatu pegas akan bertambah panjang dari ukuran semula apabila dikenai gaya sampai batas tertentu. Pemberian gaya sebesar F akan mengakibatkan pegas bertambah panjang sebesar Δx .

Secara matematis dirumuskan dengan :

Keterangan :

$$F = k \cdot \Delta x$$

F = gaya yang dikerjakan pada pegas (N)

Δx = penambahan panjang pegas (m)

k = konstanta pegas (N/m)

Persamaan di atas dikenal dengan Hukum Hooke yang bunyinya sebagai berikut :

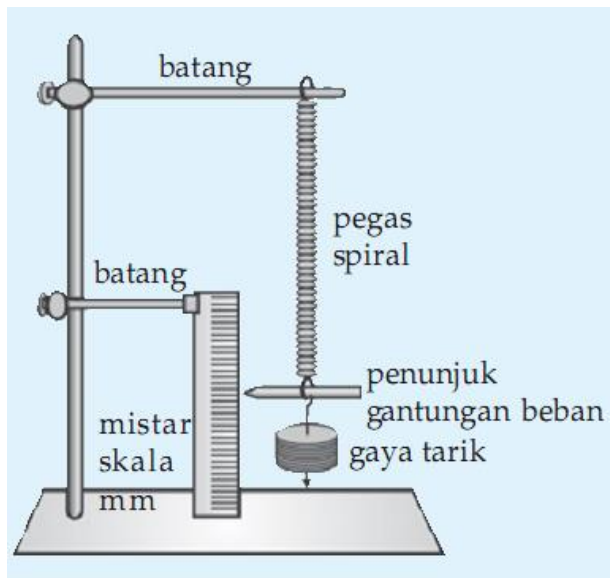
“Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastisitas pegas, maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus (sebanding) dengan gaya tariknya”.

D. Alat Dan Bahan

1. Pegas dan karet, 1 buah
2. Beban 50 gram, 5 buah
3. Mistar
4. Statif lengkap

E. Langkah Kerja

1. Siapkan alat dan bahan yang diperlukan !
2. Gantungkan sebuah pegas pada statif, seperti pada gambar.



3. Ukurlah panjang pegas sebelum diberi beban sebagai panjang mula-mula (x_0).
4. Gantungkan beban 50 gram. Kemudian, ukurlah panjang pegas ketika beban masih tergantung (x_1) dan beban tidak bergerak lagi.
5. Ukurlah pertambahan panjang pegas ($\Delta X = x_1 - x_0$).
6. Ulangilah langkah 3 dan 4 dengan mengganti massa beban menjadi 100 gram, 150 gram, 200gram, dan 250 gram.
7. Masukkan data hasil percobaan ke dalam Tabel 1.
8. Ulangi langkah 2 – 5 ,ganti pegas dengan karet dan variasikan massa beban menjadi 100 gram, 150 gram, 200gram, dan 250 gram.
9. Masukkan data hasil percobaan kalian ke dalam Tabel 2.

Tabel 1. Data Pengamatan Panjang pegas mula-mula ($x_0 = \dots\dots\dots$)

No	Massa	Berat beban (N)	Pertambahan panjang pegas	$F/\Delta x$
----	-------	-----------------	---------------------------	--------------

	beban (kg)	(F = m . g)	x ₁ (cm)	(ΔX = x ₁ -x ₀) (m)	(N/m)
1	50				
2	100				
3	150				
4	200				
5	250				

Tabel 2. Data Pengamatan Panjang karet mula-mula (x₀ =)

No	Massa beban (kg)	Berat beban (N) (F = m . g)	Pertambahan panjang karet		F/Δx (N/m)
			x ₁ (cm)	(ΔX = x ₁ -x ₀) (m)	
1					
2					
3					
4					
5					

E. Analisis

1. Apa yang terjadi jika pegas/karet diberi beban?

Jawab:

.....

2. Mengapa pegas/karet dapat bertambah panjang?

Jawab :

.....

3. Dari pengolahan data, tentukanlah besar tetapan elastisitas masing-masing bahan! Bandingkan tetapan elastisitas kedua bahan tersebut

Jawab :

Pegas :

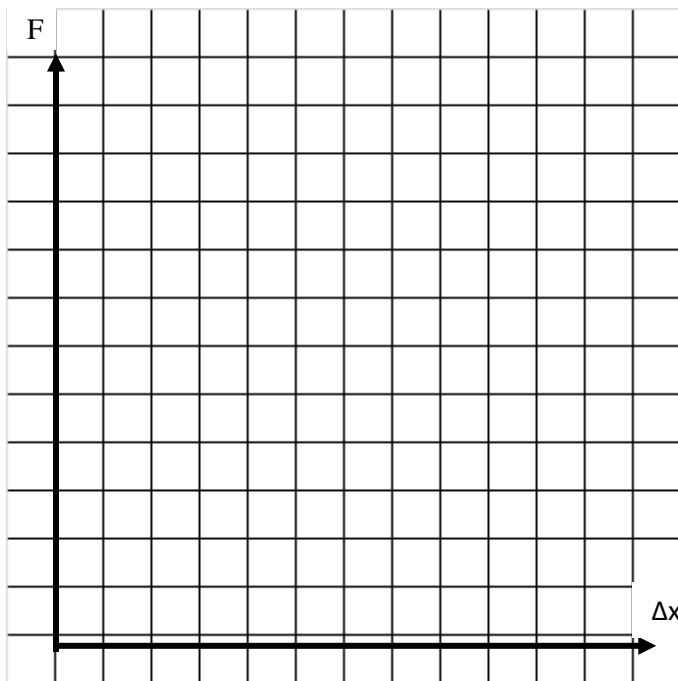
Karet :

$$\bar{k} = \frac{\sum k}{n} = \dots\dots\dots$$

$$\bar{k} = \frac{\sum k}{n} = \dots\dots\dots$$

.....
.....
.....
.....

4. Gambarkan grafik gaya F terhadap perubahan Δx pada pegas.



5. Gambarkan grafik gaya F terhadap perubahan Δx pada karet

F

	a	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1.																							
2.																							
3																							

Keterangan :

1 = Kurang

2 = cukup

3 = Baik/Tepat

4 = Sangat Baik/Sangat Tepat

$$Nilai = \frac{Perolehan\ Skor}{Skor\ Maksimum} \times 100$$

Kriteria Nilai : 56 - 70 Cukup; 71 - 85 Baik; 86 -100 Sangat Baik

Lampiran 4

Rubrik penilaian porto folio

1. Merencanakan percobaan
 - a latar belakang,
 - b tujuan,
 - c hasil yang diharapkan,
 - d alat yang dibutuhkan
 - e cara kerja,
 - f tabel pengamatan
2. Melaksanakan percobaan
 - a Variabel
 - b data hasil percobaan
3. Menyusun laporan
 - a Menyusun hipotesa
 - b Mengolah data
 - c Kesimpulan dan rekomendasi

Penilaian

Skor 2 untuk kondisi lengkap semua komponen

Skor 1 untuk kondisi komponen ada dan tidak lengkap

Skor 0 untuk kondisi komponen tidak ada

Lampiran 5

Jurnal pengamatan proses pembelajaran

No	Hari/Tanggal	Nama Peserta Didik	Uraian kegiatan	Butir Sikap +/-	Solusi/Tindak lanjut	Paraf peserta didik
1.						
2.						
3.						
4.						
	Dst					