

LAMPIRAN A.1 : RPP Kelas NHT Pertemuan 1**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN I**

Sekolah	: SMA NEGERI 71 JAKARTA
Matapelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/1
Materi Pokok	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	3.2.1 Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis (plastis) 3.2.2 Menjelaskan tentang tegangan, regangan dan Modulus Young

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis (plastis)
2. Siswa mampu menyebutkan contoh benda elastis dan benda plastis
3. Siswa mampu menunjukkan hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang.
4. Siswa mampu menjelaskan tentang tegangan, regangan dan Modulus Young
5. Siswa mampu menghitung besar tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan

D. Materi Pembelajaran : Elastisitas, tegangan, regangan dan Modulus Young.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : NHT
2. Metode : Diskusi.

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : LCD, Powerpoint, video/gambar.
2. Alat pembelajaran: Papan tulis, spidol, alat dan bahan demonstrasi.

G. Sumber Belajar:

1. Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Ketut Kamajaya, Wawan Purnama. Bandung: Gravindo Media Pratama.
2. Fisika 1 untuk SMA dan MA Kelas XI Mathen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan/ sintak	Deskripsi		Alokasi Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
Pendahuluan Penomoran	Membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 6.	Mendengar arahan guru dan duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan	5
Kegiatan Inti Mengajukan pertanyaan	Membagi LKS pada setiap kelompok yang berisi kegiatan percobaan sederhana dan memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk melakukan percobaan sederhana tersebut sesuai petunjuk LKS berkaitan dengan materi elastisitas, tegangan, regangan dan modulus Young bahan.	Setiap kelompok menerima LKS yang berisi kegiatan percobaan sederhana dan setiap kelompok melakukan percobaan sederhana tersebut sesuai petunjuk LKS berkaitan dengan materi elastisitas, tegangan, regangan dan modulus Young bahan.	10
Berpikir bersama	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan pada LKS sesuai hasil percobaan	Setiap kelompok menjawab pertanyaan pada LKS sesuai hasil percobaan	20

Menjawab	Menyebutkan satu nomor secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	Siswa yang nomornya dipanggil dari masing-masing kelompok mengacungkan tangannya untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	25
	Menampilkan PPT yang berkaitan dengan materi elastisitas, tegangan, regangan dan modulus Young bahan dan bersama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran	Memperhatikan isi PPT dan menyimpulkan kegiatan pembelajaran	25
Penutup	Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam guru	5

I. Penilaian

1) Penilaian Kinerja

No	Kriteria	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			
3	Melakukan percobaan			

Pedoman Penilaian

No	Aspek penilaian	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Keaktifan dan kerja sama	3
		Kurang aktif dan kerja sama	2
		Tidak aktif dan kerja sama	1
2	Menyampaikan hasil diskusi	Menguasai materi	3
		Kurang menguasai materi	2
		Tidak menguasai materi	1
3	Tentang percobaan	Mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	3
		Mampu menganalisis data hasil percobaan	2
		Kurang mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	1

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah sokor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan

Skor maksimum = 9

Nilai kinerja > 80 dinyatakan tuntas

2) Penilaian Pemahaman Konsep

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan						Skor yang dicapai
		Pengungkapan gagasan yang orisinil		Kebenaran Konsep		Ketepatan penggunaan istilah		
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1								
2								
3								

Rubrik penilaian :

Skor jawaban : Ya = 2, Tidak = 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{6} \times 10$$

Jakarta, Agustus 2019

Peneliti

Angela Delviani Jehadun

1514150002

LEMBAR KERJA SISWA

ELASTISITAS

A. Bahan :

1. Karet
2. Plastisin

B. Langkah kegiatan

1. Tariklah karet kemudian lepaskan.
2. Amati apakah setelah ditarik karet kembali ke bentuknya semula?
3. Lakukan langkah 1 dan 2 pada plastisin
4. Jawablah pertanyaan pada bagian (C) sesuai hasil percobaan!

C. Hasil pengamatan

1. Apa yang terjadi ketika karet dan plastisin ditarik kemudian dilepaskan?
Jelaskan mengapa hal tersebut bisa terjadi!

.....

2. Apa kesimpulan yang dapat dibuat mengenai elastisitas?

.....

3. Adakah peristiwa lain seperti hal di atas? Sebut dan jelaskan!

.....

4. Apa saja besaran fisika yang mempengaruhi elastisitas?

.....

5. Apa saja contoh benda elastis dan benda plastis dalam kehidupan sehari-hari?

.....

6. Tuliskan persamaan hubungan antara tegangan dan gaya, hubungan antara regangan dan pertambahan panjang benda, serta hubungan antara tegangan dan regangan! Lengkap dengan satuannya!

.....

.....
.....

7. Dari keadaan tersebut jelaskan apa yang dimaksud dengan regangan dan tegangan!

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

LAMPIRAN A.2 : RPP Kelas NHT Pertemuan 2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN I**

Sekolah	: SMA NEGERI 71 JAKARTA
Matapelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/1
Materi Pokok	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4	4.2 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan untuk membuktikan hukum Hooke dan menentukan konstanta pegas.	4.2.1 Melakukan percobaan hukum Hooke 4.2.2 Menyelidiki pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat membuktikan hukum Hooke melalui percobaan
2. Siswa dapat menjelaskan bunyi hukum Hooke
3. Siswa dapat mengetahui pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas
4. Siswa dapat menentukan nilai tetapan pegas

D. Materi Pembelajaran : Hukum Hooke

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : NHT
2. Metode : Praktikum dan diskusi.

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran: LCD dan Powerpoint.
2. Alat pembelajaran: Papan tulis, spidol, alat dan bahan praktikum

G. Sumber Belajar:

1. Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Ketut Kamajaya, Wawan Purnama. Bandung: Gravindo Media Pratama.
2. Fisika 1 untuk SMA dan MA Kelas XI Mathen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan/ sintak	Deskripsi		Alokasi Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
Pendahuluan Penomoran	Membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 6.	Mendengar arahan guru dan duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan	5
Kegiatan Inti Mengajukan pertanyaan	Membagi LKS pada setiap kelompok yang berisi kegiatan percobaan sederhana dan memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk melakukan percobaan sederhana tersebut sesuai petunjuk LKS berkaitan dengan materi hukum Hooke	Setiap kelompok menerima LKS yang berisi kegiatan percobaan sederhana dan setiap kelompok melakukan percobaan sederhana tersebut sesuai petunjuk LKS berkaitan dengan materi hukum Hooke	20
Berpikir bersama	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan pada LKS sesuai hasil percobaan	Setiap kelompok menjawab pertanyaan pada LKS sesuai hasil percobaan	20

Menjawab	Menyebutkan satu nomor secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	Siswa yang nomornya dipanggil dari masing-masing kelompok mengacungkan tangannya untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	25
	Menampilkan PPT yang berkaitan dengan materi Hukum Hooke dan bersama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran	Memperhatikan isi PPT dan menyimpulkan kegiatan pembelajaran	15
Penutup	Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam guru	5

I. Penilaian

1) Penilaian Kinerja

No	Kriteria	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			
3	Melakukan percobaan			

Pedoman Penilaian

No	Aspek penilaian	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Keaktifan dan kerja sama	3
		Kurang aktif dan kerja sama	2
		Tidak aktif dan kerja sama	1
2	Menyampaikan hasil diskusi	Menguasai materi	3
		Kurang menguasai materi	2
		Tidak menguasai materi	1
3	Tentang percobaan	Mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	3
		Mampu menganalisis data hasil percobaan	2
		Kurang mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	1

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan

Skor maksimum = 9

Nilai kinerja > 80 dinyatakan tuntas

2) Penilaian Pemahaman Konsep

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan						Skor yang dicapai
		Pengungkapan gagasan yang orisinil		Kebenaran Konsep		Ketepatan penggunaan istilah		
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1								
2								
3								

Rubrik penilaian :

Skor jawaban : Ya = 2, Tidak = 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{6} \times 10$$

Jakarta, Agustus 2019

Peneliti

Angela Delviani Jehadun

1514150002

LEMBAR KERJA SISWA HUKUM HOOKE

A. Dasar Teori

Jika sebuah pegas ditarik dengan gaya tertentu, maka panjangnya akan berubah. Semakin besar gaya tarik yang bekerja, semakin besar pertambahan panjang pegas tersebut. Ketika gaya tarik dihilangkan, pegas akan kembali ke keadaan semula. Karakteristik suatu pegas dinyatakan dengan konstanta pegas (k). Hukum Hooke menyatakan bahwa jika pada sebuah pegas bekerja sebuah gaya, maka pegas tersebut akan bertambah panjang sebanding dengan besar gaya yang bekerja padanya. Secara matematis, hubungan antara besar gaya yang bekerja dengan pertambahan panjang pegas dapat dituliskan sebagai berikut.

$$F \propto x$$

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

Keterangan :

F = Gaya yang bekerja (N)

k = Konstanta pegas (N/m)

Δx = Pertambahan panjang pegas (m)

B. Tujuan Percobaan

Setelah melakukan eksperimen ini, kalian diharapkan mampu :

1. Menentukan hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas,
2. Membuktikan hukum Hooke,
3. Menentukan konstanta pegas.

C. Alat dan Bahan

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

D. Langkah Kerja

1. Gantungkan sebuah pegas pada statif, seperti pada gambar.

2. Ukurlah panjang pegas sebelum diberi beban sebagai panjang mula-mula (L_0).
3. Gantungkan anak timbangan 50 gram. Kemudian, ukurlah panjang pegas ketika beban masih tergantung (L_1) dan beban tidak bergerak lagi.
4. Ukurlah pertambahan panjang pegas ($\Delta X = L_1 - L_0$).
5. Ulangilah langkah 3 dan 4 dengan mengganti anak timbangan menjadi 100 gram, dan 150 gram.
6. Masukkan data hasil percobaan kalian ke dalam tabel berikut.

Tabel Pengamatan

$L_0 =$

No	Massa beban (kg)	Berat beban (N) ($F = m \cdot g$)	Pertambahan panjang pegas		K = (N/m)
			L_1 (m)	($\Delta X = L_1 - L_0$) (m)	
1					
2					
3					

E. Analisis

1. Apa yang terjadi jika pegas diberi beban?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

2. Jika beban yang digantung massanya semakin besar maka apa yang terjadi pada perubahan panjang pegas?

Jawab :

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

3. Bagaimanakah hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan penambahan panjang pegas?

Jawab :

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

4. Sesuai hasil percobaan di atas, bagaimana bunyi Hukum Hooke dan persamaan Hukum Hooke?

Jawab :

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

5. Buatlah kesimpulan berdasarkan kegiatan ini!

Jawab :

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

LAMPIRAN A.3 : RPP Kelas NHT Pertemuan 3**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN I**

Sekolah	: SMA NEGERI 71 JAKARTA
Mata pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/1
Materi Pokok	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	3.2.4 Menjelaskan susunan seri pegas dan susunan paralel pegas 3.2.5 Menganalisis tetapan gaya pada pegas yang disusun secara seri dan paralel.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan karakteristik susunan seri pegas dan susunan paralel pegas
2. Siswa mampu menentukan dan menghitung tetapan gaya pada pegas yang disusun secara seri dan paralel
3. Siswa mampu menentukan pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas
4. Siswa mampu menentukan nilai tetapan (konstanta) pegas

D. Materi Pembelajaran : Susunan seri pegas dan susunan paralel pegas

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : NHT
2. Metode : Diskusi.

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : LCD, Powerpoint, video/gambar.
2. Alat pembelajaran: Papan tulis dan spidol.

G. Sumber Belajar:

1. Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Ketut Kamajaya, Wawan Purnama. Bandung: Gravindo Media Pratama.
2. Fisika 1 untuk SMA dan MA Kelas XI Mathen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan/ sintak	Deskripsi		Alokasi Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
Pendahuluan Penomoran	Membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 6.	Mendengar arahan guru dan duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan	5
Kegiatan Inti Mengajukan pertanyaan	Membagi LKS pada setiap kelompok yang berisi kegiatan percobaan sederhana dan memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk melakukan percobaan sederhana tersebut sesuai petunjuk LKS berkaitan dengan materi rangkaian pegas	Setiap kelompok menerima LKS yang berisi kegiatan percobaan sederhana dan setiap kelompok melakukan percobaan sederhana tersebut sesuai petunjuk LKS berkaitan dengan materi rangkaian pegas	20
Berpikir bersama	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk menjawab pertanyaan pada LKS sesuai hasil percobaan	Setiap kelompok menjawab pertanyaan pada LKS sesuai hasil percobaan	20

Menjawab	Menyebutkan satu nomor secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	Siswa yang nomornya dipanggil dari masing-masing kelompok mengacungkan tangannya untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	20
	Menampilkan PPT yang berkaitan dengan materi rangkaian pegas dan bersama siswa menyimpulkan kegiatan pembelajaran	Memperhatikan isi PPT dan menyimpulkan kegiatan pembelajaran	20
Penutup	Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam guru	5

I. Penilaian

1) Penilaian Kinerja

No	Kriteria	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			

Pedoman Penilaian

No	Aspek penilaian	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Keaktifan dan kerja sama	3
		Kurang aktif dan kerja sama	2
		Tidak aktif dan kerja sama	1
2	Menyampaikan hasil diskusi	Menguasai materi	3
		Kurang menguasai materi	2
		Tidak menguasai materi	1

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan

Skor maksimum = 9

Nilai kinerja > 80 dinyatakan tuntas

2) Penilaian Pemahaman Konsep

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan						Skor yang dicapai
		Pengungkapan gagasan yang orisinal		Kebenaran Konsep		Ketepatan penggunaan istilah		
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1								
2								
3								

Rubrik penilaian :

Skor jawaban : Ya = 2, Tidak = 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{6} \times 10$$

Jakarta, Juli 2019

Peneliti

Angela Delviani Jehadun

1514150002

LEMBAR KERJA SISWA RANGKAIAN PEGAS

I. Alat dan bahan

1. Statif lengkap
2. Mistar
3. Pegas spiral 2 buah
4. Beban 3 buah (50 g, 60 g, 70 g)

II. Langkah Kerja

A. Susunan Pegas Seri

1. Gantungkan pegas 1 pada statif dan pegas 2 pada pegas 1 sehingga membentuk susunan seri pegas.
2. Ukurlah panjang awal pegas sebelum diberi beban dengan menggunakan mistar
3. Gantungkan beban 50 g pada pegas tersebut dan ukur pertambahan panjangnya.
4. Catat hasil pengukuran yang didapat pada tabel pengamatan.
5. Lakukan langkah 1 sampai 4 untuk beban 60 g dan 70 g.



Gambar
susunan seri
pegas

B. Susunan Pegas Paralel

<ol style="list-style-type: none"> 1. Gantungkan pegas 1 dan pegas 2 pada statif secara sejajar 2. Ukurlah panjang awal pegas sebelum diberi beban dengan menggunakan mistar 3. Gantungkan beban 50 g pada pegas tersebut dan ukur pertambahan panjangnya. 4. Catat hasil pengukuran yang didapat pada tabel pengamatan. 5. Lakukan langkah 1 sampai 4 untuk beban 60 g dan 70 g. 	 <p style="text-align: center;">Gambar susunan paralel pegas</p>
--	---

III. Data Pengamatan

Susunan Pegas	Massa beban	Panjang pegas		Pertambahan Panjang ($L_1 - L_0$) (m)
		Awal (L_0) (m)	Akhir (L_1) (m)	
Seri	50 g			
	60 g			
	70 g			
Paralel	50 g			
	60 g			
	70 g			

IV. Analisis

1. Sesuai hasil percobaan di atas, maka bagaimana kesimpulan pertambahan panjang total pegas, jika:

- (a) Disusun secara seri ?

.....

- (b) Disusun secara paralel ?

.....

.....

2. Bagaimana besar gaya tarik pada pegas, jika:

(a) Disusun secara seri ?

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

(b) Disusun secara paralel ?

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

3. Temukan persamaan untuk konstanta pegas pengganti, jika:

(a) Disusun secara seri ?

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

(b) Disusun secara paralel ?

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

LAMPIRAN A.4: RPP Kelas NHT Dipadu POE Pertemuan 1**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN II**

Sekolah	: SMA NEGERI 71 JAKARTA
Matapelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/1
Materi Pokok	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.3 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	3.2.3 Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis (plastis) 3.2.4 Menjelaskan tentang tegangan, regangan dan Modulus Young

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis (plastis)
2. Siswa mampu menyebutkan contoh benda elastis dan benda plastis
3. Siswa mampu menunjukkan hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang.
4. Siswa mampu menjelaskan tentang tegangan, regangan dan Modulus Young
5. Siswa mampu menghitung besar tegangan, regangan, dan modulus elastisitas suatu bahan

D. Materi Pembelajaran : Elastisitas, tegangan, regangan dan Modulus Young.

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : POE dipadu NHT
2. Metode : Eksperimen dan diskusi.

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : LCD, Powerpoint, video/gambar.
2. Alat pembelajaran: Papan tulis, spidol, alat dan bahan demonstrasi.

G. Sumber Belajar:

1. Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Ketut Kamajaya, Wawan Purnama. Bandung: Gravindo Media Pratama.
2. Fisika 1 untuk SMA dan MA Kelas XI Mathen Kanginan. Jakarta: Erlangga.

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan/ sintak	Deskripsi		Alokasi Waktu (Menit)
	Guru	Siswa	
Pendahuluan Penomoran	Membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 6.	Mendengar arahan guru dan duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan	5
Kegiatan Inti Mengajukan pertanyaan dan prediksi	Membagi LKS pada setiap kelompok dan menjelaskan petunjuk membuat prediksi, observasi dan eksplanasi.	Menerima LKS dan mendengar penjelasan guru	5
	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk membuat prediksi atau dugaan sementara sesuai pertanyaan pada LKS berkaitan dengan materi elastisitas, tegangan, regangan dan modulus Young bahan.	Setiap kelompok membuat prediksi atau dugaan sementara sesuai pertanyaan pada LKS berkaitan dengan materi elastisitas, tegangan, regangan dan modulus Young bahan.	15
Berpikir bersama dan observasi	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuktikan prediksi kelompoknya dengan melakukan percobaan sederhana sesuai petunjuk LKS	Membuktikan prediksi kelompoknya dengan melakukan percobaan sederhana sesuai petunjuk LKS	20

Menjawab dan eksplanasi	Menyebutkan satu nomor secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas. Kegiatan ini sekaligus memberikan penjelasan terutama tentang kesesuaian antara dugaan dengan hasil eksperimen dari tahap observasi.	Siswa yang nomornya dipanggil dari masing-masing kelompok mengacungkan tangannya untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	20
	Menampilkan PPT yang berkaitan dengan materi hari itu dan bersama siswa menyimpulkan kegiatan pelajaran	Memperhatikan isi PPT dan menyimpulkan kegiatan pelajaran	20
Penutup	Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam guru	5

I. Penilaian

1) Penilaian Kinerja

No	Kriteria	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			
3	Melakukan percobaan			

Pedoman Penilaian

No	Aspek penilaian	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Keaktifan dan kerja sama	3
		Kurang aktif dan kerja sama	2
		Tidak aktif dan kerja sama	1
2	Menyampaikan hasil diskusi	Menguasai materi	3
		Kurang menguasai materi	2
		Tidak menguasai materi	1
3	Tentang percobaan	Mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	3
		Mampu menganalisis data hasil percobaan	2
		Kurang mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	1

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan

Skor maksimum = 9

Nilai kinerja > 80 dinyatakan tuntas

2) Penilaian Pemahaman Konsep

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan						Skor yang dicapai
		Pengungkapan gagasan yang orisinal		Kebenaran Konsep		Ketepatan penggunaan istilah		
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1								
2								
3								

Rubrik penilaian :

Skor jawaban : Ya = 2, Tidak = 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{6} \times 10$$

Jakarta, Agustus 2019

Peneliti

Angela Delviani Jehadun

1514150002

LEMBAR KERJA SISWA ELASTISITAS

A. Berikan Prediksimu!



1. Jika kita merentangkan sebuah karet gelang dan melepaskannya kembali, apa yang akan terjadi? Mengapa demikian? Dan bagaimana jika kita merentangkan karet tersebut dengan gaya yang terlalu besar? Mengapa demikian?

Jawab:

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

2. Jika kita menarik plastisin kemudian melepaskannya kembali, apa yang akan terjadi? Mengapa demikian?

Jawab:

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

B. Buktikan Prediksimu!

A. Bahan : 1. Karet

2. Plastisin

B. Langkah kegiatan

1. Tariklah karet kemudian lepaskan.
2. Amati apakah setelah ditarik karet kembali ke bentuknya semula?
3. Lakukan langkah 1 dan 2 pada plastisin
4. Tulislah hasil pengamatanmu pada hasil pengamatan (C) sesuai pertanyaan pada bagian prediksi.

C. Hasil pengamatan

1.
.....
.....
.....
.....
.....
.....
2.
.....
.....
.....
.....
.....
.....

C. Berikan Jawabanmu!

1. Apakah prediksimu benar? Jelaskan!

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

2. Apa kesimpulan yang dapat dibuat mengenai elastisitas?

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

3. Apa saja besaran fisika yang mempengaruhi elastisitas?

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

4. Apa saja contoh benda elastis dan benda plastis dalam kehidupan sehari-hari?

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

5. Sebutkan kemungkinan yang bisa terjadi apabila karet diberikan gaya yang sangat besar? Jelaskan kenapa hal itu bisa terjadi!

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

6. Dari keadaan di atas apabila kita memberikan suatu gaya tertentu terhadap suatu benda, maka benda tersebut akan mengalami tegangan atau regangan. Jelaskan apa yang dimaksud dengan regangan dan tegangan!

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

7. Tuliskan persamaan hubungan antara tegangan dan gaya, hubungan antara regangan dan pertambahan panjang benda, serta hubungan antara tegangan dan regangan! Lengkap dengan satuannya!

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

LAMPIRAN A.5 : RPP Kelas NHT Dipadu POE Pertemuan 2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN II**

Sekolah	: SMA NEGERI 71 JAKARTA
Matapelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/1
Materi Pokok	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.

KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metoda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
4	4.3 Melakukan percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan untuk membuktikan hukum Hooke dan menentukan konstanta pegas.	4.2.3 Melakukan percobaan hukum Hooke 4.2.4 Menyelidiki pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat membuktikan hukum Hooke melalui percobaan
2. Siswa dapat menjelaskan bunyi hukum Hooke
3. Siswa dapat mengetahui pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas
4. Siswa dapat menentukan nilai tetapan pegas

D. Materi Pembelajaran : Hukum Hooke

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : POE dipadu NHT
2. Metode : Praktikum dan diskusi.

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran: LCD dan Powerpoint.
2. Alat pembelajaran: Papan tulis, spidol, alat dan bahan praktikum

G. Sumber Belajar:

1. Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Ketut Kamajaya, Wawan Purnama. Bandung: Gravindo Media Pratama.
2. Fisika 1 untuk SMA dan MA Kelas XI Mathen Kanginan. Jakarta: Erlangga

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan / sintak	Deskripsi		Alokasi Waktu (menit)
	Guru	Siswa	
Pendahuluan Penomoran	Membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 6.	Mendengar arahan guru dan duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan	5
Kegiatan Inti Pengajuan pertanyaan dan prediksi	Membagi LKS pada setiap kelompok dan menjelaskan petunjuk membuat prediksi, observasi dan eksplanasi.	Menerima LKS dan mendengar penjelasan guru	5
	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk membuat prediksi atau dugaan sementara sesuai pertanyaan pada LKS berkaitan dengan materi Hukum Hooke.	Setiap kelompok membuat prediksi atau dugaan sementara sesuai pertanyaan pada LKS berkaitan dengan materi Hukum Hooke.	15

Observasi dan berpikir bersama	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan praktikum sesuai petunjuk praktikum pada LKS dan berdiskusi dalam kelompok untuk mencari jawaban atas pertanyaan pada LKS	Siswa melakukan praktikum sesuai petunjuk LKS dan mengolah data berdasarkan percobaan yang dilakukan dengan mengubah-ubah nilai beban, kemudian membuat kesimpulan jawaban dari pertanyaan yang diajukan.	30
Eksplanasi dan pemberian jawaban	Menyebutkan satu nomor secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas. Kegiatan ini sekaligus memberikan penjelasan terutama tentang kesesuaian antara dugaan dengan hasil eksperimen dari tahap observasi.	Siswa yang nomornya dipanggil dari masing-masing kelompok mengacungkan tangannya untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	15
	Menampilkan PPT yang berkaitan dengan materi hari itu dan bersama siswa menyimpulkan kegiatan pelajaran	Memperhatikan isi PPT dan menyimpulkan kegiatan pelajaran	15
Penutup	Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam guru	5

I. Penilaian

1) Penilaian Kinerja

No	Kriteria	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			
3	Melakukan percobaan			

Pedoman Penilaian

No	Aspek penilaian	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Keaktifan dan kerja sama	3
		Kurang aktif dan kerja sama	2
		Tidak aktif dan kerja sama	1
2	Menyampaikan hasil diskusi	Menguasai materi	3
		Kurang menguasai materi	2
		Tidak menguasai materi	1
3	Tentang percobaan	Mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	3
		Mampu menganalisis data hasil percobaan	2
		Kurang mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	1

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan

Skor maksimum = 9

Nilai kinerja > 80 dinyatakan tuntas

2) Penilaian Pemahaman Konsep

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan						Skor yang dicapai
		Pengungkapan gagasan yang orisinil		Kebenaran Konsep		Ketepatan penggunaan istilah		
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1								
2								
3								

Rubrik penilaian :

Skor jawaban : Ya = 2, Tidak = 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{6} \times 10$$

Jakarta, Agustus 2019

Peneliti

Angela Delviani Jehadun

1514150002

LEMBAR KERJA SISWA HUKUM HOOKE

A. Berikan Prediksimu!

Terdapat sebuah pegas dan beberapa benda. Pada pegas akan digantungkan sebuah benda dengan berat tertentu. Menurutmu apakah yang akan terjadi dari peristiwa tersebut? Dan bagaimana jika pegas digantungkan beberapa benda sekaligus dengan berat benda yang semakin besar? Mengapa demikian?

Jawab:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Buktikan Prediksimu!

I. Alat dan Bahan

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

II. Langkah Kerja

1. Gantungkan sebuah pegas pada statif, seperti pada gambar.
2. Ukurlah panjang pegas sebelum diberi beban sebagai panjang mula-mula (L_0).
3. Gantungkan anak timbangan 50 gram. Kemudian, ukurlah panjang pegas ketika beban masih tergantung (L_1) dan beban tidak bergerak lagi.
4. Ukurlah pertambahan panjang pegas ($\Delta X = L_1 - L_0$).
5. Ulangilah langkah 3 dan 4 dengan mengganti anak timbangan menjadi 100 gram, dan 150 gram.
6. Masukkan data hasil percobaan kalian ke dalam tabel berikut.

Tabel Pengamatan

$L_0 =$

No	Massa beban (kg)	Berat beban : $F = m \cdot g$ (N)	Pertambahan panjang pegas		K = N/m
			L_1 (m)	$\Delta X = L_1 - L_0$ (m)	
1					
2					
3					

III. Analisis

1. Apa yang terjadi jika pegas diberi beban?

Jawab:

.....
.....
.

2. Jika beban yang digantung massanya semakin besar maka apa yang terjadi pada perubahan panjang pegas?

Jawab :

.....
.....
.

3. Bagaimanakah hubungan antara gaya yang bekerja pada pegas dengan pertambahan panjang pegas?

Jawab :

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

C. Berikan Jawabanmu!

Setelah melakukan percobaan dan pengamatan, jelaskan:

1. Apakah prediksimu sesuai dengan hasil pengamatan? Jelaskan!

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

2. Sesuai hasil percobaan di atas, bagaimana bunyi Hukum Hooke dan persamaan Hukum Hooke?

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

LAMPIRAN A.6 : RPP Kelas NHT Dipadu POE Pertemuan 3**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
KELAS EKSPERIMEN II**

Sekolah : SMA NEGERI 71 JAKARTA
Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/1
Materi Pokok : Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu : 2 x 45 menit

A. Kompetensi Inti

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2: Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, santun, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), bertanggung jawab, responsif, dan pro-aktif dalam berinteraksi secara efektif sesuai dengan perkembangan anak di lingkungan, keluarga, sekolah, masyarakat dan lingkungan alam sekitar, bangsa, negara, kawasan regional, dan kawasan internasional.
- KI 3: Memahami, menerapkan, menganalisis dan mengevaluasi pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif pada tingkat teknis, spesifik, detil, dan kompleks berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4: Menunjukkan keterampilan menalar, mengolah, dan menyaji secara efektif, kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaboratif, komunikatif, dan solutif dalam ranah konkret dan abstrak terkait dengan pengembangan

dari yang dipelajarinya di sekolah, serta mampu menggunakan metda sesuai dengan kaidah keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

KI	Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3	3.4 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	3.2.6 Menjelaskan susunan seri pegas dan susunan paralel pegas 3.2.7 Menganalisis tetapan gaya pada pegas yang disusun secara seri dan paralel.

C. Tujuan Pembelajaran

1. Siswa mampu menjelaskan karakteristik susunan seri pegas dan susunan paralel pegas
2. Siswa mampu menentukan dan menghitung tetapan gaya pada pegas yang disusun secara seri dan paralel
3. Siswa mampu menentukan pengaruh gaya terhadap perubahan panjang pegas
4. Siswa mampu menentukan nilai tetapan (konstanta) pegas

D. Materi Pembelajaran : Rangkaian pegas

E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Model : POE dipadu NHT
2. Metode : Diskusi.

F. Media dan Alat Pembelajaran

1. Media Pembelajaran : LCD, Powerpoint, video/gambar.
2. Alat pembelajaran: Papan tulis dan spidol.

G. Sumber Belajar:

1. Buku Fisika untuk SMA dan MA Kelas XI Ketut Kamajaya, Wawan Purnama. Bandung: Gravindo Media Pratama.
2. Fisika 1 untuk SMA dan MA Kelas XI Mathen Kanginan. Jakarta: Erlangga

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan / sintak	Deskripsi		Alokasi Waktu (menit)
	Guru	Siswa	
Pendahuluan Penomoran	Membagi siswa dalam beberapa kelompok secara heterogen yang beranggotakan 6 orang dan kepada setiap anggota kelompok diberi nomor antara 1 sampai 6.	Mendengar arahan guru dan duduk dalam kelompok yang sudah ditentukan	5
Kegiatan Inti Mengajukan pertanyaan dan prediksi	Membagi LKS pada setiap kelompok dan menjelaskan petunjuk membuat prediksi, observasi dan eksplanasi	Menerima LKS dan mendengar penjelasan guru	5
	Memberikan kesempatan kepada setiap kelompok untuk membuat prediksi atau dugaan sementara sesuai pertanyaan pada LKS berkaitan dengan materi rangkaian pegas	Setiap kelompok membuat prediksi atau dugaan sementara sesuai pertanyaan pada LKS berkaitan dengan materi rangkaian pegas	15

Observasi dan berpikir bersama	Memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuktikan prediksi kelompoknya dengan mencari referensi dari buku fisika SMA kelas XI	Membuktikan prediksi kelompoknya dengan mencari referensi dari buku fisika SMA kelas XI	20
Eksplanasi dan Pemberian jawaban	Menyebutkan satu nomor secara acak untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas. Kegiatan ini sekaligus memberikan penjelasan terutama tentang kesesuaian antara dugaan dengan hasil eksperimen dari tahap observasi.	Siswa yang nomornya dipanggil dari masing-masing kelompok mengacungkan tangannya untuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di hadapan teman satu kelas.	20
	Menampilkan PPT yang berkaitan dengan materi hari itu dan bersama siswa menyimpulkan kegiatan pelajaran	Memperhatikan isi PPT dan menyimpulkan kegiatan pelajaran	20
Penutup	Menutup pelajaran dengan mengucapkan salam	Menjawab salam guru	5

I. Penilaian

1) Penilaian Kinerja

No	Kriteria	Skor		
		1	2	3
1	Keterampilan melakukan diskusi			
2	Keterampilan menganalisis hasil diskusi			
3	Melakukan percobaan			

Pedoman Penilaian

No	Aspek penilaian	Kriteria	Skor
1	Keterampilan melakukan diskusi	Keaktifan dan kerja sama	3
		Kurang aktif dan kerja sama	2
		Tidak aktif dan kerja sama	1
2	Menyampaikan hasil diskusi	Menguasai materi	3
		Kurang menguasai materi	2
		Tidak menguasai materi	1
3	Tentang percobaan	Mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	3
		Mampu menganalisis data hasil percobaan	2
		Kurang mampu melakukan percobaan dan menganalisis data dengan tepat	1

$$\text{Nilai kinerja} = \frac{\text{jumlah skor diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan

Skor maksimum = 9

Nilai kinerja > 80 dinyatakan tuntas

2) Penilaian Pemahaman Konsep

No	Nama Peserta Didik	Pernyataan						Skor yang dicapai
		Pengungkapan gagasan yang orisinil		Kebenaran Konsep		Ketepatan penggunaan istilah		
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1								
2								
3								

Rubrik penilaian :

Skor jawaban : Ya = 2, Tidak = 1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{skor yang dicapai}}{6} \times 10$$

Jakarta, Agustus 2019

Peneliti

Angela Delviani Jehadun

1514150002

LEMBAR KERJA SISWA RANGKAIAN PEGAS

A. Berikan Prediksimu!

Benda bermassa akan digantung pada pegas yang disusun seri dan pada pegas yang disusun paralel. Menurutmu bagaimana pertambahan panjang total pada susunan pegas seri dan susunan pegas paralel?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

B. Buktikan Prediksimu!

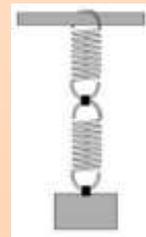
Alat dan bahan

1. Statif lengkap
2. Mistar
3. Pegas spiral 2 buah
4. Beban 50 g, 60 g, 70 g

I. Langkah Kerja

A. Susunan pegas seri

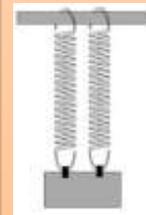
1. Gantungkan pegas 1 pada statif dan pegas 2 pada pegas 1 sehingga membentuk susunan seri pegas.
2. Ukurlah panjang awal pegas sebelum diberi beban dengan menggunakan mistar
3. Gantungkan beban 50 g pada pegas tersebut dan ukur pertambahan panjangnya.
4. Catat hasil pengukuran yang didapat pada tabel pengamatan.
5. Lakukan langkah 1 sampai 4 untuk beban 60 g dan 70 g.



Gambar susunan seri pegas

B. Susunan pegas paralel

1. Gantungkan pegas 1 dan pegas 2 pada statif secara sejajar
2. Ukurlah panjang awal pegas sebelum diberi beban dengan menggunakan mistar
3. Gantungkan beban 50 g pada pegas tersebut dan ukur pertambahan panjangnya.
4. Catat hasil pengukuran yang didapat pada tabel pengamatan.
5. Lakukan langkah 1 sampai 4 untuk beban 60 g dan 70 g.



Gambar susunan paralel pegas

III. Data Pengamatan

Susunan Pegas	Massa beban	Panjang pegas		Pertambahan Panjang ($L_1 - L_0$) (m)
		Awal (L_0) (m)	Akhir (L_1) (m)	
Seri	50 g			
	60 g			
	70 g			
Paralel	50 g			
	60 g			
	70 g			

IV. Analisis

Sesuai hasil percobaan di atas, bagaimana kesimpulan pertambahan panjang total pada susunan pegas seri dan susunan pegas paralel?

.....

.....

.....

.....

.....

.....

C. Berikan Jawabanmu!

1. Apakah prediksimu sesuai dengan hasil percobaan?

.....
.....

2. Sesuai hasil percobaan di atas, maka bagaimana pertambahan panjang total pegas, jika:

(a) Disusun secara seri ?

.....
.....

(b) Disusun secara paralel ?

.....
.....

3. Bagaimana besar gaya tarik pada pegas, jika:

(a) Disusun secara seri ?

.....
.....

(b) Disusun secara paralel ?

.....
.....

4. Temukan persamaan untuk konstanta pegas pengganti, jika:

(a) Disusun secara seri ?

.....
.....

(b) Disusun secara paralel ?

.....
.....

LAMPIRAN B.1 : KISI-KISI INSTRUMEN SOAL PEMAHAMAN KONSEP

KISI-KISI INSTRUMEN SOAL

Nama Sekolah : SMAN 71 Jakarta

Pokok Bahasan : Elastisitas dan Hukum Hooke

Mata Pelajaran : Fisika

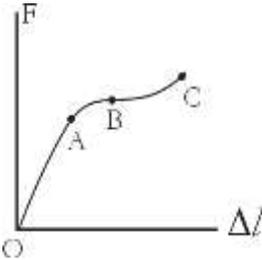
Bentuk soal : Pilihan Ganda

Kelas : XI/Gasal

Jumlah Soal : 16 Nomor

Semester : Satu

Alokasi Waktu : 60 Menit

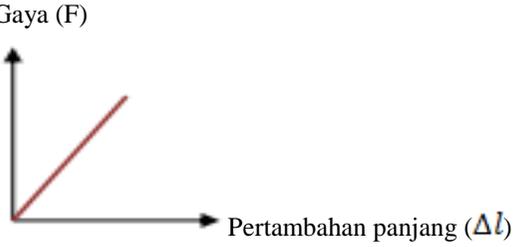
No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
1	Menginterpretasi	Siswa mampu mengenali daerah elastik jika diberikan grafik hubungan antara gaya (F) dengan pertambahan panjang (Δl)	<p>Grafik di bawah ini melukiskan hubungan antara gaya (F) yang bekerja pada kawat dan pertambahan panjang l yang diakibatkan oleh gaya tersebut.</p>  <p>Sifat elastik kawat berada pada daerah</p> <p>A. OA B. AB C. BC D. OB E. OC</p>	<p>Jawaban : A</p> <p>Sifat elastik kawat berada pada daerah OA, dengan gaya (F) sebanding dengan pertambahan panjang (Δl). Jika gaya (F) diperbesar lagi sehingga melampaui titik A, maka batas linier sudah terlampaui namun masih bisa kembali seperti semula karena masih dalam titik batas Elastisitas. Jika pegas diberi gaya mencapai titik B, benda sudah tidak bisa kembali ke posisi semula. Namun jika diberi gaya hingga titik C, maka benda akan mencapai batasnya dan patah.</p>
2	Mencontoh	Siswa mampu	Pegas adalah benda elastik yang dapat digunakan untuk menyimpan energi	Jawaban : C

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan												
		menyebutkan contoh benda elastis yang menggunakan sistem pegas	<p>khususnya energi mekanis. Dibawah ini adalah benda-benda yang menggunakan bahan yang elastik.</p> <ul style="list-style-type: none"> (1) suspensi pada motor (2) ketapel (3) spring bed (4) sandal jepit (5) balon (6) timbangan pegas (7) dinamometer <p>Dari benda-benda yang sering kita jumpai di atas, benda-benda yang menggunakan sistem pegas adalah...</p> <ul style="list-style-type: none"> A. 1,3,4 dan 5 B. 2,4,5 dan 6 C. 1, 3, 6 dan 7 D. 1,2,3,4, dan 5 E. Semua benar 	Ketapel, sandal jepit dan balon tidak menggunakan sistem pegas												
3	Mengklasifikasi	Siswa mampu menentukan nilai tetapan (konstanta) yang paling besar dari beberapa bahan	<p>Tabel di bawah ini memberikan data berupa bahan dan modulus elastisitas.</p> <table border="1" data-bbox="748 1174 1464 1490"> <thead> <tr> <th>Bahan</th> <th>Modulus Elastisitas (x 10¹⁰ Pa)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Karet</td> <td>0,05</td> </tr> <tr> <td>Besi</td> <td>21</td> </tr> <tr> <td>Tembaga</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Aluminium</td> <td>7</td> </tr> <tr> <td>Baja</td> <td>20</td> </tr> </tbody> </table>	Bahan	Modulus Elastisitas (x 10 ¹⁰ Pa)	Karet	0,05	Besi	21	Tembaga	11	Aluminium	7	Baja	20	<p>Jawaban : E</p> <p>Modulus elastisitas (E) berbanding lurus dengan konstanta pegas (k)</p> $E = \frac{F l}{A \Delta l}$ $E = k \frac{l}{\Delta l}$ $k = \frac{E \cdot \Delta l}{l}$
Bahan	Modulus Elastisitas (x 10 ¹⁰ Pa)															
Karet	0,05															
Besi	21															
Tembaga	11															
Aluminium	7															
Baja	20															

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal		Pembahasan
			Kuningan	9	
			Timah	1,6	
			Beton	2,3	
			Kaca	5,5	
			Nikel	21	
			Wolfram	41	
			<p>Jika dari bahan-bahan tersebut akan dibuat pegas dengan besar volume yang sama, maka 3 bahan yang akan menghasilkan konstanta pegas paling besar yaitu....</p>		
			<p>A. Karet, timah, beton B. Tembaga, aluminium, kuningan C. Timah, beton, kaca D. Besi, baja, nikel E. Besi, nikel, wolfram</p>		

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan																																				
4	Mencontoh	Siswa mampu menemukan pernyataan yang benar dari tabel contoh-contoh benda elastis dan benda plastis	<p>Perhatikan tabel di bawah ini:</p> <table border="1" data-bbox="701 325 1285 612"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Bahan</th> <th>Sifat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Kayu</td> <td>Elastis</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Karet</td> <td>Elastis</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Plastisin</td> <td>Plastis</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Shockbreaker</td> <td>Plastis</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Tanah Liat</td> <td>Plastis</td> </tr> </tbody> </table> <p>Manakah pernyataan yang benar....</p> <p>A. 1, 2, dan 3 B. 1,3, dan 4 C. 1, 2 ,dan 4 D. 2 , 3, dan 5 E. Semua benar</p>	No	Bahan	Sifat	1	Kayu	Elastis	2	Karet	Elastis	3	Plastisin	Plastis	4	Shockbreaker	Plastis	5	Tanah Liat	Plastis	<p>Jawaban: D</p> <table border="1" data-bbox="1541 325 2130 612"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Bahan</th> <th>Sifat</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Kayu</td> <td>Plastis</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Karet</td> <td>Elastis</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Plastisin</td> <td>Plastis</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Shockbreaker</td> <td>Elastis</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Tanah Liat</td> <td>Plastis</td> </tr> </tbody> </table>	No	Bahan	Sifat	1	Kayu	Plastis	2	Karet	Elastis	3	Plastisin	Plastis	4	Shockbreaker	Elastis	5	Tanah Liat	Plastis
No	Bahan	Sifat																																						
1	Kayu	Elastis																																						
2	Karet	Elastis																																						
3	Plastisin	Plastis																																						
4	Shockbreaker	Plastis																																						
5	Tanah Liat	Plastis																																						
No	Bahan	Sifat																																						
1	Kayu	Plastis																																						
2	Karet	Elastis																																						
3	Plastisin	Plastis																																						
4	Shockbreaker	Elastis																																						
5	Tanah Liat	Plastis																																						
5	Meringkas	Siswa mampu memberi gambaran yang benar mengenai tegangan dan regangan dari beberapa pernyataan	<p>Perhatikan pernyataan dibawah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Makin besar luas permukaan benda, makin besar tegangan yang dialami benda. Makin kecil luas permukaan benda, makin besar tegangan yang dialami benda. Makin besar pertambahan panjang benda, makin besar regangan yang dialami benda Makin kecil pertambahan panjang benda , makin besar regangan yang dialami benda <p>Pernyataan diatas yang benar mengenai tegangan dan regangan berturut-turut adalah...</p> <p>A. 1, 2 dan 3</p>	<p>Jawaban : B</p> <ul style="list-style-type: none"> Tegangan adalah hasil bagi antara gaya tarik (F) yang dialami oleh benda dengan luas penampangnya (A), sehingga dapat disimpulkan bahwa makin kecil luas permukaan benda(A), makin besar tegangan yang dialami benda (σ). Regangan adalah hasil bagi antara pertambahan panjang (Δl) dengan panjang awalnya (l) sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar pertambahan panjangnya (Δl) maka regangan (e) yang dialami benda tersebut akan semakin besar pula. 																																				

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
			B. 2 dan 3 C. 1 dan 4 D. 3 saja E. Semua benar	
6	Mencontoh	Siswa mampu menemukan alasan pemilihan logam yang digunakan pada <i>shockbreaker</i> sebagai salah satu contoh benda elastis	Pada setiap kendaraan bermotor terdapat alat bernama <i>shockbreaker</i> atau disebut juga pegas peredam getaran yang terbuat dari logam. Alasan pemilihan logam yang digunakan pada <i>shockbreaker</i> adalah ... A. Kuat B. Jumlahnya banyak C. Tahan panas D. Elastis E. Mudah dibentuk	Jawaban : D <i>Shockbreaker</i> bersifat elastis
7	Menduga	Siswa mampu menyimpulkan besar beban dari dua buah kawat yang memiliki ukuran dan partambahan panjang yang sama namun berbeda modulus elastisitasnya.	Terdapat dua buah kawat berukuran sama tetapi dari bahan yang berbeda. Kawat pertama terbuat dari baja dengan modulus elastisitas $21 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$. Kawat kedua terbuat dari aluminium dengan modulus elastisitas $7 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$. Kedua kawat diberi beban pada salah satu ujungnya. Ternyata panjang kawat baja tetap sama dengan panjang kawat aluminium. Maka dapat disimpulkan bahwa beban pada kawat baja adalah A. Sama dengan beban pada kawat aluminium B. Satu setengah kali beban pada kawat aluminium C. Dua kali beban pada kawat aluminium D. Dua setengah kali beban pada kawat aluminium E. Tiga kali beban pada kawat aluminium	Jawaban : E $E = \frac{F \cdot l}{A \cdot \Delta l}$ $\Delta l_1 = \Delta l_2$ $\frac{F_b \cdot l}{E_b \cdot A} = \frac{F_a \cdot l}{E_a \cdot A}$ $\frac{F_b}{E_b} = \frac{F_a}{E_a}$ $\frac{m_b \cdot g}{E_b} = \frac{m_a \cdot g}{E_a}$ $\frac{m_b \cdot 10}{21 \times 10^{10}} = \frac{m_a \cdot 10}{7 \times 10^{10}}$

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
				$\frac{m_b}{21} = \frac{m_a}{7}$ $\frac{m_b}{3} = m_a$ $m_b = 3 \times m_a$ <p>Jadi, dapat disimpulkan bahwa beban pada kawat baja adalah tiga kali beban pada kawat aluminium</p>
8	Menginterpretasi	Siswa mampu menerjemahkan kurva gaya terhadap pertambahan panjang kawat	<p>Perhatikan grafik F terhadap Δl berikut:</p>  <p>Jika panjang kawat l, luas penampang kawat A dan modulus elastisitas E. Besar gradien kurva tersebut adalah.....</p> <p>A. El/A B. AE/l C. AE^2/l D. EAl E. AE^2l</p>	<p>Jawaban : B</p> $k = \frac{F}{\Delta l}$ $E = \frac{F l}{A \Delta l}$ $E = \frac{l F}{A \Delta l}$ $\frac{F}{\Delta l} = \frac{EA}{l}$
9	Meringkas	Siswa mampu memberi gambaran yang benar mengenai	<p>Pernyataan dibawah ini mengenai hukum Hooke untuk susunan pegas:</p> <p>(1) Tetapan pegas pengganti paralel sama dengan total dari tetapan pada tiap-tiap pegasnya</p>	<p>Jawaban : C</p> <p>Tetapan pegas pengganti paralel sama dengan total dari tetapan pada tiap-tiap pegasnya dan pertambahan panjang</p>

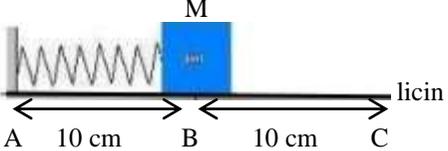
No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan																								
		<p>pernyataan dari hukum Hooke untuk susunan pegas paralel sesuai dengan konsep susunan pegas paralel</p>	<p>(2) Tetapan pegas pengganti paralel sama dengan tetapan pada tiap-tiap pegasnya</p> <p>(3) Pertambahan panjang pegas pengganti paralel sama dengan pertambahan panjang dari tiap-tiap pegasnya</p> <p>(4) Pertambahan panjang pegas pengganti paralel, sama dengan total pertambahan panjang dari tiap-tiap pegasnya</p> <p>Pernyataan di atas yang benar sesuai dengan konsep susunan pegas paralel adalah...</p> <p>A. 1, 2 dan 3</p> <p>B. 2 dan 4</p> <p>C. 1 dan 3</p> <p>D. 3 saja</p> <p>E. Semua benar</p>	<p>pegas pengganti paralel sama dengan pertambahan panjang dari tiap-tiap pegasnya.</p>																								
10	Mengklasifikasi	<p>Siswa mampu menentukan pertambahan panjang paling besar dari beberapa kawat jika diberikan gaya yang sama</p>	<p>Tujuh buah tali berikut terbuat dari bahan yang sama.</p> <table border="1" data-bbox="714 968 1341 1350"> <thead> <tr> <th>Tali</th> <th>Panjang (cm)</th> <th>Diameter (mm)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>50</td> <td>0,5</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>100</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>200</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>300</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>400</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>F</td> <td>500</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>G</td> <td>600</td> <td>6</td> </tr> </tbody> </table> <p>Jika setiap tali diberikan gaya yang sama, maka 3 tali yang memiliki pertambahan panjang paling kecil adalah....</p> <p>A. Tali A, B, C</p>	Tali	Panjang (cm)	Diameter (mm)	A	50	0,5	B	100	1	C	200	2	D	300	3	E	400	4	F	500	5	G	600	6	<p>Jawaban : E</p> $E = \frac{F l}{A \Delta l}$ $\Delta l = \frac{F l}{A E}$ $\Delta l \approx \frac{l}{A}$ $\Delta l_A = \frac{500}{1/4 \times \pi \times 0,5^2} = 2547,7 \text{ mm}$ $\Delta l_B = \frac{1000}{1/4 \times \pi \times 1^2} = 1273,88 \text{ mm}$
Tali	Panjang (cm)	Diameter (mm)																										
A	50	0,5																										
B	100	1																										
C	200	2																										
D	300	3																										
E	400	4																										
F	500	5																										
G	600	6																										

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
			B. Tali A, C, E C. Tali B,D, F D. Tali C, D, G E. Tali E, F, G	$\Delta l_C = \frac{2000}{1/4 \times \pi \times 2^2} = 636,94 \text{ mm}$ $\Delta l_D = \frac{3000}{1/4 \times \pi \times 3^2} = 424,63 \text{ mm}$ $\Delta l_E = \frac{4000}{1/4 \times \pi \times 4^2} = 318,47 \text{ mm}$ $\Delta l_F = \frac{5000}{1/4 \times \pi \times 5^2} = 254,78 \text{ mm}$ $\Delta l_G = \frac{6000}{1/4 \times \pi \times 6^2} = 212,31 \text{ mm}$
11	Membandingkan	Siswa mampu membandingkan pertambahan panjang dari dua buah pegas jika diberikan gaya yang sama besar namun berbeda besar konstanta pegasnya	Dua pegas masing-masing ditarik dengan gaya yang sama besar 2 N. Bila konstanta pegas pertama $\frac{1}{4}$ kali konstanta pegas kedua maka perbandingan pertambahan panjang pegas pertama dengan pegas kedua adalah... A. 1 : 1 B. 1 : 2 C. 2 : 1 D. 1 : 4 E. 4 : 1	Jawaban : E Diketahui : $F_1 = F_2 = 2 \text{ N}$ $k_1 = \frac{1}{4} k_2$ Ditanya : $\Delta l_1 : \Delta l_2$ Jawab: $F = k \cdot \Delta l$ $\Delta l = \frac{F}{k}$ $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = \frac{\frac{F_1}{k_1}}{\frac{F_2}{k_2}}$

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
				$\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = \frac{\frac{2}{1/4k_2}}{\frac{2}{k_2}}$ $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = \frac{4}{1}$ $\frac{\Delta l_1}{\Delta l_2} = \frac{4}{1}$ <p>Sehingga $\Delta L_1 : \Delta L_2$ adalah 4:1</p>
12	Meringkas	Siswa mampu membuat gambaran secara umum tentang daerah elastis dari uraian percobaan Robert Hooke	<p>Robert Hooke melakukan percobaan dari sebuah kawat baja yang dibentuk menjadi sebuah pegas. Ketika ia menarik pegas tersebut dengan gaya yang kecil, ternyata pegas tersebut bertambah panjang. Kemudian dia melepaskan kembali tarikan pegas tersebut dan ternyata pegas kembali ke keadaan awal.</p> <p>Lalu Hooke kembali mencoba menarik pegas dengan gaya yang sangat besar, ternyata pegas bertambah panjang. Kemudian dia melepaskan kembali tarikan pegas tersebut, ternyata pegas tetap memanjang dan tidak kembali ke keadaan awalnya.</p> <p>Dari uraian tentang percobaan Hooke di atas, sebuah pegas akan tetap dapat berfungsi jika.....</p> <ol style="list-style-type: none"> Jika pegas mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah regangan. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah tegangan Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang tidak lebih besar 	<p>Jawaban : C</p> <p>Setiap benda itu memiliki daerah elastisitasnya masing-masing. Jika benda tersebut diberikan gaya yang sangat besar dan menyebabkan benda tersebut berubah bentuk atau tidak kembali ke keadaan semula maka benda tersebut telah melewati batas Elastisitasnya</p>

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
			<p>dari daerah elastisitas.</p> <p>D. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang lebih besar dari daerah tegangan</p> <p>E. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang lebih besar dari daerah elastisitas</p>	
13	Menduga	Siswa mampu menyimpulkan pernyataan yang benar dari penyusunan tiga pegas dengan masa benda yang sama.	<p>Ada tiga buah pegas identik yang disusun secara paralel (P), seri (Q), dan paralel-seri (R) dengan masa benda yang sama.</p> <p>Kesimpulan yang benar dari pernyataan tersebut adalah...</p> <p>A. Konstanta P paling besar</p> <p>B. Konstanta Q paling besar</p> <p>C. Konstanta R paling besar</p> <p>D. Konstanta P paling kecil</p> <p>E. Konstanta R paling kecil</p>	<p>Jawaban : A</p> <p>Misalkan nilai konstanta = 3</p> $K_P = 3 + 3 + 3 = 9$ $K_Q = \frac{1}{3} + \frac{1}{3} + \frac{1}{3} = 1$ $K_R = \frac{1}{6} + \frac{1}{3}$ $K_R = 2$ <p>Jadi, dapat disimpulkan bahwa P memiliki konstanta pegas paling besar.</p>

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
14	Menjelaskan	Siswa mampu menjelaskan tentang konstanta pegas pengganti dari susunan pegas seri atau paralel	<p>Dari pernyataan di bawah ini, yang menunjukkan nilai konstanta gabungan paling kecil adalah... .</p> <p>A. Empat pegas identik dirangkai seri, karena semakin banyak pegas yang dirangkai secara seri maka semakin kecil konstanta gabungannya.</p> <p>B. Dua pegas identik dirangkai seri, karena semakin sedikit pegas yang dirangkai secara seri, semakin kecil konstanta gabungannya.</p> <p>C. Empat pegas identik dirangkai paralel, karena semakin banyak pegas yang dirangkai secara paralel, semakin kecil konstanta gabungannya.</p> <p>D. Dua pegas identik dirangkai paralel, karena semakin sedikit pegas yang dirangkai secara paralel, semakin kecil konstanta gabungannya.</p> <p>E. Pilihan A, B, C, dan D salah karena tidak sesuai dengan konsep susunan pegas seri dan paralel.</p>	<p>Jawaban : A</p> <p>Semakin banyak pegas yang dirangkai secara seri, semakin kecil konstanta gabungannya. Maka empat pegas identik dirangkai seri adalah pegas yang memiliki konstanta gabungan terkecil.</p>
15	Membandingkan	Siswa mampu membandingkan beban yang digantungkan pada sistem pegas paralel dan sistem pegas seri jika digantung beban yang berbeda	<p>Empat buah pegas identik disusun seri, kemudian disusun paralel. Kedua susunan pegas itu digantungi beban yang berbeda. Agar pertambahan panjang sistem pegas paralel dan sistem pegas seri sama, perbandingan beban yang digantungkan pada sistem pegas paralel dan sistem pegas seri?</p> <p>A. 1 : 16</p> <p>B. 16 : 1</p> <p>C. 1 : 1</p> <p>D. 1 : 4</p> <p>E. 4 : 1</p>	<p>Jawaban : B</p> <p>Diketahui :</p> $\Delta l_p = \Delta l_s$ $k_p = k + k + k + k = 4k$ $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \frac{1}{k_4}$ $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k} + \frac{1}{k} + \frac{1}{k} + \frac{1}{k}$ $\frac{1}{k_s} = \frac{4}{k}$

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
				$k_s = \frac{k}{4}$ <p>Ditanya : $m_p : m_s$?</p> <p>Jawab:</p> $\frac{F_p}{F_s} = \frac{k_p \Delta l_p}{k_s \Delta l_s}$ $\frac{m_p \cdot g}{m_s \cdot g} = \frac{k_p \cdot \Delta l_p}{k_s \cdot \Delta l_s}$ $\frac{m_p}{m_s} = \frac{k_p}{k_s}$ $\frac{m_p}{m_s} = \frac{4k}{k/4}$ $\frac{m_p}{m_s} = \frac{4k}{1} \times \frac{4}{k}$ $\frac{m_p}{m_s} = \frac{16}{1}$ <p>Jadi, $m_p : m_s = 16 : 1$</p>
16	Menjelaskan	Siswa mampu menjelaskan gaya pemulih yang paling besar pada pegas yang bergerak	<p>Perhatikan gambar pegas yang bergerak berikut:</p>  <p>Sebuah benda bermassa M terhubung dengan sebuah pegas yang terikat kuat pada dinding dan lantai licin. Benda tepat berada pada titik B. Ketika benda ditekan ke titik A lalu dilepaskan maka benda kembali ke titik B. Kemudian ketika benda ditarik ke titik C lalu dilepaskan maka benda</p>	<p>Jawaban : B</p> <p>Gaya pemulih pegas muncul setelah gaya yang diberikan berakhir. Saat pegas ditekan menuju titik A, maka gaya pemulih akan muncul di titik A, sedangkan saat pegas ditarik menuju titik C, maka gaya pemulih akan muncul di titik C. Titik B disebut titik simpangan minimum.</p>

No Soal	Ranah Pemahaman Konsep	Indikator Soal	Soal	Pembahasan
			<p>kembali ke titik B.</p> <p>Dari keadaan tersebut, maka gaya pemulih yang paling besar berada pada titik.....</p> <p>A. Titik B, karena ketika pegas ditekan menuju titik A atau ditarik ke titik C maka gaya pemulih akan muncul di titik B</p> <p>B. Titik A dan C, karena saat pegas ditekan menuju titik A maka gaya pemulih akan muncul di titik A, sedangkan saat pegas ditarik menuju titik C maka gaya pemulih akan muncul di titik C.</p> <p>C. Antara titik A dan B, karena antara titik A dan B merupakan titik simpangan minimum</p> <p>D. Antara titik B dan C karena antara titik A dan C merupakan titik simpangan minimum</p> <p>E. Pada titik A, B, dan C, karena gaya pemulih ada pada masing-masing titik A, B, dan C.</p>	

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

A. Tujuan

Tujuan penilaian instrumen ini adalah untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian bahasa dan materi pengajaran. Instrumen ini akan digunakan untuk mengukur tingkat validitas dan kemampuan pemahaman konsep siswa

B. Petunjuk

Berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Ibu.

Bidang Telaah	Kriteria Penilaian	Soal															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Materi	Butir soal sesuai dengan indikator	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Hanya ada satu kunci jawaban benar	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Isi materi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Pilihan jawaban dirumuskan dengan benar	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Gambar yang digunakan jelas dan berfungsi	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√
	Menggunakan bahasa yang komunikatif	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√	√

Jakarta, 07 Agustus 2019
Dosen Prodi Pendidikan Fisika



Ngia Masta, S.Pd., M.Si

LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN PENELITIAN

A. Tujuan

Tujuan penilaian instrumen ini adalah untuk mengetahui kelayakan dan kesesuaian bahasa dan materi pengajaran. Instrumen ini akan digunakan untuk mengukur tingkat validitas dan kemampuan pemahaman konsep siswa

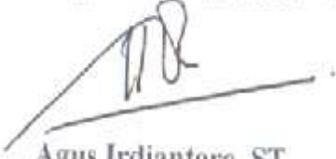
B. Petunjuk

Berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak

Bidang Telaah	Kriteria Penilaian	Soal															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Materi	Butir soal sesuai dengan indikator	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Hanya ada satu kunci jawaban benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Isi materi materi sesuai dengan tujuan pengukuran	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Konstruksi	Pokok soal dirumuskan dengan jelas	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Pilihan jawaban dirumuskan dengan benar	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Gambar yang digunakan jelas dan berfungsi	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Bahasa	Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	Menggunakan bahasa yang komunikatif	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓

Jakarta, 08 Agustus 2019

Guru Mata Pelajaran Fisika SMAN 71 Jakarta


Agus Irdiantoro, ST.

LAMPIRAN B.4 : SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

SOAL ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

SEKOLAH : SMAN 71 JAKARTA
KELAS : XI MIPA

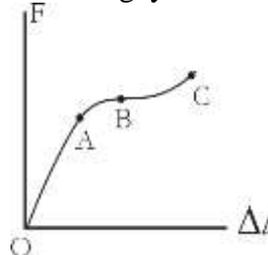
ALOKASI WAKTU : 60 Menit
BUTIR SOAL : 16 Soal

Petunjuk Pengerjaan Soal:

- Pilihlah satu jawaban yang paling tepat dengan memberi tanda (X) pada lembar jawaban.
- Apabila jawaban ingin diganti, cukup beri dua garis (=) pada pilihan jawaban sebelumnya.
- Jagalah kebersihan lembar soal, apabila anda ingin melakukan perhitungan disediakan lembar buram.

Pilihan Ganda

- Grafik di bawah ini melukiskan hubungan antara gaya (F) yang bekerja pada kawat dan pertambahan panjang l yang diakibatkan oleh gaya tersebut.



Sifat elastik kawat berada pada daerah

- A. OA
B. AB
C. BC
D. OB
E. OC

- Pegas adalah benda elastik yang dapat digunakan untuk menyimpan energi khususnya energi mekanis. Dibawah ini adalah benda-benda yang menggunakan bahan yang elastik.

- (1) Suspensi pada motor
(2) Ketapel
(3) Spring bed
(4) Sandal jepit
(5) Balon
(6) Timbangan pegas
(7) Dinamometer

Dari benda benda yang sering kita jumpai di atas benda-benda yang menggunakan sistem pegas adalah...

- A. 1,3,4 dan 5
B. 2,4,5 dan 6
C. 1, 3, 6 dan 7
D. 1,2,3,4, dan 5
E. Semua benar

- Tabel di bawah ini memberikan data berupa bahan dan modulus elastisitas.

Bahan	Modulus Elastisitas (x 10^{10} Pa)
Karet	0,05
Besi	21
Tembaga	11

Bahan	Modulus Elastisitas (x 10 ¹⁰ Pa)
Aluminium	7
Baja	20
Kuningan	9
Timah	1,6
Beton	2,3
Kaca	5,5
Nikel	21
Wolfram	41

Jika dari bahan-bahan tersebut akan dibuat pegas dengan besar volume yang sama, maka 3 bahan yang akan menghasilkan konstanta pegas paling besar yaitu....

- A. Karet, timah, beton
 B. Tembaga, aluminium, kuningan
 C. Timah, beton, kaca
 D. Besi, baja, nikel
 E. Besi, nikel, wolfram

4. Perhatikan tabel di bawah ini:

No	Bahan	Sifat
1	Kayu	Elastis
2	Karet	Elastis
3	Plastisin	Plastis
4	Shockbreaker	Plastis
5	Tanah Liat	Plastis

Manakah pernyataan yang benar....

- A. 1, 2, dan 3
 B. 1,3, dan 4
 C. 1, 2 ,dan 4
 D. 2 , 3, dan 5
 E. Semua benar

5. Perhatikan pernyataan dibawah:

- (1)Makin besar luas permukaan benda, makin besar tegangan yang dialami benda.
 (2)Makin kecil luas permukaan benda, makin besar tegangan yang dialami benda.
 (3)Makin besar pertambahan panjang benda, makin besar regangan yang dialami benda
 (4)Makin kecil pertambahan panjang benda , makin besar regangan yang dialami benda
 Pernyataan diatas yang benar mengenai tegangan dan regangan berturut-turut adalah...

- A. 1, 2 dan 3
 B. 2 dan 3
 C. 1 dan 4
 D. 3 saja
 E. Semua benar

6. Pada setiap kendaraan bermotor terdapat alat bernama *shockbreaker* atau disebut juga pegas peredam getaran yang terbuat dari logam. Alasan pemilihan logam yang digunakan pada *shockbreaker* adalah ...

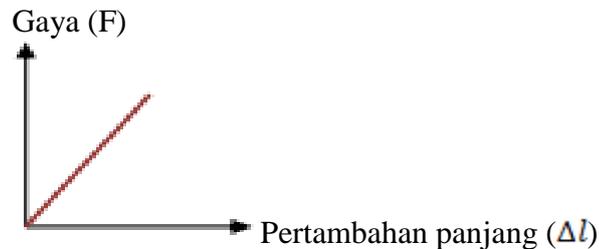
- A. Kuat
 B. Jumlahnya banyak
 C. Tahan panas
 D. Elastis
 E. Mudah dibentuk

7. Terdapat dua buah kawat berukuran sama tetapi dari bahan yang berbeda. Kawat pertama terbuat dari baja dengan modulus elastisitas $21 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$. Kawat kedua terbuat dari aluminium dengan modulus elastisitas $7 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$. Kedua kawat diberi beban pada salah

satu ujungnya. Ternyata panjang kawat baja tetap sama dengan panjang kawat aluminium. Maka dapat disimpulkan bahwa beban pada kawat baja adalah

- A. Sama dengan beban pada kawat aluminium
- B. Satu setengah kali beban pada kawat aluminium
- C. Dua kali beban pada kawat aluminium
- D. Dua setengah kali beban pada kawat aluminium
- E. Tiga kali beban pada kawat aluminium

8. Perhatikan grafik F terhadap Δl berikut:



Jika panjang kawat l , luas penampang kawat A dan modulus elastisitas E . Besar gradien kurva tersebut adalah....

- A. El/A
- B. AE/l
- C. AE^2/l
- D. EAl
- E. AE^2l

9. Pernyataan dibawah ini mengenai hukum Hooke untuk susunan pegas:

- (1) Tetapan pegas pengganti paralel sama dengan total dari tetapan pada tiap-tiap pegasnya
- (2) Tetapan pegas pengganti paralel sama dengan tetapan pada tiap-tiap pegasnya
- (3) Pertambahan panjang pegas pengganti paralel sama dengan pertambahan panjang dari tiap-tiap pegasnya
- (4) Pertambahan panjang pegas pengganti paralel, sama dengan total pertambahan panjang dari tiap-tiap pegasnya

Pernyataan di atas yang benar sesuai dengan konsep susunan pegas paralel adalah...

- A. 1, 2 dan 3
- B. 2 dan 4
- C. 1 dan 3
- D. 3 saja
- E. Semua benar

10. Tujuh buah tali berikut terbuat dari bahan yang sama.

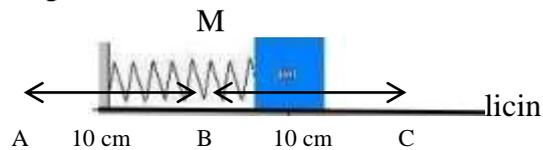
Tali	Panjang (cm)	Diameter (mm)
A	50	0,5
B	100	1
C	200	2
D	300	3
E	400	4
F	500	5
G	600	6

Jika setiap tali diberikan gaya yang sama, maka 3 tali yang memiliki pertambahan panjang paling kecil adalah....

- A. Tali A, B, C
- B. Tali A, C, E
- C. Tali B, D, F
- D. Tali C, D, G
- E. Tali E, F, G

11. Dua pegas masing-masing ditarik dengan gaya yang sama besar 2 N. Bila konstanta pegas pertama $\frac{1}{4}$ kali konstanta pegas kedua maka perbandingan pertambahan panjang pegas pertama dengan pegas kedua adalah...
- A. 1 : 1
B. 1 : 2
C. 2 : 1
D. 1 : 4
E. 4 : 1
12. Robert Hooke melakukan percobaan dari sebuah kawat baja yang dibentuk menjadi sebuah pegas. Ketika ia menarik pegas tersebut dengan gaya yang kecil, ternyata pegas tersebut bertambah panjang. Kemudian dia melepaskan kembali tarikan pegas tersebut dan ternyata pegas kembali ke keadaan awal.
- Lalu Hooke kembali mencoba menarik pegas dengan gaya yang sangat besar, ternyata pegas bertambah panjang. Kemudian dia melepaskan kembali tarikan pegas tersebut, ternyata pegas tetap memanjang dan tidak kembali ke keadaan awalnya.
- Dari uraian tentang percobaan Hooke di atas, sebuah pegas akan tetap dapat berfungsi jika.....
- A. Jika pegas mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah regangan.
B. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah tegangan
C. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang tidak lebih besar dari daerah elastisitas.
D. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang lebih besar dari daerah tegangan
E. Jika pegas tersebut mendapat perlakuan yang lebih besar dari daerah elastisitas
13. Ada tiga buah pegas identik yang disusun secara paralel (P), seri (Q), dan paralel-seri (R) dengan masa benda yang sama.
- Kesimpulan yang benar dari pernyataan tersebut adalah...
- A. Konstanta P paling besar
B. Konstanta Q paling besar
C. Konstanta R paling besar
D. Konstanta P paling kecil
E. Konstanta R paling kecil
14. Dari pernyataan di bawah ini, yang menunjukkan nilai konstanta gabungan paling kecil adalah... .
- A. Empat pegas identik dirangkai seri, karena semakin banyak pegas yang dirangkai secara seri maka semakin kecil konstanta gabungannya.
B. Dua pegas identik dirangkai seri, karena semakin sedikit pegas yang dirangkai secara seri, semakin kecil konstanta gabungannya.
C. Empat pegas identik dirangkai paralel, karena semakin banyak pegas yang dirangkai secara paralel, semakin kecil konstanta gabungannya.
D. Dua pegas identik dirangkai paralel, karena semakin sedikit pegas yang dirangkai secara paralel, semakin kecil konstanta gabungannya.
E. Pilihan A, B, C, dan D salah karena tidak sesuai dengan konsep susunan pegas seri dan paralel.
15. Empat buah pegas identik disusun seri, kemudian disusun paralel. Kedua susunan pegas itu digantungi beban yang berbeda. Agar pertambahan panjang sistem pegas paralel dan sistem pegas seri sama, perbandingan beban yang digantungkan pada sistem pegas paralel dan sistem pegas seri?
- A. 1 : 16
B. 16 : 1
C. 1 : 1
D. 1 : 4
E. 4 : 1

16. Perhatikan gambar pegas yang bergerak berikut:



Sebuah benda bermassa M terhubung dengan sebuah pegas yang terikat kuat pada dinding dan lantai licin. Benda tepat berada pada titik B. Ketika benda ditekan ke titik A lalu dilepaskan maka benda kembali ke titik B. Kemudian ketika benda ditarik ke titik C lalu dilepaskan maka benda kembali ke titik B.

Dari keadaan tersebut, maka gaya pemulih yang paling besar berada pada titik.....

- Titik B, karena ketika pegas ditekan menuju titik A atau ditarik ke titik C maka gaya pemulih akan muncul di titik B
- Titik A dan C, karena saat pegas ditekan menuju titik A maka gaya pemulih akan muncul di titik A, sedangkan saat pegas ditarik menuju titik C maka gaya pemulih akan muncul di titik C.
- Antara titik A dan B, karena antara titik A dan B merupakan titik simpangan minimum
- Antara titik B dan C karena antara titik A dan C merupakan titik simpangan minimum
- Pada titik A, B, dan C, karena gaya pemulih ada pada masing-masing titik A, B, dan C.

LAMPIRAN B.5 : KUNCI JAWABAN SOAL

- | | |
|------|-------|
| 1. A | 9. C |
| 2. C | 10. E |
| 3. E | 11. E |
| 4. D | 12. C |
| 5. B | 13. A |
| 6. D | 14. A |
| 7. E | 15. B |
| 8. B | 16. B |

LAMPIRAN C.1: HASIL *PRETEST* DAN *POSTEST* KELAS NHT

NO	NAMA	<i>PRETEST</i>	<i>POSTEST</i>
1	AIREL RAFIF RAJENDRA	62,5	75
2	AISHA KHAIRINA YASMINA	43,75	62,5
3	AKHMAD FARIS HAYKAL	37,5	87,5
4	ALEIKA DWI HERMAWATI	56,25	87,5
5	AURORA LYGIA ARTHAULI SILABAN	56,25	87,5
6	AYRA LARISSA PUTRI HELMY	43,75	87,5
7	AZAHRA ALIFIA DAWAMI	56,25	81,25
8	AZIZAH HANUN YASMIN	50	81,25
9	CHRISTY TESSALONIKA URSIA	31,25	75
10	DECLAN GABRIEL PARNINGOTAN	62,5	81,25
11	EDWARD JONATHAN PANGARIBUAN	50	75
12	ELIZABETH LUMBAN TORUAN	43,75	81,25
13	ELSAFIRA RANA RINANDA	50	62,5
14	FAJAR EZRA SITORUS	75	81,25
15	FAYZA ANINDYA SATYASTRI	31,25	81,25
16	HELEN VANAKO	43,75	81,25
17	ILHAM GHUFRONI	56,25	68,75
18	ISAURA PUTRI AMADEA	50	81,25
19	IVANKA STELLA AUDRIA	50	81,25
20	JEREMY LAMHOT	75	87,5
21	JERICHO AKBAR FRIEDERICH	25	62,5
22	MUHAMMAD FACHRY ZANRI	50	81,25
23	MUHAMMAD FALIH HAIKAL	37,5	62,5
24	NAURAH SABRINA PUTRI RASDI	43,75	62,5
25	NIDA ALIMA DERMAWAN	56,25	62,5
26	SABRINA DIANDRA PUTRI	43,75	75
27	SARI KHUSNUL KHOTIMAH	43,75	62,5
28	SITI FATHIMATUZ ZAHRA	18,75	68,75
29	SYAFIRA TASHA HERFANYA	62,5	81,25
30	YAFI ANNISA PARASATI	56,25	81,25
31	YOHANNES HASAHATAN TUA	62,5	81,25

LAMPIRAN C.2: HASIL *PRETEST* DAN *POSTEST* KELAS NHT DIPADU POE

NO	NAMA	<i>PRETEST</i>	<i>POSTEST</i>
1	ADILAH VATANCI	50	75
2	ADZKIYA SALIMAH	37,5	81,25
3	ANDREAS LAMBOK EZEKIEL	43,75	81,25
4	ANGGIE ENDAH SAFITRI	56,25	81,25
5	ARADEA HAIKAL IKHWAN	31,25	81,25
6	ARIEL JONATHAN SIMANJUNTAK	56,25	81,25
7	ARYA BAGUS FARRAZAN	43,75	81,25
8	ASHILA NADHIRAH BAHSUAN	43,75	75
9	ATHAYA HAIQAL DANISWARA	50	81,25
10	AVRILYA FARANEYSA AMANDA	56,25	75
11	CHANIFA ZEN TARASTRI	43,75	81,25
12	ELITA DWIANA HERCAHYANI	37,5	87,5
13	GISELA CANTYA HAREST	43,75	75
14	GRACIA AURORA	56,25	68,75
15	HAIKAL AZKA ARSAPUTRA	31,25	75
16	INAS NAURA NAILUFAR	43,75	81,25
17	JAN PATRICK YEREMIA	43,75	75
18	JEREMY ANDIKA RUSTANDI	43,75	81,25
19	KANINA LISTYOWATI	37,5	75
20	MUHAMMAD VIRMANDA	37,5	81,25
21	MUHAMMAD FIKRI	31,25	87,5
22	MUTIARA ANANDA HAMBALI	37,5	81,25
23	NEYLA ISTI AYESHA	43,75	81,25
24	RAFIDAH JASMINE LUKMAN	43,75	75
25	RAYHAN AUJRI HAQ	31,25	87,5
26	RIONATHANIEL NABABAN	25	81,25
27	RIZALDY ARIOBIMO KURNIAWAN	62,5	81,25
28	SHAFIRA KEILA SALSABILA	43,75	81,25
29	SHAFY AMANTA RAFIF	37,5	87,5
30	WILLIAM CHRISTOPER	37,5	81,25
31	YOHANES PARDAMEAN	25	87,5

LAMPIRAN C.3 : ANALISIS UJI NORMALITAS

Case Processing Summary

	Kelas	Valid		Cases Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pemahaman Konsep	Eksperimen I	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%
	Eksperimen II	31	100,0%	0	0,0%	31	100,0%

Descriptives

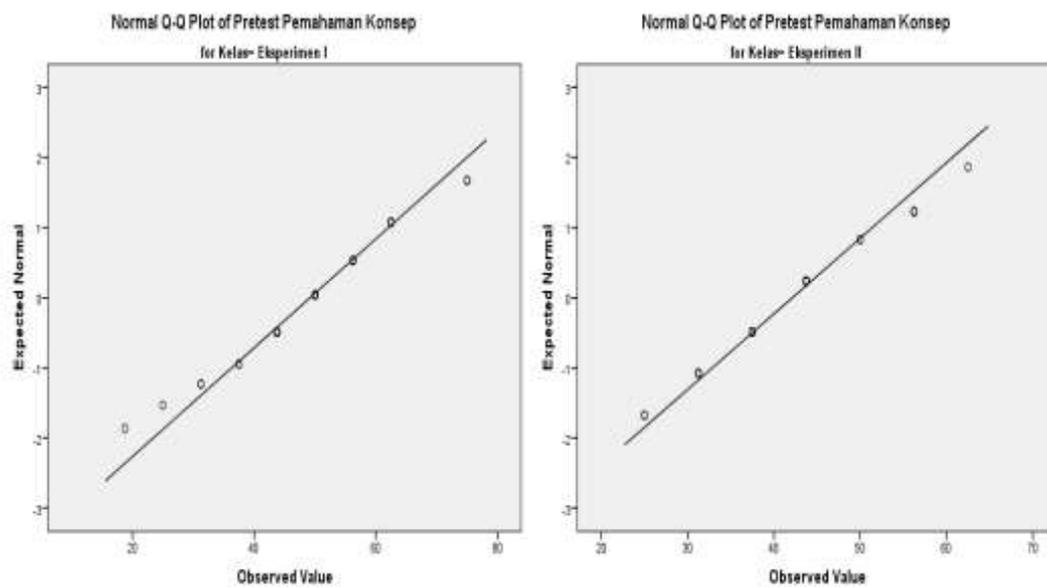
Kelas		Statistic	Std. Error			
Pemahaman Konsep	Kontrol	Mean	49,19	2,314		
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	44,47		
		Upper Bound	53,92			
		5% Trimmed Mean	49,33			
		Median	50,00			
		Variance	165,995			
		Std. Deviation	12,884			
		Minimum	19			
		Maximum	75			
		Range	56			
		Interquartile Range	13			
		Skewness	-,206	,421		
		Kurtosis	,340	,821		
		Eksperimen	Eksperimen	Mean	42,14	1,664
				95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	38,74
Upper Bound	45,54					
5% Trimmed Mean	42,08					
Median	43,75					
Variance	85,853					
Std. Deviation	9,266					
Minimum	25					

Maximum	63	
Range	38	
Interquartile Range	6	
Skewness	,214	,421
Kurtosis	-,175	,821

Tests of Normality

Kelas	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pemahaman Konsep Eksperimen I	,143	31	,108	,966	31	,411
Eksperimen II	,205	31	,002	,940	31	,085

a. Lilliefors Significance Correction



LAMPIRAN C.4 : ANALISIS UJI HOMOGENITAS

Test of Homogeneity of Variances

Pemahaman Konsep

<i>Levene Statistic</i>	df1	df2	Sig.
2,244	1	60	,139

ANOVA

Pemahaman Konsep

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	771,799	1	771,799	6,129	,016
Within Groups	7555,444	60	125,924		
Total	8327,243	61			

LAMPIRAN C.5 : ANALISIS UJI HIPOTESIS (*INDEPENDENT SAMPLE T-TEST*) PEMAHAMAN KONSEP

		<i>Group Statistics</i>			
Kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pemahaman Konsep	Eksperimen I	31	76,41	8,943	1,606
	Eksperimen II	31	80,24	4,592	,825

		<i>Independent Samples Test</i>								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means					95% Confidence Interval of the Difference	
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	Lower	Upper
Pemahaman Konsep	Equal variances assumed	19,054	,000	-2,122	60	,038	-3,831	1,806	-7,442	-,219
	Equal variances not assumed			-2,122	44,791	,039	-3,831	1,806	-7,468	-,194

LAMPIRAN D.1 : SURAT SEKOLAH



PEMERINTAH PROVINSI DAERAH KHUSUS IBUKOTA JAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS (SMA) NEGERI 71

Kavling TNI Angkatan Laut Duren Sawit Jakarta Timur
Telp. (021) 8614112, 86612614 Fax. 86612613
Home Page : <http://www.sman71.sch.id>

Kode Pos : 13440

SURAT KETERANGAN

Nomor : 117 / -1.851.65

TENTANG PELAKSANAAN PENELITIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

- a. Nama : Acep Mahmudin, S.Pd, M.Si
- b. NIP : 197008211992011003
- c. Pangkat / Gol. : Pembina, IV.a
- d. Jabatan : Kepala SMA Negeri 71 Jakarta

dengan ini menerangkan bahwa :

- a. Nama : Angela Delviani Jehadun
- b. Tempat, Tgl. Lahir : Ruteng, 28 Januari 1997
- c. No. Registrasi : 1514150002
- d. Program Studi : Pendidikan Fisika
- e. Fakultas : Fakultas Keguruan Ilmu Pendidikan
- f. No. Telp/ Hp : 082396604539
- g. Semester/Th. Akademik : Genap/2018-2019
- h. Alamat : Jl. Ulumbu, Ruteng

Yang bersangkutan adalah benar telah melakukan Penelitian di SMA Negeri 71 Jakarta pada tanggal 16, 19, 20, 21, 22 Agustus 2019, dalam rangka penyusunan Skripsi dengan judul **"Pengaruh Model Pembelajaran Predict, Observe, And Explain (POE) Dipadu Numbered Heads Together (NHT) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Fisika Siswa"**.

Demikian surat keterangan ini kami berikan, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.



Jakarta, 23 Agustus 2019
KEPALA SEKOLAH

Acep Mahmudin, S.Pd, M.Si
197008211992011003

LAMPIRAN E : FOTO-FOTO PENELITIAN