

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA KONTEKSTUAL
BERPENDEKATAN *HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS)
PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS
PESERTA DIDIK KELAS XI MAN 1 KOTA SEMARANG**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika



Oleh :
ANNISAAUL LATHIIFAH
NIM : 1503066052

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2020**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Annisaaul Lathiifah

NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA KONTEKSTUAL
BERPENDEKATAN *HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS)
PADA MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK KELAS XI
MAN 1 KOTA SEMARANG**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 19 Maret 2020

Pembuat Pernyataan,


Annisaaul Lathiifah
NIM: 1503066052



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**

Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. (024) 7601295 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : "Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Kota Semarang"

Penulis : Annisaaul Lathiifah

NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam Sidang Munaqasyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fiika.


Semarang, 26 Maret 2020

DEWAN PENGUJI

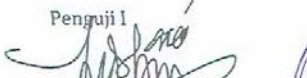
Ketua


Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 197602142008011011


Sekretaris


M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP. -

Penguji I


Andi Fadillah, M.Sc.
NIP. 198009152005011006

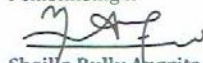
Penguji II


Agus Sudarmanto, M.Si.
NIP. 197708232009121001

Pembimbing I


Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP. 197602142008011011

Pembimbing II


Sheila Rully Anggita, M.Si.
NIP. 199005052019032017



NOTA DINAS

Semarang, 18 Maret 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Kota Semarang

Penulis : Annisaul Lathiifah

NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 19760214200801 1 011

NOTA DINAS

Semarang, 18 Maret 2020

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan, dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Kota Semarang

Penulis : Annisaaul Lathiifah

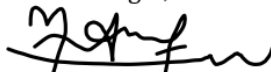
NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



Sheilla Rully Anggita, M.Si.

NIP. 19900505201903 2 017

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas, respon peserta didik terhadap modul, serta efektivitas penggunaan modul terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran. Penelitian ini merupakan penelitian dan pengembangan mengacu pada pengembangan Borg & Gall yang dibatasi sampai pada tahap uji coba lapangan. Instrumen validasi dan instrumen respon peserta didik yang digunakan yaitu berupa skala *likert* dengan 4 kategori. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kualitas modul fisika termasuk dalam kategori sangat baik. Hal ini didasarkan pada jumlah rata-rata skor dan persentase kelayakan modul oleh para ahli dengan skor 3,76 dan persentase kelayakan 94,08%. Modul yang dikembangkan mendapat respon sangat baik dari peserta didik. Hal ini dibuktikan dengan hasil angket respon peserta didik pada uji coba skala kecil dengan persentase 95% dan pada uji coba lapangan dengan persentase 89%. Berdasarkan perhitungan uji *t-test* diperoleh $t_{hitung} = 2,886 > t_{tabel} = 0,678$ dan memperoleh uji *N-gain* 0,61. Hal ini menunjukkan bahwa modul yang dikembangkan efektif digunakan dalam pembelajaran dengan kategori sedang.

Kata Kunci: Modul, Kontekstual, HOTS, Elastisitas, Berpikir Kritis

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, taufiq, dan hidayah-Nya kepada penulis, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Kota Semarang” dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafa'atnya kelak di Yaumul Qiyamah. Skripsi ini disusun guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Program Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa bantuan, bimbingan, kerjasama, dukungan, fasilitas, serta do'a dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.

3. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Fisika yang telah memberikan izin penelitian.
4. Joko Budi Poernomo, M.Pd., selaku dosen pembimbing I dan Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penulisan skripsi ini.
5. Segenap Dosen dan Staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Kepala Sekolah, Guru Fisika, serta Peserta Didik kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 MAN 1 Kota Semarang yang sudah mengizinkan penelitian dan membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian.
7. Bapak Mutakiin dan Ibu Sironah selaku orang tua penulis, yang tidak pernah lelah memberikan do'a, bimbingan, ilmu, semangat, motivasi, cinta, kasih sayang, dan pengorbanan yang sangat tinggi kepada penulis.
8. Ibu Nyai Hj. Siti Aminah dan Ustadzah Hj. Aini Mustaghfiroh yang telah memberikan do'a, ilmu, bimbingan, arahan, dan nasehat kepada penulis serta menjadi orang tua kedua penulis selama di perantauan.
9. Muhammad Abdulloh Muttaqin selaku adik penulis, yang telah memberikan do'a dan semangat kepada penulis.

10. Mas Niam Mughits yang selalu memberikan dukungan, semangat, dan motivasi serta selalu menemani penulis selama proses penulisan skripsi ini.
11. Sahabat-sahabatku Nurul Latifah, Nening Setyawati, Ala' Afanin, Soraya Zety Nisrina, Khoiriyatu Zulfa, Rina Sriningsih, Ahmad Rizal Lutfi, Chabib Ichsanudin yang telah memberikan semangat, motivasi, canda tawa, dan keceriaan serta selalu menemani penulis selama proses penulisan skripsi ini.
12. Keluarga besar Pendidikan Fisika B 2015 yang telah memberikan kenangan, pengalaman, dan pelajaran yang sangat berharga.
13. Keluarga besar Pondok Pesantren Nurul Hidayah Pedurungan yang telah memberikan do'a, dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis.
14. Semua pihak yang telah memberikan do'a, dukungan, semangat, dan motivasi kepada penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan do'a semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka dengan sebaik-baik balasan. Akhirnya, penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang konstruktif sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini.

Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. *Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.*

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 10 Maret 2020

Penulis

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'Annisaaul Lathiifah', written in a cursive style.

Annisaaul Lathiifah

NIM: 1503066052

DAFTAR ISI

	Halaman
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	5
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian.....	6
1. Tujuan Penelitian.....	6
2. Manfaat Penelitian.....	7
D. Spesifikasi Produk	8
E. Asumsi Pengembangan.....	9
BAB II LANDASAN TEORI.....	11
A. Deskripsi Teori.....	11
1. Modul.....	11
2. Pembelajaran Kontekstual (<i>Contextual Teaching Learning</i>).....	16

3.	<i>High Order Thinking Skills (HOTS)</i>	18
4.	Kemampuan Berpikir Kritis.....	22
5.	Elastisitas.....	23
6.	Hukum Hooke dan Energi Potensial Pegas .	25
B.	Kajian Pustaka	29
C.	Kerangka Berpikir	35
BAB III METODE PENELITIAN.....		37
A.	Model Pengembangan	37
B.	Prosedur Pengembangan	40
1.	Penelitian dan Pengumpulan Data.....	40
2.	Perencanaan.....	41
3.	Pengembangan Draf Produk	41
4.	Uji Coba Lapangan Awal.....	42
5.	Merevisi Hasil Uji Coba	42
6.	Uji Coba Lapangan	43
C.	Subjek Penelitian	43
D.	Teknik Pengumpulan Data	44
E.	Teknik Analisis Data.....	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		60
A.	Hasil Penelitian.....	60
1.	Penelitian dan Pengumpulan Data.....	60
2.	Perencanaan.....	61
3.	Pengembangan Draf Produk	62
4.	Uji Coba Lapangan Awal.....	67
5.	Merevisi Hasil Uji Coba	71

6. Uji Coba Lapangan.....	74
B. Pembahasan	81
C. Keterbatasan Penelitian.....	87
BAB V PENUTUP.....	88
A. Kesimpulan.....	88
B. Saran.....	89

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN-LAMPIRAN

RIWAYAT HIDUP

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 3.1	Kategori Penilaian Produk	47
Tabel 3.2	Kategori Respon Peserta Didik	48
Tabel 3.3	Kriteria Daya Pembeda Instrumen	51
Tabel 3.4	Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen	52
Tabel 3.5	Kategori Uji <i>Gain</i> Ternormalisasi	59
Tabel 4.1	Hasil Penilaian Ahli Desain	68
Tabel 4.2	Rata-rata Penilaian Modul	70
Tabel 4.3	Kritik dan Saran Ahli Desain	71
Tabel 4.4	Kritik dan Saran Ahli Materi	73
Tabel 4.5	Hasil Uji Validitas Soal	75
Tabel 4.6	Hasil Uji Daya Pembeda Soal	76
Tabel 4.7	Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal	77
Tabel 4.8	Hasil Uji <i>t-Test</i>	79
Tabel 4.9	Hasil Uji <i>Gain</i> Ternormalisasi	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2.1	Sebuah Pegas Digantungkan Beban	25
Gambar 2.2	Grafik Gaya terhadap Pertambahan Pegas	26
Gambar 2.3	Susunan Seri Pegas	27
Gambar 2.4	Susunan Paralel Pegas	28
Gambar 2.5	Kerangka Berpikir	36
Gambar 4.1	<i>Contextual Teaching Learning</i>	63
Gambar 4.2	<i>High Order Thinking Skills</i>	63
Gambar 4.3	Coba Pikirkan	64
Gambar 4.4	Mari Diskusi	64
Gambar 4.5	Mari Mencoba	65
Gambar 4.6	Soal Uji Kompetensi	66
Gambar 4.7	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Desain	72
Gambar 4.8	Tampilan Setelah Revisi Ahli Desain	72
Gambar 4.9	Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi	73
Gambar 4.10	Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran 1	Hasil Wawancara dengan Guru
Lampiran 2	Modul Fisika Berbasis HOTS Kelas XI
Lampiran 3	Instrumen Penilaian Modul
Lampiran 4	Instrumen Respon Peserta Didik
Lampiran 5	RPP Kelas Eksperimen
Lampiran 6	RPP Kelas Kontrol
Lampiran 7	Kisi-Kisi Soal Uji Coba
Lampiran 8	Instrumen Soal Uji Coba
Lampiran 9	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen
Lampiran 10	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol
Lampiran 11	Pengisian Lembar Penilaian Ahli Desain
Lampiran 12	Pengisian Lembar Penilaian Ahli Materi
Lampiran 13	Hasil Penilaian Ahli Materi
Lampiran 14	Pengisian Lembar Respon Peserta Didik Uji Coba Skala Kecil
Lampiran 15	Perhitungan Uji Coba Skala Kecil
Lampiran 16	Pengisian Lembar Respon Peserta Didik Uji Coba Lapangan
Lampiran 17	Perhitungan Uji Coba Lapangan
Lampiran 18	Analisis Instrumen Soal Uji Coba
Lampiran 19	Kisi-Kisi Soal <i>Pretest-Posttest</i>

Lampiran 20	Instrumen Soal <i>Pretest-Posttest</i>
Lampiran 21	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 22	Nilai <i>Pretest</i> Kelas Kontrol
Lampiran 23	Uji Normalitas Awal
Lampiran 24	Uji Homogenitas Awal
Lampiran 25	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen
Lampiran 26	Nilai <i>Posttest</i> Kelas Kontrol
Lampiran 27	Uji Normalitas Akhir
Lampiran 28	Uji Homogenitas Akhir
Lampiran 29	Uji <i>T-Test</i>
Lampiran 30	Uji Gain
Lampiran 31	Surat Penunjukan Dosbing
Lampiran 32	Surat Izin Riset
Lampiran 33	Surat Bukti Riset
Lampiran 34	Dokumentasi

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kurikulum 2013 ialah kurikulum terpadu sebagai pendekatan pembelajaran untuk memberikan pengalaman yang luas bagi peserta didik (Sofyan, 2019). Kurikulum 2013 mengembangkan pembelajaran yang memberi kesempatan peserta didik dalam menguasai tujuan yang diperlukan bagi pendidikan (Depdiknas, 2014). Prinsip utama kurikulum 2013 adalah menekankan kemampuan guru dalam menerapkan pembelajaran yang sesungguhnya, menantang dan bermakna bagi peserta didik sesuai dengan apa yang diharapkan oleh tujuan pendidikan nasional (Kurniaman & Noviana, 2017). Hal terpenting pada implementasi kurikulum 2013 adalah penerapannya dalam proses pembelajaran, yaitu menekankan pada pembelajaran yang mengikutsertakan keaktifan peserta didik secara mandiri. Proses pembelajaran pada kurikulum 2013 memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan mereka sendiri (Shafa, 2014). Kurikulum 2013 mengharapkan agar peserta didik

dapat berpikir lebih kritis dalam proses pembelajarannya (Kurniaman & Noviana, 2017).

Berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir yang mendalam terkait berbagai hal untuk dapat mencapai suatu kesimpulan (Yuniar *et al.*, 2015). Ennis (dalam Devi, 2011) menjelaskan bahwa seseorang dapat dikatakan mampu berpikir kritis sesuai dengan indikatornya yaitu: Mampu merumuskan pokok permasalahan; Mampu menyelesaikan masalah berdasarkan fakta; Mampu memilih argumen yang logis; Mampu menganalisis suatu masalah; Mampu menentukan akibat dari suatu keputusan. Pentingnya kemampuan berpikir kritis yaitu agar peserta didik dapat mengatasi suatu masalah yang ada (Walfajri & Harjono, 2019). Oleh karena itu, sebuah bahan ajar berupa modul yang memuat pembelajaran kontekstual dan berpendekatan HOTS sangat diperlukan untuk membangun kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam melakukan pembelajaran.

Modul merupakan suatu bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan lengkap, yang dapat membantu peserta didik dalam mencapai tujuan pembelajaran (Daryanto, 2013). Pembelajaran kontekstual menurut Kadarwati & Malawi (2017) adalah konsep belajar yang mengandung keterkaitan antara materi yang diajarkan

oleh guru dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Modul sebaiknya berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, agar peserta didik lebih mudah mengingat dan memahami jika yang dipelajarinya dapat diterapkan langsung oleh peserta didik (Prastuti *et al.*, 2018).

High Order Thinking Skills (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan keterampilan berpikir dalam level kognitif yang lebih tinggi (Saputra, 2016). Komponen HOTS meliputi kemampuan memecahkan suatu permasalahan, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpendapat, dan kemampuan menentukan kesimpulan (Dinni, 2018). Tujuan utama HOTS adalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menerima berbagai informasi (Saputra, 2016). Oleh karena itu, pembelajaran dengan menggunakan modul kontekstual berpendekatan HOTS sangat diperlukan untuk menunjang peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Mulyandari (2016) menjelaskan bahwa modul fisika kontekstual efektif terhadap peningkatan hasil belajar peserta didik. Penelitian Prastuti *et al.* (2018) juga menjelaskan bahwa modul fisika berbasis kontekstual

dapat menjadikan kreativitas belajar dan kemampuan berpikir kritis peserta didik meningkat. Penelitian lain yang dilakukan oleh Winarno *et al.* (2015) menjelaskan bahwa modul IPA terpadu berbasis HOTS efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Elastisitas merupakan materi fisika yang sering ditemukan pada lingkungan sehari-hari, sehingga peserta didik diharapkan dapat lebih mudah memahami konsep fisika jika pembelajaran fisika dihubungkan dengan lingkungan sehari-hari mereka. Peserta didik akan lebih mudah mengingat jika materi yang diterimanya dapat diterapkan dalam kehidupan sehari-hari mereka. Peserta didik dapat dengan mudah memahami konsep fisika dengan menggunakan pembelajaran kontekstual (Prastuti *et al.*, 2018).

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan pada tanggal 5 Agustus 2019 di MAN 1 Kota Semarang bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika masih rendah. Beberapa faktor yang menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik tersebut adalah proses pembelajaran fisika yang belum mengaitkan antara konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari dan masih menggunakan LKS dengan metode ceramah, sehingga peserta didik sulit

memahami konsep fisika dan ketika berhadapan dengan masalah-masalah fisika peserta didik merasa sulit dalam memecahkannya. Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru fisika di MAN 1 Kota Semarang, bahwa belum adanya modul fisika kontekstual yang berpendekatan HOTS dalam pembelajaran fisika saat ini, sehingga menyebabkan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu, perlu dikembangkan sebuah bahan ajar berupa modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan mengembangkan sebuah modul pembelajaran fisika kontekstual berpendekatan HOTS. Adanya modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS ini perlu diujicobakan melalui penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Kota Semarang”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijabarkan, maka dapat dirumuskan permasalahan:

1. Bagaimana kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas?
2. Bagaimana respon peserta didik terhadap modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas?
3. Bagaimana efektivitas penggunaan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MAN 1 Kota Semarang dalam pembelajaran?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

1. Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah dijabarkan, tujuan pada penelitian ini adalah:

- a. Untuk mengetahui kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas.
- b. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas.
- c. Untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas terhadap peningkatan

kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MAN 1 Kota Semarang dalam pembelajaran.

2. Manfaat Penelitian

Manfaat diadakannya penelitian ini antara lain adalah sebagai berikut:

a. Bagi Peserta Didik

- 1) Dapat membantu peserta didik dalam memahami materi Elastisitas secara mandiri.
- 2) Dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik.

b. Bagi Guru

- 1) Dapat dijadikan sebagai bahan ajar baru yang dapat memberikan suasana pembelajaran yang lebih menarik dan menyenangkan.
- 2) Dapat meningkatkan kreativitas dan kualitas guru dalam memberikan materi.

c. Bagi Sekolah

Dapat menambah sumbangan karya berupa modul fisika untuk kelas XI IPA SMA/MA.

d. Bagi Peneliti

Dapat menambah wawasan yang belum diketahui, sehingga menjadi modal awal untuk melakukan penelitian selanjutnya.

e. Bagi Peneliti Lain

Dapat memberi informasi baru untuk melakukan penelitian lebih lanjut.

D. Spesifikasi Produk

Spesifikasi produk yang diharapkan oleh peneliti adalah:

1. Modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS yang ditujukan pada peserta didik SMA/MA kelas XI.
2. Berbentuk bahan ajar cetak dengan ukuran B5.
3. Modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS yang mengacu pada kurikulum 2013.
4. Materi yang dibahas meliputi:
 - a. Elastisitas
 - 1) Pengertian elastisitas
 - 2) Tegangan dan regangan
 - 3) Modulus elastisitas
 - 4) Hukum Hooke
 - 5) Energi potensial pegas

5. Bagian-bagian modul ini terdiri dari:
 - a. Sampul modul
 - b. Kata pengantar
 - c. Daftar isi
 - d. Petunjuk penggunaan modul
 - e. Deskripsi modul
 - f. Peta konsep
 - g. Kompetensi dan indikator
 - h. Tujuan pembelajaran
 - i. Pengantar sejarah
 - j. Materi pokok
 - k. Ringkasan materi
 - l. Uji kompetensi
 - m. Kunci jawaban dan sistem penilaian
 - n. Daftar pustaka

E. Asumsi Pengembangan

Pengembangan bahan ajar ini didasarkan pada asumsi-asumsi berikut:

1. Modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS yang dikembangkan berupa bahan ajar cetak yang dapat digunakan sebagai bahan ajar untuk peserta didik.

2. Modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran fisika.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Modul

a. Pengertian Modul

Modul merupakan suatu bahan ajar yang dirancang secara sistematis dan lengkap, yang dapat membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul setidaknya memuat tujuan, materi belajar, dan evaluasi (Daryanto, 2013). Modul merupakan bahan ajar cetak yang disusun agar peserta didik dapat belajar secara mandiri, karena telah memuat petunjuk belajar secara mandiri (Dharma, 2008). Modul menurut Meyer (1978 dalam Lasmiyati & Harta, 2014) adalah suatu bahan ajar yang materinya spesifik dan dirancang untuk mencapai tujuan pembelajaran. Modul memuat suatu rangkaian kegiatan yang tersusun dengan baik terkait materi dan evaluasi. Sebuah modul dapat dikatakan bermakna bagi peserta didik jika mereka dapat dengan mudah menggunakannya (Pratiwi *et al.*, 2017).

b. Karakteristik Modul

Modul dijadikan suatu bahan ajar yang memuat tujuan, materi, dan evaluasi yang dirancang secara sistematis untuk mencapai tujuan yang diharapkan (Dharma, 2008). Karakteristik yang diperlukan pada modul harus diperhatikan dalam pengembangan modul supaya menghasilkan modul yang dapat meningkatkan motivasi peserta didik dalam belajar (Daryanto, 2013). Modul dapat dikatakan baik jika memuat berbagai karakteristik sebagai berikut:

Self Instructional, yaitu dengan menggunakan modul tersebut peserta didik dapat belajar dengan mandiri dan tidak pernah menggantungkan dirinya pada pihak lain (Akbar, 2013). Karakter *self instructional* dapat terpenuhi jika di dalam modul: Berisi tujuan yang jelas; Berisi materi dengan dikemas secara spesifik; Menyediakan contoh dan ilustrasi yang menerangkan materi yang dipaparkan; Menampilkan soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang membuat peserta didik dapat memberi respon dan mengukur tingkat

penguasaan materi yang dipelajarinya (Pratiwi *et al.*, 2017); Materi yang dipaparkan berkaitan dengan keseharian peserta didik; Bahasa yang digunakan sesederhana mungkin dan komunikatif (Majid, 2008); Memuat ringkasan materi; Memuat instrumen supaya peserta didik dapat mengukur tingkat penguasaannya; Memuat umpan balik atas penilaian, agar peserta didik dapat mengetahui tingkat penguasaannya; Terdapat informasi yang dapat menunjang materi yang dipelajarinya (Daryanto, 2013).

Self Contained, yaitu seluruh materi disajikan secara utuh di dalam modul (Wena, 2010). Tujuannya adalah agar peserta didik dapat belajar dengan tuntas, karena materi disajikan secara utuh (Daryanto, 2013).

Stand Alone (berdiri sendiri), merupakan modul yang tidak bersandar pada bahan ajar lain. Modul membuat peserta didik tidak bersandar pada pihak lain dalam belajar. Modul tidak dapat dikatakan sebagai bahan ajar yang berdiri sendiri apabila pengguna masih menggunakan bahan ajar lain (Daryanto, 2013).

Adaptive, merupakan modul yang menyesuaikan berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi. Pengembangan modul hendaknya tetap “*up to date*” dengan mengedepankan berkembangnya ilmu dan teknologi. Modul dikatakan adaptif apabila materi yang materinya dapat dipergunakan sampai kurun waktu tertentu (Daryanto, 2013).

User Friendly, yaitu modul yang dikembangkan harus bersahabat dengan pemakainya, termasuk kemudahan dalam merespon, mengakses yang sesuai dengan keinginan (Daryanto, 2013). Modul dapat dikatakan *user friendly* apabila menggunakan bahasa sederhana dan komunikatif, mudah dipahami serta memakai istilah yang banyak digunakan (Pratiwi, 2015).

c. Fungsi Modul

Modul berfungsi sebagai bahan ajar yang membuat peserta didik dapat belajar mandiri sesuai kecepatannya masing-masing (Daryanto, 2013). Fungsi modul sebagai bahan ajar adalah sebagai berikut: Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam belajar secara mandiri

tanpa bergantung pada guru; Mampu menjelaskan materi dengan baik, sehingga peserta didik mudah memahami sesuai tingkat pengetahuannya (Purwanto *et al.*, 2007); Dapat digunakan oleh peserta didik untuk mengukur seberapa tingkat pemahamannya; Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik (Prastowo, 2014).

d. Tujuan Modul

Penulisan modul memiliki tujuan sebagai berikut: Memperjelas penyajian pesan; Mengatasi keterbatasan waktu; Dapat digunakan secara tepat dan bervariasi; Dapat digunakan peserta didik untuk mengevaluasi hasil belajarnya (Riyadhi *et al.*, 2009).

Pembelajaran menggunakan modul mengharapkan peserta didik dapat belajar dengan kemampuannya masing-masing. Peserta didik yang mempunyai kemampuan cepat dalam belajar akan lebih dahulu menyelesaikan pembelajaran dari temannya yang memiliki kemampuan belajar yang lebih lambat (Pratiwi *et al.*, 2017).

2. Pembelajaran Kontekstual (*Contextual Teaching Learning*)

Pembelajaran kontekstual (*Contextual Teaching Learning*) merupakan pembelajaran yang mengaitkan materi dengan kehidupan sehari-hari peserta didik (Santoso, 2017). Melalui pembelajaran ini peserta didik dapat menghasilkan pengetahuan dasar yang mendalam. Peserta didik akan mampu menyelesaikan masalah baru yang belum pernah dihadapinya. Peserta didik diharapkan dapat membangun pengetahuannya yang akan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari (Kadarwati & Malawi, 2017).

Peserta didik dapat belajar dari sesuatu yang ada di dalam kehidupan sehari-hari mereka, sebagaimana yang dijelaskan dalam Al-Qur'an. Al-Qur'an menjelaskan bawasannya seseorang dapat belajar hingga memperoleh pengetahuan. Al-Qur'an menerangkan kepada manusia untuk mempelajari sistem dan skema penciptaan, keajaiban alam, sebab dan akibat seluruh benda di alam, kondisi organisme hidup, bahkan diri manusia itu sendiri. Seluruh pertanda kekuasaan Allah yang ada di alam semesta merupakan sumber ilmu yang digunakan manusia

untuk belajar. Sebagaimana firman Allah dalam Al-Qur'an surat Qaaf ayat 6-8:

أَفَلَمْ يَنْظُرُوا إِلَى السَّمَاءِ فَوْقَهُمْ كَيْفَ بَنَيْنَاهَا وَزَيَّنَّاهَا وَمَا لَهَا مِنْ فُرُوجٍ ﴿٦﴾

وَالْأَرْضِ مَدَدْنَاهَا وَأَلْقَيْنَا فِيهَا رَوَاسِيَ وَأَنْبَتْنَا فِيهَا مِنْ كُلِّ زَوْجٍ بَهِيجٍ ﴿٧﴾

تَبَصَّرَةٌ وَذَكَرَى لِكُلِّ عَبْدٍ مُنِيبٍ ﴿٨﴾

Artinya: "Maka apakah mereka tidak melihat akan langit yang ada di atas mereka, bagaimana Kami meninggikannya dan menghiasinya dan langit itu tidak mempunyai retak-retak sedikitpun. Dan Kami hamparkan bumi itu dan Kami letakkan padanya gunung-gunung yang kokoh dan Kami tumbuhkan padanya segala macam tanaman yang indah dipandang mata. Untuk menjadi pelajaran dan peringatan bagi tiap-tiap hamba yang kembali (mengingat Allah)." (QS. Qaaf: 6-8)

Pembelajaran kontekstual mengharapkan perkembangan peserta didik tidak hanya dalam aspek kognitif saja, tetapi juga aspek afektif serta psikomotorik. Selain itu, materi yang telah diajarkan bukan untuk dilupakan begitu saja akan tetapi sebagai petunjuk mereka dalam mengarungi kehidupan yang sesungguhnya (Afriani, 2018). Tugas guru dalam pembelajaran kontekstual yaitu

mengatur lingkungan dan strategi pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk belajar (Pebriana, 2017). Implementasi pembelajaran kontekstual harus mencerminkan konsep dan prinsip pembelajaran kontekstual, yaitu: konstruktivisme (*constructivism*), bertanya (*questioning*), menemukan (*inquiry*), masyarakat belajar (*learning community*), pemodelan (*modeling*), dan penilaian sebenarnya (*authentic assessment*) (Rusman, 2017).

3. *High Order Thinking Skills* (HOTS)

High Order Thinking Skills (HOTS) pertama kali dikemukakan oleh seorang penulis sekaligus *Associate Professor* dari Dusquance University bernama Susan M Brookhart dalam bukunya, '*How to Assess Higher-order Thinking Skills in Your Classroom*' (2010). Dia mengartikan model ini sebagai metode transfer pengetahuan, berpikir kritis, dan memecahkan masalah. HOTS tidak sekedar model soal, tetapi juga mencakup model pengajaran kemampuan berpikir, pengaplikasian pemikiran dan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik (Sofyan, 2019).

High Order Thinking Skills (HOTS) atau keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah proses

berpikir secara mendalam dalam mengurai materi, menyimpulkan, membangun representasi, menganalisis, dan membuat keterkaitan (Ariyana *et al.*, 2018). HOTS mengutamakan peserta didik melakukan suatu hal berdasarkan fakta, membuat keterkaitan fakta, menempatkannya pada hal yang baru, dan dapat diterapkan untuk mendapat solusi dalam permasalahan (Nugroho, 2018).

Kamarudin *et al.* (2016 dalam Nugroho, 2018) menjelaskan bahwa HOTS mengharapkan peserta didik untuk berpikir secara kritis terhadap berbagai informasi, menyimpulkan, dan membuat generalisasi. Peserta didik dapat membentuk komunikasi, memprediksi, memberi solusi, mengatasi masalah yang berkaitan dengan lingkungan sehari-hari, menelaah gagasan, mengungkapkan gagasan, dan mengambil keputusan.

Teaching Knowledge Test Cambridge English, The University of Cambridge (2015 dalam Nugroho, 2018) menjelaskan bahwa HOTS merupakan keterampilan pengetahuan yang berupa membuat keputusan, mengatasi masalah, berpikir kreatif, dan berpikir hal positif serta negatif dari sesuatu. Newman dan Wehage (dalam Widodo & Kadarwati,

2013) menjelaskan bahwa dengan HOTS peserta didik mampu membedakan gagasan dengan jelas, berargumen baik, dapat menyelesaikan permasalahan, dapat menkonstruksi penjelasan, dapat berhipotesis dan memahami hal kompleks jadi lebih jelas. Tujuan utama HOTS adalah meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam menerima berbagai informasi (Dinni, 2018).

Nugroho (2018) memaparkan kategori HOTS berdasarkan tujuan pembelajaran, yaitu HOTS sebagai transfer (*HOTS as transfer*), HOTS sebagai berpikir kritis (*HOTS as critical thinking*), dan HOTS sebagai pemecahan masalah (*HOTS as problem solving*). HOTS sebagai transfer diartikan keterampilan untuk pengaplikasian pengetahuan yang dikembangkan pada hal baru. HOTS sebagai transfer meliputi keterampilan menganalisis (*analyzing*), mengevaluasi (*evaluating*), dan mencipta (*creating*). HOTS sebagai berpikir kritis diartikan keterampilan mengkritisi sesuatu menggunakan alasan yang logis, agar peserta didik dapat menyatakan argumentasi, melakukan refleksi, dan memberikan keputusan yang tepat (Saputra, 2016). HOTS sebagai pemecahan masalah diartikan

sebagai keterampilan identifikasi masalah dan mengatasi masalah dengan strategi yang *nonautomatic*. Menggunakan kemampuan ini, peserta didik akan mampu mengatasi masalah dengan lebih efektif (Devi, 2011).

Krathwohl (2002) dalam *A Revision of Bloom's Taxonomy*, menyatakan bahwa indikator pengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi mencakup kemampuan peserta didik dalam menganalisis (*analyze*), mengevaluasi (*evaluate*), dan mencipta (*create*). Indikator keterampilan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta didasarkan pada revisi Taksonomi Bloom yaitu: 1) Menganalisis meliputi: memecah materi menjadi bagian penyusun dan menentukan kaitannya. Level ini terdiri dari keterampilan membedakan, mengorganisasi, dan menghubungkan; 2) Mengevaluasi yang meliputi: kemampuan menentukan keputusan berdasar kriteria tertentu. Level ini terdiri keterampilan mengecek dan mengkritisi; 3) Mencipta yang meliputi: mengorganisasi berbagai informasi menggunakan strategi baru. Peserta didik dilatih mengaitkan bagian untuk membentuk hal yang baru, koheren, dan orisinal. Kemampuan berpikir kreatif

atau inovatif diuji dalam level mencipta (Nugroho, 2018).

4. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Fisher (2011) mendefinisikan berpikir kritis merupakan kemampuan untuk menginterpretasi, menganalisis, dan mengevaluasi argumen. Menurut Scrivan (dalam Fisher, 2011) berpikir kritis sebagai aktivitas menginterpretasikan, mengevaluasi hasil observasi dan komunikasi, informasi dan argumen. Nugent dan Vitale (dalam Susiyati, 2014) menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan proses berpikir dalam membuat keputusan dalam proses penyelesaian masalah ilmiah bukan hanya menebak, tetapi harus berdasarkan bukti. Berdasarkan definisi-definisi tersebut disimpulkan bahwa berpikir kritis adalah kemampuan menafsirkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mengambil keputusan dengan dasar adanya bukti.

John Dewey menjelaskan bahwa berpikir kritis merupakan sebuah proses aktif, dimana seorang berpikir secara mendalam, mengajukan

berbagai pertanyaan, dan menemukan informasi yang relevan (Fisher, 2009).

b. Indikator Berpikir Kritis

Ennis (dalam Devi, 2011) mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kritis terdiri dari lima indikator yaitu: Mampu merumuskan pokok permasalahan; Mampu menyelesaikan masalah berdasarkan fakta; Mampu memilih argumen yang logis; Mampu menganalisis; Mampu menentukan akibat dari keputusan.

Kelima indikator keterampilan berpikir kritis tersebut, kemudian dikembangkan menjadi sebelas indikator antara lain memfokuskan pertanyaan, menganalisis argumen, mempertimbangkan yang dapat dipercaya, mempertimbangkan laporan observasi, membandingkan kesimpulan, mengambil kesimpulan, mempertimbangkan kemampuan induksi, menilai, menjelaskan konsep, menjelaskan asumsi, dan mendeskripsikan (Devi, 2011).

5. Elastisitas

Sifat elastisitas zat padat dapat dibedakan menjadi dua, yaitu elastis dan tak elastis. Benda

padat disebut elastis bila benda itu dapat kembali ke bentuk awalnya ketika gaya yang semula bekerja sudah tidak bekerja lagi. Adapun benda disebut tak elastis bila benda itu tidak dapat kembali ke bentuk awalnya ketika gaya yang semula bekerja sudah tidak bekerja lagi. Contoh benda elastis misalnya pegas dan karet. Contoh benda tak elastis misalnya plastik (Jati, 2013).

a. Tegangan

Tegangan adalah perbandingan antara gaya (F) yang bekerja terhadap benda dengan luas penampang (A). Secara matematis, tegangan dirumuskan sebagai berikut:

$$\tau = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

b. Regangan

Regangan adalah perbandingan antara perubahan panjang (ΔL) dengan panjang awalnya (L). Secara matematis, regangan dirumuskan sebagai berikut:

$$e = \frac{\Delta L}{L} \quad (2.2)$$

c. Modulus Young

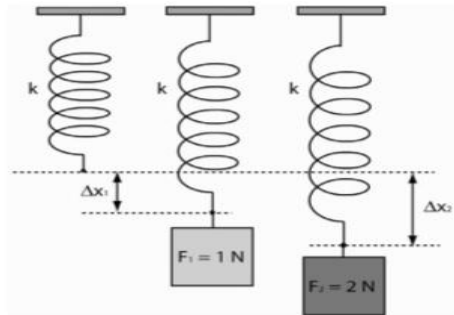
Modulus Young adalah perbandingan antara tegangan (τ) dengan regangan (e). Secara

matematis, Modulus Young dirumuskan sebagai berikut:

$$E = \frac{\tau}{e} = \frac{F \cdot L}{A \cdot \Delta L} \quad (2.3)$$

6. Hukum Hooke dan Energi Potensial Pegas

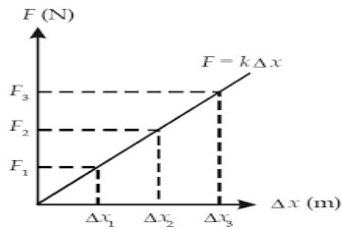
Hukum Hooke tentang elastisitas menyatakan bahwa pertambahan panjang pegas sebanding dengan besar gaya yang bekerja padanya. Hukum Hooke pertama kali dikemukakan oleh *Robert Hooke* “Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya tariknya”(Jati, 2013).



Gambar 2.1 Sebuah Pegas Digantungkan Beban

Perhatikan Gambar 2.1. Sebuah pegas dengan panjang tertentu mula-mula digantung secara bebas. Sebuah beban 1 N digantungkan pada pegas sehingga pegas bertambah panjang sebesar Δx_1 , sebuah beban 2 N digantungkan pada pegas sehingga pegas

bertambah panjang sebesar Δx_2 , dapat disimpulkan bahwa semakin besar gaya yang diberikan pada pegas, semakin besar pula pertambahan panjang pada pegas tersebut. Jika dibuat grafik antara gaya titik F terhadap pertambahan panjang Δx , hasilnya akan berbentuk garis lurus melalui titik asal (Gambar 2.2).



Gambar 2.2 Grafik Gaya terhadap Pertambahan Pegas

Dari grafik tersebut, hukum Hooke dapat dirumuskan sebagai berikut (Jati, 2013):

$$F = k \Delta x \quad (2.4)$$

a. Energi potensial pegas

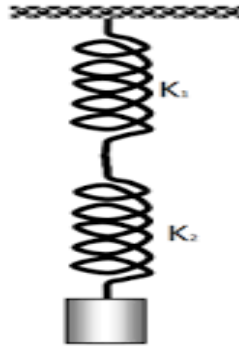
Pegas saat dikenai gaya hingga panjangnya bertambah sebesar x , maka pegas memiliki kemampuan untuk kembali ke ukuran awalnya dengan adanya gaya pemulih, sehingga pegas dikatakan memiliki energi potensial. Energi potensial pegas sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang pegas dan sebanding

dengan konstanta (tetapan) pegas tersebut. Energi potensial pegas dapat dirumuskan dengan (Jati, 2013):

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2 \quad (2.5)$$

b. Susunan seri pegas

Prinsip susunan seri beberapa buah pegas adalah sebagai berikut (Abdullah, 2007):



Gambar 2.3 Susunan Seri Pegas

- 1) Gaya tarik yang dialami tiap pegas sama besar dan gaya tarik ini sama dengan gaya tarik yang dialami pegas pengganti.

Misalkan, gaya tarik yang dialami tiap pegas adalah F_1 dan F_2 , maka gaya tarik pada pegas pengganti adalah F .

$$F_1 = F_2 = F \quad (2.6)$$

- 2) Pertambahan panjang pegas pengganti seri Δx sama dengan total pertambahan panjang tiap-tiap pegas.

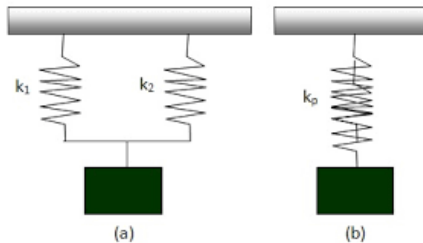
$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 \quad (2.7)$$

Secara umum, jika terdapat n pegas disusun secara seri, konstanta pegas penggantinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n} \quad (2.8)$$

- c. Susunan paralel pegas

Prinsip susunan paralel beberapa buah pegas adalah sebagai berikut (Abdullah, 2007):



Gambar 2.4 Susunan Paralel Pegas

- 1) Gaya tarik pada pegas pengganti F sama dengan total gaya tarik pada tiap pegas (F_1 dan F_2).

$$F = F_1 + F_2 \quad (2.9)$$

- 2) Pertambahan panjang tiap pegas sama besar dan pertambahan panjang ini sama

dengan penambahan panjang pegas pengganti.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x \quad (2.10)$$

Secara umum, jika terdapat n pegas disusun secara paralel, konstanta pegas penggantinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n \quad (2.11)$$

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka digunakan untuk membandingkan penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan penelitian yang telah ada. Beberapa hasil penelitian yang sudah ada dijadikan sebagai bahan rujukan penelitian ini, diantaranya adalah:

1. Penelitian Alfiatun Nikmah Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan judul skripsi “Pengembangan Modul Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (*High Order Thinking Skills*) pada Materi Gravitasi Kelas XI SMA/MA”. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul fisika berbasis HOTS pada materi Gravitasi. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan dengan model

pengembangan prosedural yang diadaptasi dari Tim Puslitjaknov yang dibatasi sampai pada tahap uji coba produk. Kualitas modul fisika secara keseluruhan menurut ahli termasuk dalam kriteria baik dengan skor rata-rata keseluruhan mencapai 3,17 dari skor maksimal 4 dengan tingkat keterbacaan sebesar 68,65% yang masuk dalam kriteria wacana mudah. Peserta didik memberikan respon setuju terhadap modul fisika yang dikembangkan, sehingga modul fisika yang dikembangkan dapat diterima oleh peserta didik (Nikmah, 2015).

2. Penelitian Wahyu Tri Mulyandari Program Studi Magister Pendidikan Sekolah Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Surakarta dengan judul “Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Materi Momentum, Impuls, Tumbukan di SMK Batur Jaya 1 Ceper”. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah modul fisika kontekstual pada materi momentum, impuls, dan tumbukan. Penelitian ini menggunakan model pengembangan menurut Thiagarajan yang terdiri dari pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Kelayakan modul dilihat berdasarkan hasil validasi oleh tim ahli dosen,

guru fisika SMK, teman sejawat, yang termasuk dalam kategori sangat baik. Kemudian dilakukan uji coba di kelas dengan menggunakan *pretest* dan *posttest* yang mengasihkan modul tersebut efektif digunakan untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Dan yang terakhir dilakukan penyebaran pada guru fisika di delapan SMK se-Kabupaten Klaten yang memperoleh nilai dengan kategori sangat baik. Delapan guru penilai mengatakan bahwa modul tersebut layak digunakan pada pembelajaran fisika di kelas (Mulyandari, 2016).

3. Penelitian Lusi Anggriani Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung dengan judul skripsi “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dengan Menggunakan *3D Pageflip Professional*”. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah modul fisika berbasis *HOTS* dengan menggunakan *3D Pageflip Professional* pada materi Usaha dan Energi. Pengembangan ini menggunakan model pengembangan *4-D* yang dibatasi sampai pada tahap ke-3. Kelayakan modul secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat baik dari hasil validasi oleh para ahli media, para ahli

materi, dan para ahli agama. Peserta didik memberi respon sangat baik terhadap modul berdasarkan angket (Anggriani, 2019).

4. Jurnal yang ditulis oleh Winarno, Widha Sunarno, dan Sarwanto Program Studi Magister Pendidikan Sains Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Sebelas Maret Surakarta yang berjudul “Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis *High Order Thinking Skill* (HOTS) pada Tema Energi”. Pada penelitian ini dikembangkan sebuah modul IPA Terpadu berbasis HOTS pada tema Energi. Pengembangan ini menggunakan model pengembangan *4-D* yang dikemukakan oleh Thiagarajan yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Kelayakan modul secara keseluruhan dalam kategori sangat baik yang diperoleh dari hasil validasi oleh dosen pakar, teman sejawat, kemudian dilakukan uji coba terbatas dan uji coba di kelas, dan yang terakhir dilakukan penyebaran melalui guru MGMP. Dilihat dari perbandingan rata-rata nilai peserta didik sebelum dan sesudah menggunakan modul IPA terpadu berbasis HOTS, modul dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik (Winarno *et al.*, 2015).

5. Penelitian Yusuf Sepriangga Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Institut Agama Islam Negeri Raden Intan Lampung dengan judul skripsi “Pengembangan Modul Fisika dengan Pendekatan *Contextual Teaching Learning* Pokok Bahasan Tata Surya”. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul fisika dengan pendekatan CTL pokok bahasan Tata Surya. Penelitian ini terbatas pada tahap ke-7 yaitu tahap operasional revisi produk. Kualitas dan kelayakan modul secara keseluruhan termasuk dalam kategori sangat baik menurut para ahli materi, para ahli media, dan para ahli agama. Respon guru dan peserta didik terhadap modul ini sangat tinggi (Sepriangga, 2016).
6. Penelitian Anisa Munfaatun Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta dengan judul skripsi “Pengembangan Modul Fisika Bersuplemen Matematika dengan Pendekatan Keterpaduan Tipe *Shared* dan CTL Pokok Bahasan Kinematika Gerak”. Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah modul fisika yang bersuplemen matematika dengan pendekatan

keterpaduan tipe *shared* dan CTL pokok bahasan Kinematika Gerak. Penelitian ini menggunakan model pengembangan Borg and Gall yang diadaptasi dari Tim Puslitjaknov dan dibatasi sampai pada tahap ke-5. Kualitas modul secara keseluruhan dalam kategori sangat baik berdasarkan penilaian dari ahli materi, ahli media, dan guru SMA/MA. Peserta didik memberikan respon sangat setuju terhadap modul ini pada tahap uji coba lapangan skala kecil maupun skala besar (Munfaatun, 2013).

Perbedaan penelitian di atas dengan penelitian yang diteliti oleh peneliti dengan judul “Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan *High Order Thinking Skills* (HOTS) pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas XI MAN 1 Kota Semarang” adalah bahan yang dikembangkan berupa modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi Elastisitas dengan model pengembangan versi Borg and Gall hanya sampai pada tahap ke-6. Kelayakan modul diperoleh dari penilaian ahli materi, ahli media, dan guru MA serta respon peserta didik terhadap modul yang telah dikembangkan. Kemudian diujicobakan kepada peserta

didik untuk mengetahui keefektifannya dengan menggunakan *pretest* dan *posttest*.

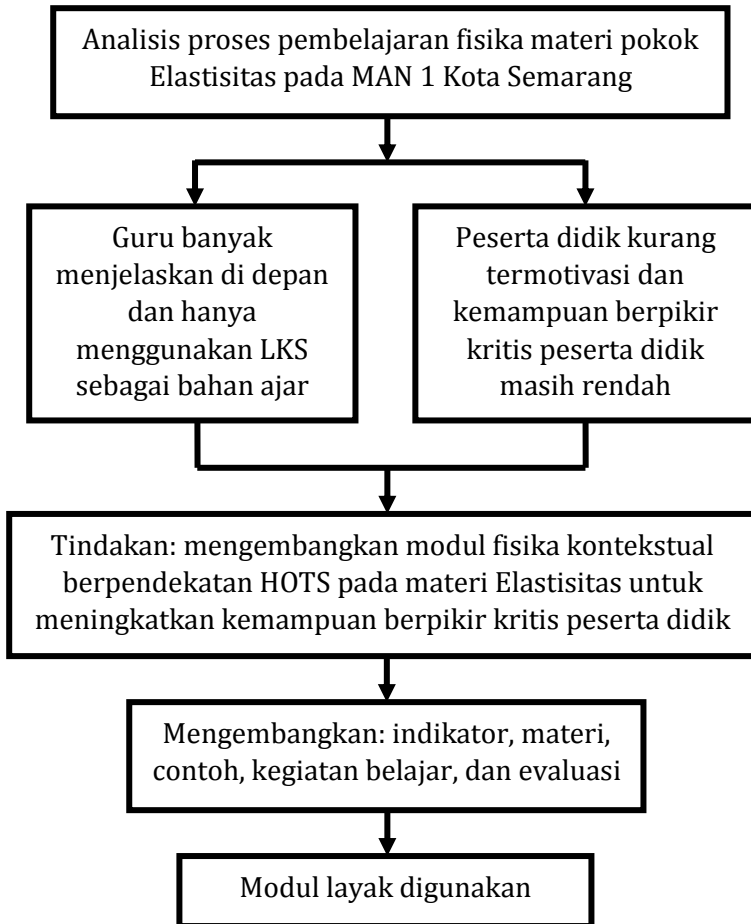
C. Kerangka Berpikir

Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di MAN 1 Kota Semarang bahwa dalam proses pembelajaran fisika guru masih banyak menjelaskan di depan dan hanya menggunakan LKS sebagai bahan ajar pembelajaran, sehingga menyebabkan kurangnya motivasi peserta didik dalam melakukan pembelajaran dan rendahnya kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran.

Pentingnya kemampuan berpikir kritis bagi peserta didik dalam proses pembelajaran, yaitu agar peserta didik dapat memecahkan segala permasalahan yang ada di dalam dunia nyata (Walfajri & Harjono, 2019). Salah satu upaya untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yaitu dengan penggunaan bahan ajar berupa modul yang tepat dalam pembelajaran, sehingga dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis, mengevaluasi dan mencipta.

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas, maka dalam proses pembelajaran diperlukan bahan ajar berupa modul fisika

kontekstual berpendekatan HOTS yang dapat memenuhi kebutuhan peserta didik untuk memahami konsep fisika dan melatih peserta didik untuk berpikir secara kritis dalam menyelesaikan suatu masalah.



Gambar 2.5 Kerangka Berpikir Pengembangan Modul Fisika

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan model pengembangan yang dikembangkan oleh Borg & Gall. Model pengembangan Borg & Gall ini memiliki 10 tahapan, yaitu (Winarni, 2018):

1. Penelitian dan pengumpulan data (*research and information collection*), meliputi analisis kebutuhan, melakukan *review* literatur, dan mengidentifikasi faktor-faktor yang menimbulkan permasalahan sehingga perlu dilakukan pengembangan.
2. Perencanaan (*planning*), meliputi penyusunan rencana penelitian yang mencakup rumusan kemampuan yang akan dilakukan dalam pelaksanaan penelitian, rumusan tujuan yang akan dicapai, dan menentukan langkah kegiatan penelitian.
3. Pengembangan draf produk (*develop preliminary form of product*), meliputi penyusunan bentuk awal produk dan instrumen yang diperlukan. Produk awal berupa modul fisika dan perangkat yang diperlukan seperti instrumen alat pengumpulan data berupa lembar observasi, lembar penilaian produk,

instrumen soal uji coba. Tahap ini dilakukan dengan validasi produk oleh para ahli sesuai dengan bidangnya. Hasil validasi kemudian digunakan untuk merevisi rancangan produk sebelum diujicobakan. Langkah pengembangan draf produk ini perlu dilakukan penyiapan materi, kegiatan pembelajaran, dan evaluasi.

4. Uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*), yaitu uji coba yang dilakukan pada 1 sampai 3 sekolah menggunakan 6 sampai 12 subjek uji coba dengan mengadakan pengamatan, wawancara, observasi, dan kuesioner, kemudian dianalisis. Tahap ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan selama penerapan produk berlangsung.
5. Revisi produk utama (*main product revision*), revisi produk utama dilakukan dengan menelaah kesalahan yang ditemukan selama uji coba produk, kemudian dapat segera direvisi sesuai dengan saran dan hasil yang diperoleh.
6. Uji coba lapangan lebih luas (*main field testing*), yaitu melakukan uji coba pada 5 sampai 15 sekolah dengan 30 sampai 100 responden. Data kuantitatif berupa hasil belajar sebelum dan sesudah menggunakan produk yang diujicobakan. Kemudian

data dievaluasi dan dibandingkan dengan kelas kontrol.

7. Revisi produk operasional (*operational product revision*), tahap ini dilakukan untuk merevisi hasil uji coba sebelumnya. Pada tahap ini, revisi produk berdasarkan saran atau masukan dari hasil uji coba lapangan lebih luas (*main field testing*).
8. Uji lapangan (*operational field testing*), yaitu langkah pengujian yang dilakukan pada 10 sampai 30 sekolah dengan melibatkan 40 sampai 200 subjek. Pengumpulan data dilakukan dengan wawancara, observasi, kuesioner, dan analisis hasil. Tujuannya untuk menentukan apakah produk yang dikembangkan sudah dapat dipakai di sekolah tanpa harus didampingi oleh pengembang produk.
9. Revisi produk akhir (*final product revision*), yaitu melakukan revisi hasil akhir berdasarkan *input* dan respon dari hasil pelaksanaan uji lapangan (*operational field testing*). Adanya revisi produk akhir ini, diharapkan produk sudah benar-benar terbebas dari kesalahan dan layak digunakan pada kondisi yang sesuai untuk penggunaan produk.
10. Diseminasi dan implementasi (*disemination and implementation*), yaitu penyebarluasan produk yang

dikembangkan kepada masyarakat. Langkah ini adalah melaporkan hasil pengembangan melalui pertemuan profesional dan jurnal-jurnal. Pendistribusian yang bekerjasama dengan penerbitan. Mengawasi proses distribusi untuk pengontrolan kualitas.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian dan pengembangan ini mengacu pada model pengembangan versi Borg & Gall yang disesuaikan dengan kebutuhan peneliti. Kebutuhan peneliti dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul yang telah dikembangkan dalam pembelajaran di salah satu sekolah yaitu MAN 1 Kota Semarang, sehingga prosedur pengembangan dalam penelitian ini dibatasi sampai pada langkah ke-6, antara lain sebagai berikut:

1. Penelitian dan Pengumpulan Data

a. Studi Kepustakaan

Studi kepustakaan dilakukan untuk mengumpulkan referensi terkait penelitian dan pengembangan yang dilakukan oleh peneliti. Selain itu, peneliti juga mengkaji materi elastisitas yang disesuaikan dengan KI dan KD.

b. Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk menganalisis masalah yang terkait dengan penggunaan bahan ajar saat ini. Peneliti melakukan observasi proses pembelajaran fisika di kelas dan wawancara tertulis kepada guru fisika kelas XI-IPA di MAN 1 Kota Semarang, untuk mengetahui jenis bahan ajar yang sudah digunakan di lapangan serta kendala apa yang terjadi dalam proses pembelajaran.

2. Perencanaan

Pada tahap ini peneliti merumuskan produk yang akan dikembangkan dalam bentuk draf modul yang berisikan gambaran isi modul serta tujuan yang akan dicapai dalam menyelesaikan masalah yang dijelaskan pada penelitian dan pengumpulan data.

3. Pengembangan Draft Produk

Susunan isi modul fisika pada materi elastisitas yang dikembangkan oleh peneliti adalah sebagai berikut: halaman judul, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, peta konsep, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, kegiatan pembelajaran yang meliputi: apersepsi,

materi yang dikaitkan pada kehidupan sehari-hari dengan berpendekatan HOTS, kegiatan berpikir kritis dan penyelesaiannya, diskusi, mencoba, latihan soal, cari kata, ringkasan materi, soal evaluasi, kunci jawaban, penskoran dan daftar pustaka. Peneliti juga membuat instrumen penilaian modul, instrumen respon peserta didik, serta instrumen soal uji coba.

4. Uji Coba Lapangan Awal

a. Uji Ahli

Produk yang sudah dikembangkan kemudian divalidasi oleh para ahli terdiri dari 1 ahli desain media, 1 ahli materi, dan 2 guru fisika yang mencakup desain media dan materi.

b. Uji Coba Skala Kecil

Tahap ini berupa uji respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan yaitu dilakukan kepada peserta didik kelas XI-IPA 1 sejumlah 6 anak. Peneliti memberi angket respon kepada peserta didik, kemudian saran dan masukan dari peserta didik dijadikan pedoman untuk merevisi produk.

5. Merevisi Hasil Uji Coba

Setelah melakukan validasi dan uji coba skala kecil, langkah yang dilakukan oleh peneliti adalah

merevisi produk. Revisi produk dilakukan berdasarkan saran dan masukan dari penilai pada uji coba lapangan awal.

6. Uji Coba Lapangan

Modul yang sudah diperbaiki kemudian digunakan pada pembelajaran di kelas eksperimen. Tujuannya adalah untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul yang telah dikembangkan oleh peneliti dalam pembelajaran serta bagaimana respon peserta didik terhadap modul tersebut.

C. Subjek Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 13 November 2019 di MAN 1 Kota Semarang. Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* untuk menentukan subjek penelitian. Teknik *purposive sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2016). Subjek penelitian uji coba skala kecil adalah 6 orang peserta didik kelas XI-IPA 1, sedangkan subjek penelitian uji coba skala besar adalah 38 orang peserta didik kelas XI-IPA 3 sebagai kelas eksperimen dan 38 orang peserta didik kelas XI-IPA 2 sebagai kelas kontrol. Subjek penelitian tersebut dipilih berdasarkan pertimbangan dari guru fisika. Subjek

penilai dalam penelitian ini adalah satu ahli desain media, satu ahli materi, dan dua guru fisika MA. Untuk ahli desain media dan ahli materi merupakan dosen fisika UIN Walisongo Semarang. Sedangkan untuk guru fisika merupakan guru fisika dari MAN 1 Kota Semarang.

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dan pengembangan ini menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Metode observasi, yaitu suatu kegiatan pengamatan yang dilakukan oleh peneliti dalam proses pembelajaran fisika oleh guru di kelas. Kegiatan observasi dilakukan untuk mengetahui masalah yang terjadi dalam proses pembelajaran fisika oleh guru di kelas. Observasi dilakukan peneliti pada tanggal 5 Agustus 2019 di kelas XI-IPA 3 MAN 1 Kota Semarang.
2. Metode wawancara, dilakukan oleh peneliti pada tanggal 5 Agustus 2019 terhadap guru fisika kelas XI-IPA di MAN 1 Kota Semarang untuk mengetahui kendala apa saja yang terjadi selama pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang ada.
3. Metode angket, yaitu teknik pengumpulan data yang berupa pernyataan-pernyataan dengan variabel yang

bisa diukur (Sugiyono, 2016). Peneliti membuat instrumen angket penilaian modul untuk para ahli, dan angket respon peserta didik.

4. Metode dokumentasi, yaitu cara mengumpulkan data berdasarkan peninggalan tertulis, misalnya arsip-arsip dan buku-buku yang berkaitan dengan masalah penelitian (Margono, 2010).
5. Metode tes, yaitu berupa *pretest* dan *posttest* yang dilakukan pada peserta didik kelas eksperimen dan kelas kontrol. Tujuannya adalah untuk mengetahui ada dan tidaknya peningkatan hasil belajar peserta didik.

E. Teknik Analisis Data

Data yang dihasilkan pada penelitian ini berupa data kualitatif dan data kuantitatif. Data kualitatif merupakan data yang disajikan dengan kata atau simbol, sedangkan data kuantitatif merupakan data yang disajikan dengan angka (Sudijono, 2011).

1. Data kualitatif pada penelitian ini berupa kategori kualitas modul berdasarkan penilaian oleh ahli desain media, ahli materi, guru fisika serta respon dari peserta didik. Data kualitatif pada penelitian ini

yaitu masukan dari para ahli serta respon peserta didik.

2. Data kuantitatif pada penelitian ini berupa data kuantitatif kualitas modul dan data kuantitatif efektivitas modul.

- a. Data Kuantitatif Kualitas Modul

- 1) Penilaian Ahli

Penilaian dari para ahli berupa skor penilaian dengan 4 kategori, yaitu: 4 = sangat baik, 3 = baik, 2 = kurang, dan 1 = sangat kurang. Analisis data kuantitatif kualitas modul dilakukan dengan langkah-langkah berikut:

- a) Menghitung rerata skor penilaian dengan rumus berikut Widoyoko (2012):

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{N} \quad (3.1)$$

Keterangan:

\bar{x} = rerata skor

$\sum x$ = jumlah seluruh skor

N = jumlah seluruh responden

- b) Mengubah rerata skor penilaian tersebut menjadi nilai kualitatif yang

diawali dengan menentukan jarak interval (i) yaitu (Widoyoko, 2012):

$$(i) = \frac{\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah}}{\text{jumlah kelas interval}} \quad (3.2)$$

$$= \frac{4 - 1}{4}$$

$$= 0,75$$

Sehingga diperoleh kategori penilaian yang ditampilkan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Kategori Penilaian Produk

No.	Rerata Skor	Kategori
1.	> 3,25 – 4	Sangat Baik (SB)
2.	> 2,5 – 3,25	Baik (B)
3.	> 1,75 – 2,5	Kurang (K)
4.	1 – 1,75	Sangat Kurang (SK)

(Munfaatun, 2013)

- c) Menghitung persentase kelayakan dengan rumus berikut Widoyoko (2012):

$$\% = \frac{\text{skor hasil penelitian}}{\text{skor maksimal ideal}} \times 100\% \quad (3.3)$$

2) Respon Peserta Didik

Angket respon peserta didik berupa skor dengan 2 kategori dimana setuju = 1 dan tidak setuju = 0. Adapun untuk

menghitung persentase tiap indikator respon peserta didik dapat menggunakan persamaan berikut (Riduwan & Sunarto, 2013):

$$\% \text{ tiap indikator} = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (3.4)$$

Keterangan:

A= banyaknya peserta didik yang menjawab
"setuju"

B= jumlah peserta didik/responden

Rerata skor respon peserta didik
dikonversikan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Kategori Respon Peserta Didik

No.	Rerata skor	Kategori
1.	76,01% - 100%	Sangat Baik (SB)
2.	51,01% - 76,00%	Baik (B)
3.	25,01% - 51,00%	Kurang (K)
4.	0% - 25,00%	Sangat Kurang (SK)

(Riduwan & Sunarto, 2013)

b. Data Kuantitatif Efektivitas Modul

Analisis data kuantitatif efektivitas modul yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1) Analisis Instrumen Uji Coba

a) Uji Validitas

Uji validitas digunakan untuk mengetahui instrumen yang akan digunakan valid atau tidak. Teknik yang digunakan yaitu teknik korelasi *product moment* sebagai berikut (Sugiyono, 2016):

$$r_{XY} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.5)$$

Keterangan:

r_{XY} = koefisien korelasi antara X dan Y

N = jumlah peserta didik

X = skor item soal

Y = skor total

Kemudian hasil r_{XY} dibandingkan dengan r_{tabel} *product moment* dengan taraf kesalahan 5%. Jika $r_{XY} > r_{tabel}$ maka soal tersebut dapat dikatakan valid (Arikunto, 2012).

b) Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda digunakan untuk melihat perbedaan antara peserta didik yang mempunyai kemampuan tinggi dengan yang

mempunyai kemampuan rendah. Pengujian daya pembeda digunakan rumus berikut (Arikunto, 2012):

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (3.6)$$

Keterangan:

D = indeks daya pembeda

B_A = banyaknya peserta bagian atas yang menjawab benar

J_A = banyaknya peserta bagian atas

B_B = banyaknya peserta bagian bawah yang menjawab benar

J_B = banyaknya peserta bagian bawah

P_A = proporsi peserta bagian atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta bagian bawah yang menjawab benar

Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.3 Kriteria Daya Pembeda Instrumen

Indeks Daya Pembeda	Kriteria
$0,00 \leq D < 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D < 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D < 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Sangat Baik

(Arikunto, 2012)

c) Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaran instrumen uji coba yang akan digunakan dalam penelitian. Pengujian tingkat kesukaran digunakan rumus berikut:

$$P = \frac{B}{JS} \quad (3.7)$$

Keterangan:

P = indeks kesukaran

B = banyaknya peserta didik yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh peserta didik

Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Kesukaran Instrumen

Indeks Kesukaran	Kriteria
$0,00 \leq P < 0,30$	Sukar
$0,30 \leq P < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2012)

d) Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan untuk menunjukkan apakah suatu instrumen dapat dipercaya untuk digunakan dalam sebuah penelitian (Ali, 2013). Pengujian reliabilitas menggunakan rumus K-R 20 sebagai berikut (Sugiyono, 2016):

$$r_i = \left\{ \frac{k}{(k-1)} \right\} \left\{ \frac{s_t^2 - \sum p_i q_i}{s_t^2} \right\} \quad (3.8)$$

Keterangan:

r_i = koefisien reliabilitas tes secara keseluruhan

k = jumlah item dalam instrumen

s_t^2 = varians total

p_i = proporsi peserta yang menjawab item soal dengan benar

q_i = proporsi peserta yang menjawab item soal dengan salah ($q_i = 1 - p_i$)

Kemudian harga r_i dibandingkan dengan r_{tabel} *product moment* dengan taraf kesalahan 5%. Jika $r_i > r_{tabel}$ maka instrumen tersebut dapat dikatakan reliabel.

2) Analisis Data Awal

a) Uji Normalitas

Uji normalitas untuk melihat data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas awal dilakukan dengan menganalisis hasil nilai *pretest* peserta didik. Langkah uji normalitas menggunakan Chi Kuadrat (χ^2) sebagai berikut (Sugiyono, 2016):

- i. Menentukan jumlah kelas interval.
Uji normalitas dengan Chi Kuadrat, jumlah kelas interval ditetapkan = 6, karena sesuai dengan 6 bidang yang ada pada Kurve Normal Baku.

- ii. Menentukan panjang kelas interval.

$$PK = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{6 (\text{jumlah kelas interval})} \quad (3.9)$$

- iii. Menyusun ke dalam tabel distribusi frekuensi serta tabel penolong.
- iv. Menghitung f_h (frekuensi yang diharapkan)

Cara menghitung f_h yaitu dengan mengalikan persentase luas tiap bidang kurva normal dengan jumlah individu dalam sampel.

- v. Memasukkan f_h ke dalam tabel kolom f_h sekaligus menghitung $(f_o - f_h)^2$ dan $\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \cdot \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$ merupakan nilai Chi Kuadrat (χ^2) hitung.

- vi. Membandingkan nilai Chi Kuadrat hitung dengan Chi Kuadrat tabel. Bila nilai Chi Kuadrat hitung lebih kecil dari pada nilai Chi Kuadrat tabel, maka distribusi data dikatakan normal, dan bila lebih

besar dikatakan tidak normal, dengan taraf kesalahan 5% dan $dk = n - 1$.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui perbedaan varians sampel penelitian. Uji homogenitas awal dilakukan dengan menganalisis hasil nilai *pretest* peserta didik. Langkah uji homogenitas dengan menggunakan uji Fisher adalah sebagai berikut (Sugiyono, 2016):

- i. Menghitung rata-rata \bar{x}
- ii. Menghitung varians (s^2) dengan rumus:

$$s^2 = \frac{n\sum x_i^2 - (\sum x_i)^2}{n(n-1)} \quad (3.10)$$

- iii. Menghitung F dengan rumus:

$$F = \frac{\text{Variansi terbesar}}{\text{Variansi terkecil}} \quad (3.11)$$

- iv. Membandingkan F_{hitung} dengan F_{tabel} , dengan taraf kesalahan 5% dan dk pembilang $n-1$ dan dk penyebut $n-1$. Apabila $F_{hitung} <$

F_{tabel} maka kedua varians homogen.

3) Analisis Data Akhir

a) Uji Normalitas

Uji normalitas akhir dilakukan dengan menganalisis hasil *posttest*. Uji normalitas akhir dilakukan dengan menggunakan Persamaan Chi Kuadrat.

b) Uji Homogenitas

Uji homogenitas akhir dilakukan dengan menganalisis hasil *posttest*. Uji homogenitas akhir dilakukan dengan menggunakan Persamaan 3.11.

c) Uji *t-Test*

Uji *t-test* dilakukan dengan menganalisis hasil *posttest* untuk menjawab hipotesis penelitian. Hipotesis dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

$$H_o : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Keterangan:

μ_1 = rata-rata nilai kelas eksperimen yang menggunakan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS

μ_2 = rata-rata nilai kelas kontrol yang menggunakan LKS

H_o = rata-rata nilai peserta didik yang menggunakan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS kurang dari sama dengan yang menggunakan LKS

H_a = rata-rata nilai peserta didik yang menggunakan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS lebih dari yang menggunakan LKS

Kemudian diuji dengan menggunakan rumus *t-test* sebagai berikut (Sugiyono, 2016):

$$t = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2} - 2r\left(\frac{s_1}{\sqrt{n_1}}\right)\left(\frac{s_2}{\sqrt{n_2}}\right)}} \quad (3.12)$$

Keterangan:

\bar{x}_1 = mean nilai *posttest* kelas eksperimen

\bar{x}_2 = mean nilai *posttest* kelas kontrol
 n_1 = jumlah peserta didik kelas eksperimen
 n_2 = jumlah peserta didik kelas kontrol
 s_1^2 = varian *posttest* kelas eksperimen
 s_2^2 = varian *posttest* kelas kontrol
 r = korelasi antara dua sampel

Kemudian harga t_{hitung} dibandingkan dengan harga t_{tabel} dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$ dan $dk = n_1 + n_2 - 2$. Jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_0 diterima dan H_a ditolak. Dan jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima.

d) Uji *Gain* Ternormalisasi

Uji *gain* ternormalisasi digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan modul yang digunakan dalam pembelajaran. Uji *gain* dihitung dengan rumus *gain* ternormalisasi (*normalized gain*) sebagai berikut (Sundayana, 2014):

$$g = \frac{(S_{post} - S_{pre})}{100 - S_{pre}} \quad (3.13)$$

Keterangan:

S_{pre} = skor rata-rata *pretest*

S_{post} = skor rata-rata *posttest*

Kategori yang digunakan ditunjukkan pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kategori Uji *Gain*
Ternormalisasi

Nilai <i>Gain</i> Ternormalisasi	Kategori
$(g) < 0,30$	Rendah
$0,30 \leq (g) < 0,70$	Sedang
$(g) \geq 0,70$	Tinggi

(Sundayana, 2014)

Apabila memperoleh skor *N-gain* minimal 0,30 dengan kategori sedang, maka modul dapat dikatakan efektif (Sundayana, 2014).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MAN 1 Kota Semarang. Materi elastisitas yang dikembangkan dalam penelitian ini mengacu pada keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*). Peserta didik dapat belajar fisika dan meningkatkan kemampuan berpikir kritisnya yang berkaitan dengan elastisitas melalui modul ini. Pembahasan setiap tahapan prosedur pengembangan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dan Pengumpulan Data

a. Studi Kepustakaan

Tahap studi kepustakaan menghasilkan bahwa belum adanya penelitian terdahulu yang mengembangkan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas. Berdasarkan hal tersebut kemudian peneliti melaksanakan pengembangan modul fisika

kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas.

b. Studi Lapangan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, diketahui bahwa pembelajaran fisika yang dilakukan oleh guru saat ini belum dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik, yang disebabkan pembelajaran masih terpusat pada guru dan masih menggunakan LKS dengan metode ceramah. Selain itu, belum tersedianya modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS dalam proses pembelajaran. Hasil wawancara dapat dilihat pada Lampiran 1.

2. Perencanaan

Peneliti melakukan perencanaan rancangan produk yang mencakup persiapan materi elastisitas yang sesuai dengan KI dan KD. Selain itu, peneliti juga menyiapkan materi elastisitas yang ada kaitannya dengan kehidupan sehari-hari yang berpendekatan HOTS. Kemudian peneliti memadukannya dalam sebuah modul fisika.

3. Pengembangan Draf Produk

Pada tahap ini peneliti menyusun draf modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas. Susunan draf dalam modul di antaranya adalah sebagai berikut:

- a. Halaman sampul yang berisi jenis modul, basis, kurikulum yang dipakai, pemakai modul, judul modul, dan penulis. Sampul modul diberi gambar *shockbreaker* dan ketapel yang menggambarkan kaitan materi elastisitas dengan kehidupan sehari-hari.
- b. Kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan modul, deskripsi modul, KI dan KD, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran.
- c. Peta konsep, agar dapat membangun alur pikir peserta didik dalam mempelajari materi elastisitas.
- d. Uraian materi diawali dengan pemberian gambar pembuka dan pertanyaan-pertanyaan berhubungan dengan lingkungan sehari-hari, agar peserta didik dapat menganalisis gambaran materi elastisitas dan untuk membangun kemampuan berpikir kritis peserta didik.

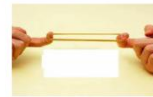
- e. Materi pokok elastisitas dihubungkan dengan kehidupan sekitar agar peserta didik dapat lebih mudah untuk memahaminya. Contoh di dalam modul dapat dilihat pada Gambar 4.1. Selain itu, pada apersepsi memuat HOTS yang meminta peserta didik untuk membuat prediksi agar peserta didik mampu menemukan jawaban-jawaban dari pertanyaan tersebut, seperti pada Gambar 4.2.

Pegas adalah salah satu contoh benda elastis. Suatu benda dikatakan elastis (lentur) jika benda itu dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang bekerja padanya dihilangkan. Sifat elastis adalah kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan (dibebaskan). Pegas pada standar motor akan bertambah panjang ketika besi standar diturunkan karena adanya gaya tarik oleh besi standar kepada pegas tersebut. Ketika besi standar dinaikkan kembali maka pegas pada standar motor tersebut akan kembali ke posisi semula karena sudah tidak ada gaya tarik pada pegas standar tersebut. Jika pada standar motor tidak dikasih pegas maka besi standar tidak akan bisa dinaikkan kembali.

Gambar 4.1 *Contextual Teaching Learning*

Apakah kalian pernah menarik sebuah karet?
Apa yang terjadi ketika kalian menarik karet tersebut dengan semakin kuat?

Ketika sebuah karet ditarik dengan semakin kuat maka karet tersebut akan semakin bertambah panjang. Hal tersebut sesuai dengan



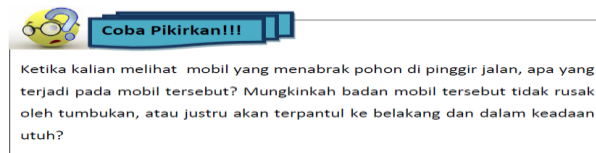
Sumber: siwildant.blogspot
Gambar 2.9 Karet

hukum Hooke yang pertama kali dikemukakan oleh Robert Hooke "Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, pertambahan panjang pegas berbanding lurus (sebanding) dengan gaya tariknya".

Semakin besar gaya yang diberikan pada karet, semakin besar pula pertambahan panjang pada karet tersebut. Jika dibuat grafik antara gaya F

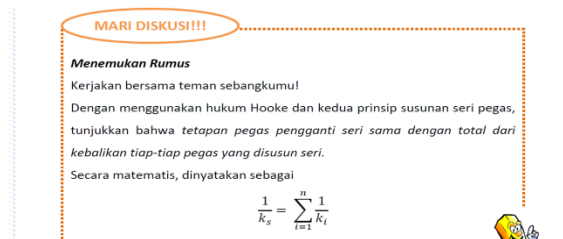
Gambar 4.2 *High Order Thinking Skills*

- f. Dilengkapi gambar berkaitan dengan kehidupan sekitar, sehingga peserta didik dapat mengingat dan memahami materi, seperti pada Gambar 4.2.
- g. “Coba Pikirkan” berfungsi memberi umpan peserta didik terkait fenomena elastisitas di mana peserta didik diharapkan dapat menganalisis, mengevaluasi, dan mencari solusi alternatif jawaban. Contoh di dalam modul dapat dilihat pada Gambar 4.3.



Gambar 4.3 Coba Pikirkan

- h. “Mari Diskusi” merupakan kegiatan diskusi untuk saling bertukar ilmu pengetahuan agar peserta didik dapat memecahkan suatu masalah. Contoh di dalam modul dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Mari Diskusi

- i. “Mari Mencoba”, berisi percobaan terkait elastisitas yang dapat membangun keterampilan menganalisis, mengevaluasi, menarik kesimpulan, dan mengkomunikasikan. Contoh di dalam modul dapat dilihat pada Gambar 4.5.

Mari Mencoba!!!

Lakukanlah kegiatan di bawah ini bersama temanmu untuk lebih memahami energi potensial pada pegas!

Tujuan:
Menyelidiki hubungan antara gaya yang diberikan pada ketapel dengan jarak atau jangkauan yang ditempuh batu.

Alat dan Bahan:


1. Ketapel dan batu
2. Mistar

Langkah Kerja:

1. Menyiapkan alat dan bahan berupa ketapel, batu, dan mistar.
2. Memberikan simpangan pada ketapel sejauh 5 cm.
3. Melepaskan ketapel, dan mengukur jarak lintasan batu yang terlempar.
4. Mengulangi langkah 2 dan 3 dengan simpangan 10 cm.
5. Catat data pengamatan pada Tabel 2.3 dan nyatakan kesimpulan Anda.

Tabel 2.3 Data pengamatan energi potensial pada ketapel

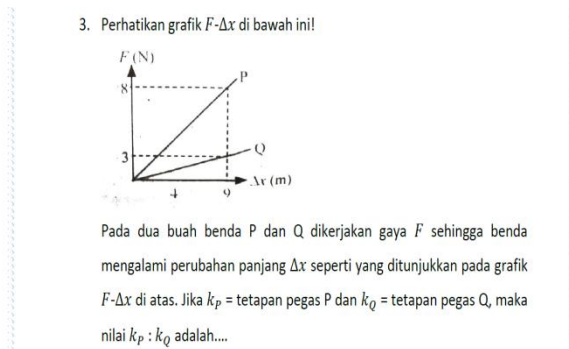
Simpangan (m)	Jangkauan (m)



Gambar 4.5 Mari Mencoba

- j. Ringkasan materi, berisi ringkasan materi dari awal sampai akhir yang ada di dalam modul.

- k. Uji kompetensi, memuat soal evaluasi yang digunakan untuk mengukur kemampuan peserta didik setelah mempelajari modul. Soal dibuat mengacu pada kriteria HOTS yang diawali dengan diberikan penggalan cerita, kasus, gambar, grafik. Peserta didik diharapkan dapat menganalisis dari penggalan cerita, kasus, gambar, serta grafik tersebut. Contoh di dalam modul dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Soal Uji Kompetensi

- l. Kunci jawaban dan sistem penilaian, memuat pedoman penilaian untuk mengukur pencapaian penguasaan materi.
- m. Daftar pustaka.

Peneliti juga membuat instrumen penilaian modul, instrumen respon peserta didik serta instrumen soal uji coba. Adapun modul dapat dilihat

pada Lampiran 2, instrumen penilaian modul dapat dilihat pada Lampiran 3, instrumen respon peserta didik dapat dilihat pada Lampiran 4, serta instrumen soal uji coba dapat dilihat pada Lampiran 8.

4. Uji Coba Lapangan Awal

a. Uji Ahli

1) Uji Ahli Desain

Uji ahli desain untuk mengetahui kualitas desain pada modul yang telah dikembangkan. Uji ahli desain dilakukan oleh dosen ahli yaitu Agus Sudarmanto, M.Si (Dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang) serta dua guru fisika yaitu Aris Fahkrudin (Guru Fisika MAN 1 Kota Semarang) dan Katibin (Guru Fisika MAN 1 Kota Semarang).

Hasil penilaian ahli desain dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Penilaian Ahli Desain

No.	Kriteria Penilaian	Penilai			Nilai Rata-Rata
		I	II	III	
Desain Modul					
1	Penyajian modul	4	4	4	3,67
2	Kelayakan kegrafikan	4	3	4	
3	<i>Layout</i>	4	4	3	
4	Warna	4	3	3	
5	Keterbacaan tulisan	3	3	4	
6	Kemenarikan cover	4	4	4	
Persentase Kelayakan					91,67%
Kategori					Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4.1, diketahui bahwa kualitas desain pada modul secara keseluruhan memperoleh nilai rata-rata 3,67 dan persentase kelayakan 91,67%, yang termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Pengisian lembar penilaian modul oleh ahli desain dapat dilihat pada Lampiran 11.

2) Uji Ahli Materi

Uji ahli materi untuk mengetahui kualitas materi pada modul yang telah

dikembangkan. Uji ahli materi dilakukan oleh dosen ahli yaitu Rida Herseptianingrum, M.Sc (Dosen Pendidikan Fisika UIN Walisongo Semarang) serta dua guru fisika yaitu Aris Fahkrudin (Guru Fisika MAN 1 Kota Semarang) dan Katibin (Guru Fisika MAN 1 Kota Semarang).

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui bahwa kualitas materi pada modul secara keseluruhan mendapatkan nilai rata-rata 3,86 dan persentase kelayakan 96,48%, yang termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Pengisian lembar penilaian modul oleh ahli materi dapat dilihat pada Lampiran 12 dan perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 13.

Sehingga didapatkan rata-rata penilaian modul secara keseluruhan oleh para ahli seperti pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rata-rata Penilaian Modul

No.	Penilai	Nilai	Persentase Kelayakan	Kategori
1	Ahli Desain	3,67	91,67%	Sangat baik
2	Ahli Materi	3,86	96,48%	Sangat baik
	Rata-Rata	3,76	94,08%	Sangat baik

Berdasarkan Tabel 4.2, diketahui bahwa kualitas modul menurut ahli desain mendapat nilai rata-rata 3,67 dan persentase kelayakan 91,67% dengan kategori sangat baik (SB). Sedangkan kualitas modul menurut ahli materi memperoleh nilai rata-rata 3,86 dan persentase kelayakan 96,48% dengan kategori sangat baik (SB). Sehingga kualitas modul secara keseluruhan menurut para ahli mendapat nilai rata-rata 3,76 dan persentase kelayakan 94,08% dengan kategori sangat baik (SB).

b. Uji Coba Skala Kecil

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui secara keseluruhan respon peserta didik pada uji coba skala kecil mendapatkan persentase sebesar 95%, yang termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Pengisian lembar respon

peserta didik pada uji coba skala kecil dapat dilihat pada Lampiran 14 dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 15.

5. Merevisi Hasil Uji Coba

a. Revisi Hasil Uji Ahli Desain

Kritik dan saran dari ahli desain dapat dilihat pada Tabel 4.3.

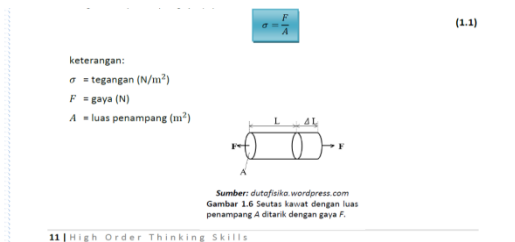
Tabel 4.3 Kritik dan Saran Ahli Desain

No.	Kritik dan Saran
1	Font dibesarkan sedikit
2	Penulisan judul gambar, tabel dan persamaan harus disesuaikan dengan yang ada di buku

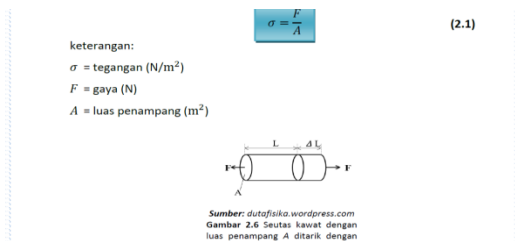
Berdasarkan kritik dan saran tersebut, kemudian peneliti melakukan revisi sebagai berikut:

- 1) Modul yang semula menggunakan font dengan ukuran 12, kemudian direvisi menggunakan font dengan ukuran 14.
- 2) Penulisan judul gambar, tabel dan persamaan semula diawali dengan angka 1, kemudian direvisi sesuai dengan yang ada pada buku karena elastisitas itu ada di bab 2

maka penulisan judul gambar, tabel, dan persamaan diawali dengan angka 2. Berikut tampilan modul sebelum direvisi dan setelah direvisi:



Gambar 4.7 Tampilan Sebelum Revisi Ahli Desain



Gambar 4.8 Tampilan Setelah Revisi Ahli Desain

b. Revisi Hasil Uji Ahli Materi

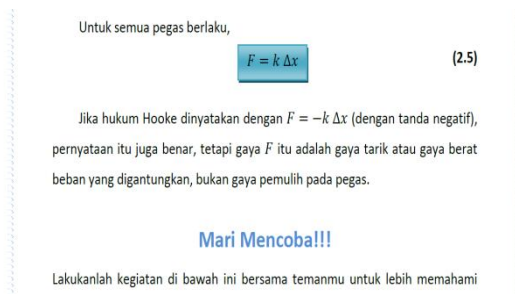
Kritik dan saran dari ahli materi dapat dilihat pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kritik dan Saran Ahli Materi

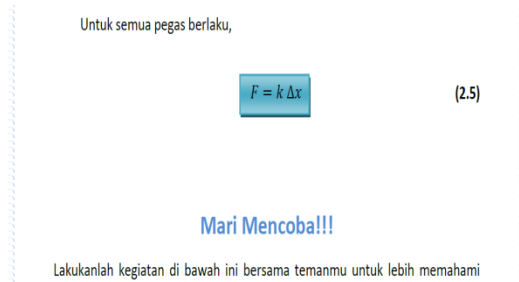
No.	Kritik dan Saran
1	Gambar kurang jelas
2	Kalimat (satu paragraf) di bawah persamaan (2.5) tidak perlu ditampilkan karena kalimat itu kurang mendukung

Berdasarkan kritik dan saran tersebut, kemudian peneliti melakukan revisi sebagai berikut:

- 1) Semula di bawah persamaan (2.5) terdapat kalimat satu paragraf, kemudian peneliti merevisi dengan menghapus kalimat tersebut karena menurut ahli materi kalimat itu kurang mendukung. Berikut tampilan modul sebelum direvisi dan setelah direvisi:



Gambar 4.9 Tampilan Sebelum Revisi Ahli Materi



Gambar 4.10 Tampilan Setelah Revisi Ahli Materi

6. Uji Coba Lapangan

Berdasarkan hasil perhitungan, diketahui secara keseluruhan respon peserta didik pada uji coba lapangan mendapatkan persentase sebesar 89%, yang termasuk dalam kategori sangat baik (SB). Pengisian lembar respon peserta didik pada uji coba lapangan dapat dilihat pada Lampiran 16 dan hasil perhitungannya dapat dilihat pada Lampiran 17.

Uji coba lapangan diadakan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul pada pembelajaran. Adapun analisisnya terdiri dari tiga tahap yaitu:

a. Analisis Instrumen Uji Coba

1) Uji Validitas

Instrumen soal tes yang digunakan yaitu 50 soal pilihan ganda. Hasil validitas item soal dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Validitas Soal

Keterangan Soal	Nomor Soal
Valid	1, 3, 4, 5, 6, 8, 10, 11, 14, 15, 16, 17, 23, 24, 25, 26, 28, 30, 31, 33, 35, 37, 38, 39, 40, 42, 43, 45, 46, 47, dan 48
Invalid	2, 7, 9, 12, 13, 18, 19, 20, 21, 22, 27, 29, 32, 34, 36, 41, 44, 49, dan 50

Berdasarkan Tabel 4.5, diketahui 31 soal merupakan soal yang valid dan 19 soal merupakan soal yang tidak valid. Perhitungan validitas item soal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.

2) Uji Daya Pembeda

Hasil daya pembeda dari uji coba soal yang berjumlah 50 soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Uji Daya Pembeda Soal

Keterangan Soal	Nomor Soal
Jelek	2, 3, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 15, 18, 20, 22, 24, 25, 27, 29, 30, 32, 36, 41, 42, 44, 47, dan 49
Cukup	1, 10, 14, 16, 17, 19, 21, 23, 26, 28, 31, 33, 34, 35, 37, 38, 39, 40, 43, 45, 46, 48, dan 50
Baik	4, 6, dan 11

Adapun perhitungan uji daya pembeda selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.

3) Uji Tingkat Kesukaran

Hasil tingkat kesukaran dari uji coba soal yang berjumlah 50 soal pilihan ganda dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Uji Tingkat Kesukaran Soal

Keterangan Soal	Nomor Soal
Sukar	1, 4, 6, 7, 9, 14, 16, 18, 27, 28, 30, 32, 36, 37, 38, 39, 43, 44, dan 47
Sedang	3, 5, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 17, 19, 21, 23, 24, 25, 26, 29, 33, 34, 35, 40, 41, 42, 45, 46, 48, 49, dan 50
Mudah	2, 20, 22, dan 31

Adapun perhitungan uji tingkat kesukaran selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.

4) Uji Reliabilitas

Berdasarkan hasil perhitungan, didapat $r_{hitung}(0,849) > r_{tabel}(0,361)$, sehingga instrumen soal tersebut dikatakan reliabel. Adapun perhitungan uji reliabilitas dapat dilihat pada Lampiran 18.

b. Analisis Data Awal

1) Uji Normalitas

Berdasarkan hasil perhitungan, pada kelas XI-IPA 2 diperoleh $\chi^2_{hitung}(8,96) <$

$\chi^2_{tabel}(11,07)$ dan kelas XI-IPA 3 diperoleh $\chi^2_{hitung}(9,91) < \chi^2_{tabel}(11,07)$ untuk taraf kesalahan 5% dengan dk = 5. Sehingga kedua kelas tersebut memiliki data yang berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas data awal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 23.

2) Uji Homogenitas

Berdasarkan hasil perhitungan pada kelas XI-IPA 2 dan XI-IPA 3 diperoleh $F_{hitung}(1,45) < F_{tabel}(1,73)$ untuk taraf kesalahan 5% dengan dk pembilang = 37 dan dk penyebut = 37. Sehingga kedua kelas tersebut memiliki varians yang homogen. Perhitungan uji homogenitas data awal selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 24.

c. Analisis Data Akhir

1) Uji Normalitas

Berdasarkan hasil perhitungan, pada kelas XI-IPA 2 diperoleh $\chi^2_{hitung}(3,32) < \chi^2_{tabel}(11,07)$ dan kelas XI-IPA 3 diperoleh $\chi^2_{hitung}(6,65) < \chi^2_{tabel}(11,07)$ untuk taraf

kesalahan 5% dengan $dk = 5$. Sehingga data kedua kelas tersebut berdistribusi normal. Perhitungan uji normalitas data akhir selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 27.

2) Uji Homogenitas

Berdasarkan hasil perhitungan pada kelas XI-IPA 2 dan XI-IPA 3 diperoleh $F_{hitung}(1,23) < F_{tabel}(1,73)$ untuk taraf kesalahan 5% dengan dk pembilang = 37 dan dk penyebut = 37. Sehingga kedua kelas tersebut memiliki varians yang homogen. Perhitungan uji homogenitas data akhir selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 28.

3) Uji t-Test

Hasil perhitungan uji t-test dapat dilihat pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Uji t-Test

Kelas	Nilai Total	Nilai Rata-Rata
Eksperimen	2965	78,03
Kontrol	2780	73,16

Berdasarkan Tabel 4.8, didapatkan $t_{hitung}(2,886) > t_{tabel}(0,678)$. Sehingga pada penelitian ini H_0 ditolak dan H_a diterima. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata nilai peserta didik yang menggunakan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS lebih dari yang menggunakan LKS. Perhitungan uji *t-test* selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 29.

4) uji Gain Ternormalisasi

Hasil uji *gain* ternormalisasi dapat dilihat pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Uji *Gain* Ternormalisasi

Kelas	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>	Gain	Kategori
Eksperimen	43,42	78,03	0,61	Sedang
Kontrol	37,76	73,16	0,57	Sedang

Berdasarkan Tabel 4.9, diketahui pada kelas eksperimen diperoleh $g = 0,61$ dengan kategori sedang. Pada kelas kontrol diperoleh $g = 0,57$ dengan kategori sedang. Perolehan skor *N-gain* yang dicapai kelas eksperimen sebesar 0,61, sehingga modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS

pada materi elastisitas dapat dikatakan efektif untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan kategori sedang. Perhitungan uji *gain* ternormalisasi selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 30.

B. Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di MAN 1 Kota Semarang dengan tujuan untuk mengetahui kualitas modul yang telah dikembangkan, respon peserta didik terhadap modul serta efektivitas penggunaan modul terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik dalam pembelajaran.

Kualitas modul fisika didapatkan melalui validasi oleh para ahli. Validasi modul fisika dilakukan oleh ahli desain, ahli materi, dan guru fisika MA. Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa kualitas modul fisika menurut ahli desain diperoleh nilai rata-rata 3,67 dan persentase kelayakan 91,67% dengan kategori sangat baik. Kualitas modul fisika menurut ahli materi diperoleh nilai rata-rata 3,86 dan persentase kelayakan 96,48% dengan kategori sangat baik. Kualitas modul fisika secara keseluruhan berdasarkan penilaian para ahli diperoleh

nilai rata-rata 3,76 dan persentase kelayakan 94,08%, dengan kategori sangat baik.

Kualitas modul fisika secara keseluruhan dari penilaian para ahli termasuk dalam kategori sangat baik. Hal tersebut dikarenakan penyusunan modul yang memperhatikan aspek desain modul, kelayakan isi, kebahasaan, dan teknik penyajian. Modul disusun dengan menggunakan bahasa yang sederhana sehingga dapat memudahkan peserta didik dalam mempelajarinya secara mandiri. Materi di dalam modul disajikan secara utuh, sehingga peserta didik dapat memahaminya tanpa bantuan pihak lain. Hal ini sudah sesuai dengan teori karakteristik modul yaitu: mampu membelajarkan peserta didik dengan mandiri (*self instruction*), memuat seluruh materi yang dibutuhkan (*self contained*), berdiri sendiri atau tidak bergantung pada pihak lain (*stand alone*), dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (*adaptive*), serta bersahabat dengan pemakainya (*user friendly*) (Daryanto, 2013). Selain memperhatikan aspek penyusunan modul, di dalam modul juga terdapat pembelajaran yang kontekstual. Materi yang dipaparkan dalam modul dikaitkan dengan kehidupan sekitar sehingga peserta didik dapat dengan mudah mengingat dan memahami

materi yang disajikan. Hal ini sesuai dengan teori pembelajaran kontekstual, dimana pembelajaran kontekstual (*Contextual Theacing Learning*) merupakan pembelajaran yang mengharapkan peserta didik dapat mengaitkan antara materi yang diajarkan oleh guru dengan kehidupan sekitarnya (Santoso, 2017). Hasil kualitas modul fisika yang diperoleh dalam penelitian ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Sepriangga (2016) yang menunjukkan adanya pendekatan CTL pada modul dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan materi yang diajarkan dengan kehidupan sehari-hari.

Respon peserta didik terhadap modul fisika yang telah dikembangkan diperoleh pada saat modul diujicobakan. Respon peserta didik terhadap modul fisika pada uji coba skala kecil diperoleh persentase sebesar 95% dengan kategori sangat baik. Sedangkan respon peserta didik terhadap modul fisika pada uji coba lapangan diperoleh persentase sebesar 89% dengan kategori sangat baik.

Peserta didik memberi respon yang sangat baik terhadap modul fisika yang telah dikembangkan karena peserta didik menganggap tampilan modul menarik sehingga peserta didik lebih termotivasi untuk

menggunakan modul ini. Informasi dalam modul fisika ini memberikan pengetahuan baru bagi peserta didik. Bahasa yang digunakan dalam modul sederhana dan komunikatif, sehingga peserta didik lebih mudah memahami materi yang ada di dalam modul. Modul ini juga dapat membantu peserta didik dalam mengaitkan materi yang diajarkan oleh guru dengan kehidupan sekitar mereka. Modul ini juga terdapat kegiatan-kegiatan yang berpendekatan HOTS seperti pada “Coba Pikirkan” yang dapat memberi umpan kepada peserta didik tentang fenomena terkait materi elastisitas di mana peserta didik diminta untuk menganalisis, mengevaluasi, dan mencari solusi alternatif jawaban. Adanya kegiatan tersebut peserta didik dapat mengemukakan gagasannya disertai dengan alasan yang sesuai dengan fakta.

Efektivitas modul fisika yang telah dikembangkan diketahui melalui uji *t-test* dan uji *gain*. Berdasarkan hasil perhitungan uji *t-test*, diperoleh $t_{hitung} = 2,886$ dan $t_{tabel} = 0,678$. Secara teori, jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan H_a diterima. Sehingga dalam penelitian ini hipotesis yang diterima yaitu H_a yang berbunyi rata-rata nilai peserta didik yang menggunakan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS lebih dari yang menggunakan LKS. Peserta didik yang menggunakan

modul fisika memperoleh nilai rata-rata sebesar 78,03, sedangkan peserta didik yang menggunakan LKS memperoleh nilai rata-rata sebesar 73,16.

Berdasarkan perhitungan uji *gain*, pada kelas yang menggunakan LKS diperoleh $g = 0,57$ dengan kategori sedang. Hal tersebut mungkin dikarenakan sebelum dilakukannya penelitian peserta didik sudah belajar terlebih dahulu, sehingga peningkatan hasil belajar pada kelas yang menggunakan LKS termasuk dalam kategori sedang. Sedangkan pada kelas yang menggunakan modul fisika diperoleh $g = 0,61$ dengan kategori sedang. Hal tersebut dikarenakan HOTS dalam peningkatan hasil belajar itu tidak terjadi secara instan melainkan membutuhkan proses yang cukup lama, sehingga pada kelas yang menggunakan modul fisika terjadi peningkatan hasil belajar hanya dalam kategori sedang.

Peningkatan hasil belajar peserta didik yang menggunakan modul fisika tidak terlepas dari isi yang terdapat pada modul. Modul fisika yang telah dikembangkan berupa modul fisika kontekstual yang berpendekatan HOTS. Komponen HOTS meliputi kemampuan menyelesaikan masalah, kemampuan berpikir kreatif, kemampuan berpikir kritis, kemampuan berargumen, dan kemampuan menentukan keputusan

(Dinni, 2018). Komponen tersebut terdapat di dalam modul fisika yang telah dikembangkan. Modul berisi serangkaian kegiatan pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Materi pada modul yang diawali dengan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan masalah sehari-hari, sehingga peserta didik dapat menganalisis, mengevaluasi, dan mencari solusi alternatif jawaban. Adanya kegiatan-kegiatan di dalam modul yang berkaitan dengan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik, sehingga kemampuan berpikir kritis peserta didik dapat meningkat. Adanya kegiatan tersebut, menjadikan peserta didik mampu mengatasi masalah berdasarkan fakta. Peserta didik mampu memilih argumen yang logis dalam menyelesaikan masalah. Menurut Ennis, peserta didik dapat dikatakan mampu berpikir kritis sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis yaitu: mampu menganalisis pokok permasalahan; menyelesaikan masalah berdasarkan fakta; memilih argumen yang logis; menganalisis berdasarkan sudut pandang yang berbeda; menentukan akibat dari suatu keputusan (Devi, 2011). Modul fisika yang telah dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir

kritis peserta didik, sehingga modul fisika yang telah dikembangkan dapat dikatakan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Efektivitas modul fisika yang telah dikembangkan sesuai dengan hasil penelitian Winarno *et al.* (2015) yang menjelaskan bahwa modul IPA Terpadu berbasis *High Order Thinking Skill* (HOTS) pada tema energi dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Serangkaian kegiatan pembelajaran di dalam modul tersebut dapat membangun keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik yaitu menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta sehingga dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

C. Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan dalam penelitian ini yaitu materi yang dikembangkannya berupa materi elastisitas. Selain itu, modul hanya diujicobakan pada MAN 1 Kota Semarang.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas menurut penilaian dari para ahli termasuk dalam kategori sangat baik dengan nilai rata-rata sebesar 3,76 dan rata-rata persentase kelayakan sebesar 94,08%.
2. Respon peserta didik terhadap modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas termasuk dalam kategori sangat baik dengan rata-rata persentase sebesar 95% pada uji coba skala kecil dan 89% pada uji coba lapangan.
3. Modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS pada materi elastisitas terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis peserta didik kelas XI MAN 1 Kota Semarang terbukti efektif digunakan dalam pembelajaran dengan uji *t-test* yang menghasilkan $t_{hitung} = 2,886 > t_{tabel} = 0,678$ dan uji *gain* kelas eksperimen sebesar 0,61 yang masuk dalam kategori sedang.

B. Saran

Peneliti selanjutnya disarankan untuk melaksanakan penelitian pengembangan modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS untuk materi fisika yang berbeda, sehingga dapat memperkaya modul fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M. (2007). *Fisika Dasar I*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Afriani, A. (2018). Pembelajaran Kontekstual (Contextual Teaching and Learning) dan Pemahaman Konsep Siswa. *Jurnal Al-Muta'aliyah*.I(3): 80–88.
- Akbar, S. (2013). *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Ali, M. (2013). *Penelitian Kependidikan Prosedur & Strategi*. Bandung: Angkasa.
- Anggriani, L. (2019). *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) dengan Menggunakan 3D Pageflip Professional*. Skripsi. Lampung: Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ariyana, Y., Pudjiastuti, A., Bestary, R., & Zamroni. (2018). *Buku Pegangan Pembelajaran Berorientasi pada Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi*. Jakarta: Direktorat Jenderal Guru dan Tenaga Kependidikan Kemendikbud.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul (Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar)*. Yogyakarta: Gava

Media.

- Depdiknas. (2014). *Materi Pelatihan Guru Implementasi Kurikulum 2013 Tahun 2014*. Jakarta: Kemendikbud.
- Devi, K. (2011). Pengembangan Soal “Higher Order Thinking Skill” dalam Pembelajaran IPA SMP/MTs. Diunduh di <https://academia.edu/> tanggal 8 Februari 2020
- Dharma, S. (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Dinni, H. N. (2018). *HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya dengan Kemampuan Literasi Matematika*. Prosiding Seminar Nasional Matematika Universitas Negeri Semarang.
- Faiz, F. (2012). *Thinking Skill (Pengantar Menuju Berpikir Kritis)*. Yogyakarta: SUKA-Press.
- Fanani, M. Z. (2018). Strategi Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) dalam Kurikulum 2013. *Jurnal of Islamic Religious Education*.II(1): 57–76.
- Fisher, A. (2009). *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta: Erlangga.
- Fisher, A. (2011). *Critical Thinking An Introduction Second Edition*. United Kingdom: Cambridge University Press.
- Jati, B. M. E. (2013). *Pengantar Fisika 1*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press.
- Kadarwati, A., & Malawi, I. (2017). *Pembelajaran Tematik*

- (*Konsep dan Aplikasi*). Magetan: Media Grafika.
- Krathwohl, D. R. (2002). A Revision of Bloom's Taxonomy: An Overview. *Theory Into Practice*.41(4): 212–218.
- Kurniaman, O., & Noviana, E. (2017). Penerapan Kurikulum 2013 dalam Meningkatkan Keterampilan, Sikap, dan Pengetahuan. *Jurnal Primary*.6(2): 389–396.
- Lasmiyati, & Harta, I. (2014). Pengembangan Modul Pembelajaran untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Minat SMP. *Jurnal Pendidikan Matematika*.9(2): 161–174.
- Majid, A. (2008). *Perencanaan Pembelajaran (Mengembangkan Standar Kompetensi Guru)*. Bandung: PT Remaja Rosda Karya.
- Margono. (2010). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Meyer, R. (1978). *Designing Learning Modules for Inservice Teacher Education*. Australia: Centre for Advancement of Teaching.
- Mulyandari, W. T. (2016). *Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Materi Momentum, Impuls, Tumbukan di SMK Batur Jaya 1 Ceper*. Publikasi Ilmiah. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Munfaatun, A. (2013). *Pengembangan Modul Fisika Bersuplemen Matematika dengan Pendekatan Keterpaduan Tipe Shared dan CTL Pokok Bahasan*

Kinematika Gerak. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Nikmah, A. (2015). *Pengembangan Modul Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi (High Order Thinking Skills) pada Materi Gravitasi Kelas XI SMA/MA*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Nugroho, R. A. (2018). *HOTS (Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi: Konsep, Pembelajaran, Penilaian, dan Soal-soal*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.

Pebriana, P. H. (2017). Peningkatan Keterampilan Menulis Puisi Bebas Menggunakan Pendekatan Kontekstual Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Publikasi Pendidikan*.7(2): 95–101.

Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Prastuti, M. M. D., Sukarmin, & Aminah, N. S. (2018). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreativitas Siswa pada Materi Kalor dan Perpindahannya. *Jurnal Pendidikan IPA*.7(2): 168–181.

Pratiwi, P. H. (2015). *Perencanaan Pembelajaran Sosiologi*. Yogyakarta: UNY Press.

Pratiwi, P. H., Hidayah, N., & Martiana, A. (2017).

- Pengembangan Modul Mata Kuliah Penilaian Pembelajaran Sosiologi Berorientasi HOTS. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*.2: 201–209.
- Purwanto, Rahadi, A., & Lasmono, S. (2007). *Pengembangan Modul*. Jakarta: Pusat Teknologi Informasi dan Komunikasi Pendidikan (PUSTEKKOM) Depdiknas.
- Riduwan, & Sunarto. (2013). *Pengantar Statistik untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta.
- Riyadhi, N., Djaiz, M., & Tapianto, T. (2009). *Panduan Penyusunan Modul*. Jakarta: Politeknik Negeri Media Kreatif.
- Rusman. (2017). *Belajar dan Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.
- Santoso, E. (2017). Penggunaan Model Pembelajaran Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Cakrawala Pendas*.3(1): 16–29.
- Saputra, H. (2016). *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Sepriangga, Y. (2016). *Pengembangan Modul Fisika dengan Pendekatan Contextual Teaching Learning Pokok Bahasan Tata Surya*. Skripsi. Lampung: Institut Agama

Islam Negeri Raden Intan Lampung.

Shafa. (2014). Karakteristik Proses Pembelajaran Kurikulum 2013. *Jurnal Dinamika Ilmu*.14(1): 81–96.

Sofyan, F. A. (2019). Implementasi HOTS pada Kurikulum 2013. *Jurnal Inventa*.III(1): 1–17.

Sudijono, A. (2011). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.

Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2016). *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Sukiminiandari, Y. P., Budi, A. S., & Supriyati, Y. (2015). *Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Saintifik*. Prosiding Seminar Nasional Fisika.

Sundayana, R. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Susiyati. (2014). *Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik dalam Pemecahan Masalah*. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Program Pascasarjana STKIP Siliwangi. Bandung 27 November 2014.

Walfajri, R. U., & Harjono, N. (2019). Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Tematik Muatan IPA melalui Model Problem Based Learning Kelas 5 SD.

Jurnal Basicedu.3(1): 16–20.

Wena, M. (2010). *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer (Suatu Tinjauan Konseptual Operasional)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Widodo, T., & Kadarwati, S. (2013). High Order Thinking Skills Berbasis Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Hasil Belajar Berorientasi Pembentukan Karakter Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*.32(1): 161–171.

Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Winarni, E. W. (2018). *Teori dan Praktik Penelitian Kuantitatif Kualitatif, Penelitian Tindakan Kelas (PTK), Research and Development (R&D)*. Jakarta: Bumi Aksara.

Winarno, Sunarno, W., & Sarwanto. (2015). Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis High Order Thinking Skill (HOTS) pada Tema Energi. *Jurnal Inkuiri*.4(I): 82–91.

Yuniar, M., Rakhmat, C., & Saepulrohman, A. (2015). *Analisis HOTS (High Order Thinking Skills) pada Soal Objektif Tes dalam Mata Pelajaran Ilmu Pengetahuan Sosial (IPS) Kelas V SD Negeri 7 Ciamis*. 187–195.

LAMPIRAN-LAMPIRAN

Lampiran 1. Hasil Wawancara dengan Guru

Lembar Observasi Guru

Berilah jawaban pada setiap pertanyaan berikut ini dengan sejujur-jujurnya karena hasil observasi ini akan dijadikan pertimbangan untuk diadakannya sebuah penelitian.

Nama : ARIS FAHREDDIN
Instansi : MAN 1 KOTA SEMARANG
Jabatan : GURU FISIKA

1. Apakah dalam proses pembelajaran fisika Bapak/Ibu mengalami kendala? Jika iya, hal apa saja yang menjadi kendala dalam melaksanakan proses pembelajaran fisika?
 - a. Motivasi siswa kurang dalam pembelajaran fisika.
 - b. Kurangnya penguasaan ilmu pendukung fisika yaitu matematika.
2. Bagaimana pendapat Bapak/Ibu tentang motivasi belajar peserta didik dalam proses pembelajaran fisika?

Motivasi belajar fisika sangat kurang, perlu pembelajaran secara kontekstual dan waktu yang dibutuhkan lebih lama.
3. Apakah keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik sudah terbentuk dalam proses pembelajaran fisika saat ini?

belum terbentuk.
4. Sudah adakah modul fisika kontekstual yang berpendekatan HOTS (*High Order Thinking Skills*)?

belum ada.

Semarang, 5 Agustus 2023
Guru



Aris Fahreddin
NIP. 197502220511006

Lampiran 2. Modul Fisika Berbasis HOTS Kelas XI

Annisaaul Lathiifah



MODUL FISIKA

Berbasis High Order Thinking Skills (Elastisitas dan Hukum Hooke)



SMA/SMK/MA
Kelas
XI
Semester Ganjil

Dosen Pembimbing:
Joko Budi Poernomo, M.Pd
Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si



Kata Pengantar

Alhamdulillah, puji dan syukur kepada Allah SWT karena berkat pertolongan-Nya akhirnya modul dapat terselesaikan. Maksud penulisan modul terkait tugas akhir skripsi dan keinginan penulis untuk ikut berkarya dalam bidang pendidikan fisika dalam membantu peserta didik untuk memahami materi elastisitas di sekolah.

Secara umum modul ini berisi materi pokok bahasan elastisitas dan latihan soal. Materi sub pokok bahasan disajikan secara ringkas dan diharapkan dapat mengarahkan peserta didik untuk dapat menemukan konsep yang dimaksud dengan mandiri. Telaah modul ini dimaksudkan agar peserta didik tidak sekedar mengingat dan menghafal teori dan konsep melainkan dapat melakukan analisis, evaluasi dan berkreasi pada materi elastisitas ini.

Modul fisika yang dihasilkan berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills*) bertujuan untuk memfasilitasi kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Kemampuan berpikir tingkat tinggi ini melibatkan proses analisis, evaluasi dan mengkreasi. Selain itu, dengan modul ini peserta didik diharapkan dapat belajar mandiri meskipun tanpa adanya guru sebagai pendamping.

Penulis menyadari bahwa banyak kekurangan dalam penulisan modul ini. Oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi perbaikan modul ini. Akhir kata, penulis berharap agar modul ini bermanfaat bagi peserta didik dalam mencapai cita-cita, dan tidak lupa penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu proses pembuatan modul ini.

Semarang, Juni 2019

Penulis

Daftar Isi

HALAMAN JUDUL.....	i
KATA PENGANTAR	1
DAFTAR ISI	2
PETUNJUK PENGGUNAAN MODUL.....	3
PETA KONSEP	5
PENGANTAR SEJARAH	9
ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE.....	10
A. Elastisitas.....	10
1. Tegangan dan Regangan.....	13
2. Modulus Elastisitas.....	14
Soal Latihan 2.1	17
B. Hukum Hooke.....	18
Soal Latihan 2.2	21
1. Energi Potensial Pegas.....	21
Soal Latihan 2.3	26
2. Hukum Hooke untuk Susunan Pegas	27
a. Susunan Seri Pegas	27
b. Susunan Paralel Pegas	28
Soal Latihan 2.4	32
3. Beberapa Manfaat Pegas.....	32
a. Sistem Suspensi Kendaraan Bermotor	33
b. Pegas pada Setir Kemudi	33
RINGKASAN MATERI	36
SOAL-SOAL EVALUASI.....	38
DAFTAR PUSTAKA	52

Petunjuk Penggunaan Modul

1. Bagi Peserta Didik

- 1 • baca dan pahami indikator
- 2 • pelajari dan pahami materi
- 3 • diskusi dengan teman/guru
- 4 • kerjakan soal latihan dan soal evaluasi
- 5 • periksa jawaban pada kunci jawaban/guru

2. Bagi Guru

- 1 • memberi pemahaman awal
- 2 • membimbing dalam diskusi
- 3 • menjadi fasilitator dan memecahkan masalah
- 4 • membantu dalam menentukan dan memilih referensi
- 5 • mengorganisasi kegiatan pembelajaran
- 6 • melaksanakan evaluasi dan penilaian

Deskripsi Modul

Elastisitas dan Hukum Hooke

Peta Konsep

Dengan peta konsep ini bertujuan memberi informasi kepada peserta didik tentang cakupan pokok bahasan yang akan dipelajari.

Pengantar Sejarah

Berisi sejarah tokoh dan temuannya untuk pembuka wacana sekaligus pengetahuan awal untuk peserta didik.



Mari Diskusi

Di sini berisi bahan untuk diskusi bagi peserta didik yang dikosongkan, dikerjakan dengan berdiskusi bersama teman sebangku untuk mengukur pemahaman terhadap sub pokok bahasan yang telah dipelajari.

Mari Mencoba

Kegiatan ini untuk memotivasi peserta didik agar dapat menemukan sendiri suatu konsep yang terdapat pada suatu kejadian yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

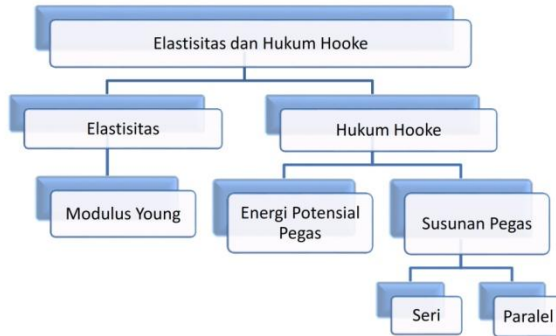


Soal-Soal Evaluasi

Soal-soal Evaluasi

Soal-soal latihan yang bertujuan untuk mengukur penguasaan dari keseluruhan materi yang telah dipelajari.

Peta Konsep



A. Kompetensi Inti

KI-3: Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-4: Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak keilmuan.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari	3. Menentukan hubungan antara tegangan, regangan, dan modulus elastisitas
	3.2.2 Menyelidiki hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas
	3.2.3 Menganalisis energi potensial pada pegas
	3.2.4 Menentukan tetapan pegas dari suatu benda elastis
	3.2.5 Menemukan rumus tetapan pegas pengganti untuk susunan seri dan susunan paralel
4.2 Mengolah dan menganalisis hasil percobaan tentang sifat elastisitas suatu	4.2.1 Melakukan percobaan Hukum Hooke
	4.2.2 Mengolah dan menyajikan data percobaan Hukum Hooke
	4.2.3 Menyajikan hasil percobaan Hukum Hooke
	4.2.4 Melakukan percobaan energi potensial pegas

bahan	4.2.5 Mengolah dan menyajikan data percobaan energi potensial pegas
	4.2.6 Menyajikan hasil percobaan energi potensial pegas
	4.2.7 Melakukan percobaan susunan pegas
	4.2.8 Mengolah dan menyajikan data percobaan susunan pegas
	4.2.9 Menyajikan hasil percobaan susunan pegas

C. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menentukan hubungan antara tegangan, regangan, dan modulus elastisitas.
2. Peserta didik mampu menyelidiki hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas.
3. Peserta didik mampu menganalisis energi potensial pada pegas.
4. Peserta didik mampu menentukan tetapan pegas dari suatu benda elastis.
5. Peserta didik mampu menemukan rumus tetapan pegas pengganti untuk susunan seri dan susunan paralel.
6. Peserta didik mampu melakukan percobaan Hukum Hooke.
7. Peserta didik mampu mengolah dan menyajikan data percobaan Hukum Hooke.
8. Peserta didik mampu menyajikan hasil percobaan Hukum Hooke.
9. Peserta didik mampu melakukan percobaan energi potensial pegas.
10. Peserta didik mampu mengolah dan menyajikan data percobaan energi potensial pegas.
11. Peserta didik mampu menyajikan hasil percobaan energi potensial pegas.

12. Peserta didik mampu melakukan percobaan susunan pegas.
13. Peserta didik mampu mengolah dan menyajikan data percobaan susunan pegas.
14. Peserta didik mampu menyajikan hasil percobaan susunan pegas.

Pengantar Sejarah



Sumber: en.wikipedia.org
Gambar 2.1 Robert Hooke

Robert Hooke lahir di **Freshwater, Isle of Wight**, Inggris pada tanggal 18 Juli 1635. Ia adalah seorang penemu dalam bidang kimia dan matematika, arsitek serta filsuf. Ia adalah putra seorang pendeta. Ayahnya bernama John Hooke seorang kurator pada museum Gereja All Saints. Saat kecil, Hooke belajar pada ayahnya. Karena

orang tuanya miskin, sehingga Hooke tidak leluasa untuk memilih tempat belajar. Hooke tertarik dengan seni, kemudian ia dikirim ke London untuk belajar pada seorang pelukis Peter Lely. Ketertarikan Hooke dalam karya klasik dan matematika, akhirnya ia memutuskan untuk menuntun ilmu di sekolah Westminster. Selanjutnya ia belajar di Universitas Oxford selama dua tahun dan ia pun ditunjuk sebagai asisten Robert Boyle berkat rekomendasi Profesor Thomas Willis yang ahli di bidang kimia. Robert Boyle ketika itu baru datang dari Oxford, ia sedang mencari asisten untuk membantu dalam pembuatan pompa udara. Robert Hooke menghabiskan waktu dengan Boyle selama dua dekade dan menghasilkan kemajuan luar biasa pada bidang mekanika.

Robert Hooke memiliki perhatian yang sangat luas di bidang keilmuan, mulai dari astronomi sampai geologi, dan hukum mekanika. Karena ahli di bidang elastisitas, maka Hooke memberikan sumbangan besar tentang gerakan planet dengan mengatakan bahwa orbit planet-planet itu akibat dari gabungan inersia menuruni garis lurus dan gaya tarik matahari.

Hukum Hooke yang ditemukan dengan rumus

$$F = -k \cdot \Delta L$$

dimana tanda (-) menyatakan formula bahwa arah F berlawanan dengan arah perubahan panjang L . Tanda (-) menunjukkan formula bahwa pegas

diregangkan ($L > 0$), gaya yang dikerjakan pegas mempunyai arah yang negatif sehingga menyusutkan L . Sebaliknya, waktu mendesak pegas ($L < 0$), gaya pegas pada arah L yang positif sehingga merenggangkan L , di mana k merupakan rasio antara F dan ΔL yang disebut konstanta pegas.

ELASTISITAS DAN HUKUM HOOKE

Mengapa karet dipilih sebagai bahan pembuat ban mobil? Mengapa ban mobil tidak terbuat dari besi? Kalian akan mengerti jawaban pertanyaan-pertanyaan di atas dengan mempelajari sifat mekanika bahan.

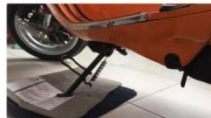


Sumber: pixabay.com
Gambar 2.2 Ban Mobil

Sifat mekanika bahan merupakan sifat yang dimiliki suatu bahan yang berhubungan dengan perilakunya terhadap gaya kontak (gaya fisik) yang bekerja padanya. Sifat mekanika bahan meliputi kelenturan (elastisitas) dan kekuatan atau kekerasan. Setiap jenis bahan memiliki sifat mekanika khusus yang perlu dipertimbangkan jika akan digunakan untuk membuat sebuah peralatan tertentu.

A. Elastisitas

Pernahkah kalian melihat motor yang sedang parkir di halaman sekolah? Mengapa ketika standar motor diturunkan maka pegas pada standar itu menjadi bertambah panjang? Mengapa ketika standar motor kembali dinaikkan maka pegas pada standar itu akan



Sumber: uzone.id
Gambar 2.3 Standar motor

kembali ke posisi semula? Pernahkan kalian berpikir bagaimana jika pada standar motor itu tidak dikasih pegas?

Pegas adalah salah satu contoh benda elastis. Suatu benda dikatakan elastis (lentur) jika benda itu dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang bekerja padanya dihilangkan. Sifat elastis adalah *kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang diberikan kepada benda itu dihilangkan (dibebaskan)*. Pegas pada standar motor akan bertambah panjang ketika besi standar diturunkan karena adanya gaya tarik oleh besi standar kepada pegas tersebut. Ketika besi standar dinaikkan kembali maka pegas pada standar motor tersebut akan kembali ke posisi semula karena sudah tidak ada gaya tarik pada pegas standar tersebut. Jika pada standar motor tidak dikasih pegas maka besi standar tidak akan bisa dinaikkan kembali.



Sumber: jakartanotebook.com
Gambar 2.4 Plastisin

Pernahkah kalian menarik sebuah plastisin? Apa yang terjadi ketika tarikan yang kalian berikan pada plastisin itu dilepaskan? Apakah plastisin akan kembali ke bentuk semula atau plastisin tersebut tidak dapat kembali ke bentuk semulanya setelah tarikan dilepaskan?

Plastisin merupakan benda tak elastis atau disebut benda plastis. Benda plastis adalah benda yang jika dikenai gaya mekanik hingga mengalami deformasi (perubahan bentuk) akan mempertahankan bentuk tersebut dan tidak dapat kembali ke bentuk semula meskipun gaya mekanik tersebut sudah dihilangkan. Ketika sebuah plastisin ditarik, plastisin tersebut dapat berubah bentuk yaitu makin panjang. Dan ketika tarikan pada plastisin itu dilepaskan, plastisin tersebut tidak segera kembali ke ukuran dan bentuk semulanya.



Coba Pikirkan!!!

Ketika kalian melihat mobil yang menabrak pohon di pinggir jalan, apa yang terjadi pada mobil tersebut? Mungkinkah badan mobil tersebut tidak rusak oleh tumbukan, atau justru akan terpantul ke belakang dan dalam keadaan utuh?

Penyelesaian

Badan mobil bersifat tak elastis karena terbuat dari bahan logam, maka badan mobil akan rusak setelah menabrak pohon dan mobil tersebut tidak akan terpantul ke belakang. Jika badan mobil bersifat elastis, maka mobil akan terpantul ke belakang setelah menabrak pohon tersebut.

Sifat elastisitas suatu bahan mempunyai karakteristik tegangan, regangan, dan modulus Young. Setiap bahan memiliki kemampuan menahan gaya yang bekerja padanya. Batas kemampuan sebuah bahan untuk menahan gaya nilainya berbeda-beda. Ketika dikenai gaya yang melebihi batas kemampuannya, maka bahan akan rusak antara lain putus, pecah, atau mengalami perubahan bentuk (deformasi) secara permanen sehingga tidak dapat dikembalikan ke bentuk semula.

1. Tegangan dan Regangan

Pernahkah kalian melihat ayunan bayi elektrik yang memakai pegas? Apa yang terjadi pada pegas tersebut ketika bayi diletakkan pada ayunan itu?

Ketika bayi diletakkan pada ayunan, maka ayunan akan bergerak naik turun.

Ketika ayunan bergerak turun maka pegas akan bertambah panjang atau merenggang akibat gaya tarik yang disebabkan oleh beban dari bayi itu, sehingga pada pegas tersebut dapat merenggang dan mengalami tegangan tarik.

Perhatikan Gambar 2.6, seutas kawat dengan luas penampang mengalami suatu gaya tarik pada ujung-ujungnya. Akibat gaya tarik tersebut, kawat mengalami **tegangan tarik** σ , yang didefinisikan sebagai hasil bagi antara gaya tarik (F) yang dialami kawat dengan luas penampangnya (A).

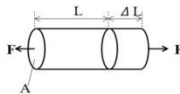
$$\sigma = \frac{F}{A} \quad (2.1)$$

keterangan:

σ = tegangan (N/m^2)

F = gaya (N)

A = luas penampang (m^2)



Sumber: dutafisika.wordpress.com

Gambar 2.6 Seutas kawat dengan luas penampang A ditarik dengan gaya F .

Perhatikan Gambar 2.6, gaya tarik yang dikerjakan pada kawat berusaha meregangkan kawat hingga panjang kawat semula bertambah besar ΔL . **Regangan tarik** e didefinisikan sebagai *hasil bagi antara pertambahan panjang ΔL dengan panjang awal L* .

$$e = \frac{\Delta L}{L} \quad (2.2)$$

keterangan:

e = regangan

ΔL = pertambahan panjang (m)

L = panjang awal (m)

2. Modulus Elastisitas

Kekakuan suatu bahan secara mekanik dapat diperkirakan berdasarkan nilai-nilai modulus elastisitasnya. Modulus elastis didefinisikan sebagai rasio antara tegangan pada bahan dan regangan yang terjadi.

$$E = \frac{\sigma}{e} \quad (2.3)$$

keterangan:

E = modulus elastisitas (N/m^2)

σ = tegangan (N/m^2)

e = regangan

Modulus elastisitas juga disebut *Modulus Young* (diberi lambang Y) untuk menghargai *Thomas Young* (Gambar 2.7).



Sumber: scih.org
Gambar 2.7 Thomas Young (1773-1829), fisikawan yang memiliki daftar panjang prestasi karena kerjanya, termasuk memperkenalkan modulus elastis. Ia paling dikenal karena kerjanya di bidang optik.

Jika kita substitusikan tegangan $\sigma = F/A$ dan regangan $e = \Delta L/L$ ke dalam persamaan (2.3), kita peroleh hubungan antara gaya tarik F dengan modulus elastis E .

$$E = \frac{\sigma}{e} = \frac{F/A}{\Delta L/L}$$

$$E = \frac{F \cdot L}{A \cdot \Delta L}$$

(2.4)

Modulus elastis bergantung hanya pada jenis zat dan tidak pada ukuran atau bentuknya (lihat Tabel 2.1).

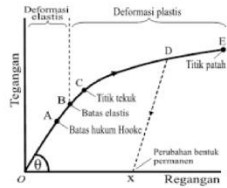
Tabel 2.1 Modulus elastis berbagai zat

Zat	Modulus elastis E (N/m ²)
Besi	100×10^9
Baja	200×10^9
Perunggu	100×10^9
Aluminium	70×10^9
Beton	20×10^9
Batu bara	14×10^9
Marmer	50×10^9
Granit	45×10^9
Kayu (Pinus)	10×10^9
Nilon	5×10^9
Tulang muda	15×10^9

Pada suatu jenis benda, nilai modulus elastisitas bersifat tetap dan tidak bergantung kepada bentuk dan ukuran. Artinya, jika tegangan

diperbesar, regangannya juga akan makin besar, atau dikatakan bahwa regangan sebanding dengan tegangan.

Jika dibuat grafik antara tegangan (sumbu y) dan regangan (sumbu x), hasilnya berupa garis lurus (linear). Namun, hal ini tidak berlaku jika tegangan yang diberikan melebihi nilai tertentu yang merupakan batas elastisitas bahan (titik B). Jika tegangan yang diberikan melebihi batas elastisitas bahan, maka bahan itu tak lagi bersifat elastis, melainkan cenderung bersifat plastis. Dalam keadaan ini regangan yang terjadi tak lagi sebanding dengan tegangan yang diberikan (Gambar 2.8).



Sumber: synaoo.com

Gambar 2.8 Grafik tegangan terhadap regangan: Sampai titik A, regangan sebanding dengan tegangan. Di atas batas titik elastis B, benda bersifat plastis dan jika diteruskan sampai titik E, maka benda akan patah.



APLIKASI FISIKA

Saat kalian tidur di atas kasur, maka kasur akan berubah bentuk. Dan ketika kalian bangun dari kasur, maka kasur akan kembali lagi ke bentuk semula. Saat kalian tidur di atas kasur, terdapat gaya berat yang diberikan tubuh kalian pada kasur, sehingga pegas pada kasur akan termampatkan. Karena pegas pada kasur bersifat elastisitas, maka ketika kalian bangun dari kasur, pegas akan meregang kembali sehingga kasur dapat kembali ke bentuk semula.



Contoh Soal

Seutas kawat dengan luas penampang 4 mm^2 ditarik oleh gaya $3,2 \text{ N}$ hingga panjangnya bertambah dari 80 cm menjadi $80,04 \text{ cm}$. hitung tegangan, regangan, dan modulus elastis kawat.

Penyelesaian:

$$\text{Luas penampang } A = 4 \text{ mm}^2 = 4 \times 10^{-6} \text{ m}^2$$

$$\text{Gaya } F = 3,2 \text{ N}$$

$$\text{Pertambahan panjang } \Delta L = 80,04 - 80 = 0,04 \text{ cm}$$

$$\text{Panjang awal } L = 80 \text{ cm}$$

Tegangan σ dihitung dengan persamaan

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{3,2}{4 \times 10^{-6}} = 8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$$

Regangan e dihitung dengan persamaan

$$e = \frac{\Delta L}{L} = \frac{0,04}{80} = 5 \times 10^{-4}$$

Modulus elastis E dihitung dengan persamaan

$$E = \frac{\sigma}{e} = \frac{8 \times 10^5}{5 \times 10^{-4}} = 1,6 \times 10^9 \text{ N/m}^2$$



Latihan 2.1

Sebuah balok yang digunakan dalam konstruksi sebuah jembatan memiliki panjang $10,2 \text{ m}$ dengan luas penampang $0,12 \text{ m}^2$. Balok ini dipasang di antara dua beton tanpa ruang untuk pemuaian. Ketika suhu mengalami kenaikan 10°C , balok ini akan memuai hingga panjangnya bertambah $1,2 \text{ mm}$ jika balok bebas untuk memuai. Berapa besar gaya yang harus dikerjakan pada beton agar pemuaian ini tidak terjadi? Modulus elastis baja adalah $2,0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$.

MARI DISKUSI!!!

Menemukan Konsep

Kerjakan bersama teman sebangkumu!

Nisa mempunyai adik bayi bernama Dani. Ketika Dani berusia 1 bulan, Dani sering ditidurkan di ayunan pegas elektrik. Pada saat Dani berusia 1 bulan, Dani mempunyai massa 3,2 kg. Semakin bertambah usia, massa Dani semakin bertambah pula. Hingga saat ini Dani berusia 4 bulan yang mempunyai massa 5,1 kg, Dani masih sering ditidurkan di ayunannya itu. Apakah ada perbedaan pada ayunan pegas saat Dani ditidurkan di ayunan tersebut ketika Dani berusia 1 bulan sampai sekarang ini? Nyatakan kesimpulan anda mengenai hubungan antara tegangan dan regangan!

B. Hukum Hooke

Apakah kalian pernah menarik sebuah karet?

Apa yang terjadi ketika kalian menarik karet tersebut dengan semakin kuat?

Ketika sebuah karet ditarik dengan semakin kuat maka karet tersebut akan semakin bertambah panjang. Hal tersebut sesuai dengan

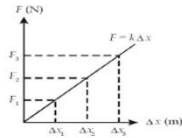
hukum Hooke yang pertama kali dikemukakan oleh *Robert Hooke* "*Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, pertambahan panjang pegas berbanding lurus (sebanding) dengan gaya tariknya*".

Semakin besar gaya yang diberikan pada karet, semakin besar pula pertambahan panjang pada karet tersebut. Jika dibuat grafik antara gaya F



Sumber: siwildant.blogspot
Gambar 2.9 Karet

terhadap pertambahan panjang Δx , hasilnya akan berbentuk garis lurus melalui titik asal (Gambar 2.10). Persamaan garis yang sesuai adalah $F = k \Delta x$, dengan k sebagai gradien garis. Hasil yang sama akan Anda peroleh untuk pegas-pegas lainnya, hanya gradiennya berbeda.



Sumber: *informasi-pendidikan.com*
Gambar 2.10 Grafik gaya terhadap pertambahan panjang pegas.

Untuk semua pegas berlaku,

$$F = k \Delta x$$

(2.5)

Mari Mencoba!!!

Lakukanlah kegiatan di bawah ini bersama temanmu untuk lebih memahami konsep hukum Hooke!

Tujuan:

Menentukan konstanta pegas pada karet gelang.

Alat dan Bahan:

1. Karet gelang
2. Mistar
3. Beban
4. Statif



Langkah Kerja:

1. Gantungkan karet gelang pada statif.
2. Ukur panjang awal karet gelang (L_0) dengan menggunakan mistar.
3. Gantungkan sebuah beban pada ujung karet gelang.
4. Ukur panjang akhir karet gelang (L) setelah digantung beban dengan menggunakan mistar.
5. Ulangi langkah tersebut dengan menggunakan 3 beban yang lain.
6. Hitung pertambahan panjang karet gelang untuk setiap beban.
7. Dari data yang diperoleh buatlah grafik gaya tarik pada karet gelang terhadap pertambahan panjangnya.
8. Hitunglah konstanta pegas dari karet gelang tersebut dengan menggunakan persamaan hukum Hooke dan nyatakan kesimpulannya.

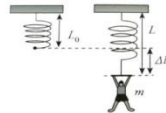
Tabel 2.2 Data percobaan hukum Hooke

Massa beban (kg)	Gaya tarik F (N)	Panjang awal L_0 (m)	Panjang akhir L (m)	Pertambahan panjang Δx (m)	Konstanta pegas k (N/m)



Contoh Soal

Ketika Andi yang bermassa 60 kg bergelantungan pada ujung sebuah pegas, pegas tersebut bertambah panjang 15 cm. tentukan tetapan gaya pegas!



Penyelesaian:

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

$$\Delta x = 15 \text{ cm} = 15 \times 10^{-2} \text{ m}$$

Dengan menggunakan hukum Hooke

$$F = k \Delta x$$

$$k = \frac{F}{\Delta x}$$

$$k = \frac{mg}{\Delta x}$$

$$k = \frac{(60)(10)}{15 \times 10^{-2}} = 4000 \text{ N/m}$$



Latihan 2.2

Sebuah pegas ketika ditarik dengan gaya 8 N, maka pegas tersebut mengalami pertambahan panjang 2 cm. Tentukan:

- Konstanta pegas
- Simpangan pegas jika diberikan gaya 10 N
- Simpangan pegas jika digantung dengan beban 2 kg

1. Energi Potensial Pegas

Pernahkah kalian membidik burung dengan menggunakan ketapel?

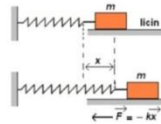
Mengapa ketika kalian menarik alas lontar beserta kerikil ke belakang kemudian dilepaskan, maka kerikil dari alas lontar tersebut akan terpelanting dan bergerak dengan kecepatan tertentu?

Ketika gagang ketapel didorong dan alas lontar beserta kerikil ditarik, maka karet ketapel akan meregang dan menimbulkan energi potensial.

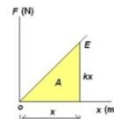
Energi potensial itu akan berubah menjadi energi kinetik saat alas lontar dilepaskan yang mengakibatkan kerikil dari alas lontar tersebut akan terpental dan bergerak dengan kecepatan tertentu sehingga kerikil tersebut dapat mengenai burung yang kalian bidik.

Energi potensial pegas adalah senilai dengan usaha yang dikerjakan oleh gaya pembalik pegas itu. Gaya pembalik selalu berarah menuju ke posisi setimbangnya dan gaya itu muncul disebabkan oleh adanya pegas yang teregang. Jika pegas ringan (massa pegas bisa diabaikan) itu bertetapan pegas k , ujungnya terpasang kotak massa m , dan kotak ditarik ke kanan sehingga pegas meregang x dari posisi setimbangnya, serta kemudian dilepas. Peristiwa itu menyebabkan m bergerak ke kiri (Gambar 2.11). Kotak m bergerak ke kiri karena gaya pembalik pada pegas melakukan usaha.

Energi potensial pegas sama besarnya dengan usaha yang dikerjakan oleh gaya pembalik pada pegas. Di daerah elastisitas pegas berlakulah persamaan (2.6). Gambar 2.12 memperlihatkan grafik hubungan antara gaya pembalik (F) dengan fungsi regangan (x). Usaha yang dikerjakan oleh F adalah senilai dengan luasan yang terbentuk di bawah garis linier tersebut. Usaha itu senilai dengan energi potensial pegas.



Sumber: (Jati, 2013)
Gambar 2.11 Sebuah kotak diujung pegas berada di atas lantai licin.



Sumber: (Jati, 2013)
Gambar 2.12 Energi potensial pegas.

Berhubung usaha oleh pegas sama dengan energi potensial pegas (E_p) dan senilai pula dengan luasan pada Gambar 2.12, maka diperoleh kaitan antara E_p terhadap regangan pegas (x), sebagai:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2 \quad (2.6)$$

Diperoleh simpulan bahwa energi potensial pegas sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang pegas dan sebanding dengan konstanta (tetapan) pegas itu.



Coba Pikirkan!!!



Sumber: pixabay.com

Gambar 2.13 Seorang anak sedang bermain ketapel

Ketika kalian melihat seorang anak yang sedang bermain ketapel, apa yang terjadi pada batu yang ada di karet ketapel ketika anak memberikan simpangan pada karet ketapel kemudian dilepaskan? Apa yang terjadi ketika anak tersebut memberikan simpangan yang lebih jauh?

Penyelesaian

Ketika anak memberikan simpangan pada karet ketapel, batu yang ada di karet ketapel akan terpental setelah simpangan tersebut dilepaskan. Semakin jauh anak tersebut memberikan simpangan pada karet ketapel, batu tersebut akan terpental semakin jauh.

Mari Mencoba!!!

Lakukanlah kegiatan di bawah ini bersama temanmu untuk lebih memahami energi potensial pada pegas!



Tujuan:

Menyelidiki hubungan antara gaya yang diberikan pada ketapel dengan jarak atau jangkauan yang ditempuh batu.

Alat dan Bahan:

1. Ketapel dan batu
2. Mistar

Langkah Kerja:

1. Menyiapkan alat dan bahan berupa ketapel, batu, dan mistar.
2. Memberikan simpangan pada ketapel sejauh 5 cm.
3. Melepaskan ketapel, dan mengukur jarak lintasan batu yang terlempar.
4. Mengulangi langkah 2 dan 3 dengan simpangan 10 cm.
5. Catat data pengamatan pada Tabel 2.3 dan nyatakan kesimpulan Anda.

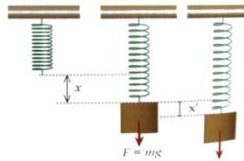
Tabel 2.3 Data pengamatan energi potensial pada ketapel

Simpangan (m)	Jangkauan (m)



Contoh Soal

Sebuah pegas tanpa beban sepanjang 20 cm tergantung bebas. Pegas itu kemudian diberi beban 4 kg sehingga saat seimbang panjangnya menjadi 30 cm. Beban itu kemudian ditarik (disimpangkan) ke bawah sejauh 2 cm. Hitunglah energi potensial pegas itu! ($g = 10 \text{ m/s}^2$).



Penyelesaian:

$$m = 4 \text{ kg}$$

$$l_0 = 20 \text{ cm} = 0,2 \text{ m}$$

$$l_1 = 30 \text{ cm} = 0,3 \text{ m}$$

$$x = l_1 - l_0 = 0,1 \text{ m}$$

$$x' = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

Hitung dulu konstanta pegasnya dengan persamaan

$$mg = kx \rightarrow k = mg/x$$

$$k = \frac{(4)(10)}{0,1} = 400 \text{ N/m}$$

Energi potensial elastisnya dihitung berdasarkan simpangan keduanya,

yaitu x'

$$E_p = \frac{1}{2} k(x')^2$$

$$= (0,5)(400)(0,02)^2$$

$$= 0,08 \text{ J}$$

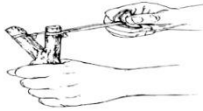


Latihan 2.3

Sebuah benda bermassa $0,2 \text{ kg}$ berada di ujung pegas vertikal dan ujung pegas lainnya dibuat tetap. Benda itu ditarik oleh gaya 10 N sejauh 10 cm , kemudian dilepas. Hitunglah energi potensial elastisnya!



APLIKASI FISIKA



Sumber: pixabay.com
Gambar 2.14 Ketapel

Ketapel adalah mainan tradisional yang biasanya digunakan anak-anak untuk membidik burung. Penggunaan ketapel merupakan salah satu penerapan konsep fisika. Ketika gagang ketapel didorong dan alas lontar beserta batu ditarik, karet ketapel akan meregang dan menimbulkan energi potensial. Energi potensial akan berubah menjadi energi kinetik saat alas lontar dilepaskan. Setelah gaya tarik tersebut dihilangkan, maka batu akan terpental. Kecepatan batu lontaran tergantung pada besarnya gaya otot yang menarik karet ketapel. Semakin besar gaya otot semakin besar pula energi potensial dan energi kinetik yang dihasilkan ketapel. Begitu sebaliknya, ketika gaya otot kecil maka energi potensial karet lemah dan lontaran batu atau kerikil menjadi lambat.

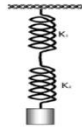
2. Hukum Hooke untuk Susunan Pegas

Di SMP, kalian telah mempelajari bahwa beberapa buah resistor dapat disusun seri, paralel, atau gabungan keduanya. Susunan resistor ini dapat kita ganti dengan sebuah resistor yang disebut resistor pengganti. Mirip dengan ini, beberapa buah pegas pun dapat disusun seri, paralel, atau gabungan keduanya. Susunan pegas ini pun dapat kita ganti dengan sebuah **pegas pengganti**.

a. Susunan Seri Pegas

Coba kalian susun dua buah karet secara seri kemudian tarik susunan seri dari karet tersebut! Apa yang terjadi ketika kalian menarik karet yang disusun seri tersebut? Bagaimana gaya tarik dan pertambahan panjang yang dialami pada tiap karet tersebut?

Ketika dua buah karet yang disusun secara seri ditarik, maka pada susunan tersebut mengalami gaya tarik yang besarnya sama dengan gaya tarik pada karet pertama dan gaya tarik pada karet kedua. Pada karet pertama mengalami pertambahan panjang dan begitu juga pada karet kedua sehingga pertambahan panjang pada susunan tersebut adalah jumlah pertambahan panjang dari kedua karet tersebut. Hal tersebut sesuai dengan prinsip susunan seri beberapa buah pegas (lihat Gambar 2.15)



Sumber: eandroidfisika.wordpress.com

Gambar 2.15 Dua buah pegas masing-masing dengan tetapan gaya k_1 dan k_2 yang disusun secara seri dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti yang memiliki tetapan gaya k_s , yang memenuhi $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2}$ atau $k_s = \frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$

- 1) Gaya tarik yang dialami tiap pegas sama besar dan gaya tarik ini sama dengan gaya tarik yang dialami pegas pengganti.

Misalkan, gaya tarik yang dialami tiap pegas adalah F_1 dan F_2 , maka gaya tarik pada pegas pengganti adalah F .

$$F_1 = F_2 = F \quad (2.7)$$

- 2) Pertambahan panjang pegas pengganti seri Δx sama dengan total pertambahan panjang tiap-tiap pegas.

$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 \quad (2.8)$$

MARI DISKUSI!!!

Menemukan Rumus

Kerjakan bersama teman sebangkumu!

Dengan menggunakan hukum Hooke dan kedua prinsip susunan seri pegas, tunjukkan bahwa *tetapan pegas pengganti seri sama dengan total dari kebalikan tiap-tiap pegas yang disusun seri.*

Secara matematis, dinyatakan sebagai

$$\begin{aligned} \frac{1}{k_s} &= \sum_{i=1}^n \frac{1}{k_i} \\ &= \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots \end{aligned}$$

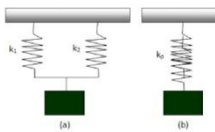


b. Susunan Paralel Pegas

Coba kalian susun dua buah karet secara paralel kemudian tarik susunan paralel dari karet tersebut! Apa yang terjadi ketika kalian

menarik karet yang disusun paralel tersebut? Bagaimana gaya tarik dan pertambahan panjang yang dialami pada tiap karet tersebut?

Ketika dua buah karet yang disusun secara paralel ditarik, maka pada susunan tersebut mengalami pertambahan panjang yang besarnya sama dengan pertambahan panjang pada karet pertama dan pertambahan panjang pada karet kedua. Pada karet pertama mengalami gaya tarik dan begitu juga pada karet kedua sehingga gaya tarik pada susunan tersebut adalah jumlah gaya tarik dari kedua karet tersebut. Hal tersebut sesuai dengan prinsip susunan paralel beberapa buah pegas (lihat Gambar 2.16)



Sumber: majalah1000guru.net

Gambar 2.16 Dua buah pegas masing-masing dengan tetapan gaya k_1 dan k_2 yang disusun paralel dapat diganti dengan sebuah pegas yang memiliki tetapan gaya k_p , yang memenuhi $k_p = k_1 + k_2$

- 1) Gaya tarik pada pegas pengganti F sama dengan total gaya tarik pada tiap pegas (F_1 dan F_2).

$$F = F_1 + F_2 \quad (2.9)$$

- 2) Pertambahan panjang tiap pegas sama besar dan pertambahan panjang ini sama dengan pertambahan panjang pegas pengganti.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x \quad (2.10)$$

MARI DISKUSI!!!

Menemukan Rumus

Kerjakan bersama teman sebangkumu!

Dengan menggunakan hukum Hooke dan kedua prinsip susunan paralel pegas, tunjukkan bahwa *tetapan pegas pengganti paralel sama dengan total dari tetapan tiap-tiap pegas yang disusun paralel*.

Secara matematis, dinyatakan sebagai

$$k_p = \sum_{i=1}^n k_i = k_1 + k_2 + \dots + k_n$$



Mari Mencoba!!!

Lakukanlah kegiatan di bawah ini bersama temanmu untuk lebih memahami susunan seri pegas dan susunan paralel pegas!

Tujuan:

Menentukan konstanta pegas *shockbreaker* pada sepeda motor.

Alat dan Bahan:

1. Sepeda motor
2. Mistar

Langkah Kerja:

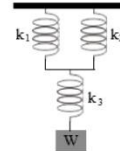
1. Ukur panjang awal *shockbreaker* sebelum sepeda motor dinaiki oleh temanmu.
2. Suruh temanmu untuk menaiki sepeda motor di titik keseimbangan.
3. Ukur panjang *shockbreaker* setelah sepeda motor dinaiki oleh temanmu.
4. Hitung pertambahan panjang pada *shockbreaker* tersebut.
5. Dengan menggunakan hukum Hooke, tentukan konstanta pegas pada





Contoh Soal

Tiga buah pegas identik disusun seperti pada Gambar 2.17. Jika beban m digantung pada pegas k_3 , pegas tersebut akan bertambah panjang 4 cm. Tentukan pertambahan panjang susunan pegas.



Gambar 2.17 Tiga buah pegas identik disusun secara seri dan paralel.

Penyelesaian:

Ketiga buah pegas identik, artinya $k_1 = k_2 = k_3 = k$. Ketiga pegas dapat diganti oleh sebuah pegas pengganti dengan tetapan gaya k_t . Sesuai dengan Gambar 2.17, k_t sama dengan k_1 paralel k_2 dan diserikan dengan k_3 .

$$\begin{aligned} k_t &= (k_1 + k_2) \text{ seri } k_3 \\ &= (k + k) \text{ seri } k \\ &= 2k \text{ seri } k \\ &= \frac{(2k)(k)}{2k+k} = \frac{(2k)(k)}{3k} \\ &= \frac{2}{3}k \dots (*) \end{aligned}$$

Jika beban m digantung pada pegas k_3 , pegas k_3 bertambah panjang $\Delta x_3 = 4$ cm. Dengan menggunakan hukum Hooke pada pegas k_3 diperoleh

$$\begin{aligned} F_3 &= k_3 \Delta x_3 \\ mg &= k(4) \\ k &= \frac{mg}{4} \dots (**) \end{aligned}$$

Misalkan, pertambahan panjang susunan pegas adalah Δx_t . Hukum Hooke pada susunan pegas memberikan $F = k_t \Delta x_t$. Perhatikan gambar pada soal. Gaya yang menarik susunan pegas adalah berat beban m , yaitu mg .

Substitusi $F = mg$ dan $k_t = \frac{2}{3}k$ (lihat (*)).

$$mg = \left(\frac{2}{3}k\right) \Delta x_t$$

Substitusi k dari (**).

$$mg = \frac{2}{3} \left(\frac{mg}{4}\right) \Delta x_t$$

$$\Delta x_t = \frac{3 \times 4}{2} = 6 \text{ cm}$$

Jadi, pertambahan panjang susunan pegas adalah 6 cm.



Latihan 2.4

Sebuah mobil memiliki massa 1000 kg. Mobil tersebut kemudian dinaiki empat orang penumpang dengan massa masing-masing 60 kg. Akibatnya, posisi badan mobil turun sejauh 2 cm. Hitunglah konstanta pegas pada masing-masing per mobil jika mobil memiliki empat buah per yang terletak pada tiap-tiap roda!

3. Beberapa Manfaat Pegas sebagai Produk Perkembangan Teknologi dalam Keseharian

Seperti telah kalian ketahui bahwa jika pada pegas dikerjakan gaya dari luar yang tidak melebihi batas elastisnya, pegas akan kembali ke bentuknya semula jika gaya tersebut dihilangkan. Sifat elastis pegas inilah yang dimanfaatkan pada produk perkembangan teknologi dalam keseharian, di antaranya pegas untuk melatih otot dada dan kasur pegas. Sebagai tambahan pemanfaatan pegas, kita akan membahas tentang sistem suspensi kendaraan bermotor dan pegas setir kemudi mobil.

a. Sistem Suspensi Kendaraan Bermotor untuk Meredam Kejut

Jika kendaraan bermotor (sepeda motor atau mobil) melalui jalan berlubang atau jalan bergelombang, kendaraan akan mengalami kejutan. Jika bagian kendaraan itu tidak memiliki alat untuk meredam kejutan, kejutan itu sangat tidak menyenangkan bagi



Sumber: *beritagar.id*

Gambar 2.18 Kendaraan bermotor yang menggunakan suspensi pegas untuk meredam kejutan.

pengendara. Pengendara akan cepat lelah dan merasa tidak nyaman mengendarai kendaraan bermotor, khususnya untuk perjalanan jarak jauh.

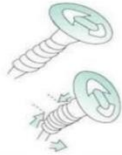
Untuk meredam kejutan, pegas digunakan pada sistem suspensi kendaraan bermotor (Gambar 2.18). Ketika melalui jalan berlubang, berat pengendara berikut berat motor akan menekan pegas sehingga pegas termampatkan. Begitu motor berada di jalan datar, pegas kembali ke panjang awalnya. Pengendara hanya akan merasakan sedikit ayunan dan akan merasa nyaman mengendarai motor.

b. Pegas pada Setir Kemudi

Ada tiga usaha untuk mendesain mobil yang memperhatikan faktor keselamatan pengemudi. Ketiga usaha itu adalah:

- 1) Bagian depan dan belakang mobil yang dapat menggumpal secara perlahan;
- 2) Kantong udara yang terletak antara setir kemudi dan pengendara;
- 3) Sabuk keselamatan.

Di sini kita lihat penggunaan pegas pada setir kemudi yang akan mengurangi kemungkinan dada pengemudi menabrak setir ketika terjadi tabrakan fatal.



Sumber: docplayer.info

Gambar 2.19 Pada saat tabrakan, kolom setir memendek dan bergeser miring untuk menghindari tabrakan dengan badan pengemudi.

Walaupun menggunakan sabuk keselamatan, pengemudi tetap dapat terlempar ke depan ketika terjadi tabrakan. Ini menyebabkan bagian sekitar dada pengemudi dapat menumbuk setir, dan jika ini terjadi akan membahayakan jiwa pengemudi. Untuk mengurangi bahaya ini, kolom setir diberi pegas. Jika terjadi tabrakan (keadaan darurat), kolom setir tertekan, pegas memendek, dan setir kemudi bergeser miring untuk menghindari tabrakan dengan dada pengemudi (Gambar 2.19).



1. Benda yang dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang bekerja padanya dihilangkan?
2. Benda yang tidak dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang bekerja padanya dihilangkan?
3. Bahan yang bersifat elastis untuk membuat ban mobil?
4. Contoh benda elastis yang terdapat pada pena?

5. Contoh benda elastis yang terdapat pada motor?
6. Mainan tradisional yang menggunakan prinsip elastisitas?
7. Hasil bagi antara gaya tarik yang dialami kawat dengan luas penampangnya?
8. Hasil bagi antara pertambahan panjang kawat dengan panjang awalnya?
9. Ilmuwan yang memperkenalkan modulus elastis?
10. Ilmuwan yang pertama kali mengemukakan hukum Hooke?
11. Energi yang dihasilkan pada pegas yang meregang akibat gaya tarik?
12. Susunan pegas yang gaya tarik pada tiap pegasnya sama besar?
13. Susunan pegas yang pertambahan panjang pada tiap pegasnya sama besar?

A	X	B	N	C	M	D	E	F	L	G	K	H	P	I
O	K	P	L	Q	M	P	L	A	S	T	I	S	O	R
T	Y	S	Z	P	A	Q	A	B	R	C	S	N	T	J
J	E	T	H	O	M	A	S	Y	O	U	N	G	E	S
W	Z	G	Z	O	A	K	T	P	B	L	D	O	N	K
I	P	O	A	J	C	Q	I	R	A	S	C	A	S	T
V	A	E	I	N	V	K	S	Y	G	R	G	P	I	L
H	Y	N	G	P	G	X	B	H	I	N	A	T	A	U
U	B	K	H	A	W	A	Z	R	A	M	E	L	L	M
G	X	Y	A	O	S	U	N	G	E	T	D	Q	E	V
T	C	M	G	R	S	F	E	N	E	A	F	U	J	L
F	W	R	O	B	E	R	T	H	O	O	K	E	I	W
S	D	L	X	K	R	T	J	W	H	V	G	E	I	N
E	V	D	U	C	I	B	T	A	S	Z	R	Y	R	X
R	E	Q	F	P	G	K	E	T	A	P	E	L	H	O



RINGKASAN MATERI

1. Elastisitas (sifat elastis) adalah kemampuan suatu benda untuk kembali ke bentuk awalnya segera setelah gaya luar yang dikerjakan pada benda dihilangkan.
2. Tegangan tarik yang dialami oleh suatu benda didefinisikan sebagai hasil bagi besarnya gaya tarik yang dialami benda (F) dengan luas penampang benda (A).

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

3. Regangan tarik didefinisikan sebagai hasil bagi antara pertambahan panjang benda (ΔL) dengan panjang awal benda (L_0).

$$e = \frac{\Delta L}{L_0}$$

4. Modulus Young menyatakan sifat elastisitas suatu benda padat terhadap perubahan panjang. Nilai modulus elastisitas atau modulus Young suatu bahan didefinisikan sebagai hasil bagi antara tegangan tarik dengan regangan tarik.

$$E = \frac{\sigma}{e} = \frac{F/A}{\Delta L/L_0} = \frac{FL_0}{A\Delta L}$$

5. Hukum Hooke berbunyi, "Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tariknya".

$$F = k \Delta x$$

6. Energi potensial pegas sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang pegas dan sebanding dengan konstanta pegas itu.

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

7. Pada susunan pegas seri:

- Gaya tarik (F) pada masing-masing pegas: $F = F_1 = F_2$
- Pertambahan panjang sistem pegas: $\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2 + \dots$
- Tetapan pegas pengganti seri (k_s): $\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \dots$

8. Pada susunan pegas paralel:

- Gaya tarik pada sistem pegas: $F = F_1 + F_2 + \dots$
- Pertambahan panjang sistem pegas: $\Delta x = \Delta x_1 = \Delta x_2$
- Tetapan pegas pengganti paralel (k_p): $k_p = k_1 + k_2 + \dots$



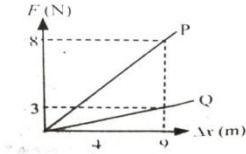
Soal-Soal Evaluasi

Setelah kalian mempelajari materi yang telah dijabarkan pada modul ini cobalah kerjakan soal-soal di bawah ini untuk mengukur pemahaman kalian!

A. Berilah tanda silang (X) pada A, B, C, D, atau E pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

1. Seutas kawat logam mempunyai luas penampang 4 mm^2 . Kawat tersebut digantung secara bebas dan pada ujung bebasnya diberi beban bermassa $x \text{ kg}$. Jika regangan maksimum kawat sebelum putus adalah $0,001$ dan modulus Young kawat adalah $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, maka nilai x adalah....
 - A. 8 kg
 - B. 80 kg
 - C. 800 kg
 - D. 8.000 kg
 - E. 80.000 kg
2. Kedua ujung sebuah pegas yang memiliki tetapan pegas 50 N/m ditarik masing-masing dengan gaya sebesar 10 N yang saling berlawanan. Pertambahan panjang pegas tersebut adalah....
 - A. 0
 - B. 0,1 m
 - C. 0,2 m
 - D. 0,3 m
 - E. 0,4 m

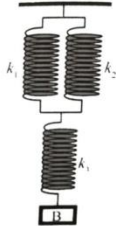
3. Perhatikan grafik $F-\Delta x$ di bawah ini!



Pada dua buah benda P dan Q dikerjakan gaya F sehingga benda mengalami perubahan panjang Δx seperti yang ditunjukkan pada grafik $F-\Delta x$ di atas. Jika k_P = tetapan pegas P dan k_Q = tetapan pegas Q, maka nilai $k_P : k_Q$ adalah....

- A. 1 : 1
 - B. 1 : 2
 - C. 8 : 9
 - D. 8 : 3
 - E. 3 : 8
4. Sebuah pegas yang panjangnya 15 cm digantungkan secara vertikal. Jika pegas ditarik oleh gaya 0,5 N, maka panjangnya menjadi 27 cm. Pertambahan panjang pegas ketika diregangkan oleh gaya sebesar 0,6 N adalah....
- A. 14,4 cm
 - B. 16,7 cm
 - C. 18,4 cm
 - D. 19,4 cm
 - E. 21,2 cm

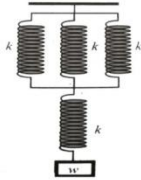
5. Perhatikan gambar di bawah ini!



Konstanta masing-masing $k_1 = k_3 = 200 \text{ N/m}$ dan $k_2 = 400 \text{ N/m}$. Pada sistem pegas tersebut digantungkan beban B sehingga sistem pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 5 cm. Jika pertambahan panjang pegas 1 dan 2 sama, maka massa beban B adalah...

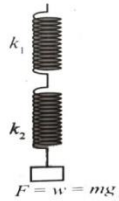
- A. 16,67 kg
 - B. 7,50 kg
 - C. 3,33 kg
 - D. 1,67 kg
 - E. 0,75 kg
6. Dua buah pegas identik mempunyai tetapan 400 N/m. Jika kedua pegas ini disusun paralel, maka gaya yang diperlukan untuk meregangkan sistem pegas sebesar 5 cm adalah...
- A. 160 N
 - B. 120 N
 - C. 80 N
 - D. 40 N
 - E. 20 N

7. Perhatikan gambar di bawah ini!



- Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1.600 N/m . Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas mengalami pertambahan panjang secara keseluruhan sebesar 5 cm . Berat beban w adalah....
- A. 60 N
 - B. 120 N
 - C. 300 N
 - D. 450 N
 - E. 600 N
8. Untuk meregangkan sebuah pegas sepanjang 4 cm dibutuhkan energi sebesar $0,16 \text{ J}$. Maka dibutuhkan gaya berapa untuk meregangkan pegas sepanjang 2 cm
- A. $0,8 \text{ N}$
 - B. $1,6 \text{ N}$
 - C. 2 N
 - D. $3,2 \text{ N}$
 - E. 4 N

9. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dua buah pegas masing-masing mempunyai konstanta 200 N/m dan 600 N/m. Jika gaya $F = 100$ N, maka pertambahan panjang sistem pegas tersebut adalah....

- A. 0,33 mm
- B. 0,66 mm
- C. 0,33 cm
- D. 0,66 m
- E. 0,33 m

10. Perhatikan susunan pegas identik pada gambar di bawah ini!



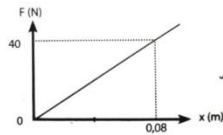
Jika tetapan masing-masing pegas adalah $k = 200 \text{ N/m}$, maka nilai konstanta susunan pegas tersebut adalah...

- A. 80 N/m
- B. 100 N/m
- C. 120 N/m
- D. 150 N/m
- E. 240 N/m

B. Jawablah pertanyaan di bawah dalam bukumu!

1. Seutas kawat logam sepanjang 8 m mempunyai jari-jari $3,5 \text{ mm}$. Kawat tersebut digantung bebas dan pada ujung bebasnya diberi beban seberat 50 N . Jika panjang kawat logam tersebut menjadi $8,05 \text{ m}$, maka tentukan tegangan, regangan, dan modulus Young!
2. Sebuah balok aluminium yang massanya 40 kg digantungkan pada ujung seutas kawat baja vertikal yang mempunyai luas penampang $5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$ dan panjang $0,5 \text{ m}$.
 - a. Hitunglah tegangan dan pertambahan panjang kawat baja tersebut! (modulus Young baja = $2 \times 10^{11} \text{ Pa}$)
 - b. Berapakah regangan kawat baja?

3. Sejumlah pensil yang masing-masing mempunyai luas penampang $0,002 \text{ m}^2$ diikat menjadi satu. Jika tegangan maksimum untuk setiap pensil adalah 22.500 Pa , berapakah jumlah pensil dalam ikatan tersebut yang dapat dipatahkan sekaligus oleh gaya sebesar 135 N ?
4. Tiga buah pegas mempunyai tetapan $k_1 = k_3 = 200 \text{ N/m}$ dan $k_2 = 400 \text{ N/m}$. Pegas 1 dan 2 dirangkai paralel dan keduanya dirangkai seri dengan pegas 3. Jika rangkaian ketiga pegas tersebut ditarik dengan gaya sebesar 10 N , hitunglah pertambahan panjangnya!
5. Perhatikan gambar grafik hubungan antara gaya $F \text{ (N)}$ dan pertambahan panjang $x \text{ (m)}$ di bawah ini!



Pada saat $x = 0,02 \text{ m}$, maka tentukan nilai energi potensialnya!

Kunci Jawaban

LATIHAN 2.1

Diketahui: $L = 10,2 \text{ m}$

$$A = 0,12 \text{ m}^2$$

$$\Delta L = 1,2 \text{ mm} = 1,2 \times 10^{-3} \text{ m}$$

$$E = 2,0 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$$

Ditanya:

Besar gaya yang harus dikerjakan pada beton agar pemuaian tidak terjadi?

Jawab:

$$\frac{F}{A} = E \frac{\Delta L}{L}$$

$$F = \frac{EA \Delta L}{L} = \frac{(2,0 \times 10^{11})(0,12)(1,2 \times 10^{-3})}{10,2} = 2,8 \times 10^6 \text{ N}$$

Jadi, besar gaya yang harus dikerjakan pada beton agar pemuaian tidak terjadi adalah **$2,8 \times 10^6 \text{ N}$**

LATIHAN 2.2

Diketahui: $F = 8 \text{ N}$

$$\Delta x = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

Ditanya:

- Konstanta pegas
- Simpangan pegas jika diberikan gaya 10 N
- Simpangan pegas jika digantung dengan beban 2 kg

Jawab:

a. $F = k \Delta x$

$$k = \frac{F}{\Delta x} = \frac{8}{0,02} = 400 \text{ N/m}$$

Jadi, konstanta pegas tersebut adalah **400 N/m**

- b. Jika $F = 10 \text{ N}$ maka simpangan pegas adalah

$$x = \frac{F}{k} = \frac{10}{400} = 0,025 \text{ m} = \mathbf{2,5 \text{ cm}}$$

c. Jika digantung dengan beban 2 kg, maka simpangan pegas adalah

$$x = \frac{w}{k} = \frac{mg}{k} = \frac{(2)(10)}{400} = 0,05 \text{ m} = \mathbf{5 \text{ cm}}$$

LATIHAN 2.3

Diketahui: $m = 0,2 \text{ kg}$

$$F = 10 \text{ N}$$

$$x = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$$

Ditanya: energi potensial elastis benda?

Jawab:

$$\begin{aligned} E_p &= \frac{1}{2}Fx \\ &= \frac{1}{2}(10)(0,1) = 0,5 \text{ J} \end{aligned}$$

Jadi, energi potensial elastis benda adalah **0,5 J**

LATIHAN 2.4

Diketahui: $m_1 = 60 \text{ kg}$

$$m_2 = 60 \text{ kg}$$

$$m_3 = 60 \text{ kg}$$

$$m_4 = 60 \text{ kg}$$

$$\Delta x = 2 \text{ cm} = 0,02 \text{ m}$$

Ditanya: konstanta pegas pada masing-masing per mobil?

Jawab:

$$\begin{aligned} F &= (m_1 + m_2 + m_3 + m_4)g \\ &= (60+60+60+60)(10) \\ &= (240)(10) \\ &= 2.400 \text{ N} \end{aligned}$$

$$k = \frac{F}{\Delta x}$$
$$= \frac{2400}{0,02} = 120.000 \text{ N/m}$$

Karena empat buah per mobil disusun secara paralel, maka konstanta pegas pengganti sama dengan total dari konstanta pegas tiap-tiap per tersebut.

Jadi, konstanta pegas pada masing-masing per mobil adalah $120.000/4 = 30.000 \text{ N/m}$

SOAL EVALUASI

A. Pilihan Ganda

1. B
2. E
3. D
4. A
5. E
6. D
7. B
8. E
9. D
10. A

B. Essay

1. Diketahui: $L_0 = 8 \text{ m}$
 $r = 3,5 \text{ mm} = 3,5 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $F = 50 \text{ N}$
 $L = 8,05 \text{ m}$

Ditanya: tegangan?
regangan?
modulus Young?

Jawab:

$$\begin{aligned}\sigma &= \frac{F}{A} = \frac{50}{3,16 (3,5 \times 10^{-3})^2} \\ &= \frac{50}{38,71 \times 10^{-6}} \\ &= 1,29 \times 10^6 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Jadi, tegangannya adalah $1,29 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

$$\begin{aligned}e &= \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{0,05}{8} \\ &= 0,00625 \\ &= 6,25 \times 10^{-3}\end{aligned}$$

Jadi, regangannya adalah $6,25 \times 10^{-3}$

$$\begin{aligned}E &= \frac{\sigma}{e} = \frac{1,29 \times 10^6}{6,25 \times 10^{-3}} \\ &= 0,2 \times 10^9 \text{ Pa}\end{aligned}$$

Jadi, modulus Youngnya adalah $0,2 \times 10^9 \text{ Pa}$

2. Diketahui: $m = 40 \text{ kg}$
 $A = 5 \times 10^{-5} \text{ m}^2$
 $L_0 = 0,5 \text{ m}$
 $E = 2 \times 10^{11} \text{ Pa}$

Ditanya:

- tegangan dan pertambahan panjang
- regangan

Jawab:

$$\begin{aligned}\text{a. } \sigma &= \frac{F}{A} = \frac{400}{5 \times 10^{-5}} \\ &= 80 \times 10^5 \text{ N/m}^2\end{aligned}$$

Jadi, tegangannya adalah $80 \times 10^5 \text{ N/m}^2$

$$E = \frac{F L_0}{A \Delta L}$$

$$\Delta L = \frac{F L_0}{E A} = \frac{400 \cdot 0,5}{2 \times 10^{11} \cdot 5 \times 10^{-5}} \\ = 8 \times 10^{-5} \text{ m}$$

Jadi, pertambahan panjangnya adalah $8 \times 10^{-5} \text{ m}$

$$\text{b. } e = \frac{\Delta L}{L_0} = \frac{8 \times 10^{-5}}{0,5} \\ = 1,6 \times 10^{-4}$$

Jadi, regangannya adalah $1,6 \times 10^{-4}$

3. Diketahui: $A = 0,002 \text{ m}^2$

$$E = 22.500 \text{ Pa}$$

$$F = 135 \text{ N}$$

Ditanya: berapa jumlah pensil dalam ikatan?

Jawab:

$$\sigma = \frac{F}{A} = \frac{135}{0,002} \\ = 67.500 \text{ N/m}^2$$

$$E = \frac{\sigma}{e}$$

$$e = \frac{\sigma}{E} = \frac{67.500}{22.500} \\ = 3$$

Jadi, jumlah pensil dalam ikatan tersebut adalah **3 buah**

4. Diketahui: $k_1 = k_3 = 200 \text{ N/m}$

$$k_2 = 400 \text{ N/m}$$

$$F = 10 \text{ N}$$

$$(k_1 \text{ paralel } k_2) \text{ seri } k_3$$

Ditanya: berapa pertambahan panjangnya?

Jawab:

$$k_1 \text{ paralel } k_2 = k_1 + k_2$$

$$k_p = 200 + 400$$

$$k_p = 600 \text{ N/m}$$

$$k_p \text{ seri } k_3$$

$$\frac{1}{k_t} = \frac{1}{k_p} + \frac{1}{k_3}$$

$$\frac{1}{k_t} = \frac{1}{600} + \frac{1}{200}$$

$$\frac{1}{k_t} = \frac{4}{600}$$

$$k_t = 150 \text{ N/m}$$

$$F = k_t \Delta x$$

$$\Delta x = \frac{F}{k_t} = \frac{10}{150}$$

$$= 0,06 \text{ m}$$

$$= 6 \text{ cm}$$

Jadi, pertambahan panjangnya adalah **6 cm**

5. Diketahui: $F = 40 \text{ N} \Rightarrow x = 0,08 \text{ m}$

Ditanya: saat $x = 0,02 \text{ m}$, berapa nilai energi potensial pegas?

Jawab:

$$\text{Saat } x = 0,02 \text{ m} \Rightarrow F = 10 \text{ N}$$

$$E_p = \frac{1}{2} k x^2$$

$$E_p = \frac{1}{2} F x$$

$$E_p = \frac{1}{2} \cdot 10 \cdot 0,02$$

$$E_p = 0,1 \text{ J}$$

Jadi, energi potensialnya adalah **0,1 J**

Sistem Penilaian

Pilihan ganda = benar x 1

Essay = benar x 2

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Benar}}{20} \times 100$$

Keterangan:

A = Sangat Baik = 90 – 100

B = Baik = 80 – 89

C = Cukup = 70 – 79

D = Kurang = < 70

Daftar Pustaka

- Abdullah, Mikrajuddin. 2007. *Fisika Dasar I*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- Fitrilianingsih, dkk. 2019. *Super Modul Fisika SMA/MA*. Jakarta: PT Grasindo.
- Jati, Bambang Murdaka Eka. 2013. *Pengantar Fisika 1*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Kanginan, Marthen. 2013. *FISIKA 1 untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Nugraha, Siti Nurma., Sulaiman. *Intisari Fisika SMA/MA*. Bekasi: Laskar Aksara.
- Raharja, Bagus, dkk. 2013. *Panduan Belajar FISIKA 1A SMA Kelas X*. Jakarta: Yudhistira.
- Sunardi, dkk. 2016. *Fisika untuk Siswa SMA/MA Kelas XI*. Bandung: Yrama Widya.



Robert Hooke lahir di Freshwater isle of wight inggris pada tanggal 18 Juli 1635, ia adalah penemu, ahli kimia dan matematika, arsitek serta filsuf. Hook tidak leluasa untuk memilih tempat belajar dan akhirnya ia tertarik dengan seni, dan ia dikirim ke london

untuk belajar pada seorang pelukis di Peter Lely ia kemudian berubah minat dan akhirnya ia mendaftarkan diri di sekolah Westminster untuk belajar klasik dan matematika. selanjutnya dia sekolah di Universitas Oxford selama dua tahun dan kemudiannya di tunjuk sebagai asisten Robert Boyle berkar rekomendasi Provesor Kimia Thomas Willis yang membimbing Hook. Pada tahun 1662, Hook di terima sebagai anggota Curator Royal Society tugas utamanya adalah mengusulkan dan membuat beberapa percobaan untuk diajukan pada pertemuan mingguan kelompok itu. Dua tahun berikutnya, Hook menduduki sebagai profesor bidang geometri pada Gresham Collage menggantikan issac Broww yang mundur dari jabatan. Pada tahun 1665 Hook menerbitkan buku yang berjudul Mikrograpia, buku ini merupakan buku di bidang biologi, tetapi berisi jumlah yang indan dan lazim dari seorang yang memiliki keahlian menggambar. pada tahun 1666, ketika terjadi kebakaran besar di kota london Hook memiliki keahlian menggambar layaknya arsitek membuat master plan dan perencanaan kembali gedung-gedung yang telah rusak karena terbakar.



Lampiran 3. Instrumen Penilaian Modul

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK SUBSTANSI MATERI

MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS XI

Yang terhormat,

Nama :

Instansi :

Sehubungan dengan dikembangkannya modul fisika materi elastisitas kelas XI SMA/MA berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*), oleh mahasiswa:

Nama : Annisaaul Lathiifah

NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga

dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, kritik, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda *check* (√) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Indikator Instrumen Validasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan

			<p>dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.</p> <p>(2) Semua KD tersaji secara lengkap dalam materi.</p> <p>(3) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.</p> <p>(4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan	4	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik.

	peserta didik		<p>(2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik.</p> <p>(3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar peserta didik.</p> <p>(4) Membantu peserta didik mempelajari materi elastisitas.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Keakuratan materi	4	<p>(1) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika.</p> <p>(2) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda.</p> <p>(3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep elastisitas.</p>

			(4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Kemutakhiran materi	4	<p>(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait.</p> <p>(2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman.</p> <p>(3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep.</p> <p>(4) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas

			terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	<p>(1) Mendorong peserta didik untuk menyimpulkan suatu konsep, hukum atau fakta.</p> <p>(2) Mendorong peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan.</p> <p>(3) Mendorong peserta didik untuk mengungkap fakta dari suatu masalah.</p> <p>(4) Latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas

			terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	4	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca. (3) Kata perintah/petunjuk jelas. (4) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	4	(1) Materi disajikan secara sistematis. (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik. (3) Terdapat soal latihan. (4) Terdapat kunci jawaban.

		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Kesesuaian EYD	4	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda. (4) Penggunaan tanda baca yang benar.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendukung penyajian	4	(1) Terdapat peta konsep. (2) Terdapat daftar pustaka. (3) Terdapat

			<p>rangkuman.</p> <p>(4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Penyajian pembelajaran	4	<p>(1) Penyajian tidak bersifat verbal.</p> <p>(2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri.</p> <p>(3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis.</p> <p>(4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas

			terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
KELAYAKAN ISI					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				
3	Keakuratan materi				
4	Kemutakhiran materi				
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi				
KEBAHASAAN					
1	Kejelasan informasi				
2	Kelayakan penyajian materi				
3	Kesesuaian EYD				
TEKNIK PENYAJIAN					
1	Pendukung penyajian				
2	Penyajian pembelajaran				

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan

E. Kesimpulan

Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

***) Lingkari salah satu**

Semarang,

Penilai

.....

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
ASPEK DESAIN MEDIA
MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS
PADA MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Yang terhormat,

Nama :

Instansi :

Sehubungan dengan dikembangkannya modul fisika materi elastisitas kelas XI SMA/MA berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*), oleh mahasiswa:

Nama : Annisaul Lathiifah

NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, kritik, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai

indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda *check* ($\sqrt{\quad}$) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Indikator Instrumen Validasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
DESAIN MODUL			
1	Penyajian modul	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti

			<p>dan Kompetensi Dasar.</p> <p>(2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.</p> <p>(3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.</p> <p>(4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan kegrafikan	4	(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik

			<p>ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan, dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks.</p> <p>(3) Penempatan ilustrasi pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik.</p> <p>(4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang

			disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	<i>Layout</i>	4	(1) Desain menarik dan konsisten. (2) <i>Layout</i> memudahkan pembaca memahami materi. (3) Ketepatan penggunaan ilustrasi gambar dengan materi. (4) Sinkronisasi antar ilustrasi grafik, visual dan verba.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Warna	4	(1) Penggunaan warna yang proporsional. (2) Penggunaan warna yang konsisten. (3) Penerapan warna tidak mengganggu

			keterbacaan teks. (4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Keterbacaan tulisan	4	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font. (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional. (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca. (4) Penggunaan spasi yang proporsional.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

6	Kemenarikan cover	4	(1) Kejelasan judul modul. (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas. (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
DESAIN MODUL					
1	Penyajian modul				
2	Kelayakan kegrafikan				
3	<i>Layout</i>				
4	Warna				
5	Keterbacaan tulisan				
6	Kemenarikan cover				

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan

E. Kesimpulan

Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

***) Lingkari salah satu**

Semarang,

Penilai

.....

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL
GURU FISIKA
MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS
PADA MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Yang terhormat,

Nama :

Instansi :

Sehubungan dengan dikembangkannya modul fisika materi elastisitas kelas XI SMA/MA berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*), oleh mahasiswa:

Nama : Annisaul Lathiifah

NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, kritik, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai

indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda *check* (√) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Indikator Instrumen Validasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti

			<p>dan Kompetensi Dasar.</p> <p>(2) Semua KD tersaji secara lengkap dalam materi.</p> <p>(3) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.</p> <p>(4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	<p>(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik.</p> <p>(2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik.</p> <p>(3) Sesuai dengan</p>

			lingkungan tempat belajar peserta didik. (4) Membantu peserta didik mempelajari materi elastisitas.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Keakuratan materi	4	(1) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (2) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda. (3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep elastisitas. (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi.

		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Kemutakhiran materi	4	<p>(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait.</p> <p>(2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman.</p> <p>(3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta konsep.</p> <p>(4) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	(1) Mendorong peserta didik untuk menyimpulkan suatu konsep, hukum atau fakta. (2) Mendorong peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan. (3) Mendorong peserta didik untuk mengungkap fakta dari suatu masalah. (4) Latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	4	(1) Bahasa yang digunakan mudah

			<p>dipahami.</p> <p>(2) Tulisan jelas dan mudah dibaca.</p> <p>(3) Kata perintah/petunjuk jelas.</p> <p>(4) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	4	<p>(1) Materi disajikan secara sistematis.</p> <p>(2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik.</p> <p>(3) Terdapat soal latihan.</p> <p>(4) Terdapat kunci jawaban.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang

			disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Kesesuaian EYD	4	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda. (4) Penggunaan tanda baca yang benar.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendukung penyajian	4	(1) Terdapat peta konsep. (2) Terdapat daftar pustaka. (3) Terdapat rangkuman. (4) Memuat informasi tentang peran dalam modul dalam

			pembelajaran.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Penyajian pembelajaran	4	<p>(1) Penyajian tidak bersifat verbal.</p> <p>(2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berpartisipasi aktif secara mandiri.</p> <p>(3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis.</p> <p>(4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
DESAIN MODUL			
1	Penyajian modul	4	<p>(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.</p> <p>(2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.</p> <p>(3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.</p> <p>(4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas

			terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan kegrafikan	4	<p>(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan, dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks.</p> <p>(3) Penempatan ilustrasi pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik.</p>

			(4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	<i>Layout</i>	4	(1) Desain menarik dan konsisten. (2) <i>Layout</i> memudahkan pembaca memahami materi. (3) Ketepatan penggunaan ilustrasi gambar dengan materi. (4) Sinkronisasi antar ilustrasi grafik, visual dan verba.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Warna	4	(1) Penggunaan warna yang proporsional. (2) Penggunaan warna yang konsisten. (3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks. (4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Keterbacaan tulisan	4	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font. (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional. (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca. (4) Penggunaan spasi

			yang proporsional.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
6	Kemenarikan cover	4	(1) Kejelasan judul modul. (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas. (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
KELAYAKAN ISI					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				
3	Keakuratan materi				
4	Kemutakhiran materi				
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi				
KEBAHASAAN					
1	Kejelasan informasi				
2	Kelayakan penyajian materi				
3	Kesesuaian EYD				
TEKNIK PENYAJIAN					
1	Pendukung penyajian				
2	Penyajian pembelajaran				
DESAIN MODUL					
1	Penyajian modul				
2	Kelayakan kegrafikan				
3	<i>Layout</i>				
4	Warna				
5	Keterbacaan tulisan				
6	Kemenarikan cover				

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan

E. Kesimpulan

Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang,

Penilai

.....

NIP.

Lampiran 4. Instrumen Respon Peserta Didik

**INSTRUMEN ANGKET RESPON
PESERTA DIDIK
MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS
PADA MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

A. Petunjuk Penilaian

1. Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
2. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
3. Berilah tanda *check* (\checkmark) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:

Setuju : S

Tidak Setuju : TS

4. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian

No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca		
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram		
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini		
4	Gambar yang disajikan menarik		
5	Cover modul menarik		
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari		
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini		
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini		
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini		
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini		

12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan		
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas		
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan		
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar		
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas		
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal		
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru		
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam		
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan		

C. Kritik dan Saran

.....

.....

.....

.....

Semarang,

.....

Lampiran 5. RPP Kelas Eksperimen

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (KELAS EKSPERIMEN)

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Materi	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (3 kali pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulandunia.

KI-3: Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan,

teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-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.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	3.2.1 Menentukan hubungan antara tegangan, regangan, dan modulus elastisitas

	3.2.2 Menyelidiki hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas
	3.2.3 Menganalisis energi potensial pada pegas
	3.2.4 Menentukan tetapan pegas dari suatu benda elastis
	3.2.5 Menemukan rumus tetapan pegas pengganti untuk susunan seri dan susunan parallel
4.2 Mengolah dan menganalisis hasil percobaan tentang	4.2.1 Melakukan percobaan Hukum Hooke

	4.2.2	Mengolah dan menyajikan percobaan Hukum Hooke	dan data
	4.2.3	Menyajikan percobaan Hukum Hooke	hasil
	4.2.4	Melakukan percobaan energi potensial pegas	
	4.2.5	Mengolah dan menyajikan percobaan energi potensial pegas	dan data
	4.2.6	Menyajikan percobaan energi potensial pegas	hasil
	4.2.7	Melakukan percobaan susunan pegas	
	4.2.8	Mengolah dan menyajikan percobaan susunan pegas	dan data
	4.2.9	Menyajikan percobaan susunan pegas	hasil

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat:

1. Menentukan hubungan antara tegangan, regangan, dan modulus elastisitas.

2. Menyelidiki hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas.
3. Menganalisis energi potensial pada pegas.
4. Menentukan tetapan pegas dari suatu benda elastis.
5. Menemukan rumus tetapan pegas pengganti untuk susunan seri dan susunan paralel.
6. Melakukan percobaan Hukum Hooke.
7. Mengolah dan menyajikan data percobaan Hukum Hooke.
8. Menyajikan hasil percobaan Hukum Hooke.
9. Melakukan percobaan energi potensial pegas.
10. Mengolah dan menyajikan data percobaan energi potensial pegas.
11. Menyajikan hasil percobaan energi potensial pegas.
12. Melakukan percobaan susunan pegas.
13. Mengolah dan menyajikan data percobaan susunan pegas.
14. Menyajikan hasil percobaan susunan pegas.

D. Materi Pembelajaran

1. Elastisitas

Sifat elastisitas zat padat dapat dibedakan menjadi dua, yaitu elastis dan tak elastis. Benda padat disebut elastis bila benda itu dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang semula bekerja pada

benda itu sudah tidak bekerja lagi. Adapun benda disebut tak elastis bila benda itu tidak dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang semula bekerja pada benda itu sudah tidak bekerja lagi. Contoh benda elastis misalnya pegas dan karet. Contoh benda tak elastis misalnya plastis.

a. Tegangan

Tegangan adalah perbandingan antara gaya (F) yang bekerja terhadap benda dengan luas penampang (A). Secara matematis, tegangan dirumuskan sebagai berikut:

$$\tau = \frac{F}{A}$$

b. Regangan

Regangan adalah perbandingan antara perubahan panjang (ΔL) dengan panjang awalnya (L). Secara matematis, regangan dirumuskan sebagai berikut:

$$e = \frac{\Delta L}{L}$$

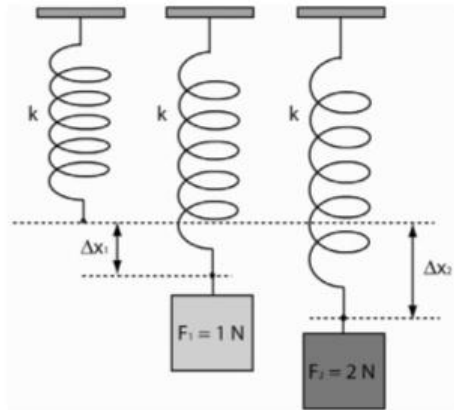
c. Modulus Young

Modulus Young adalah perbandingan antara tegangan (τ) dengan regangan (e). Secara matematis, Modulus Young dirumuskan sebagai berikut:

$$E = \frac{\tau}{e} = \frac{F \cdot L}{A \cdot \Delta L}$$

2. Hukum Hooke dan Energi Potensial Pegas

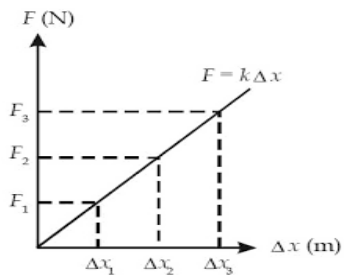
Dalam mekanika, hukum Hooke tentang elastisitas menyatakan bahwa pertambahan panjang pegas sebanding dengan besar gaya yang bekerja padanya. Hukum Hooke pertama kali dikemukakan oleh *Robert Hooke* "Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya tariknya".



Gambar sebuah pegas digantungkan beban bermassa m sehingga bertambah panjang sebesar Δx

Perhatikan Gambar di atas. Sebuah pegas dengan panjang tertentu mula-mula digantung secara bebas. Selanjutnya, sebuah beban 1 N digantungkan pada pegas sehingga pegas itu

bertambah panjang sebesar Δx_1 , sebuah beban 2 N digantungkan pada pegas sehingga pegas itu bertambah panjang sebesar Δx_2 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar gaya yang diberikan pada pegas, semakin besar pula pertambahan panjang pada pegas tersebut. Jika dibuat grafik antara gaya titik F terhadap pertambahan panjang Δx , hasilnya akan berbentuk garis lurus melalui titik asal.



Gambar grafik gaya terhadap pertambahan pegas

Dari grafik tersebut, hukum Hooke dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F = k \Delta x$$

a. Energi potensial pegas

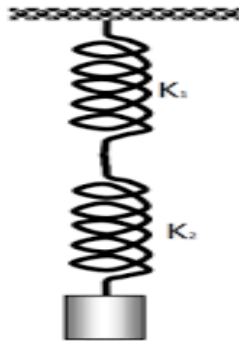
Saat dikenai gaya hingga panjangnya bertambah sebesar x , pegas memiliki kecenderungan atau kemampuan untuk kembali ke ukuran semula dengan adanya gaya pemulih.

Dalam hal ini pegas dikatakan memiliki energi potensial. Energi potensial pegas sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang pegas dan sebanding dengan konstanta (tetapan) pegas tersebut. Energi potensial pegas juga disebut energi potensial elastis, yang dapat dirumuskan dengan:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

b. Susunan seri pegas

Prinsip susunan seri beberapa buah pegas adalah sebagai berikut:



Gambar dua buah pegas masing-masing dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 yang disusun seri dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti yang memiliki konstanta pegas k_s

- 1) Gaya tarik yang dialami tiap pegas sama besar dan gaya tarik ini sama dengan gaya tarik yang dialami pegas pengganti.

Misalkan, gaya tarik yang dialami tiap pegas adalah F_1 dan F_2 , maka gaya tarik pada pegas pengganti adalah F .

$$F_1 = F_2 = F$$

- 2) Pertambahan panjang pegas pengganti seri Δx sama dengan total pertambahan panjang tiap-tiap pegas.

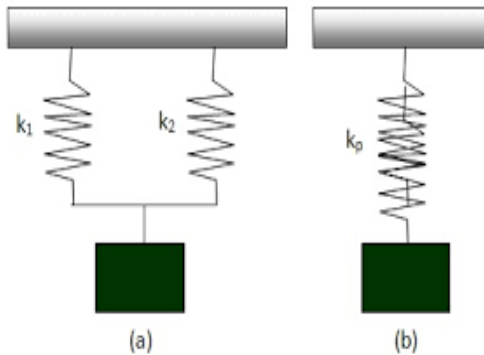
$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

Secara umum, jika terdapat n pegas disusun secara seri, konstanta pegas penggantinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n}$$

- c. Susunan paralel pegas

Prinsip susunan paralel beberapa buah pegas adalah sebagai berikut:



Gambar dua buah pegas masing-masing dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 yang disusun paralel dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti yang memiliki konstanta pegas k_p

- 1) Gaya tarik pada pegas pengganti F sama dengan total gaya tarik pada tiap pegas (F_1 dan F_2).

$$F = F_1 + F_2$$

- 2) Pertambahan panjang tiap pegas sama besar dan pertambahan panjang ini sama dengan pertambahan panjang pegas pengganti.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x$$

Secara umum, jika terdapat n pegas disusun secara paralel, konstanta pegas penggantinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n$$

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : Demonstrasi dan Diskusi

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media
 - Papan Tulis
 - Spidol
2. Alat
 - Karet gelang
 - Mistar
 - Beban
 - Statif
 - Ketapel
 - Batu
 - Sepeda motor
3. Sumber Pembelajaran

Modul Fisika Berbasis High Order Thinking Skills
Kelas XI

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama “Elastisitas dan Hukum Hooke”
(2 x 45 menit)

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucap salam• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai• Guru melakukan apersepsi• Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan• <i>Pretest</i>	30 menit
Kegiatan Inti	<i>Simulation</i> (simulasi)	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak	5 menit

		<p> mungkin masalah yang berkaitan dengan elastisitas dan Hukum Hooke sehingga peserta didik dapat berpikir dan bertanya. Contohnya: - Mengapa ketika karet ditarik dengan semakin kuat, karet tersebut semakin bertambah panjang dan bahkan bisa sampai putus? </p>	
	<p> <i>Problem Statement</i> (pernyataan/i dentifikasi masalah) </p>	<p> Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang </p>	<p>5 menit</p>

		berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar	
	Data Collection (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok • Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui percobaan sederhana untuk mendapatkan data-data • Mencatat 	15 menit

		data pada kolom pengamatan yang telah disiapkan oleh peserta didik	
	Data <i>Processing</i> (pengolahan data)	Pada tahap ini peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah data hasil pengamatan	15 menit
	<i>Verification</i> (pembuktian)	Kelompok peserta didik mempresentasikan hasil diskusi	10 menit
	<i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	5 menit
Penutup		• Guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan tentang elastisitas dan Hukum	5 menit

		<p>Hooke</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk membaca dan merangkum pertemuan selanjutnya yaitu energi potensial pegas • Guru memberikan refleksi pembelajaran dan motivasi kepada peserta didik supaya rajin belajar 	
--	--	--	--

2. Pertemuan Kedua “Energi Potensial Pegas” (2 x 45 menit)

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam • Guru 	30 menit

		<p>menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan apersepsi • Guru memberikan penguatan tentang energi potensial pegas dan contoh permasalahan dalam kehidupan sehari-hari terkait dengan energi potensial pegas • Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan 	
Kegiatan Inti	<i>Simulation</i> (simulasi)	Guru memberikan	5 menit

		keuntungan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan energi potensial pegas	
	<i>Problem Statement</i> (pernyataan/i dentifikasi masalah)	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar	5 menit
	<i>Data Collection</i> (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik menjadi beberapa 	15 menit

		<p>kelompok</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui percobaan sederhana untuk mendapatkan data-data • Mencatat data pada kolom pengamatan yang telah disiapkan oleh peserta didik 	
	Data <i>Processing</i> (pengolahan data)	Pada tahap ini peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah	15 menit

		data hasil pengamatan	
	<i>Verification</i> (pembuktian)	Kelompok peserta didik mempresentasikan hasil diskusi	10 menit
	<i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	5 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan tentang energi potensial pegas • Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk membaca dan mempelajari soal-soal yang terdapat pada modul 	5 menit

		<p>untuk menghadapi ujian <i>posttest</i> di pertemuan selanjutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan refleksi pembelajaran dan motivasi kepada peserta didik supaya rajin belajar 	
--	--	---	--

3. Pertemuan Ketiga “Susunan Pegas” (2 x 45 menit)

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai • Guru melakukan apersepsi • Guru 	5 menit

		menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan	
Kegiatan Inti	<i>Simulation</i> (simulasi)	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan susunan pegas	5 menit
	<i>Problem Statement</i> (pernyataan/i dentifikasi masalah)	Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab	5 menit

		melalui kegiatan belajar	
	Data Collection (pengumpulan data)	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok • Pada tahap ini peserta didik mengumpulkan informasi yang relevan untuk menjawab pertanyaan yang telah diidentifikasi melalui percobaan sederhana untuk mendapatkan data-data • Mencatat data pada kolom pengamatan yang telah disiapkan 	15 menit

		oleh peserta didik	
	Data Processing (pengolahan data)	Pada tahap ini peserta didik dalam kelompoknya berdiskusi untuk mengolah data hasil pengamatan	15 menit
	Verification (pembuktian)	Kelompok peserta didik mempresentasikan hasil diskusi	10 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	5 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan tentang susunan seri dan parallel pegas • <i>Posttest</i> 	30 menit

H. Penilaian

Pretest-Posttest

Semarang, 4 November 2019

Mengetahui,

Guru Fisika



Aris Fahkrudin

NIP. 19750502200501 1 006

Peneliti



Annisaaul Lathiifah

Lampiran 6. RPP Kelas Kontrol

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (KELAS KONTROL)

Satuan Pendidikan	: MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: XI/Ganjil
Materi	: Elastisitas dan Hukum Hooke
Alokasi Waktu	: 6 x 45 menit (3 kali pertemuan)

A. Kompetensi Inti

KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

KI-2: Mengembangkan perilaku (jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli, santun, ramah lingkungan, gotong royong, kerjasama, cinta damai, responsif dan pro-aktif) dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan bangsa dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI-3: Memahami dan menerapkan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dalam ilmu pengetahuan,

teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI-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.

B. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator
3.2 Menganalisis sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari hari	3.2.1 Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis

	3.2.2 Menentukan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas
	3.2.3 Menentukan konstanta pegas melalui percobaan Hukum Hooke
	3.2.4 Menyimpulkan percobaan Hukum Hooke
4.2 Mengolah dan menganalisis hasil percobaan tentang sifat elastisitas suatu bahan	4.2.1 Melakukan percobaan Hukum Hooke
	4.2.2 Mengolah dan menyajikan data percobaan Hukum Hooke
	4.2.3 Menyajikan hasil percobaan Hukum Hooke

C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti kegiatan pembelajaran, peserta didik dapat:

1. Menjelaskan karakteristik benda elastis dan tidak elastis.
2. Menentukan tegangan, regangan, dan modulus elastisitas.
3. Menentukan konstanta pegas melalui percobaan Hukum Hooke.
4. Menyimpulkan percobaan Hukum Hooke.
5. Melakukan percobaan Hukum Hooke.

6. Mengolah dan menyajikan data percobaan Hukum Hooke.
7. Menyajikan hasil percobaan Hukum Hooke.

D. Materi Pembelajaran

1. Elastisitas

Sifat elastisitas zat padat dapat dibedakan menjadi dua, yaitu elastis dan tak elastis. Benda padat disebut elastis bila benda itu dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang semula bekerja pada benda itu sudah tidak bekerja lagi. Adapun benda disebut tak elastis bila benda itu tidak dapat kembali ke bentuk semula ketika gaya yang semula bekerja pada benda itu sudah tidak bekerja lagi. Contoh benda elastis misalnya pegas dan karet. Contoh benda tak elastis misalnya plastis.

a. Tegangan

Tegangan adalah perbandingan antara gaya (F) yang bekerja terhadap benda dengan luas penampang (A). Secara matematis, tegangan dirumuskan sebagai berikut:

$$\tau = \frac{F}{A}$$

b. Regangan

Regangan adalah perbandingan antara perubahan panjang (ΔL) dengan panjang awalnya (L). Secara matematis, regangan dirumuskan sebagai berikut:

$$e = \frac{\Delta L}{L}$$

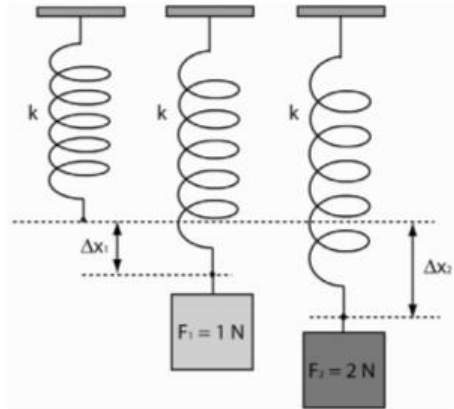
c. Modulus Young

Modulus Young adalah perbandingan antara tegangan (τ) dengan regangan (e). Secara matematis, Modulus Young dirumuskan sebagai berikut:

$$E = \frac{\tau}{e} = \frac{F \cdot L}{A \cdot \Delta L}$$

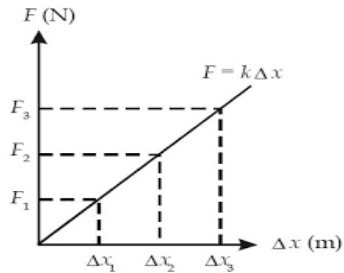
2. Hukum Hooke dan Energi Potensial Pegas

Dalam mekanika, hukum Hooke tentang elastisitas menyatakan bahwa pertambahan panjang pegas sebanding dengan besar gaya yang bekerja padanya. Hukum Hooke pertama kali dikemukakan oleh *Robert Hooke* "Jika gaya tarik tidak melampaui batas elastis pegas, pertambahan panjang pegas sebanding dengan gaya tariknya".



Gambar sebuah pegas digantungkan beban bermassa m sehingga bertambah panjang sebesar Δx

Perhatikan Gambar di atas. Sebuah pegas dengan panjang tertentu mula-mula digantung secara bebas. Selanjutnya, sebuah beban 1 N digantungkan pada pegas sehingga pegas itu bertambah panjang sebesar Δx_1 , sebuah beban 2 N digantungkan pada pegas sehingga pegas itu bertambah panjang sebesar Δx_2 . Sehingga dapat disimpulkan bahwa semakin besar gaya yang diberikan pada pegas, semakin besar pula pertambahan panjang pada pegas tersebut. Jika dibuat grafik antara gaya titik F terhadap pertambahan panjang Δx , hasilnya akan berbentuk garis lurus melalui titik asal.



Gambar grafik gaya terhadap pertambahan pegas

Dari grafik tersebut, hukum Hooke dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$F = k \Delta x$$

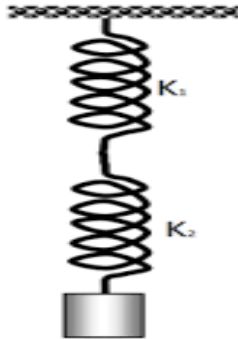
a. Energi potensial pegas

Saat dikenai gaya hingga panjangnya bertambah sebesar x , pegas memiliki kecenderungan atau kemampuan untuk kembali ke ukuran semula dengan adanya gaya pemulih. Dalam hal ini pegas dikatakan memiliki energi potensial. Energi potensial pegas sebanding dengan kuadrat pertambahan panjang pegas dan sebanding dengan konstanta (tetapan) pegas tersebut. Energi potensial pegas juga disebut energi potensial elastis, yang dapat dirumuskan dengan:

$$E_p = \frac{1}{2} kx^2$$

b. Susunan seri pegas

Prinsip susunan seri beberapa buah pegas adalah sebagai berikut:



Gambar dua buah pegas masing-masing dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 yang disusun seri dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti yang memiliki konstanta pegas k_s

- 1) Gaya tarik yang dialami tiap pegas sama besar dan gaya tarik ini sama dengan gaya tarik yang dialami pegas pengganti.

Misalkan, gaya tarik yang dialami tiap pegas adalah F_1 dan F_2 , maka gaya tarik pada pegas pengganti adalah F .

$$F_1 = F_2 = F$$

- 2) Pertambahan panjang pegas pengganti seri Δx sama dengan total pertambahan panjang tiap-tiap pegas.

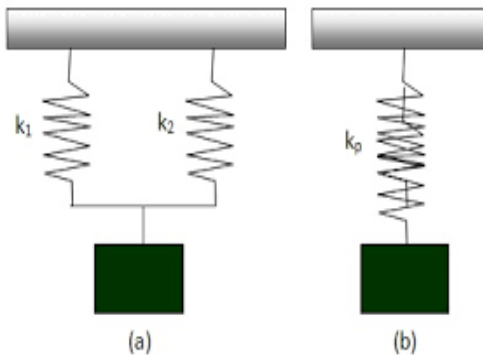
$$\Delta x = \Delta x_1 + \Delta x_2$$

Secara umum, jika terdapat n pegas disusun secara seri, konstanta pegas penggantinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$\frac{1}{k_s} = \frac{1}{k_1} + \frac{1}{k_2} + \frac{1}{k_3} + \dots + \frac{1}{k_n}$$

c. Susunan paralel pegas

Prinsip susunan paralel beberapa buah pegas adalah sebagai berikut:



Gambar dua buah pegas masing-masing dengan konstanta pegas k_1 dan k_2 yang disusun paralel dapat diganti dengan sebuah pegas pengganti yang memiliki konstanta pegas k_p

- 1) Gaya tarik pada pegas pengganti F sama dengan total gaya tarik pada tiap pegas (F_1 dan F_2).

$$F = F_1 + F_2$$

- 2) Pertambahan panjang tiap pegas sama besar dan pertambahan panjang ini sama dengan pertambahan panjang pegas pengganti.

$$\Delta x_1 = \Delta x_2 = \Delta x$$

Secara umum, jika terdapat n pegas disusun secara paralel, konstanta pegas penggantinya dapat ditentukan dengan rumus:

$$k_p = k_1 + k_2 + k_3 + \dots + k_n$$

E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : *Scientific Approach*
2. Model : *Discovery Learning*
3. Metode : Ceramah, Demonstrasi, Diskusi, dan Tanya Jawab

F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media dan Alat
 - Papan Tulis
 - Spidol
2. Sumber Pembelajaran

LKS Fisika SMA/MA Kelas XI Semester Ganjil

G. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama "Elastisitas" (2 x 45 menit)

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none">• Guru mengucapkan salam• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai• Guru melakukan apersepsi• Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan• <i>Pretest</i>	30 menit
Kegiatan Inti	<i>Simulation</i> (simulasi)	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin	5 menit

		<p>masalah yang berkaitan dengan elastisitas sehingga peserta didik dapat bertanya:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mengapa ketika pegas ditarik lalu dilepaskan pegas tersebut dapat kembali ke bentuk semula sedangkan plastisin tidak dapat kembali ke bentuk semula? 	
	<p><i>Problem Statement</i> (pernyataan/i dentifikasi masalah)</p>	<p>Peserta didik dibimbing untuk mendiskusikan sifat elastisitas bahan dalam kehidupan sehari-hari</p>	<p>15 menit</p>
	<p><i>Data Collection</i></p>	<p>Guru memberikan</p>	<p>5 menit</p>

	(pengumpulan data)	soal latihan yang berkaitan dengan elastisitas untuk dikerjakan peserta didik	
	Data Processing (pengolahan data)	Peserta didik mengerjakan soal yang diberikan oleh guru	20 menit
	Verification (pembuktian)	Hasil yang sudah dikerjakan peserta didik ditulis di papan tulis	5 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	5 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan tentang elastisitas • Guru memberikan tugas 	5 menit

		<p>kepada peserta didik untuk membaca dan merangkum pertemuan selanjutnya yaitu Hukum Hooke dan energi potensial pegas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan refleksi pembelajaran dan motivasi kepada peserta didik supaya rajin belajar 	
--	--	---	--

2. Pertemuan Kedua “Hukum Hooke dan Energi Potensial Pegas” (2 x 45 menit)

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam • Guru 	10 menit

		<p>menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan apersepsi • Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan 	
Kegiatan Inti	<i>Simulation</i> (simulasi)	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan hukum Hooke dan energi potensial pegas sehingga peserta didik dapat	10 menit

		bertanya: - Mengapa ketika karet ditarik dengan semakin kuat, karet tersebut semakin bertambah panjang dan bahkan bisa sampai putus?	
	<i>Problem Statement</i> (pernyataan/identifikasi masalah)	Peserta didik dibimbing untuk mendiskusikan hukum Hooke dan energi potensial pegas	20 menit
	<i>Data Collection</i> (pengumpulan data)	Guru memberikan soal latihan yang berkaitan dengan hukum Hooke dan energi potensial pegas untuk dikerjakan peserta didik	5 menit
	Data	Peserta didik	20

	<i>Processing</i> (pengolahan data)	mengerjakan soal yang diberikan oleh guru	menit
	<i>Verification</i> (pembuktian)	Hasil yang sudah dikerjakan peserta didik ditulis di papan tulis	10 menit
	<i>Generalization</i> (menarik kesimpulan)	Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	10 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan tentang hukum Hooke dan energi potensial pegas • Guru memberikan tugas kepada peserta didik untuk membaca dan 	5 menit

		<p>mempelajari materi pada pertemuan sebelumnya untuk menghadapi ujian <i>posttest</i> di pertemuan selanjutnya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan refleksi pembelajaran dan motivasi kepada peserta didik supaya rajin belajar 	
--	--	--	--

3. Pertemuan Ketiga “Susunan Pegas” (2 x 45 menit)

Kegiatan	Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Pendahuluan		<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengucapkan salam • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan 	5 menit

		<p>dicapai</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan apersepsi • Guru menyampaikan cakupan materi dan penjelasan uraian kegiatan 	
Kegiatan Inti	<i>Simulation</i> (simulasi)	Guru memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin masalah yang berkaitan dengan susunan pegas	5 menit
	<i>Problem Statement</i> (pernyataan/identifikasi masalah)	Peserta didik dibimbing untuk mendiskusikan susunan seri dan parallel pegas	15 menit
	<i>Data Collection</i> (pengumpulan)	Guru memberikan soal latihan	5 menit

	n data)	yang berkaitan dengan susunan seri dan parallel pegas untuk dikerjakan peserta didik	
	Data Processing (pengolahan data)	Peserta didik mengerjakan soal yang diberikan oleh guru	20 menit
	Verification (pembuktian)	Hasil yang sudah dikerjakan peserta didik ditulis di papan tulis	5 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	Guru dan peserta didik menyimpulkan hasil pembelajaran	5 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> Guru dan peserta didik bersama-sama membuat kesimpulan tentang susunan seri dan parallel pegas 	30 menit

		• <i>Posttest</i>	
--	--	-------------------	--

H. Penilaian

Pretest-Posttest

Semarang, 4 November 2019

Mengetahui,

Guru Fisika



Aris Fahkrudin

NIP. 19750502200501 1 006

Peneliti

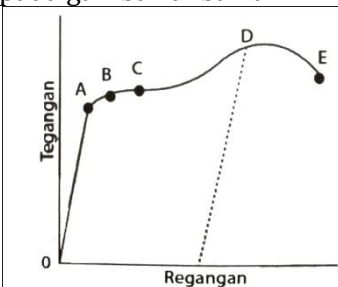


Annisaaul Lathiifah

Lampiran 7. Kisi-Kisi Soal Uji Coba

KISI-KISI SOAL UJI COBA

Nama Sekolah : MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : XI
Semester : Ganjil
Materi Pokok : Elastisitas dan Hukum Hooke

Indikator Pencapaian Kompetensi	No mo r So al	Soal	Kemampuan Kognitif	Kunci Jawaban
Menemukan hubungan antara tegangan, regangan, dan modulus elastisitas	1	<p>Perhatikan kurva tegangan-regangan seutas kawat pada gambar di bawah ini!</p>  <p>Di titik berapa terjadinya batas elastis....</p> <p>A. A B. B C. C</p>	C4	B

		D. D E. E		
2	Seutas kawat dengan luas penampang 4 mm^2 ditarik oleh gaya $3,2 \text{ N}$ hingga panjangnya bertambah dari 80 cm menjadi $80,04 \text{ cm}$. Tentukan besar tegangan kawat tersebut.... A. $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ B. $4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ C. $6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ D. $8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$ E. $9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$	C3	D	
3	Sebuah batang berjari-jari 9 mm dan panjangnya 80 cm . Batang ditarik oleh gaya sebesar $6 \times 10^4 \text{ N}$. Jika tegangan patahan besi $4 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, maka besar perubahan panjang batang adalah.... A. $9,0 \times 10^{-4} \text{ m}$ B. $9,2 \times 10^{-4} \text{ m}$ C. $9,4 \times 10^{-4} \text{ m}$ D. $9,6 \times 10^{-4} \text{ m}$ E. $9,8 \times 10^{-4} \text{ m}$	C3	B	
4	Seutas kawat memiliki panjang awal 90 mm , lalu ditarik sampai menjadi 120 mm . Berapakah regangan karet tersebut.... A. $0,25$ B. $0,5$ C. $0,75$	C3	A	

		D. 1 E. 1,25		
	5	Kawat dari baja panjangnya 1,6 mm dengan diameter 0,2 cm dan modulus Young 2×10^{11} N/m ² . Ketika dikencangkan kawat merenggang 0,3 cm. Berapakah besar gaya yang diberikan.... A. 1177,1 N B. 1177,3 N C. 1177,5 N D. 1177,7 N E. 1177,9 N	C3	C
	6	Tulang orang dewasa memiliki diameter minimum 2,8 cm. Berapa gaya maksimal yang boleh menekan tulang agar tidak patah.... A. 1662×10^4 N B. 1664×10^4 N C. 1666×10^4 N D. 1668×10^4 N E. 1669×10^4 N	C4	A
	7	Otot bicep memiliki luas penampang maksimum 12 cm ² . Berapakah tegangan otot saat mengangkat beban 250 N.... A. $2,1 \times 10^4$ N/m ² B. $2,1 \times 10^5$ N/m ² C. $2,1 \times 10^6$ N/m ² D. $2,1 \times 10^7$ N/m ²	C3	B

		E. $2,1 \times 10^8 \text{ N/m}^2$		
	8	<p>Sebuah balok yang digunakan dalam konstruksi jembatan memiliki panjang 10,2 m dengan luas penampang $0,12 \text{ m}^2$. Balok ini dipasang di antara dua beton tanpa ruang untuk pemuaian. Ketika suhu mengalami kenaikan 10° C, balok tersebut akan memuai hingga panjangnya bertambah 1,2 mm, jika balok bebas untuk memuai. Berapakah besar gaya yang harus dikerjakan pada beton agar pemuaian ini tidak terjadi, jika modulus elastisnya $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$....</p> <p>A. $2,2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ B. $2,4 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ C. $2,6 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ D. $2,8 \times 10^6 \text{ N/m}^2$ E. $2,9 \times 10^6 \text{ N/m}^2$</p>	C4	D
	9	<p>Dua buah kawat dengan panjang yang berbeda yaitu $l_1 = 1 \text{ m}$ dan $l_2 = 2 \text{ m}$. Kedua kawat tersebut ditarik dengan gaya yang sama sehingga pertambahan panjang masing-masingnya adalah $\Delta l_1 = 0,5 \text{ mm}$ dan $\Delta l_2 = 1 \text{ mm}$. Jika diameter kawat kedua yaitu dua kali</p>	C4	E

		<p>diameter kawat pertama, maka perbandingan modulus Young pada kawat pertama terhadap kedua adalah....</p> <p>A. 1 : 1 B. 1 : 2 C. 1 : 3 D. 2 : 1 E. 4 : 1</p>		
	10	<p>Dua kawat yang masing-masing terbuat dari logam P dan Q. Panjang l dan diameter d kedua kawat memenuhi hubungan $l_P = 2 l_Q$ dan $d_Q = 2 d_P$. Jika kedua kawat ditarik dengan gaya yang sama besar, maka besar perbandingan pertambahan panjang kedua kawat adalah $\frac{\Delta l_P}{\Delta l_Q} = 2$. Tentukan perbandingan modulus Young dari kedua kawat di atas bernilai $\frac{E_Q}{E_P}$ adalah....</p> <p>A. 1 B. 4 C. 2 D. $\frac{1}{2}$ E. $\frac{1}{4}$</p>	C4	D
	11	<p>Sebuah percobaan dilakukan dengan menggunakan seutas kawat tembaga dengan jari-jari 1</p>	C4	B

		<p>mm untuk menentukan bagaimana kawat tembaga akan menahan tumpukan es pada kawat ketika kawat digunakan sebagai jaringan listrik. Diperoleh hasil bahwa suatu gaya 300 N akan menyebabkan kawat tertarik dari panjang 100 mm menjadi 100,11 mm, dan ketika tumpukan es dihilangkan, kawat kembali ke posisi semula. Tegangan, regangan, dan modulus elastisitas kawat tembaga dalam satuan SI berturut-turut adalah....</p> <p>A. $8,68 \times 10^{10}$; $0,11 \times 10^{-2}$; dan $9,55 \times 10^7$</p> <p>B. $9,55 \times 10^7$; $0,11 \times 10^{-2}$; dan $8,68 \times 10^{10}$</p> <p>C. $9,55 \times 10^7$; $8,68 \times 10^{10}$; dan $0,11 \times 10^{-2}$</p> <p>D. $0,11 \times 10^{-2}$; $9,55 \times 10^7$; dan $8,68 \times 10^{10}$</p> <p>E. $8,68 \times 10^{10}$; $9,55 \times 10^7$; dan $0,11 \times 10^{-2}$</p>		
	12	Sebuah kawat dengan panjang L dan berjari-jari r diimpit dengan kuat di	C4	B

		<p>salah satu ujungnya. Ketika ujung kawat yang lainnya ditarik oleh gaya F, maka pertambahan panjang kawat sebesar l. Pada kawat dengan bahan yang sama, panjangnya $2L$ maka pertambahan panjangnya adalah....</p> <p>A. l B. $2l$ C. $4l$ D. $l/2$ E. $l/4$</p>		
13	<p>Perhatikan kurva tegangan-regangan seutas kawat pada gambar dibawah ini!</p> <p>Modulus Young pada kawat ini adalah....</p> <p>A. 36×10^{-11} B. 9×10^{-11} C. 2×10^{-11} D. $0,5 \times 10^{-11}$ E. 16×10^{-11}</p>	C4	C	
14	<p>Jika sebuah baja dengan luas penampang A, panjang</p>		C4	B

		<p>L, modulus elastisitas E dipanaskan maka akan bertambah panjang l. Agar ketika dipanaskan panjang batang baja tersebut tidak berubah maka diperlukan gaya tekanan sebesar....</p> <p>A. $AEIL$ B. AEI / L C. AEI / l D. AL / IE E. EL / La</p>		
15	<p>Terdapat empat buah kawat yang terbuat dari bahan yang sama dengan memiliki panjang dan diameter sebagai berikut.</p> <p>(1) Panjang = 50 cm, diameter = 0,5 mm (2) Panjang = 100 cm, diameter = 1 mm (3) Panjang = 200 cm, diameter = 2 mm (4) Panjang = 300 cm, diameter = 3 mm</p> <p>Kawat manakah yang akan memiliki pertambahan panjang paling besar jika diberi gaya yang sama besar....</p> <p>A. Kawat (1) B. Kawat (2) C. Kawat (3) D. Kawat (4) E. Keempatnya sama</p>	C4	E	

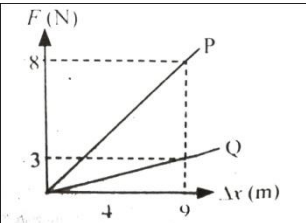
	16	<p>Sebuah batang silinder homogen dengan modulus Young E, luas penampang A, massa m, dan panjang L diputus secara seragam di sekitar sumbu vertikal melalui salah satu ujungnya. Jika tegangan batas elastis untuk putus adalah σ, frekuensi sudut pada saat batang akan putus adalah....</p> <p>A. $\frac{EA}{mL}$</p> <p>B. $\sqrt{\frac{2EA}{mL}}$</p> <p>C. $\sqrt{\frac{EA}{mL}}$</p> <p>D. $\sqrt{\frac{\sigma A}{mL}}$</p> <p>E. $\sqrt{\frac{2\sigma A}{mL}}$</p>	C4	D
	17	<p>Kawat baja dengan modulus Young $20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ dengan luas penampang 3 cm^2 dan panjang 5 m memiliki massa $2,4 \text{ kg}$ persatuan panjang. Jika kawat digantung secara vertikal di ujungnya, berapa penambahan panjang kawat tersebut akibat beratnya sendiri....</p> <p>A. $4 \times 10^{-8} \text{ m}$</p> <p>B. $6 \times 10^{-8} \text{ m}$</p>	C3	C

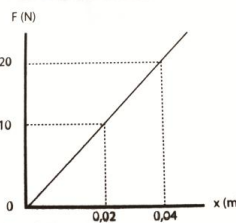
		<p>C. 8×10^{-8} m</p> <p>D. 9×10^{-8} m</p> <p>E. 11×10^{-8} m</p>		
	18	<p>Seorang pemain sirkus menunjukkan kebolehannya dalam berayun menggunakan seutas kawat baja. Ketika berayun dan berada di posisi terendah gaya tegangan kawat adalah 940 N. Bila panjang kawat 10 m, berapa diameternya agar kawat memanjang tidak lebih dari 0,5 cm saat pemain sirkus berayun di posisi terendah tersebut...</p> <p>A. 3 mm</p> <p>B. 3,4 mm</p> <p>C. 3,8 mm</p> <p>D. 4,2 mm</p> <p>E. 4,6 mm</p>	C4	B
	19	<p>Sebuah kabel lift yang memiliki diameter 4 cm yang sedang mengangkat beban 628 kg. Jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ maka tegangan kabel lift tersebut adalah....</p> <p>A. $4,0 \times 10^6 \text{ N/m}^2$</p> <p>B. $4,3 \times 10^6 \text{ N/m}^2$</p> <p>C. $4,6 \times 10^6 \text{ N/m}^2$</p> <p>D. $4,9 \times 10^6 \text{ N/m}^2$</p> <p>E. $5,1 \times 10^6 \text{ N/m}^2$</p>	C3	D
Menyelidi	20	Sebuah pegas bertambah	C3	A

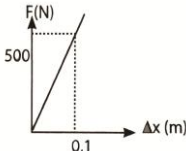
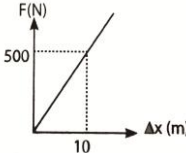
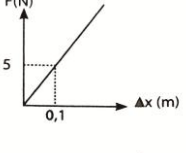
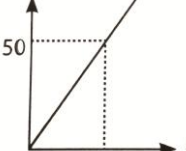
ki hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas		panjang 4 cm ketika ditarik oleh gaya 12 N. Tentukan pertambahan panjang pegas jika ditarik oleh gaya 6 N.... A. 2 cm B. 4 cm C. 6 cm D. 8 cm E. 10 cm		
	21	Pegas yang memiliki panjang 15 cm digantungkan secara vertikal. Jika diberikan gaya 0,5 N maka pegas bertambah panjang menjadi 25 cm. Berapakah panjang pegas jika diberikan regangan oleh gaya 0,6 N.... A. 17 cm B. 27 cm C. 37 cm D. 47 cm E. 57 cm	C4	B
	22	Sebuah pegas bertambah panjang 4 cm jika diberi gaya tarikan sebesar 12 N. Berapa gaya tarikan yang diperlukan untuk merenggangkan pegas sejauh 3 cm.... A. 1 N B. 3 N C. 5 N D. 7 N	C4	E

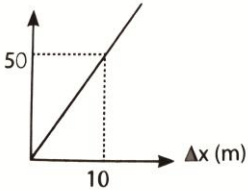
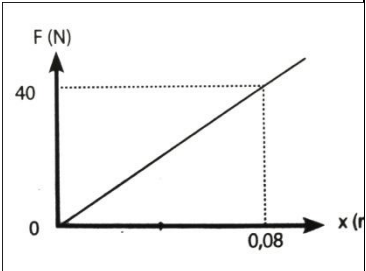
		E. 9 N		
	23	Sebuah pegas dengan konstanta pegas 40 N/m ditekan sehingga pegas yang panjangnya 5 cm menjadi 2 cm. Berapakah besar gaya pegas tersebut... A. 1,2 N B. 1,4 N C. 1,6 N D. 1,8 N E. 2,0 N	C3	A
	24	Sebuah pegas panjangnya 5 cm, bila pegas diregangkan oleh gaya sebesar 5 N panjangnya menjadi 7 cm. Berapa panjang pegas jika pegas digantungkan kemudian pada ujungnya yang bebas digantungkan sebuah benda bermassa 2 kg.... A. 5,0 cm B. 5,2 cm C. 5,4 cm D. 5,6 cm E. 5,8 cm	C4	E
	25	Dua buah pegas disusun paralel dengan memiliki konstanta pegas sebesar 200 N/m. Jika pegas digantungkan secara vertikal kemudian di ujungnya dibebani benda bermassa 2 kg. Berapa	C3	A

		<p>pertambahan panjang pegas....</p> <p>A. 0,05 m</p> <p>B. 0,15 m</p> <p>C. 0,25 m</p> <p>D. 0,35 m</p> <p>E. 0,45 m</p>		
	26	<p>Sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m dan panjangnya 50 cm, kemudian pegas tersebut dipotong menjadi dua bagian yang sama panjang. Potongan tersebut dirangkai paralel dan diberikan tarikan dengan gaya sebesar 40 N. Maka besar pertambahan panjang adalah....</p> <p>A. 5 cm</p> <p>B. 10 cm</p> <p>C. 15 cm</p> <p>D. 20 cm</p> <p>E. 25 cm</p>	C4	B
	27	<p>Untuk meregangkan sebuah pegas sepanjang 4 cm dibutuhkan energi sebesar 0,16 J. Maka dibutuhkan gaya berapa untuk meregangkan pegas sepanjang 2 cm....</p> <p>A. 0,8 N</p> <p>B. 1,6 N</p> <p>C. 2 N</p> <p>D. 3,2 N</p> <p>E. 4 N</p>	C4	E

	28	<p>Kedua ujung sebuah pegas yang memiliki tetapan pegas 50 N/m ditarik masing-masing dengan gaya sebesar 10 N yang saling berlawanan. Pertambahan panjang pegas tersebut adalah....</p> <p>A. 0 B. 0,1 m C. 0,2 m D. 0,3 m E. 0,4 m</p>	C3	E
Menentukan tetapan pegas dari suatu benda elastis	29	<p>Perhatikan grafik $F-\Delta x$ di bawah ini!</p>  <p>Pada dua buah benda P dan Q dikerjakan gaya F sehingga benda mengalami perubahan panjang Δx seperti yang ditunjukkan pada grafik $F-\Delta x$ di atas. Jika k_P = tetapan pegas P dan k_Q = tetapan pegas Q, maka nilai $k_P : k_Q$ adalah....</p> <p>A. 1 : 1 B. 1 : 2 C. 8 : 9 D. 8 : 3 E. 3 : 8</p>	C4	D
	30	Seutas kawat dengan luas	C3	A

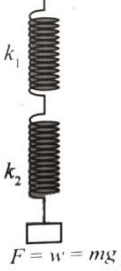
		<p>penampang 4 mm^2 ditarik gaya $3,2 \text{ N}$ hingga panjangnya bertambah dari 80 cm menjadi $80,04 \text{ cm}$. Maka tetapan gaya dari kawat tersebut....</p> <p>A. $8 \times 10^3 \text{ N/m}$ B. $8 \times 10^4 \text{ N/m}$ C. $8 \times 10^5 \text{ N/m}$ D. $8 \times 10^6 \text{ N/m}$ E. $8 \times 10^7 \text{ N/m}$</p>		
31	<p>Perhatikan grafik hubungan antara gaya F terhadap pertambahan panjang x di bawah ini!</p>  <p>Maka konstanta pegas berdasarkan grafik adalah....</p> <p>A. 100 N/m B. 300 N/m C. 500 N/m D. 700 N/m E. 900 N/m</p>	C4	C	
32	<p>Kawat x dan y dibuat dari bahan yang sama. Jika x memiliki diameter dua kali y dan memiliki panjang tiga kali y. Maka perbandingan</p>	C4	D	

		<p>tetapan gaya kawat x dan y...</p> <p>A. $\frac{2}{3}$</p> <p>B. $\frac{3}{2}$</p> <p>C. $\frac{4}{3}$</p> <p>D. $\frac{3}{4}$</p> <p>E. $\frac{5}{3}$</p>		
	33	<p>Berdasarkan hubungan gaya F dan pertambahan panjang Δx, manakah yang memiliki konstanta pegas terkecil....</p> <p>A. </p> <p>B. </p> <p>C. </p> <p>D. </p>	C4	E

		 <p>E.</p>		
	34	<p>Ketika Neil yang bermassa 60 kg bergantung pada ujung pegas maka pegas bertambah panjang 15 cm. Maka tetapan gaya....</p> <p>A. 20.000 N/m B. 40.000 N/m C. 60.000 N/m D. 80.000 N/m E. 100.000 N/m</p>	C3	B
Menganalisis energi potensial pada pegas	35	<p>Perhatikan gambar grafik hubungan gaya F (N) dan pertambahan panjang x (m) di bawah ini!</p>  <p>Pada saat $x = 0,02$ m, maka nilai energi pegas adalah....</p> <p>A. 0,1 J B. 0,3 J C. 0,5 J D. 0,7 J E. 0,9 J</p>	C4	A
	36	Sebuah pegas menggantung	C3	B

		<p>dalam keadaan normal dengan panjang 40 cm. Ketika pada ujungnya diberikan beban 200 gram maka panjangnya menjadi 50 cm. Jika pegas ditarik sepanjang 5 cm tentukan energi potensial elastis pegas.... ($g = 10\text{m/s}^2$).</p> <p>A. $1,5 \times 10^{-2}$ J B. $2,5 \times 10^{-2}$ J C. $3,5 \times 10^{-2}$ J D. $4,5 \times 10^{-2}$ J E. $5,5 \times 10^{-2}$ J</p>		
	37	<p>Dua buah pegas menggantung secara paralel dengan keadaan normal dengan panjang 40 cm. Kemudian diberikan sebuah beban bermassa 0,5 kg sehingga terjadi penambahan panjang pegas sebesar 8 cm. Tentukan energi potensial elastis pegas.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$).</p> <p>A. 1 J B. 2 J C. 3 J D. 4 J E. 5 J</p>	C3	A
	38	<p>Ketika Yosita menaiki sepeda motor dengan massanya 60 kg maka jok turun 5 cm. <i>Shockbreaker</i> pada sepeda motor dianggap sebagai pegas.</p>	C4	A

		<p>Jika adiknya bermassa 35 kg menaiki motor yang sama maka besar energi potensial pada sepeda motor tersebut adalah....</p> <p>A. 5,12 J B. 5,42 J C. 5,72 J D. 6,02 J E. 6,32 J</p>		
Menentukan rumus tetapan pegas pengganti untuk susunan seri dan susunan paralel	39	<p>Dua buah pegas dengan konstanta masing-masing adalah k_1 dan k_2. Kemudian kedua pegas tersebut dirangkai secara seri, maka tetapan pegas pengganti seri adalah....</p> <p>A. $k_1 + k_2$ B. $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ C. $\frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2}$ D. $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ E. $\frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$</p>	C2	B
	40	<p>Dua buah pegas dengan konstanta masing-masing adalah k_1 dan k_2. Kemudian kedua pegas tersebut dirangkai secara paralel, maka tetapan pegas pengganti paralel adalah....</p> <p>A. $k_1 + k_2$ B. $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$ C. $\frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2}$</p>	C2	A

		<p>D. $\frac{2k_1k_2}{k_1 + k_2}$</p> <p>E. $\frac{k_1 + k_2}{k_1k_2}$</p>		
41	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Dua buah pegas masing-masing mempunyai konstanta 200 N/m dan 600 N/m. Kedua pegas ini dirangkai seperti pada gambar di atas. Jika gaya $F = 100$ N, maka pertambahan panjang sistem pegas tersebut adalah...</p> <p>A. 0,33 mm</p> <p>B. 0,66 mm</p> <p>C. 0,33 cm</p> <p>D. 0,66 m</p> <p>E. 0,33 m</p>	C4	D	
42	<p>Perhatikan susunan pegas identik pada gambar di bawah ini!</p>		C4	A

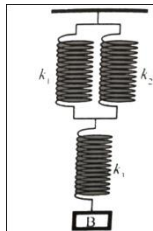


Jika tetapan masing-masing pegas adalah $k = 200 \text{ N/m}$, maka nilai konstanta susunan pegas tersebut adalah....

- A. 80 N/m
- B. 100 N/m
- C. 120 N/m
- D. 150 N/m
- E. 240 N/m

43

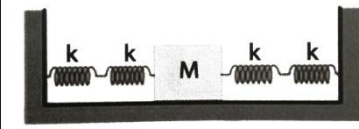
Perhatikan gambar di bawah ini!

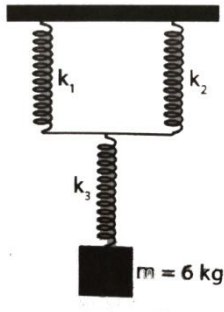


Konstanta masing-masing $k_1 = k_3 = 200 \text{ N/m}$ dan $k_2 = 400 \text{ N/m}$. Pada sistem pegas tersebut digantungkan beban B sehingga sistem pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 5 cm . Jika pertambahan panjang

C4

E

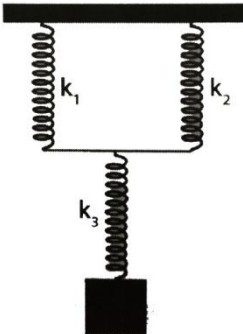
		<p>pegas 1 dan 2 sama, maka massa beban B adalah....</p> <p>A. 16,67 kg B. 7,50 kg C. 3,33 kg D. 1,67 kg E. 0,75 kg</p>		
44	<p>Perhatikan sebuah balok yang terikat oleh pegas dengan susunan seperti pada gambar di bawah ini!</p>  <p>Jika pegas tersebut memiliki konstanta 200 N/m, maka nilai konstanta pegas dari sistem tersebut adalah....</p> <p>A. 50 N/m B. 100 N/m C. 150 N/m D. 200 N/m E. 250 N/m</p>	C4	D	
45	<p>Perhatikan tiga buah pegas identik dengan konstanta gaya 300 N/m yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!</p>	C4	B	



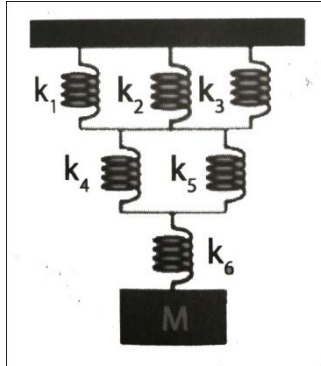
Jika pegas diberi beban bermassa 6 kg, tentukan pertambahan panjang pegas tersebut....

- A. 0,1 m
- B. 0,3 m
- C. 0,5 m
- D. 0,7 m
- E. 0,9 m

	<p>Jika pegas diberi beban bermassa 6 kg, tentukan pertambahan panjang pegas tersebut....</p> <ul style="list-style-type: none"> A. 0,1 m B. 0,3 m C. 0,5 m D. 0,7 m E. 0,9 m 		
46	<p>Sepeda motor yang terdapat dua buah <i>shockbreaker</i> yang terletak di belakang dan dua <i>shockbreaker</i> di depan. Setiap <i>shockbreaker</i> memiliki konstanta pegas yang sama sebesar 2500 N/m. Wildan yang bermassa 50 kg duduk di atas sepeda motor tersebut dan duduk di titik kesetimbangan dari keempat <i>shockbreaker</i>. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka perubahan panjang setiap</p>	C4	B

	<p><i>shockbreaker</i> adalah....</p> <p>A. 2,5 cm B. 5 cm C. 7,5 cm D. 10 cm E. 12,5 cm</p>		
47	<p>Perhatikan tiga buah pegas yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!</p>  <p>Konstanta masing-masing adalah $k_1 = 200 \text{ N/m}$, $k_2 = 200 \text{ N/m}$, $k_3 = 200 \text{ N/m}$. Karena ada pengaruh beban bermassa m maka susunan pegas mengalami pertambahan panjang 5 cm. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka besarnya m adalah....</p> <p>A. 16,6 kg B. 7,5 kg C. 3,33 kg D. 1,67 kg E. 0,75 kg</p>	C4	E
48	Perhatikan enam buah	C4	A

pegas identik yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!



Kemudian pada sistem tersebut diberikan sebuah beban bermassa $M = 5 \text{ kg}$. Jika konstanta masing-masing pegas sama yaitu sebesar 100 N/m , maka pertambahan panjang susunan pegas adalah....

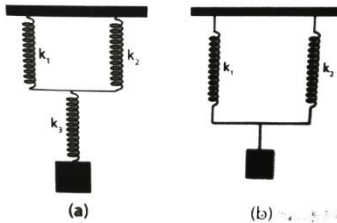
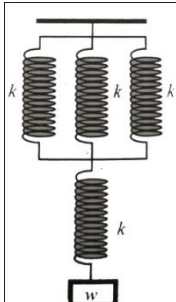
- A. $1/12 \text{ m}$
- B. $12/11 \text{ m}$
- C. $12/13 \text{ m}$
- D. $13/12 \text{ m}$
- E. $13/14 \text{ m}$

49

Perhatikan sebuah beban bermassa m dan beberapa pegas identik membentuk sistem pegas-beban yang mengikuti skema rancangan di bawah ini!

C4

C

	<div style="text-align: center;">  <p>(a) (b)</p> </div> <p>Jika x_a adalah pertambahan panjang sistem pegas (a), maka pertambahan panjang sistem pegas (b) sama dengan....</p> <p>A. $9x_a$ B. $3x_a$ C. $\frac{x_a}{3}$ D. $\frac{x_a}{9}$ E. $5x_a$</p>		
50	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1.600 N/m disusun seri-paralel seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas</p>	C4	B

		<p>mengalami pertambahan panjang secara keseluruhan sebesar 5 cm. Berat beban w adalah....</p> <p>A. 60 N B. 120 N C. 300 N D. 450 N E. 600 N</p>		
--	--	--	--	--

Lampiran 8. Instrumen Soal Uji Coba

INSTRUMEN SOAL UJI COBA

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kota Semarang

Mata Pelajaran : Fisika

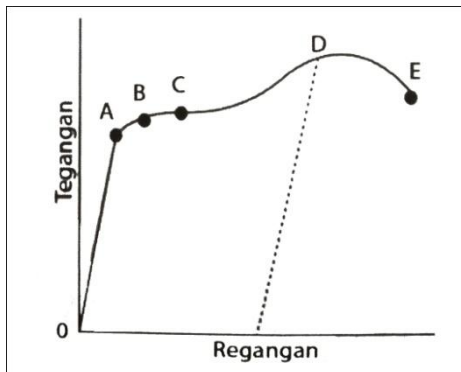
Kelas/Semester : XI/Ganjil

Hari/Tanggal : Senin, 4 November 2019

Waktu : 90 menit

Berilah tanda silang (X) pada A, B, C, D, atau E pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

1. Perhatikan kurva tegangan-regangan seutas kawat pada gambar di bawah ini!



Di titik berapa terjadinya batas elastis....

- A. A
- B. B

C. C

D. D

E. E

2. Seutas kawat dengan luas penampang 4 mm^2 ditarik oleh gaya $3,2 \text{ N}$ hingga panjangnya bertambah dari 80 cm menjadi $80,04 \text{ cm}$. Tentukan besar tegangan kawat tersebut...
- A. $2 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
- B. $4 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
- C. $6 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
- D. $8 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
- E. $9 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
3. Sebuah batang berjari-jari 9 mm dan panjangnya 80 cm . Batang ditarik oleh gaya sebesar $6 \times 10^4 \text{ N}$. Jika tegangan patahan besi $4 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$, maka besar perubahan panjang batang adalah....
- A. $9,0 \times 10^{-4} \text{ m}$
- B. $9,2 \times 10^{-4} \text{ m}$
- C. $9,4 \times 10^{-4} \text{ m}$
- D. $9,6 \times 10^{-4} \text{ m}$
- E. $9,8 \times 10^{-4} \text{ m}$
4. Seutas kawat memiliki panjang awal 90 mm , lalu ditarik sampai menjadi 120 mm . Berapakah regangan karet tersebut....

- A. 0,25
 - B. 0,5
 - C. 0,75
 - D. 1
 - E. 1,25
5. Kawat dari baja panjangnya 1,6 mm dengan diameter 0,2 cm dan modulus Young $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$. Ketika dikencangkan kawat merenggang 0,3 cm. Berapakah besar gaya yang diberikan....
- A. 1177,1 N
 - B. 1177,3 N
 - C. 1177,5 N
 - D. 1177,7 N
 - E. 1177,9 N
6. Tulang orang dewasa memiliki diameter minimum 2,8 cm. Berapa gaya maksimal yang boleh menekan tulang agar tidak patah....
- A. $1662 \times 10^4 \text{ N}$
 - B. $1664 \times 10^4 \text{ N}$
 - C. $1666 \times 10^4 \text{ N}$
 - D. $1668 \times 10^4 \text{ N}$
 - E. $1669 \times 10^4 \text{ N}$
7. Otot bisep memiliki luas penampang maksimum 12 cm^2 . Berapakah tegangan otot saat mengangkat beban 250 N....

- A. $2,1 \times 10^4 \text{ N/m}^2$
 - B. $2,1 \times 10^5 \text{ N/m}^2$
 - C. $2,1 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
 - D. $2,1 \times 10^7 \text{ N/m}^2$
 - E. $2,1 \times 10^8 \text{ N/m}^2$
8. Sebuah balok yang digunakan dalam konstruksi jembatan memiliki panjang 10,2 m dengan luas penampang $0,12 \text{ m}^2$. Balok ini dipasang di antara dua beton tanpa ruang untuk pemuaian. Ketika suhu mengalami kenaikan 10° C , balok tersebut akan memuai hingga panjangnya bertambah 1,2 mm, jika balok bebas untuk memuai. Berapakah besar gaya yang harus dikerjakan pada beton agar pemuaian ini tidak terjadi, jika modulus elastisnya $2 \times 10^{11} \text{ N/m}^2$
- A. $2,2 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
 - B. $2,4 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
 - C. $2,6 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
 - D. $2,8 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
 - E. $2,9 \times 10^6 \text{ N/m}^2$
9. Dua buah kawat dengan panjang yang berbeda yaitu $l_1 = 1 \text{ m}$ dan $l_2 = 2 \text{ m}$. Kedua kawat tersebut ditarik dengan gaya yang sama sehingga pertambahan panjang masing-masingnya adalah $\Delta l_1 = 0,5 \text{ mm}$ dan $\Delta l_2 = 1 \text{ mm}$. Jika diameter kawat kedua yaitu dua kali diameter kawat

pertama, maka perbandingan modulus Young pada kawat pertama terhadap kedua adalah....

- A. 1 : 1
- B. 1 : 2
- C. 1 : 3
- D. 2 : 1
- E. 4 : 1

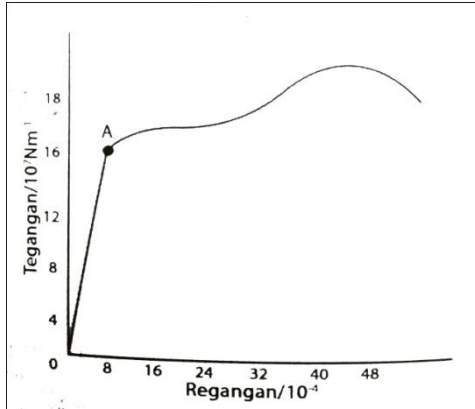
10. Dua kawat yang masing-masing terbuat dari logam P dan Q. Panjang l dan diameter d kedua kawat memenuhi hubungan $l_P = 2 l_Q$ dan $d_Q = 2 d_P$. Jika kedua kawat ditarik dengan gaya yang sama besar, maka besar perbandingan pertambahan panjang kedua kawat adalah $\frac{\Delta l_P}{\Delta l_Q} = 2$. Tentukan perbandingan modulus Young dari kedua kawat di atas bernilai $\frac{E_Q}{E_P}$ adalah....

- A. 1
- B. 4
- C. 2
- D. $\frac{1}{2}$
- E. $\frac{1}{4}$

11. Sebuah percobaan dilakukan dengan menggunakan seutas kawat tembaga dengan jari-jari 1 mm untuk menentukan bagaimana kawat tembaga akan menahan tumpukan es pada kawat ketika kawat digunakan sebagai

jaringan listrik. Diperoleh hasil bahwa suatu gaya 300 N akan menyebabkan kawat tertarik dari panjang 100 mm menjadi 100,11 mm, dan ketika tumpukan es dihilangkan, kawat kembali ke posisi semula. Tegangan, regangan, dan modulus elastisitas kawat tembaga dalam satuan SI berturut-turut adalah...

- A. $8,68 \times 10^{10}$; $0,11 \times 10^{-2}$; dan $9,55 \times 10^7$
 - B. $9,55 \times 10^7$; $0,11 \times 10^{-2}$; dan $8,68 \times 10^{10}$
 - C. $9,55 \times 10^7$; $8,68 \times 10^{10}$; dan $0,11 \times 10^{-2}$
 - D. $0,11 \times 10^{-2}$; $9,55 \times 10^7$; dan $8,68 \times 10^{10}$
 - E. $8,68 \times 10^{10}$; $9,55 \times 10^7$; dan $0,11 \times 10^{-2}$
12. Sebuah kawat dengan panjang L dan berjari-jari r diimpit dengan kuat di salah satu ujungnya. Ketika ujung kawat yang lainnya ditarik oleh gaya F , maka pertambahan panjang kawat sebesar l . Pada kawat dengan bahan yang sama, panjangnya $2L$ maka pertambahan panjangnya adalah...
- A. l
 - B. $2l$
 - C. $4l$
 - D. $l/2$
 - E. $l/4$
13. Perhatikan kurva tegangan-regangan seutas kawat pada gambar dibawah ini!



Modulus Young pada kawat ini adalah....

- A. 36×10^{-11}
 - B. 9×10^{-11}
 - C. 2×10^{-11}
 - D. $0,5 \times 10^{-11}$
 - E. 16×10^{-11}
14. Jika sebuah baja dengan luas penampang A , panjang L , modulus elastisitas E dipanaskan maka akan bertambah panjang l . Agar ketika dipanaskan panjang batang baja tersebut tidak berubah maka diperlukan gaya tekanan sebesar....
- A. $AEll$
 - B. AEI / L
 - C. AEI / l
 - D. AL / IE
 - E. EL / lA

15. Terdapat empat buah kawat yang terbuat dari bahan yang sama dengan memiliki panjang dan diameter sebagai berikut.

(1) Panjang = 50 cm, diameter = 0,5 mm

(2) Panjang = 100 cm, diameter = 1 mm

(3) Panjang = 200 cm, diameter = 2 mm

(4) Panjang = 300 cm, diameter = 3 mm

Kawat manakah yang akan memiliki pertambahan panjang paling besar jika diberi gaya yang sama besar....

A. Kawat (1)

B. Kawat (2)

C. Kawat (3)

D. Kawat (4)

E. Keempatnya sama

16. Sebuah batang silinder homogen dengan modulus Young E , luas penampang A , massa m , dan panjang L diputus secara seragam di sekitar sumbu vertikal melalui salah satu ujungnya. Jika tegangan batas elastis untuk putus adalah σ , frekuensi sudut pada saat batang akan putus adalah....

A. $\frac{EA}{mL}$

B. $\sqrt{\frac{2EA}{mL}}$

C. $\sqrt{\frac{EA}{mL}}$

D. $\sqrt{\frac{\sigma A}{mL}}$

E. $\sqrt{\frac{2\sigma A}{mL}}$

17. Kawat baja dengan modulus Young $20 \times 10^{10} \text{ N/m}^2$ dengan luas penampang 3 cm^2 dan panjang 5 m memiliki massa 2,4 kg persatuan panjang. Jika kawat digantung secara vertikal di ujungnya, berapa penambahan panjang kawat tersebut akibat beratnya sendiri....

A. $4 \times 10^{-8} \text{ m}$

B. $6 \times 10^{-8} \text{ m}$

C. $8 \times 10^{-8} \text{ m}$

D. $9 \times 10^{-8} \text{ m}$

E. $11 \times 10^{-8} \text{ m}$

18. Seorang pemain sirkus menunjukkan kebolehannya dalam berayun menggunakan seutas kawat baja. Ketika berayun dan berada di posisi terendah gaya tegangan kawat adalah 940 N. Bila panjang kawat 10 m, berapa diameternya agar kawat memanjang tidak lebih dari 0,5 cm saat pemain sirkus berayun di posisi terendah tersebut....

A. 3 mm

B. 3,4 mm

C. 3,8 mm

D. 4,2 mm

E. 4,6 mm

19. Sebuah kabel lift yang memiliki diameter 4 cm yang sedang mengangkat beban 628 kg. Jika percepatan gravitasi $9,8 \text{ m/s}^2$ maka tegangan kabel lift tersebut adalah....

A. $4,0 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

B. $4,3 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

C. $4,6 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

D. $4,9 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

E. $5,1 \times 10^6 \text{ N/m}^2$

20. Sebuah pegas bertambah panjang 4 cm ketika ditarik oleh gaya 12 N. Tentukan pertambahan panjang pegas jika ditarik oleh gaya 6 N....

A. 2 cm

B. 4 cm

C. 6 cm

D. 8 cm

E. 10 cm

21. Pegas yang memiliki panjang 15 cm digantungkan secara vertikal. Jika diberikan gaya 0,5 N maka pegas bertambah panjang menjadi 25 cm. Berapakah panjang pegas jika diberikan regangan oleh gaya 0,6 N....

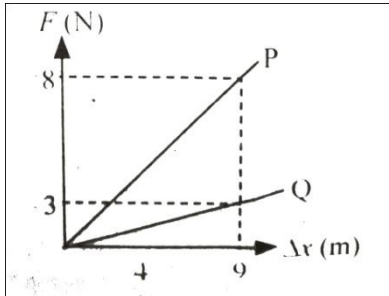
A. 17 cm

B. 27 cm

- C. 37 cm
 - D. 47 cm
 - E. 57 cm
22. Sebuah pegas bertambah panjang 4 cm jika diberi gaya tarikan sebesar 12 N. Berapa gaya tarikan yang diperlukan untuk merenggangkan pegas sejauh 3 cm....
- A. 1 N
 - B. 3 N
 - C. 5 N
 - D. 7 N
 - E. 9 N
23. Sebuah pegas dengan konstanta pegas 40 N/m ditekan sehingga pegas yang panjangnya 5 cm menjadi 2 cm. Berapakah besar gaya pegas tersebut....
- A. 1,2 N
 - B. 1,4 N
 - C. 1,6 N
 - D. 1,8 N
 - E. 2,0 N
24. Sebuah pegas panjangnya 5 cm, bila pegas diregangkan oleh gaya sebesar 5 N panjangnya menjadi 7 cm. Berapa panjang pegas jika pegas digantungkan kemudian pada ujungnya yang bebas digantungkan sebuah benda bermassa 2 kg....
- A. 5,0 cm

- B. 5,2 cm
 - C. 5,4 cm
 - D. 5,6 cm
 - E. 5,8 cm
25. Dua buah pegas disusun paralel dengan memiliki konstanta pegas sebesar 200 N/m. Jika pegas digantungkan secara vertikal kemudian di ujungnya dibebani benda bermassa 2 kg. Berapa pertambahan panjang pegas....
- A. 0,05 m
 - B. 0,15 m
 - C. 0,25 m
 - D. 0,35 m
 - E. 0,45 m
26. Sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m dan panjangnya 50 cm, kemudian pegas tersebut dipotong menjadi dua bagian yang sama panjang. Potongan tersebut dirangkai paralel dan diberikan tarikan dengan gaya sebesar 40 N. Maka besar pertambahan panjang adalah....
- A. 5 cm
 - B. 10 cm
 - C. 15 cm
 - D. 20 cm

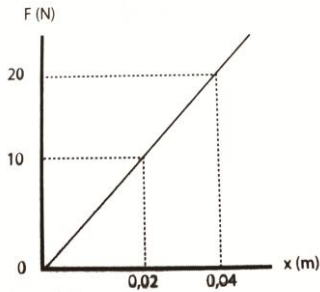
- E. 25 cm
27. Untuk meregangkan sebuah pegas sepanjang 4 cm dibutuhkan energi sebesar 0,16 J. Maka dibutuhkan gaya berapa untuk meregangkan pegas sepanjang 2 cm....
- A. 0,8 N
 - B. 1,6 N
 - C. 2 N
 - D. 3,2 N
 - E. 4 N
28. Kedua ujung sebuah pegas yang memiliki tetapan pegas 50 N/m ditarik masing-masing dengan gaya sebesar 10 N yang saling berlawanan. Pertambahan panjang pegas tersebut adalah....
- A. 0
 - B. 0,1 m
 - C. 0,2 m
 - D. 0,3 m
 - E. 0,4 m
29. Perhatikan grafik $F-\Delta x$ di bawah ini!



Pada dua buah benda P dan Q dikerjakan gaya F sehingga benda mengalami perubahan panjang Δx seperti yang ditunjukkan pada grafik F - Δx di atas. Jika $k_P =$ tetapan pegas P dan $k_Q =$ tetapan pegas Q, maka nilai $k_P : k_Q$ adalah....

- A. 1 : 1
 - B. 1 : 2
 - C. 8 : 9
 - D. 8 : 3
 - E. 3 : 8
30. Seutas kawat dengan luas penampang 4 mm^2 ditarik gaya $3,2 \text{ N}$ hingga panjangnya bertambah dari 80 cm menjadi $80,04 \text{ cm}$. Maka tetapan gaya dari kawat tersebut....
- A. $8 \times 10^3 \text{ N/m}$
 - B. $8 \times 10^4 \text{ N/m}$
 - C. $8 \times 10^5 \text{ N/m}$
 - D. $8 \times 10^6 \text{ N/m}$
 - E. $8 \times 10^7 \text{ N/m}$

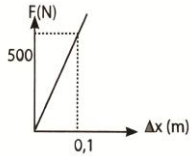
31. Perhatikan grafik hubungan antara gaya F terhadap pertambahan panjang x di bawah ini!



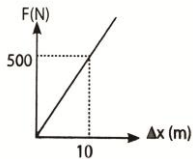
Maka konstanta pegas berdasarkan grafik adalah....

- A. 100 N/m
 - B. 300 N/m
 - C. 500 N/m
 - D. 700 N/m
 - E. 900 N/m
32. Kawat x dan y dibuat dari bahan yang sama. Jika x memiliki diameter dua kali y dan memiliki panjang tiga kali y . Maka perbandingan tetapan gaya kawat x dan y ...
- A. $\frac{2}{3}$
 - B. $\frac{3}{2}$
 - C. $\frac{3}{4}$
 - D. $\frac{4}{3}$
 - E. $\frac{5}{3}$

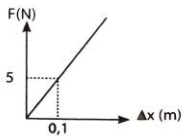
33. Berdasarkan hubungan gaya F dan pertambahan panjang Δx , manakah yang memiliki konstanta pegas terkecil...



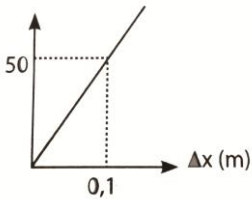
A.



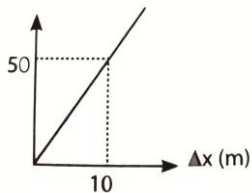
B.



C.



D.

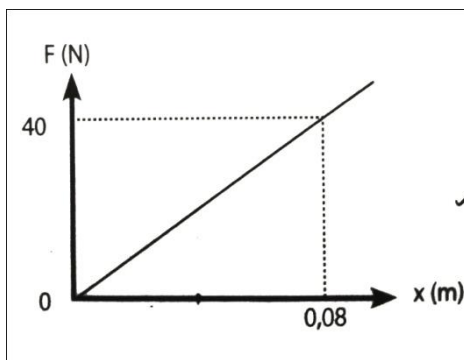


E.

34. Ketika Neil yang bermassa 60 kg bergantung pada ujung pegas maka pegas bertambah panjang 15 cm. Maka tetapan gaya....

- A. 20.000 N/m
- B. 40.000 N/m
- C. 60.000 N/m
- D. 80.000 N/m
- E. 100.000 N/m

35. Perhatikan gambar grafik hubungan gaya F (N) dan pertambahan panjang x (m) di bawah ini!



Pada saat $x = 0,02$ m, maka nilai energi pegas adalah....

- A. 0,1 J
 - B. 0,3 J
 - C. 0,5 J
 - D. 0,7 J
 - E. 0,9 J
36. Sebuah pegas menggantung dalam keadaan normal dengan panjang 40 cm. Ketika pada ujungnya diberikan beban 200 gram maka panjangnya menjadi 50 cm. Jika

pegas ditarik sepanjang 5 cm tentukan energi potensial elastis pegas.... ($g = 10\text{m/s}^2$).

- A. $1,5 \times 10^{-2}$ J
- B. $2,5 \times 10^{-2}$ J
- C. $3,5 \times 10^{-2}$ J
- D. $4,5 \times 10^{-2}$ J
- E. $5,5 \times 10^{-2}$ J

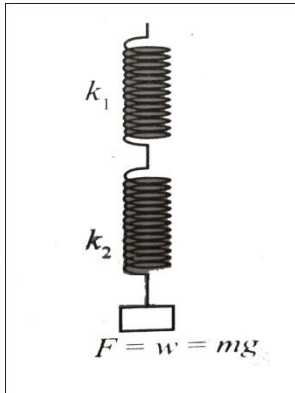
37. Dua buah pegas menggantung secara paralel dengan keadaan normal dengan panjang 40 cm. Kemudian diberikan sebuah beban bermassa 0,5 kg sehingga terjadi penambahan panjang pegas sebesar 8 cm. Tentukan energi potensial elastis pegas.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$).

- A. 1 J
- B. 2 J
- C. 3 J
- D. 4 J
- E. 5 J

38. Ketika Yosita menaiki sepeda motor dengan massanya 60 kg maka jok turun 5 cm. *Shockbreaker* pada sepeda motor dianggap sebagai pegas. Jika adiknya bermassa 35 kg menaiki motor yang sama maka besar energi potensial pada sepeda motor tersebut adalah....

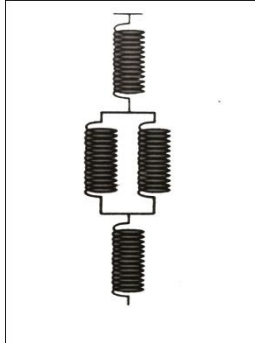
- A. 5,12 J
- B. 5,42 J

- C. 5,72 J
D. 6,02 J
E. 6,32 J
39. Dua buah pegas dengan konstanta masing-masing adalah k_1 dan k_2 . Kemudian kedua pegas tersebut dirangkai secara seri, maka tetapan pegas pengganti seri adalah....
- A. $k_1 + k_2$
B. $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$
C. $\frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2}$
D. $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$
E. $\frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$
40. Dua buah pegas dengan konstanta masing-masing adalah k_1 dan k_2 . Kemudian kedua pegas tersebut dirangkai secara paralel, maka tetapan pegas pengganti paralel adalah....
- A. $k_1 + k_2$
B. $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$
C. $\frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2}$
D. $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$
E. $\frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$
41. Perhatikan gambar di bawah ini!



Dua buah pegas masing-masing mempunyai konstanta 200 N/m dan 600 N/m. Kedua pegas ini dirangkai seperti pada gambar di atas. Jika gaya $F = 100$ N, maka pertambahan panjang sistem pegas tersebut adalah....

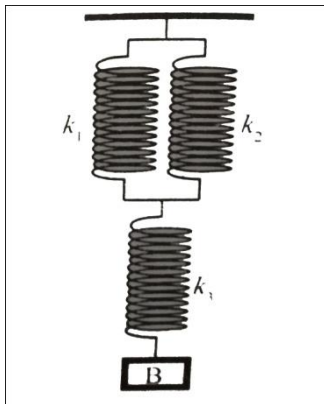
- A. 0,33 mm
 - B. 0,66 mm
 - C. 0,33 cm
 - D. 0,66 m
 - E. 0,33 m
42. Perhatikan susunan pegas identik pada gambar di bawah ini!



Jika tetapan masing-masing pegas adalah $k = 200 \text{ N/m}$, maka nilai konstanta susunan pegas tersebut adalah...

- A. 80 N/m
- B. 100 N/m
- C. 120 N/m
- D. 150 N/m
- E. 240 N/m

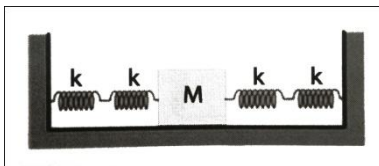
43. Perhatikan gambar di bawah ini!



Konstanta masing-masing $k_1 = k_3 = 200 \text{ N/m}$ dan $k_2 = 400 \text{ N/m}$. Pada sistem pegas tersebut digantungkan beban B sehingga sistem pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 5 cm. Jika pertambahan panjang pegas 1 dan 2 sama, maka massa beban B adalah....

- A. 16,67 kg
- B. 7,50 kg
- C. 3,33 kg
- D. 1,67 kg
- E. 0,75 kg

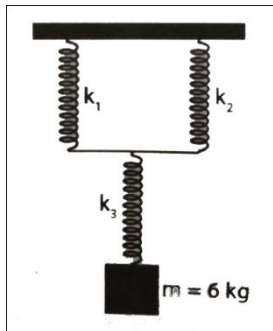
44. Perhatikan sebuah balok yang terikat oleh pegas dengan susunan seperti pada gambar di bawah ini!



Jika pegas tersebut memiliki konstanta 200 N/m, maka nilai konstanta pegas dari sistem tersebut adalah....

- A. 50 N/m
- B. 100 N/m
- C. 150 N/m
- D. 200 N/m
- E. 250 N/m

45. Perhatikan tiga buah pegas identik dengan konstanta gaya 300 N/m yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!



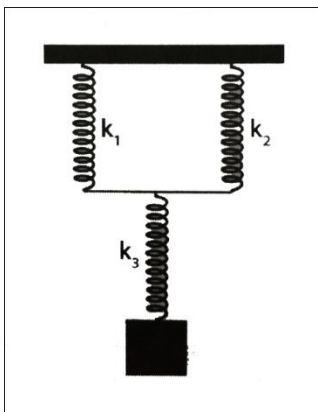
Jika pegas diberi beban bermassa 6 kg , tentukan pertambahan panjang pegas tersebut...

- A. $0,1 \text{ m}$
 - B. $0,3 \text{ m}$
 - C. $0,5 \text{ m}$
 - D. $0,7 \text{ m}$
 - E. $0,9 \text{ m}$
46. Sepeda motor yang terdapat dua buah *shockbreaker* yang terletak di belakang dan dua *shockbreaker* di depan. Setiap *shockbreaker* memiliki konstanta pegas yang sama sebesar 2500 N/m . Wildan yang bermassa 50 kg duduk di atas sepeda motor tersebut dan duduk di titik kesetimbangan dari ke empat *shockbreaker*. Jika

percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka perubahan panjang setiap *shockbreaker* adalah....

- A. 2,5 cm
- B. 5 cm
- C. 7,5 cm
- D. 10 cm
- E. 12,5 cm

47. Perhatikan tiga buah pegas yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!

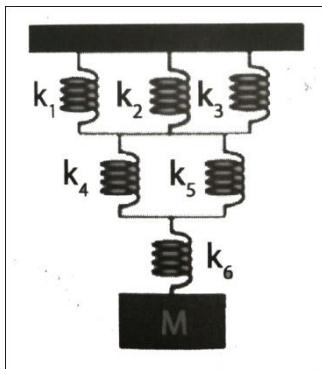


Konstanta masing-masing adalah $k_1 = 200 \text{ N/m}$, $k_2 = 200 \text{ N/m}$, $k_3 = 200 \text{ N/m}$. Karena ada pengaruh beban bermassa m maka susunan pegas mengalami pertambahan panjang 5 cm. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka besarnya m adalah....

- A. 16,6 kg

- B. 7,5 kg
- C. 3,33 kg
- D. 1,67 kg
- E. 0,75 kg

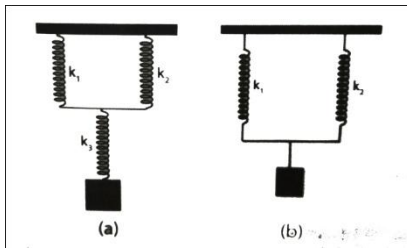
48. Perhatikan enam buah pegas identik yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!



Kemudian pada sistem tersebut diberikan sebuah beban bermassa $M = 5$ kg. Jika konstanta masing-masing pegas sama yaitu sebesar 100 N/m, maka pertambahan panjang susunan pegas adalah....

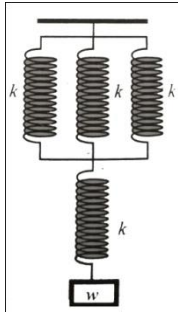
- A. $1/12$ m
- B. $12/11$ m
- C. $12/13$ m
- D. $13/12$ m
- E. $13/14$ m

49. Perhatikan sebuah beban bermassa m dan beberapa pegas identik membentuk sistem pegas-beban yang mengikuti skema rancangan di bawah ini!



Jika x_a adalah pertambahan panjang sistem pegas (a), maka pertambahan panjang sistem pegas (b) sama dengan....

- A. $9x_a$
 - B. $3x_a$
 - C. $\frac{x_a}{3}$
 - D. $\frac{x_a}{9}$
 - E. $5x_a$
50. Perhatikan gambar di bawah ini!



Empat buah pegas identik masing-masing mempunyai konstanta elastisitas 1.600 N/m disusun seri-paralel seperti yang ditunjukkan pada gambar di atas. Beban w yang digantung menyebabkan sistem pegas mengalami pertambahan panjang secara keseluruhan sebesar 5 cm . Berat beban w adalah....

- A. 60 N
- B. 120 N
- C. 300 N
- D. 450 N
- E. 600 N

Lampiran 9. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

No.	Nama Peserta Didik
1	Agung Hidayatul Irsyad
2	Akhsanu Miftahul K.
3	Alfina Nurussanty
4	Ana Soraya
5	Anisa Istiqomah
6	Aprilia Adi Yahya
7	Arri Batul Abidah
8	Atika Faila Sifa
9	Aulia Novita Sari
10	Ayu Halimatus Sa'diyah
11	Ayya Rindu
12	Danang Ma'ruf Abidin
13	Dania Dwi Rinanti
14	Deswimar Olgaliana
15	Diah Wulandari
16	Dian Lestari
17	Eva Nurlita
18	Hawin Nur Diana
19	Khosyi'atul Lubab

20	Linda Setya Ningrum
21	M. Imamul Azza
22	M. Hassan Irfani
23	M. Zaidan Rafi'i
24	Naufal Adriansyah
25	Nayla Azkya
26	Niatul Khasanah
27	Nurus Saadatul W.
28	Rafida Athayekti
29	Rivaldi Ari Prasetya
30	Salma Silvina
31	Salsabila Khairunnisa
32	Sindi Aulia Sabrina
33	Vicha Lutfia
34	Wahyuning Luhmanis
35	Wiffa Nafahatil W.
36	Yardan Yusril Adzkiya
37	Zidni Elma Nafia
38	Zuhaida Alania

Lampiran 10. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

No.	Nama Peserta Didik
1	Agvian Syahid Perdana
2	Alfi Amaliyatus Sholihah
3	Anfik Fauzi Masykuri
4	Anisa Mayada Nuraini
5	Anzikra Mozarelita Romadhona
6	Ardiansah Fatkhur Rizqi
7	Azalea Kirana Nurul Fadhillah
8	Dean Muhammad Daffa Karim
9	Dhafin Fajri Ramadhani
10	Difanty Himatul A'la
11	Dwi Rahayu Ningtyas
12	Eka Intansari
13	Galih Wahyu Satrio
14	Intan Maulana
15	Juliana Aisyah
16	Laila Amelia
17	Lailatun Nafis
18	Luthfi Choirun Nisa'
19	Luthfi Puji Rahmawati

20	Maulana Ihsyan Azwar
21	Mila Kharisatul Aulia
22	Mutiaraningsih
23	Nabila Putri
24	Naila Thohiroh
25	Najma Raina
26	Najma Zeta Zain
27	Nandana Athila Nafi
28	Nazula Hida Maghrisa
29	Nova Melinda Ayu Permata Sari
30	Octavia Wijayanti
31	Pradipta Setiaji
32	Rika Safitri
33	Salma Labibah Iskandar
34	Salsabila Farid Putri Abela
35	Siti Rohmania
36	Syarifatul Muhajannah
37	Vioni Amelia Arifiana
38	Zuhdi Adi Winata

Lampiran 11. Pengisian Lembar Penilaian Ahli Desain

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

ASPEK DESAIN MEDIA

MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Yang terhormat,

Nama : Agus Sukarsono
Instansi : FST UIN Walisongo

Sehubungan dengan dikembangkannya modul fisika materi elastisitas kelas XI SMA/MA berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*), oleh mahasiswa:

Nama : Annisaaul Lathifah
NIM : 1503066052
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, kritik, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda *check* (√) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Indikator Instrumen Validasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
DESAIN MODUL			
1	Penyajian modul	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas. (3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan paparan materi pembelajaran. (4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		0	Tidak ada point yang terpenuhi
2	Kelayakan kegrafikan	4	(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan, dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks. (3) Penempatan ilustrasi pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik. (4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
		0	Tidak ada point yang terpenuhi
3	Layout	4	(1) Desain menarik dan konsisten. (2) Layout memudahkan pembaca memahami materi. (3) Ketepatan penggunaan ilustrasi gambar dengan materi. (4) Sinkronisasi antar ilustrasi grafik, visual dan verbal.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi

		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Warna	4	(1) Penggunaan warna yang proporsional. (2) Penggunaan warna yang konsisten. (3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks. (4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Keterbacaan tulisan	4	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font. (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional. (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca. (4) Penggunaan spasi yang proporsional.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
6	Kemenarikan cover	4	(1) Kejelasan judul modul. (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas. (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
DESAIN MODUL					
1	Penyajian modul				✓
2	Kelayakan kegrafikan				✓
3	Layout				✓
4	Warna				✓
5	Keterbacaan tulisan			✓	
6	Kemenarikan cover				✓

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
		<ul style="list-style-type: none"> font diperbesar sedikit kelebihan gambar, tabel, persamaan di awali angka 1,

		<p>apakah elastisitas pad bulin adalah terdepat pada bab I? Kalau iya, tidak apa. Tapi jika tidak dissurai kan dgn bale yg ada di bulin.</p>
--	--	--

E. Kesimpulan

Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 14-11-2019

Penilai



Agus Adhianto

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

GURU FISIKA

**MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI**

Yang terhormat,

Nama : Aris Fakhruddin
Instansi : MAN 1 Kota Semarang

Sehubungan dengan dikembangkannya modul fisika materi elastisitas kelas XI SMA/MA

berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*), oleh mahasiswa:

Nama : Annisaaul Lathifah

NIM : 1503066052

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, kritik, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda *check* (✓) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Indikator Instrumen Validasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.
		4	(2) Semua KD tersaji secara lengkap dalam materi.
		4	(3) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
		4	(4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik.
		4	(2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik.
		4	(3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar peserta didik.
		4	(4) Membantu peserta didik mempelajari materi elastisitas.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Keakuratan materi	4	(1) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika.
		4	(2) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda.
		4	(3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep elastisitas.
		4	(4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Kemutakhiran materi	4	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait.
		4	(2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman.
		4	(3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta

			konsep. (4) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	(1) Mendorong peserta didik untuk menyimpulkan suatu konsep, hukum atau fakta. (2) Mendorong peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan. (3) Mendorong peserta didik untuk mengungkap fakta dari suatu masalah. (4) Latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	4	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca. (3) Kata perintah/petunjuk jelas. (4) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	4	(1) Materi disajikan secara sistematis. (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik. (3) Terdapat soal latihan. (4) Terdapat kunci jawaban.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Kesesuaian EYD	4	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda. (4) Penggunaan tanda baca yang benar.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendukung penyajian	4	(1) Terdapat peta konsep. (2) Terdapat daftar pustaka. (3) Terdapat rangkuman. (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Penyajian pembelajaran	4	(1) Penyajian tidak bersifat verbal. (2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berpartisipasi aktif secara

			mandiri.
			(3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis.
			(4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
DESAIN MODUL			
1	Penyajian modul	4	<p>✓</p> <p>(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar.</p> <p>(2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.</p> <p>(3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan paparan materi pembelajaran.</p> <p>(4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.</p>
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan kegrafikan	4	<p>(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan.</p> <p>(2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan, dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks.</p> <p>(3) Penempatan ilustrasi pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik.</p> <p>(4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal.</p>
		3	✓ Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Layout	4	<p>(1) Desain menarik dan konsisten.</p> <p>(2) Layout memudahkan pembaca memahami materi.</p> <p>(3) Ketepatan penggunaan ilustrasi gambar dengan materi.</p> <p>(4) Sinkronisasi antar ilustrasi grafik, visual dan verba.</p>
		3	✓ Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Warna	4	<p>(1) Penggunaan warna yang proporsional.</p> <p>(2) Penggunaan warna yang konsisten.</p> <p>(3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks.</p> <p>(4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional.</p>

		3 ✓	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Keterbacaan tulisan	4	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font. (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional. (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca. (4) Penggunaan spasi yang proporsional.
		3 ✓	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
6	Kemenarikan cover	4 ✓	(1) Kejelasan judul modul. (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas. (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
KELAYAKAN ISI					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik			✓	
3	Keakuratan materi				✓
4	Kemutakhiran materi			✓	
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi				✓
KEBAHASAAN					
1	Kejelasan informasi				✓
2	Kelayakan penyajian materi				✓
3	Kesesuaian EYD			✓	
TEKNIK PENYAJIAN					
1	Pendukung penyajian				✓
2	Penyajian pembelajaran				✓
DESAIN MODUL					
1	Penyajian modul				✓
2	Kelayakan kegrafikan			✓	
3	Layout				✓
4	Warna			✓	
5	Keterbacaan tulisan			✓	
6	Kemenarikan cover				✓

Lampiran 12. Pengisian Lembar Penilaian Ahli Materi

INSTRUMEN VALIDASI MODUL ASPEK SUBSTANSI MATERI

MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS XI

Yang terhormat,

Nama : Rida Her Septianingrum, S.Pd, M.Sc.
Instansi : UIN Walisongo Semarang

Sehubungan dengan dikembangkannya modul fisika materi elastisitas kelas XI SMA/MA berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*), oleh mahasiswa:

Nama : Annisaaul Lathifah
NIM : 1503066052
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, kritik, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda *check* (✓) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Indikator Instrumen Validasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Semua KD tersaji secara lengkap dalam materi. (3) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik. (4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik. (2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik. (3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar peserta didik. (4) Membantu peserta didik mempelajari materi elastisitas.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Keakuratan materi	4	(1) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (2) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda. (3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep elastisitas. (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Kemutakhiran materi	4	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait. (2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman. (3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta

			konsep. (4) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	(1) Mendorong peserta didik untuk menyimpulkan suatu konsep, hukum atau fakta. (2) Mendorong peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan. (3) Mendorong peserta didik untuk mengungkap fakta dari suatu masalah. (4) Latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	4	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca. (3) Kata perintah/petunjuk jelas. (4) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	4	(1) Materi disajikan secara sistematis. (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik. (3) Terdapat soal latihan. (4) Terdapat kunci jawaban.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Kesesuaian EYD	4	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda. (4) Penggunaan tanda baca yang benar.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendukung penyajian	4	(1) Terdapat peta konsep. (2) Terdapat daftar pustaka. (3) Terdapat rangkuman. (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Penyajian pembelajaran	4	(1) Penyajian tidak bersifat verbal. (2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berpartisipasi aktif secara

		mandiri.
		(3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis.
		(4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika.
	3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
	2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
	1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
KELAYAKAN ISI					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓
3	Keakuratan materi				✓
4	Kemutakhiran materi				✓
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi				✓
KEBAHASAAN					
1	Kejelasan informasi				✓
2	Kelayakan penyajian materi				✓
3	Kesesuaian EYD				✓
TEKNIK PENYAJIAN					
1	Pendukung penyajian				✓
2	Penyajian pembelajaran				✓

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan

--	--	--

E. Kesimpulan

Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 19 Nopember 2019

Penilai



Rida Herseptianingrum, S.Pd., M.Sc

NIP.

INSTRUMEN VALIDASI MODUL

GURU FISIKA

**MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI**

Yang terhormat,

Nama : Kahin
Instansi : UIN Walisongo Semarang

Sehubungan dengan dikembangkannya modul fisika materi elastisitas kelas XI SMA/MA berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*), oleh mahasiswa:

Nama : Annisaal Lathifah
NIM : 1503066052
Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi
Instansi : UIN Walisongo Semarang

memohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap modul yang dikembangkan tersebut. Angket penilaian modul ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang modul yang dikembangkan, sehingga dapat diketahui layak atau tidaknya modul tersebut untuk digunakan pada pembelajaran di sekolah. Penilaian, kritik, dan saran yang Bapak/Ibu berikan akan digunakan sebagai indikator kualitas dan pertimbangan untuk perbaikan modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket penilaian modul ini, kami ucapkan terima kasih.

A. Petunjuk Penilaian

1. Sebelum mengisi angket ini, mohon Bapak/Ibu terlebih dahulu membaca atau mempelajari modul yang dikembangkan.
2. Mohon Bapak/Ibu menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam instrumen ini dengan memberi tanda *check* (√) pada kolom yang berguna untuk menilai kualitas modul fisika kontekstual berpendekatan HOTS.
3. Mohon Bapak/Ibu memberikan kritik dan saran pada lembar yang disediakan.
4. Kecermatan Bapak/Ibu dalam penilaian ini sangat peneliti harapkan.

B. Indikator Instrumen Validasi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Deskripsi
KELAYAKAN ISI			
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Semua KD tersaji secara lengkap dalam materi. (3) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik. (4) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	(1) Sesuai dengan karakteristik peserta didik. (2) Sesuai dengan gaya belajar peserta didik. (3) Sesuai dengan lingkungan tempat belajar peserta didik. (4) Membantu peserta didik mempelajari materi elastisitas.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Keakuratan materi	4	(1) Konsep dan definisi yang disajikan sesuai dengan konsep dan definisi dalam bidang fisika. (2) Konsep dan definisi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda. (3) Materi yang dijabarkan pada modul sesuai dengan konsep elastisitas. (4) Contoh soal dan latihan soal sesuai dengan konsep materi.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Kemutakhiran materi	4	(1) Materi yang disajikan sesuai dengan keilmuan fisika dan saling terkait. (2) Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan zaman. (3) Materi yang disajikan sesuai dengan peta

			konsep. (4) Isi materi berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	(1) Mendorong peserta didik untuk menyimpulkan suatu konsep, hukum atau fakta. (2) Mendorong peserta didik untuk menganalisis suatu permasalahan. (3) Mendorong peserta didik untuk mengungkap fakta dari suatu masalah. (4) Latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk berpikir kritis.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
KEBAHASAAN			
1	Kejelasan informasi	4	(1) Bahasa yang digunakan mudah dipahami. (2) Tulisan jelas dan mudah dibaca. (3) Kata perintah/petunjuk jelas. (4) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan berpikir peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan penyajian materi	4	(1) Materi disajikan secara sistematis. (2) Terdapat contoh soal untuk menguatkan pemahaman peserta didik. (3) Terdapat soal latihan. (4) Terdapat kunci jawaban.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Kesesuaian EVD	4	(1) Penggunaan ejaan bahasa Indonesia secara benar. (2) Kebenaran penggunaan istilah. (3) Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda. (4) Penggunaan tanda baca yang benar.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
TEKNIK PENYAJIAN			
1	Pendukung penyajian	4	(1) Terdapat peta konsep. (2) Terdapat daftar pustaka. (3) Terdapat rangkuman. (4) Memuat informasi tentang peran modul dalam pembelajaran.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Penyajian pembelajaran	4	(1) Penyajian tidak bersifat verbal. (2) Penyajian materi bersifat mengajak dialog peserta didik dan berpartisipasi aktif secara

			mandiri.
			(3) Penggunaan istilah dan simbol dalam modul disajikan secara konsisten dan sistematis.
			(4) Istilah yang digunakan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan ilmu fisika.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
DESAIN MODUL			
1	Penyajian modul	4	(1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar. (2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas secara spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas. (3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran. (4) Tersedia soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
2	Kelayakan kegrafikan	4	(1) Bahasa dan gambar yang digunakan seimbang, baik ditinjau dari aspek ukuran, perbandingan bahasa dengan gambar, maupun pesan yang ingin disampaikan. (2) Keterangan gambar ditempatkan berdekatan, dengan ukuran lebih kecil dari huruf teks. (3) Penempatan ilustrasi pada setiap halaman tidak mengganggu kejelasan informasi pada teks yang berakibat menghambat pemahaman peserta didik. (4) Maksimal menggunakan 3 jenis huruf untuk membedakan teks materi, informasi dan contoh soal serta latihan soal.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
3	Layout	4	(1) Desain menarik dan konsisten. (2) Layout memudahkan pembaca memahami materi. (3) Ketepatan penggunaan ilustrasi gambar dengan materi. (4) Sinkronisasi antar ilustrasi grafik, visual dan verba.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
4	Warna	4	(1) Penggunaan warna yang proporsional. (2) Penggunaan warna yang konsisten. (3) Penerapan warna tidak mengganggu keterbacaan teks. (4) Desain tata letak warna setiap halaman yang proporsional.

		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
5	Keterbacaan tulisan	4	(1) Kesesuaian pemilihan jenis font. (2) Penggunaan ukuran huruf yang proporsional. (3) Jumlah baris per halaman sesuai sehingga mudah dibaca. (4) Penggunaan spasi yang proporsional.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi
6	Kemernarikan cover	4	(1) Kejelasan judul modul. (2) Tata letak teks dan gambar yang proporsional. (3) Penggunaan tulisan dan gambar yang jelas. (4) Ilustrasi sampul menggambarkan isi/materi dalam modul.
		3	Tiga point yang disebutkan di atas terpenuhi
		2	Dua point yang disebutkan di atas terpenuhi
		1	Salah satu point yang disebutkan di atas terpenuhi

C. Lembar Penilaian

No.	Aspek Penilaian	1	2	3	4
KELAYAKAN ISI					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD				✓
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				✓
3	Keakuratan materi				✓
4	Kemutakhiran materi			✓	
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi				✓
KEBAHASAAN					
1	Kejelasan informasi			✓	
2	Kelayakan penyajian materi				✓
3	Kesesuaian EYD				✓
TEKNIK PENYAJIAN					
1	Pendukung penyajian				✓
2	Penyajian pembelajaran				✓
DESAIN MODUL					
1	Penyajian modul				✓
2	Kelayakan kegrafikan				✓
3	Layout			✓	
4	Warna			✓	
5	Keterbacaan tulisan				✓
6	Kemernarikan cover				✓

D. Kolom Perbaikan

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan
		Hal 16. Kalimat & Ground Rumus PaK-DX tidak terpasuk & terpasuk. (Salah menulis), Kalimat itu kurang mendasar lingkaran.

E. Kesimpulan

Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

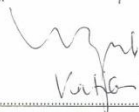
*) Lingkari salah satu

Semarang,

Penilai

NIP.

19 November 2019


Kata

Lampiran 13. Hasil Penilaian Ahli Materi

HASIL PENILAIAN AHLI MATERI

No.	Kriteria Penilaian	Penilai			Nilai Rata-Rata
		I	II	III	
Kelayakan Isi					
1	Kesesuaian dengan KI dan KD	4	4	4	3,8
2	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	3	4	
3	Keakuratan materi	4	4	4	
4	Kemutakhiran materi	4	3	3	
5	Menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi	4	4	4	
Persentase Kelayakan					95%
Kebahasaan					
1	Kejelasan informasi	4	4	3	3,78
2	Kelayakan penyajian materi	4	4	4	
3	Kesesuaian EYD	4	3	4	
Persentase Kelayakan					94,44%

Teknik Penyajian					
1	Pendukung penyajian	4	4	4	4
2	Penyajian pembelajaran	4	4	4	
Persentase Kelayakan					100%
Nilai Rata-Rata Keseluruhan					3,86
Persentase Kelayakan Keseluruhan					96,48%
Kategori Keseluruhan					Sangat baik

Lampiran 14. Pengisian Lembar Respon Peserta Didik Uji Coba Skala Kecil

INSTRUMEN ANGKET RESPON

PESERTA DIDIK

MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Nama : Linda Isnaini
Kelas : XI IPA 1 (Satu)
Sekolah : MAN 1 Kota Semarang

A. Petunjuk Penilaian

1. Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
2. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:
Setuju : S
Tidak Setuju : TS
4. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian

No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca	✓	
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram	✓	
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini	✓	
4	Gambar yang disajikan menarik	✓	
5	Cover modul menarik		✓
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	✓	
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini	✓	
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini	✓	
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini	✓	
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi	✓	

	Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini	✓	
12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan	✓	
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas	✓	
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan	✓	
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar	✓	
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas	✓	
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal	✓	
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru	✓	
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam	✓	
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan		✓

C. Kritik dan Saran

kritik : cover sudah oke tetapi dalam pemilihan warna kurang baik bagus menurut saya

saran : tetap semangat untuk menjadi lebih baik lagi

Semarang, ... 21 November 2019...



Linda Isnaini

INSTRUMEN ANGKET RESPON

PESERTA DIDIK

MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Nama : Septi Putri Ariani
Kelas : XI IPA 1
Sekolah : MAN 1 Kota Semarang

A. Petunjuk Penilaian

1. Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
2. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:
Setuju : S
Tidak Setuju : TS
4. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian

No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca	✓	
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram	✓	
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini	✓	
4	Gambar yang disajikan menarik	✓	
5	Cover modul menarik	✓	
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	✓	
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini		✓
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini	✓	
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini	✓	
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi	✓	

	Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini		✓
12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan	✓	
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas	✓	
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan	✓	
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar	✓	
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas	✓	
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal	✓	
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru	✓	
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam	✓	
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan	✓	

C. Kritik dan Saran

Kritik : Materi yang disajikan kurang banyak

Saran : Tingkatkan lagi dalam Penulisan Pembuatan modul dan tetap semangat

Semarang, 21 November 2019



Septi Putri Ariani

INSTRUMEN ANGKET RESPON

PESERTA DIDIK

MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA

KELAS XI

Nama : Fatma Rosda Diana
Kelas : XI IPA 1
Sekolah : MAN 1 Kota Semarang

A. Petunjuk Penilaian

1. Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
2. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:
Setuju : S
Tidak Setuju : TS
4. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian

No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca	✓	
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram	✓	
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini	✓	
4	Gambar yang disajikan menarik	✓	
5	Cover modul menarik	✓	
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	✓	
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini	✓	
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini	✓	
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini	✓	
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi	✓	

	Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini	✓	
12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan	✓	
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas	✓	
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan	✓	
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar	✓	
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas	✓	
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal	✓	
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru	✓	
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam	✓	
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan	✓	

C. Kritik dan Saran

Gambar yang disajikan ada beberapa yang kurang jelas

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang, 21 November 2019

Diahu
Fatma Rosda Diano

Lampiran 15. Perhitungan Uji Coba Skala Kecil

UJI COBA SKALA KECIL

Responden	Pernyataan																				Jumlah	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		
R-1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18	
R-2	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	18
R-3	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R-4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-5	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-6	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Skor total	6	6	6	6	4	5	5	6	6	6	5	6	6	6	6	6	6	6	6	6	5	114
Rata-rata	5,7																					
Persentase	100%	100%	100%	100%	67%	83%	83%	100%	100%	100%	83%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	83%	
Rata-rata	95%																					

Lampiran 16. Pengisian Lembar Respon Peserta Didik Uji Coba Lapangan

INSTRUMEN ANGKET RESPON

PESERTA DIDIK

MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Nama : Salma Silvia
Kelas : XI IPA 2
Sekolah : MAPI KOTA SEMARANG

A. Petunjuk Penilaian

- Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
- Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
- Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:
Setuju : S
Tidak Setuju : TS
- Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian

No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca	✓	
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram	✓	
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini	✓	
4	Gambar yang disajikan menarik	✓	
5	Cover modul menarik	✓	
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	✓	
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini	✓	
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini	✓	
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini	✓	
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi	✓	

	Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini	✓	
12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan	✓	
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas	✓	
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan	✓	
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar	✓	
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas	✓	
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal	✓	
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru	✓	
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam	✓	
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan	✓	

C. Kritik dan Saran

Modulnya sangat bagus

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang, 23 November 2019



Sarah Sucipta

INSTRUMEN ANGKET RESPON
PESERTA DIDIK
MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Nama : Rakda Anayethi
 Kelas : XI MIPA 3
 Sekolah : MAN 1 SEMARANG

A. Petunjuk Penilaian

- Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
- Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
- Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:
 Setuju : S
 Tidak Setuju : TS
- Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian


No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca	✓	
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram	✓	
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini	✓	
4	Gambar yang disajikan menarik	✓	
5	Cover modul menarik	✓	
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	✓	
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini	✓	
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini	✓	
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini	✓	
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi	✓	

	Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini	✓	
12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan	✓	
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas	✓	
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan	✓	
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar	✓	
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas	✓	
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal	✓	
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru	✓	
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam	✓	
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan	✓	

C. Kritik dan Saran

menambahkan contoh soal lebih dari satu, Gambarnya terlihat
berwarna dan tidak mudah bosan saat membaca.

Semarang, 23 November 2019


(Rafida Athaliah)

INSTRUMEN ANGKET RESPON
PESERTA DIDIK
MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Nama : Deswimar Olgallana
Kelas : XI MIPA 3
Sekolah : MAN 1 Kota Semarang

A. Petunjuk Penilaian

1. Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
2. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:

Setuju : S

Tidak Setuju : TS

4. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian

No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca	✓	
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram	✓	
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini	✓	
4	Gambar yang disajikan menarik	✓	
5	Cover modul menarik	✓	
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	✓	
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini	✓	
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini	✓	
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini	✓	
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi	✓	

	Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini	✓	
12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan		✓
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas	✓	
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan	✓	
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar	✓	
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas	✓	
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal	✓	
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru	✓	
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam	✓	
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan	✓	

C. Kritik dan Saran

Saya tidak setuju dengan no 12 karena
semua modul adalah ilmu dan saya harus mempelajari semua
Namun
modul ini lebih memiliki keunggulan dan kelebihan yang membuat
saya mudah memahami ilmu fisika.

.....

.....

.....

.....

Semarang, 23 November 2019


.....
Responsi, O.

INSTRUMEN ANGKET RESPON
PESERTA DIDIK
MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN HOTS PADA MATERI ELASTISITAS
UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA
KELAS XI

Nama : ARRI BATUL A
 Kelas : XI MIPA 3
 Sekolah : MAN 1 KOTA SEMARANG

A. Petunjuk Penilaian

1. Jawablah dengan jujur dan sesuai dengan kondisi apa adanya.
2. Tiap kolom harus diisi, jawaban sangat diperlukan untuk perbaikan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS.
3. Berilah tanda *check* (✓) pada kolom yang sesuai untuk mengetahui respon/tanggapan peserta didik terhadap penggunaan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan HOTS, dengan ketentuan sebagai berikut:
 Setuju : S
 Tidak Setuju : TS
4. Terimakasih kami ucapkan atas kerjasamanya.

B. Indikator Instrumen Penilaian

No.	Pernyataan	Tanggapan	
		S	TS
1	Teks atau tulisan pada modul ini mudah dibaca	✓	
2	Gambar yang disajikan jelas atau tidak buram	✓	
3	Adanya keterangan pada setiap gambar yang disajikan dalam modul ini	✓	
4	Gambar yang disajikan menarik	✓	
5	Cover modul menarik		✓
6	Modul ini menggunakan contoh-contoh soal yang berkaitan dengan masalah kehidupan sehari-hari	✓	
7	Saya dapat dengan mudah memahami kalimat yang digunakan dalam modul ini	✓	
8	Saya dapat memahami lambang atau simbol yang digunakan pada modul ini	✓	
9	Saya dapat memahami istilah-istilah yang digunakan dalam modul ini	✓	
10	Dengan menggunakan modul ini saya dapat memahami materi	✓	

	Elastisitas dengan mudah		
11	Saya sangat tertarik menggunakan modul ini	✓	
12	Dengan menggunakan modul ini saya lebih tertarik belajar dibandingkan dengan modul yang biasa digunakan	✓	
13	Dengan adanya ilustrasi di setiap awal materi dapat memberikan motivasi untuk mempelajari materi Elastisitas	✓	
14	Isi dari modul fisika ini membuat saya harus mengemukakan pendapat/gagasan	✓	
15	Modul fisika membuat saya termotivasi untuk belajar	✓	
16	Kegiatan percobaan yang ada dalam modul ini membuat saya semakin mudah mengingat dan memahami materi Elastisitas	✓	
17	Modul ini dapat melatih saya menemukan alasan jawaban dalam menyelesaikan soal	✓	
18	Materi yang disajikan dalam modul ini memberikan saya pengetahuan baru	✓	
19	Soal dalam modul menanyakan alasan dari sebuah fenomena alam	✓	
20	Modul ini dapat melatih saya untuk mengemukakan pendapat/gagasan	✓	

C. Kritik dan Saran

Untuk soal-soal evaluasi yang pilihan ganda mohon bisa
 diberi cara penyelesaian agar lebih mudah dalam belajar
 Terimakasih :)

Semarang, 23 November 2019


 ARRI BATUL ABIDAH

R-21	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	0	11
R-22	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	18
R-23	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	1	1	15
R-24	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	13
R-25	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-26	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-27	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-29	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
R-30	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-31	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	17
R-32	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	18
R-33	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-34	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	17
R-35	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	17
R-36	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	16
R-37	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
R-38	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20
Skor total	38	37	38	34	31	37	33	32	30	34	31	30	34	32	32	34	37	36	32	35	677
Rata-rata	33,85																				
Persentase	100%	97%	100%	89%	82%	97%	87%	84%	79%	89%	82%	79%	89%	84%	84%	89%	97%	95%	84%	92%	
Rata-rata	89%																				

Lampiran 18. Analisis Instrumen Soal Uji Coba

ANALISIS INSTRUMEN SOAL UJI COBA

Nama	Nomor Soal						
	1	2	3	4	5	6	7
UC-1	1	1	1	0	1	0	1
UC-2	0	1	1	1	0	1	0
UC-3	1	1	1	0	1	1	0
UC-4	1	1	0	1	1	1	1
UC-5	0	1	0	1	1	0	1
UC-6	0	1	1	1	0	1	0
UC-7	1	1	1	0	1	1	0
UC-8	0	1	1	1	0	1	1
UC-9	1	1	0	0	1	0	0
UC-10	0	1	0	1	0	0	0
UC-11	0	1	0	1	0	1	0
UC-12	0	0	1	0	0	0	0
UC-13	0	1	0	1	0	0	0
UC-14	0	1	0	0	0	1	0
UC-15	0	1	0	0	0	1	0
UC-16	0	1	0	1	0	0	0
UC-17	0	0	0	0	0	0	1
UC-18	0	1	0	0	1	0	1
UC-19	0	1	0	0	0	0	0
UC-20	0	1	1	0	0	0	1
UC-21	0	1	1	1	0	0	0
UC-22	0	1	1	0	0	0	0
UC-23	0	0	0	0	1	0	0
UC-24	0	1	0	0	0	0	0
UC-25	0	1	1	0	1	0	1
UC-26	0	1	0	0	0	0	0
UC-27	0	1	0	0	0	1	0
UC-28	0	1	0	0	0	0	0
UC-29	0	1	1	0	0	0	1
UC-30	0	1	0	0	0	0	0
UC-31	0	1	0	0	1	0	1
UC-32	1	1	0	0	0	0	0
UC-33	0	1	1	0	0	0	0
UC-34	0	1	0	0	0	0	0
UC-35	0	0	0	0	0	0	0
UC-36	0	1	0	0	1	0	0

r hitung	0,533137	0,181916	0,365669	0,421125	0,384351	0,534384	0,194607
r tabel	0,361						
VALIDITAS	VALID	GUGUR	VALID	VALID	VALID	VALID	GUGUR
Varians	0,142857	0,101587	0,237302	0,206349	0,218254	0,206349	0,206349
Alpha	0,849065						
RELIABILITAS	RELIABEL						
Pa	0,277778	0,888889	0,388889	0,5	0,388889	0,5	0,333333
Pb	0,055556	0,888889	0,333333	0,055556	0,222222	0,055556	0,222222
DB	0,222222	0	0,055556	0,444444	0,166667	0,444444	0,111111
DAYA BEDA	CUKUP	JELEK	JELEK	BAIK	JELEK	BAIK	JELEK
Jumlah	6	32	13	10	11	10	10
TINGKAT KESUKARAN	0,166667	0,888889	0,361111	0,277778	0,305556	0,277778	0,277778
Status Butir Soal	SUKAR	MUDAH	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SUKAR	SUKAR
Keterangan	DIPAKAI			DIPAKAI		DIPAKAI	

8	9	10	11	12	13	14	15	16
1	0	1	1	1	1	1	1	0
1	0	1	1	1	1	1	0	1
1	0	1	1	1	0	1	1	0
0	1	1	1	0	1	0	1	1
0	1	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	1	1	0	1	0
1	0	1	1	1	1	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	0	1	0	0
0	0	0	0	1	1	0	1	0
1	0	0	1	1	0	0	0	1
0	0	0	1	0	0	1	1	0
0	0	1	0	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	0	0	0	0
0	0	1	1	0	1	1	0	0
0	0	0	0	1	0	0	0	1
0	0	1	0	0	1	0	1	1
0	0	0	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
1	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	1	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	0	0	1	1
1	0	1	1	1	0	0	0	0
0	0	0	0	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	0	0	1	0
0	1	0	0	1	0	0	0	0
1	0	1	0	0	0	0	0	0

0,392217	0,267669	0,529798	0,607471	0,284513	0,263328	0,390381	0,382802	0,403761
VALID	GUGUR	VALID	VALID	GUGUR	GUGUR	VALID	VALID	VALID
0,218254	0,078571	0,25	0,256349	0,244444	0,253968	0,161111	0,25	0,192857
0,388889	0,111111	0,611111	0,722222	0,444444	0,555556	0,333333	0,5	0,444444
0,222222	0,055556	0,222222	0,222222	0,333333	0,555556	0,055556	0,333333	0,055556
0,166667	0,055556	0,388889	0,5	0,111111	0	0,277778	0,166667	0,388889
JELEK	JELEK	CUKUP	BAIK	JELEK	JELEK	CUKUP	JELEK	CUKUP
11	3	15	17	14	20	7	15	9
0,305556	0,083333	0,416667	0,472222	0,388889	0,555556	0,194444	0,416667	0,25
SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SUKAR
		DIPAKAI	DIPAKAI			DIPAKAI		DIPAKAI

17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	1	0	1	0	1	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	1	0	1	1	1
0	1	0	1	0	1	1	1	1
1	0	1	1	0	1	1	0	1
1	1	1	1	0	1	1	0	1
1	0	1	1	1	1	1	1	0
0	0	0	1	1	1	1	0	0
1	0	1	1	1	1	1	0	0
1	0	0	1	0	1	1	1	0
0	0	0	1	0	1	1	0	1
0	0	0	1	0	1	1	0	1
0	0	0	1	1	1	1	0	0
0	0	1	1	1	1	1	0	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	1	1	1	1	0	0	0
1	0	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	1
0	1	0	1	1	1	1	0	0
1	0	1	1	0	1	1	0	0
0	1	1	1	0	1	1	0	1
0	0	1	1	0	1	1	0	1
1	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	1	0	1	0	1
0	1	0	1	1	0	1	1	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	1	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	1	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	0	0
0	0	1	0	1	0	1	0	0
0	0	0	1	1	1	0	0	0

0,470879	0,353553	0,235722	0,272128	-0,04997	0,008968	0,464158	0,439414	0,365973
VALID	GUGUR	GUGUR	GUGUR	GUGUR	GUGUR	VALID	VALID	VALID
0,218254	0,192857	0,228571	0,123016	0,244444	0,101587	0,237302	0,218254	0,257143
0,444444	0,277778	0,444444	0,944444	0,5	0,944444	0,777778	0,388889	0,555556
0,166667	0,222222	0,222222	0,777778	0,277778	0,833333	0,5	0,222222	0,444444
0,277778	0,055556	0,222222	0,166667	0,222222	0,111111	0,277778	0,166667	0,111111
CUKUP	JELEK	CUKUP	JELEK	CUKUP	JELEK	CUKUP	JELEK	JELEK
11	9	12	31	14	32	23	11	18
0,305556	0,25	0,333333	0,861111	0,388889	0,888889	0,638889	0,305556	0,5
SEDANG	SUKAR	SEDANG	MUDAH	SEDANG	MUDAH	SEDANG	SEDANG	SEDANG
DIPAKAI						DIPAKAI		

26	27	28	29	30	31	32	33	34
1	0	1	1	1	1	0	1	0
0	1	1	1	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	0	1	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	1	1	0	1	0	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	1	1	1	1
1	0	0	1	0	1	0	0	1
1	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	1	1
0	1	0	1	1	1	0	1	0
1	0	0	0	0	1	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	0	0	0	0
1	0	0	1	0	1	0	0	0
0	1	1	0	1	1	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	1	0	1	1	1	0	0	1
1	1	0	1	0	0	0	0	1
0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	0	0	1	0	0	0
0	0	0	1	0	1	0	1	1
0	0	0	1	0	1	0	1	0
1	1	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	0	1
1	0	0	1	0	0	0	1	1
0	0	0	1	0	0	0	0	0
1	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	1	0	1	0
0	0	0	1	0	0	0	1	0

0,394961	-0,02107	0,875452	0,250652	0,377571	0,3796208	0,017762	0,423194	0,352178
VALID	GUGUR	VALID	GUGUR	VALID	VALID	GUGUR	VALID	GUGUR
0,257143	0,142857	0,177778	0,244444	0,142857	0,1777778	0,027778	0,256349	0,25
0,666667	0,111111	0,388889	0,666667	0,222222	0,8888889	0,055556	0,666667	0,777778
0,333333	0,222222	0,055556	0,555556	0,111111	0,6666667	0	0,388889	0,388889
0,333333	-0,111111	0,333333	0,111111	0,111111	0,2222222	0,055556	0,277778	0,388889
CUKUP	FALSE	CUKUP	JELEK	JELEK	CUKUP	JELEK	CUKUP	CUKUP
18	6	8	22	6	28	1	19	21
0,5	0,166667	0,222222	0,611111	0,166667	0,7777778	0,027778	0,527778	0,583333
SEDANG	SUKAR	SUKAR	SEDANG	SUKAR	MUDAH	SUKAR	SEDANG	SEDANG
DIPAKAI		DIPAKAI			DIPAKAI		DIPAKAI	

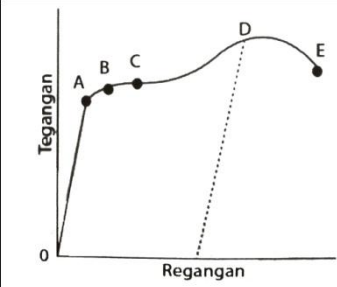
0,368102	0,345185	0,370289	0,439663	0,395393	0,422134	0,170304	0,40755	0,811534
VALID	GUGUR	VALID	VALID	VALID	VALID	GUGUR	VALID	VALID
0,25	0,192857	0,192857	0,177778	0,192857	0,253968	0,257143	0,253968	0,161111
0,555556	0,333333	0,388889	0,333333	0,444444	0,611111	0,555556	0,5	0,388889
0,277778	0,166667	0,111111	0,111111	0,055556	0,277778	0,444444	0,388889	0
0,277778	0,166667	0,277778	0,222222	0,388889	0,333333	0,111111	0,111111	0,388889
CUKUP	JELEK	CUKUP	CUKUP	CUKUP	CUKUP	JELEK	JELEK	CUKUP
15	9	9	8	9	16	18	16	7
0,416667	0,25	0,25	0,222222	0,25	0,444444	0,5	0,444444	0,194444
SEDANG	SUKAR	SUKAR	SUKAR	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	SUKAR
DIPAKAI		DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI	DIPAKAI			DIPAKAI

-0,11281	0,403438	0,387714	0,515872	0,365973	0,047105	0,17983	
GUGUR	VALID	VALID	VALID	VALID	GUGUR	GUGUR	
0,206349	0,244444	0,257143	0,053968	0,257143	0,257143	0,218254	60,44683
0,333333	0,555556	0,666667	0,111111	0,611111	0,444444	0,444444	
0,222222	0,222222	0,333333	0	0,388889	0,555556	0,166667	
0,111111	0,333333	0,333333	0,111111	0,222222	-0,111111	0,277778	
JELEK	CUKUP	CUKUP	JELEK	CUKUP	FALSE	CUKUP	
10	14	18	2	18	18	11	
0,277778	0,388889	0,5	0,055556	0,5	0,5	0,305556	
SUKAR	SEDANG	SEDANG	SUKAR	SEDANG	SEDANG	SEDANG	
	DIPAKAI	DIPAKAI		DIPAKAI			

Lampiran 19. Kisi-Kisi Soal *Pretest-Posttest*

KISI-KISI SOAL *PRETEST-POSTTEST*

Nama Sekolah : MAN 1 Kota Semarang
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas : XI
Semester : Ganjil
Materi Pokok : Elastisitas dan Hukum Hooke

Indikator Pencapaian Kompetensi	No nomor Soal	Soal	Kemampuan Kognitif	Kunci Jawaban
Menemukan hubungan antara tegangan, regangan, dan modulus	1	Perhatikan kurva tegangan-regangan seutas kawat pada gambar di bawah ini! 	C4	B

elastisitas		<p>Di titik berapa terjadinya batas elastis....</p> <p>A. A</p> <p>B. B</p> <p>C. C</p> <p>D. D</p> <p>E. E</p>		
	2	<p>Seutas kawat memiliki panjang awal 90 mm, lalu ditarik sampai menjadi 120 mm. Berapakah regangan karet tersebut....</p> <p>A. 0,25</p> <p>B. 0,5</p> <p>C. 0,75</p> <p>D. 1</p> <p>E. 1,25</p>	C3	A
	3	<p>Tulang orang dewasa memiliki diameter minimum 2,8 cm. Berapa gaya maksimal yang boleh menekan tulang agar tidak patah....</p> <p>A. $1662 \times 10^4 \text{ N}$</p>	C4	A

		<p>B. $1664 \times 10^4 \text{ N}$</p> <p>C. $1666 \times 10^4 \text{ N}$</p> <p>D. $1668 \times 10^4 \text{ N}$</p> <p>E. $1669 \times 10^4 \text{ N}$</p>		
	4	<p>Dua kawat yang masing-masing terbuat dari logam P dan Q. Panjang l dan diameter d kedua kawat memenuhi hubungan $l_P = 2 l_Q$ dan $d_Q = 2 d_P$. Jika kedua kawat ditarik dengan gaya yang sama besar, maka besar perbandingan pertambahan panjang kedua kawat adalah $\frac{\Delta l_P}{\Delta l_Q} = 2$.</p> <p>Tentukan perbandingan modulus Young dari kedua kawat di atas bernilai $\frac{E_Q}{E_P}$ adalah....</p> <p>A. 1</p> <p>B. 4</p> <p>C. 2</p> <p>D. $\frac{1}{2}$</p>	C4	D

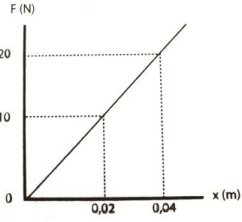
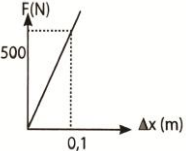
		E. $\frac{1}{4}$		
	5	<p>Sebuah percobaan dilakukan dengan menggunakan seutas kawat tembaga dengan jari-jari 1 mm untuk menentukan bagaimana kawat tembaga akan menahan tumpukan es pada kawat ketika kawat digunakan sebagai jaringan listrik. Diperoleh hasil bahwa suatu gaya 300 N akan menyebabkan kawat tertarik dari panjang 100 mm menjadi 100,11 mm, dan ketika tumpukan es dihilangkan, kawat kembali ke posisi semula. Tegangan, regangan, dan modulus elastisitas kawat tembaga dalam satuan SI berturut-turut adalah....</p> <p>A. $8,68 \times 10^{10}$;</p>	C4	B

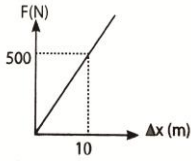
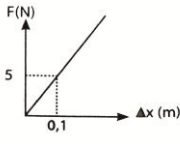
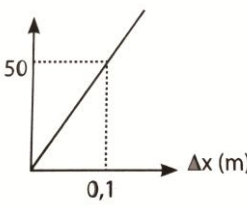
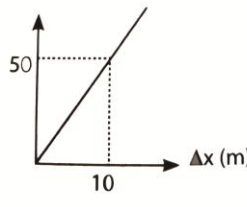
		<p>0,11 x 10⁻² ; dan 9,55 x 10⁷</p> <p>B. 9,55 x 10⁷ ; 0,11 x 10⁻² ; dan 8,68 x 10¹⁰</p> <p>C. 9,55 x 10⁷ ; 8,68 x 10¹⁰ ; dan 0,11 x 10⁻²</p> <p>D. 0,11 x 10⁻² ; 9,55 x 10⁷ ; dan 8,68 x 10¹⁰</p> <p>E. 8,68 x 10¹⁰ ; 9,55 x 10⁷ ; dan 0,11 x 10⁻²</p>		
6	<p>Jika sebuah baja dengan luas penampang A, panjang L, modulus elastisitas E dipanaskan maka akan bertambah panjang l. Agar ketika dipanaskan panjang batang baja tersebut tidak berubah maka diperlukan gaya tekanan sebesar....</p>	C4	B	

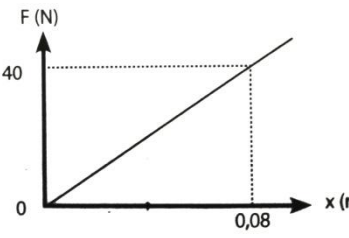
		<p>A. $AEIL$</p> <p>B. AEI / L</p> <p>C. AEL / l</p> <p>D. AL / IE</p> <p>E. EL / IA</p>		
	7	<p>Sebuah batang silinder homogen dengan modulus Young E, luas penampang A, massa m, dan panjang L diputus secara seragam di sekitar sumbu vertikal melalui salah satu ujungnya. Jika tegangan batas elastis untuk putus adalah σ, frekuensi sudut pada saat batang akan putus adalah....</p> <p>A. $\frac{EA}{mL}$</p> <p>B. $\sqrt{\frac{2EA}{mL}}$</p> <p>C. $\sqrt{\frac{EA}{mL}}$</p> <p>D. $\sqrt{\frac{\sigma A}{mL}}$</p>	C4	D

		E. $\sqrt{\frac{2\sigma A}{mL}}$		
Menyelidiki hubungan antara gaya dengan pertambahan panjang pegas	8	Sebuah pegas dengan konstanta pegas 40 N/m ditekan sehingga pegas yang panjangnya 5 cm menjadi 2 cm. Berapakah besar gaya pegas tersebut... A. 1,2 N B. 1,4 N C. 1,6 N D. 1,8 N E. 2,0 N	C3	A
	9	Sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m dan panjangnya 50 cm, kemudian pegas tersebut dipotong menjadi dua bagian yang sama panjang. Potongan tersebut dirangkai paralel dan diberikan tarikan dengan gaya sebesar 40 N. Maka	C4	B

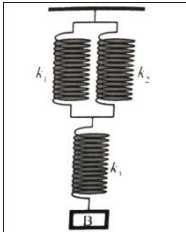
		<p>besar pertambahan panjang adalah....</p> <p>A. 5 cm</p> <p>B. 10 cm</p> <p>C. 15 cm</p> <p>D. 20 cm</p> <p>E. 25 cm</p>		
	10	<p>Kedua ujung sebuah pegas yang memiliki tetapan pegas 50 N/m ditarik masing-masing dengan gaya sebesar 10 N yang saling berlawanan. Pertambahan panjang pegas tersebut adalah....</p> <p>A. 0</p> <p>B. 0,1 m</p> <p>C. 0,2 m</p> <p>D. 0,3 m</p> <p>E. 0,4 m</p>	C3	E
Menentukan tetapan pegas dari suatu	11	<p>Perhatikan grafik hubungan antara gaya F terhadap pertambahan panjang x di bawah ini!</p>	C4	C

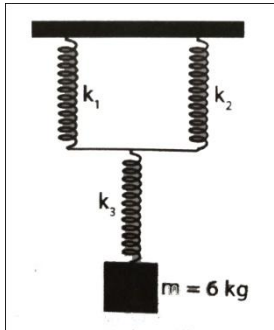
<p>benda elastis</p>		 <p>Maka konstanta pegas berdasarkan grafik adalah....</p> <p>A. 100 N/m B. 300 N/m C. 500 N/m D. 700 N/m E. 900 N/m</p>		
12		<p>Berdasarkan hubungan gaya F dan pertambahan panjang Δx, manakah yang memiliki konstanta pegas terkecil....</p>  <p>A.</p>	C4	E

		<p>B.</p>  <p>C.</p>  <p>D.</p>  <p>E.</p> 		
Menganalisis energi potensial pada	13	Perhatikan gambar grafik hubungan gaya F (N) dan pertambahan panjang x (m) di bawah ini!	C4	A

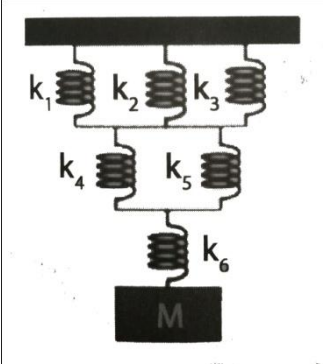
<p>pegas</p>		 <p>Pada saat $x = 0,02$ m, maka nilai energi pegas adalah....</p> <p>A. 0,1 J B. 0,3 J C. 0,5 J D. 0,7 J E. 0,9 J</p>		
14		<p>Dua buah pegas menggantung secara paralel dengan keadaan normal dengan panjang 40 cm. Kemudian diberikan sebuah beban bermassa 0,5 kg sehingga terjadi penambahan panjang pegas sebesar 8 cm. Tentukan energi potensial elastis pegas.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$).</p>	C3	A

		<p>A. 1 J</p> <p>B. 2 J</p> <p>C. 3 J</p> <p>D. 4 J</p> <p>E. 5 J</p>		
	15	<p>Ketika Yosita menaiki sepeda motor dengan massanya 60 kg maka jok turun 5 cm. <i>Shockbreaker</i> pada sepeda motor dianggap sebagai pegas. Jika adiknya bermassa 35 kg menaiki motor yang sama maka besar energi potensial pada sepeda motor tersebut adalah....</p> <p>A. 5,12 J</p> <p>B. 5,42 J</p> <p>C. 5,72 J</p> <p>D. 6,02 J</p> <p>E. 6,32 J</p>	C4	A
Menentukan rumus tetapan	16	<p>Dua buah pegas dengan konstanta masing-masing adalah k_1 dan k_2. Kemudian</p>	C2	B

<p>pegas pengganti untuk susunan seri dan susunan paralel</p>		<p>kedua pegas tersebut dirangkai secara seri, maka tetapan pegas pengganti seri adalah....</p> <p>A. $k_1 + k_2$</p> <p>B. $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$</p> <p>C. $\frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2}$</p> <p>D. $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$</p> <p>E. $\frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$</p>		
	<p>17</p>	<p>Perhatikan gambar di bawah ini!</p>  <p>Konstanta masing-masing $k_1 = k_3 = 200 \text{ N/m}$ dan $k_2 = 400 \text{ N/m}$. Pada sistem pegas tersebut digantungkan beban B sehingga sistem pegas mengalami pertambahan</p>	<p>C4</p>	<p>E</p>

	<p>panjang sebesar 5 cm. Jika pertambahan panjang pegas 1 dan 2 sama, maka massa beban B adalah....</p> <p>A. 16,67 kg B. 7,50 kg C. 3,33 kg D. 1,67 kg E. 0,75 kg</p>		
18	<p>Perhatikan tiga buah pegas identik dengan konstanta gaya 300 N/m yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!</p>  <p>Jika pegas diberi beban bermassa 6 kg, tentukan pertambahan panjang</p>	C4	B

		<p>pegas tersebut...</p> <p>A. 0,1 m</p> <p>B. 0,3 m</p> <p>C. 0,5 m</p> <p>D. 0,7 m</p> <p>E. 0,9 m</p>		
19		<p>Sepeda motor yang terdapat dua buah <i>shockbreaker</i> yang terletak di belakang dan dua <i>shockbreaker</i> di depan. Setiap <i>shockbreaker</i> memiliki konstanta pegas yang sama sebesar 2500 N/m. Wildan yang bermassa 50 kg duduk di atas sepeda motor tersebut dan duduk di titik kesetimbangan dari keempat <i>shockbreaker</i>. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka perubahan panjang setiap <i>shockbreaker</i> adalah....</p>	C4	B

	<p>A. 2,5 cm B. 5 cm C. 7,5 cm D. 10 cm E. 12,5 cm</p>		
20	<p>Perhatikan enam buah pegas identik yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!</p>  <p>Kemudian pada sistem tersebut diberikan sebuah beban bermassa $M = 5 \text{ kg}$. Jika konstanta masing-masing pegas sama yaitu sebesar 100 N/m, maka pertambahan panjang</p>	C4	A

		susunan pegas adalah.... A. $1/12$ m B. $12/11$ m C. $12/13$ m D. $13/12$ m E. $13/14$ m		
--	--	---	--	--

Lampiran 20. Instrumen Soal *Pretest-Posttest*

INSTRUMEN SOAL *PRETEST-POSTTEST*

Satuan Pendidikan : MAN 1 Kota Semarang

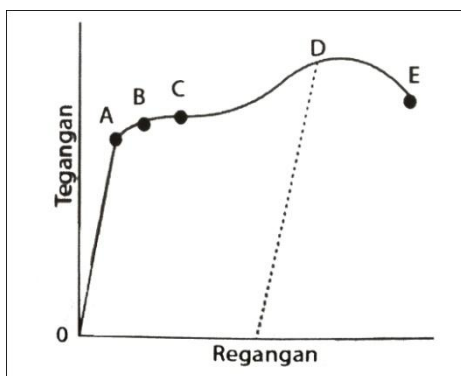
Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : XI/Ganjil

Waktu : 30 menit

Berilah tanda silang (X) pada A, B, C, D, atau E pada jawaban yang kamu anggap paling benar!

1. Perhatikan kurva tegangan-regangan seutas kawat pada gambar di bawah ini!



Di titik berapa terjadinya batas elastis....

- A. A
- B. B
- C. C

- D. D
- E. E
2. Seutas kawat memiliki panjang awal 90 mm, lalu ditarik sampai menjadi 120 mm. Berapakah regangan karet tersebut...
- A. 0,25
- B. 0,5
- C. 0,75
- D. 1
- E. 1,25
3. Tulang orang dewasa memiliki diameter minimum 2,8 cm. Berapa gaya maksimal yang boleh menekan tulang agar tidak patah....
- A. 1662×10^4 N
- B. 1664×10^4 N
- C. 1666×10^4 N
- D. 1668×10^4 N
- E. 1669×10^4 N
4. Dua kawat yang masing-masing terbuat dari logam P dan Q. Panjang l dan diameter d kedua kawat memenuhi hubungan $l_P = 2 l_Q$ dan $d_Q = 2 d_P$. Jika kedua kawat ditarik dengan gaya yang sama besar, maka besar perbandingan pertambahan panjang kedua kawat adalah

$\frac{\Delta l_P}{\Delta l_Q} = 2$. Tentukan perbandingan modulus Young dari

kedua kawat di atas bernilai $\frac{E_Q}{E_P}$ adalah....

- A. 1
 - B. 4
 - C. 2
 - D. $\frac{1}{2}$
 - E. $\frac{1}{4}$
5. Sebuah percobaan dilakukan dengan menggunakan seutas kawat tembaga dengan jari-jari 1 mm untuk menentukan bagaimana kawat tembaga akan menahan tumpukan es pada kawat ketika kawat digunakan sebagai jaringan listrik. Diperoleh hasil bahwa suatu gaya 300 N akan menyebabkan kawat tertarik dari panjang 100 mm menjadi 100,11 mm, dan ketika tumpukan es dihilangkan, kawat kembali ke posisi semula. Tegangan, regangan, dan modulus elastisitas kawat tembaga dalam satuan SI berturut-turut adalah....
- A. $8,68 \times 10^{10}$; $0,11 \times 10^{-2}$; dan $9,55 \times 10^7$
 - B. $9,55 \times 10^7$; $0,11 \times 10^{-2}$; dan $8,68 \times 10^{10}$
 - C. $9,55 \times 10^7$; $8,68 \times 10^{10}$; dan $0,11 \times 10^{-2}$
 - D. $0,11 \times 10^{-2}$; $9,55 \times 10^7$; dan $8,68 \times 10^{10}$
 - E. $8,68 \times 10^{10}$; $9,55 \times 10^7$; dan $0,11 \times 10^{-2}$

6. Jika sebuah baja dengan luas penampang A , panjang L , modulus elastisitas E dipanaskan maka akan bertambah panjang l . Agar ketika dipanaskan panjang batang baja tersebut tidak berubah maka diperlukan gaya tekanan sebesar....

A. $AEIL$

B. AEI / L

C. AEL / l

D. AL / lE

E. EL / lA

7. Sebuah batang silinder homogen dengan modulus Young E , luas penampang A , massa m , dan panjang L diputus secara seragam di sekitar sumbu vertikal melalui salah satu ujungnya. Jika tegangan batas elastis untuk putus adalah σ , frekuensi sudut pada saat batang akan putus adalah....

A. $\frac{EA}{mL}$

B. $\sqrt{\frac{2EA}{mL}}$

C. $\sqrt{\frac{EA}{mL}}$

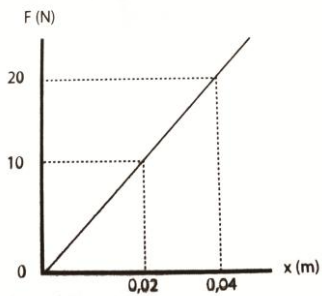
D. $\sqrt{\frac{\sigma A}{mL}}$

E. $\sqrt{\frac{2\sigma A}{mL}}$

8. Sebuah pegas dengan konstanta pegas 40 N/m ditekan sehingga pegas yang panjangnya 5 cm menjadi 2 cm . Berapakah besar gaya pegas tersebut...
- A. $1,2 \text{ N}$
 - B. $1,4 \text{ N}$
 - C. $1,6 \text{ N}$
 - D. $1,8 \text{ N}$
 - E. $2,0 \text{ N}$
9. Sebuah pegas dengan konstanta pegas 200 N/m dan panjangnya 50 cm , kemudian pegas tersebut dipotong menjadi dua bagian yang sama panjang. Potongan tersebut dirangkai paralel dan diberikan tarikan dengan gaya sebesar 40 N . Maka besar pertambahan panjang adalah...
- A. 5 cm
 - B. 10 cm
 - C. 15 cm
 - D. 20 cm
 - E. 25 cm
10. Kedua ujung sebuah pegas yang memiliki tetapan pegas 50 N/m ditarik masing-masing dengan gaya sebesar 10 N yang saling berlawanan. Pertambahan panjang pegas tersebut adalah...
- A. 0

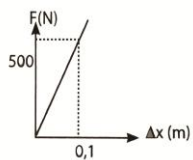
- B. 0,1 m
- C. 0,2 m
- D. 0,3 m
- E. 0,4 m

11. Perhatikan grafik hubungan antara gaya F terhadap pertambahan panjang x di bawah ini!

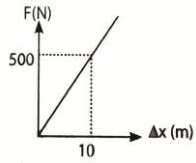


Maka konstanta pegas berdasarkan grafik adalah....

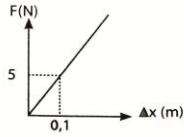
- A. 100 N/m
 - B. 300 N/m
 - C. 500 N/m
 - D. 700 N/m
 - E. 900 N/m
12. Berdasarkan hubungan gaya F dan pertambahan panjang Δx , manakah yang memiliki konstanta pegas terkecil....



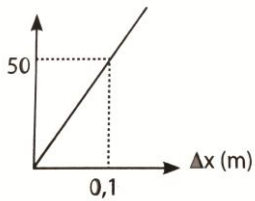
A.



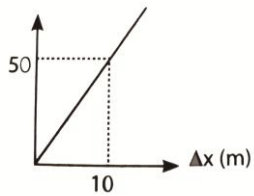
B.



C.

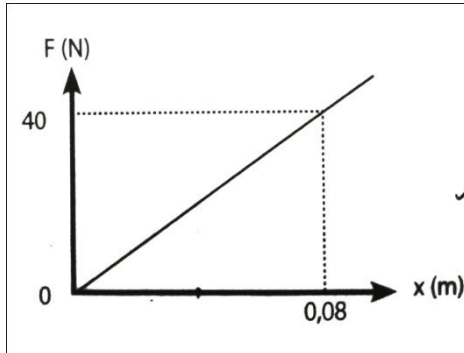


D.



E.

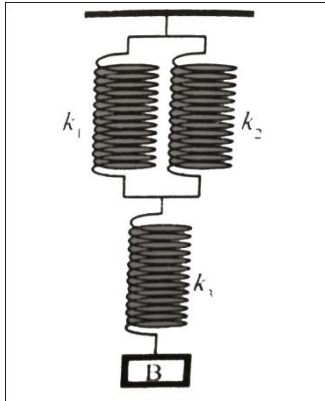
13. Perhatikan gambar grafik hubungan gaya F (N) dan pertambahan panjang x (m) di bawah ini!



Pada saat $x = 0,02$ m, maka nilai energi pegas adalah...

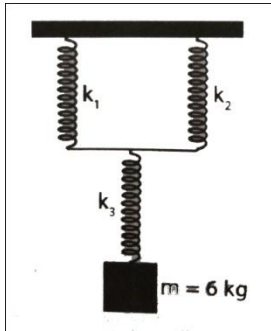
- A. 0,1 J
 - B. 0,3 J
 - C. 0,5 J
 - D. 0,7 J
 - E. 0,9 J
14. Dua buah pegas menggantung secara paralel dengan keadaan normal dengan panjang 40 cm. Kemudian diberikan sebuah beban bermassa 0,5 kg sehingga terjadi penambahan panjang pegas sebesar 8 cm. Tentukan energi potensial elastis pegas.... ($g = 10 \text{ m/s}^2$).
- A. 1 J
 - B. 2 J
 - C. 3 J
 - D. 4 J
 - E. 5 J

15. Ketika Yosita menaiki sepeda motor dengan massanya 60 kg maka jok turun 5 cm. *Shockbreaker* pada sepeda motor dianggap sebagai pegas. Jika adiknya bermassa 35 kg menaiki motor yang sama maka besar energi potensial pada sepeda motor tersebut adalah....
- A. 5,12 J
 - B. 5,42 J
 - C. 5,72 J
 - D. 6,02 J
 - E. 6,32 J
16. Dua buah pegas dengan konstanta masing-masing adalah k_1 dan k_2 . Kemudian kedua pegas tersebut dirangkai secara seri, maka tetapan pegas pengganti seri adalah....
- A. $k_1 + k_2$
 - B. $\frac{k_1 k_2}{k_1 + k_2}$
 - C. $\frac{k_1 k_2}{k_1 - k_2}$
 - D. $\frac{2k_1 k_2}{k_1 + k_2}$
 - E. $\frac{k_1 + k_2}{k_1 k_2}$
17. Perhatikan gambar di bawah ini!



Konstanta masing-masing $k_1 = k_3 = 200 \text{ N/m}$ dan $k_2 = 400 \text{ N/m}$. Pada sistem pegas tersebut digantungkan beban B sehingga sistem pegas mengalami pertambahan panjang sebesar 5 cm. Jika pertambahan panjang pegas 1 dan 2 sama, maka massa beban B adalah....

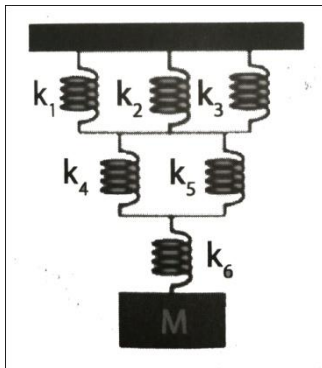
- A. 16,67 kg
 - B. 7,50 kg
 - C. 3,33 kg
 - D. 1,67 kg
 - E. 0,75 kg
18. Perhatikan tiga buah pegas identik dengan konstanta gaya 300 N/m yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!



Jika pegas diberi beban bermassa 6 kg, tentukan pertambahan panjang pegas tersebut...

- A. 0,1 m
 - B. 0,3 m
 - C. 0,5 m
 - D. 0,7 m
 - E. 0,9 m
19. Sepeda motor yang terdapat dua buah *shockbreaker* yang terletak di belakang dan dua *shockbreaker* di depan. Setiap *shockbreaker* memiliki konstanta pegas yang sama sebesar 2500 N/m. Wildan yang bermassa 50 kg duduk di atas sepeda motor tersebut dan duduk di titik kesetimbangan dari ke empat *shockbreaker*. Jika percepatan gravitasi 10 m/s^2 maka perubahan panjang setiap *shockbreaker* adalah...
- A. 2,5 cm
 - B. 5 cm

- C. 7,5 cm
 D. 10 cm
 E. 12,5 cm
20. Perhatikan enam buah pegas identik yang disusun seperti pada gambar di bawah ini!



Kemudian pada sistem tersebut diberikan sebuah beban bermassa $M = 5$ kg. Jika konstanta masing-masing pegas sama yaitu sebesar 100 N/m, maka pertambahan panjang susunan pegas adalah....

- A. $1/12$ m
 B. $12/11$ m
 C. $12/13$ m
 D. $13/12$ m
 E. $13/14$ m

Lampiran 21. Nilai *Pretest* Kelas Eksperimen

NILAI *PRETEST* KELAS EKSPERIMEN

Kode	Nilai
E-1	50
E-2	40
E-3	45
E-4	45
E-5	40
E-6	40
E-7	40
E-8	35
E-9	45
E-10	55
E-11	35
E-12	50
E-13	45
E-14	40
E-15	45
E-16	45
E-17	50
E-18	55
E-19	45
E-20	40
E-21	45
E-22	50
E-23	30
E-24	30
E-25	45

E-26	50
E-27	40
E-28	40
E-29	40
E-30	45
E-31	50
E-32	40
E-33	30
E-34	45
E-35	45
E-36	40
E-37	45
E-38	55
Σ	1650
N	38
\bar{X}	43,42105263
s^2	40,68278805
S	6,378306049
MIN	30
MAX	55
Rentang data	25

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

30

Nama : Aulia Novia Sari
Kelas : XI IPA 3

Mata Pelajaran : fisika
Waktu : 30 menit

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E

11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

55

Nama : Rivaldi An Prasetya
Kelas : XI IPA 3

Mata Pelajaran : Fisika
Waktu : 30 menit

1.	A	B	X	D	E
2.	A	B	C	X	E
3.	X	B	C	D	E
4.	A	B	C	X	E
5.	A	B	C	D	X
6.	A	X	C	D	E
7.	A	B	C	X	E
8.	A	B	X	D	E
9.	A	X	C	D	E
10.	A	X	C	D	E

11.	A	B	X	D	E
12.	A	B	C	D	X
13.	A	B	C	X	E
14.	X	B	C	D	E
15.	X	B	C	D	E
16.	A	B	X	D	E
17.	A	B	C	X	E
18.	A	X	C	D	E
19.	X	B	C	D	E
20.	X	B	C	D	E

Lampiran 22. Nilai *Pretest* Kelas Kontrol

NILAI *PRETEST* KELAS KONTROL

Kode	Kontrol
K-1	30
K-2	45
K-3	35
K-4	20
K-5	40
K-6	35
K-7	30
K-8	35
K-9	40
K-10	35
K-11	40
K-12	40
K-13	35
K-14	45
K-15	30
K-16	35
K-17	40
K-18	45
K-19	35
K-20	55
K-21	20
K-22	45
K-23	40
K-24	45
K-25	35

K-26	35
K-27	40
K-28	45
K-29	35
K-30	40
K-31	20
K-32	50
K-33	35
K-34	35
K-35	40
K-36	40
K-37	50
K-38	40
Σ	1435
N	38
\bar{X}	37,76315789
s^2	59,05049787
S	7,684432176
MIN	20
MAX	55
Rentang data	35

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

20

Nama : AgVian Syarif Perdana
Kelas : XI IPA 2 C Dua

Mata Pelajaran : Fisika
Waktu : 30 menit

1.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
3.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
4.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
6.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
7.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
9.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
10.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E

11.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
12.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
13.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
14.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
15.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
16.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
17.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
18.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
19.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
20.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

55

Nama : Eka Intansari
Kelas : XI IPA 2

Mata Pelajaran : Fisika
Waktu : 30 Menit

1.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
4.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
5.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
7.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
8.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
9.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
10.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>

11.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
12.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
13.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
14.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
15.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
16.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
17.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
18.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
19.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
20.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E

Lampiran 23. Uji Normalitas Awal

UJI NORMALITAS AWAL KELAS EKSPERIMEN

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	4,166666667	
Frekuensi harapan	Baris 1	1,026
	Baris 2	5,0692
	Baris 3	12,9048
	Baris 4	12,9048
	Baris 5	5,0692
	Baris 6	1,026

TABEL PENOLONG

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
30 - 34	3	1,026	1,974	3,896676	3,79793
35 - 39	2	5,0692	-3,0692	9,419989	1,858279
40 - 44	11	12,9048	-1,9048	3,628263	0,281156
45 - 49	13	12,9048	0,0952	0,009063	0,000702
50 - 54	6	5,0692	0,9308	0,866389	0,170912
55 - 59	3	1,026	1,974	3,896676	3,79793
Jumlah	38	38	0	21,71706	9,906909
Chi Kuadrat hitung	9,90690948				
Chi Kuadrat Tabel	11,07				
Keterangan	NORMAL				

UJI NORMALITAS AWAL KELAS KONTROL

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	5,833333333	
Frekuensi harapan	Baris 1	1,026
	Baris 2	5,0692
	Baris 3	12,9048
	Baris 4	12,9048
	Baris 5	5,0692
	Baris 6	1,026

TABEL PENOLONG

Interval	f_o	f_n	$f_o - f_n$	$(f_o - f_n)^2$	$\frac{(f_o - f_n)^2}{f_n}$
20 - 25	3	1,026	1,974	3,896676	3,7979298
26 - 31	3	5,0692	-2,0692	4,281589	0,8446281
32 - 37	12	12,9048	-0,9048	0,818663	0,0634386
38 - 43	11	12,9048	-1,9048	3,628263	0,2811561
44 - 49	6	5,0692	0,9308	0,866389	0,1709123
50 - 55	3	1,026	1,974	3,896676	3,7979298
Jumlah	38	38	0	17,38826	8,9559948
Chi Kuadrat hitung	8,955994757				
Chi Kuadrat Tabel	11,07				
Keterangan	NORMAL				

Lampiran 24. Uji Homogenitas Awal

UJI HOMOGENITAS AWAL

SumberVarians	Kontrol	Eksperimen
Jumlah	1435	1650
N	38	38
Rata-rata	37,76316	43,4210526
Standar deviasi	7,684432	6,37830605
Varians	59,0505	40,6827881
F hitung	1,451486014	
F tabel	1,73	
Keterangan	HOMOGEN	

Lampiran 25. Nilai *Posttest* Kelas Eksperimen

NILAI *POSTTEST* KELAS EKSPERIMEN

Kode	Nilai
E-1	65
E-2	90
E-3	80
E-4	70
E-5	75
E-6	80
E-7	75
E-8	80
E-9	75
E-10	80
E-11	65
E-12	80
E-13	75
E-14	85
E-15	85
E-16	80
E-17	80
E-18	85
E-19	75
E-20	70
E-21	75
E-22	80
E-23	75
E-24	75
E-25	75

E-26	85
E-27	80
E-28	80
E-29	85
E-30	80
E-31	85
E-32	75
E-33	90
E-34	85
E-35	80
E-36	75
E-37	65
E-38	70
Σ	2965
N	38
\bar{X}	78,02631579
s^2	39,91820768
S	6,318085761
MIN	65
MAX	90
Rentang data	25

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

65

Nama : SINDI AUCIA SABRINA
Kelas : XI IPA 3

Mata Pelajaran : FISIKA
Waktu : 30 MENIT

1.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
5.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
6.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
7.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
9.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
10.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E

11.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
12.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
13.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
14.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
15.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
16.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
17.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
18.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
19.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
20.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

90

Nama : Rivaldi Ari Prasetya
Kelas : XI IPA 3

Mata Pelajaran : Biologi
Waktu : 30 menit

1.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
4.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
5.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
6.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
7.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
9.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
10.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>

11.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
12.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
13.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
14.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
15.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
16.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
17.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
18.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
19.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
20.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E

Lampiran 26. Nilai *Posttest* Kelas Kontrol

NILAI *POSTTEST* KELAS KONTROL

Kode	Nilai
K-1	75
K-2	70
K-3	75
K-4	70
K-5	80
K-6	75
K-7	70
K-8	90
K-9	70
K-10	75
K-11	70
K-12	75
K-13	90
K-14	65
K-15	80
K-16	75
K-17	70
K-18	75
K-19	80
K-20	75
K-21	70
K-22	75
K-23	55
K-24	80
K-25	75

K-26	70
K-27	75
K-28	80
K-29	65
K-30	75
K-31	70
K-32	55
K-33	75
K-34	65
K-35	70
K-36	75
K-37	70
K-38	75
Σ	2780
N	38
\bar{X}	73,15789474
s^2	49,21763869
S	7,015528397
MIN	55
MAX	90
Rentang data	35

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

55

Nama : Laila Amela
Kelas : XI IPA 2

Mata Pelajaran : Fisika
Waktu : 30 menit

1.	A	B	C	D	E
2.	A	B	C	D	E
3.	A	B	C	D	E
4.	A	B	C	D	E
5.	A	B	C	D	E
6.	A	B	C	D	E
7.	A	B	C	D	E
8.	A	B	C	D	E
9.	A	B	C	D	E
10.	A	B	C	D	E

11.	A	B	C	D	E
12.	A	B	C	D	E
13.	A	B	C	D	E
14.	A	B	C	D	E
15.	A	B	C	D	E
16.	A	B	C	D	E
17.	A	B	C	D	E
18.	A	B	C	D	E
19.	A	B	C	D	E
20.	A	B	C	D	E

LEMBAR JAWAB
SOAL PRETEST-POSTTEST

90

Nama : Lailatun Nafis
Kelas : XI IPA 2

Mata Pelajaran : Fisika
Waktu : 30 Menit

1.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
2.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
3.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
4.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
5.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
6.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
7.	A	B	C	<input checked="" type="checkbox"/>	E
8.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
9.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
10.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>

11.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
12.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
13.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
14.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
15.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E
16.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
17.	A	B	C	D	<input checked="" type="checkbox"/>
18.	A	<input checked="" type="checkbox"/>	C	D	E
19.	A	B	<input checked="" type="checkbox"/>	D	E
20.	<input checked="" type="checkbox"/>	B	C	D	E

Lampiran 27. Uji Normalitas Akhir

UJI NORMALITAS AKHIR KELAS EKSPERIMEN

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	4,166666667	
Frekuensi harapan	Baris 1	1,026
	Baris 2	5,0692
	Baris 3	12,9048
	Baris 4	12,9048
	Baris 5	5,0692
	Baris 6	1,026

TABEL PENOLONG

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
65 - 69	3	1,026	1,974	3,896676	3,79793
70 - 74	3	5,0692	-2,0692	4,281589	0,844628
75 - 79	11	12,9048	-1,9048	3,628263	0,281156
80 - 84	12	12,9048	-0,9048	0,818663	0,063439
85 - 89	7	5,0692	1,9308	3,727989	0,73542
90 - 94	2	1,026	0,974	0,948676	0,924635
Jumlah	38	38	0	17,30186	6,647208
Chi Kuadrat hitung	6,64720763				
Chi Kuadrat Tabel	11,07				
Keterangan	NORMAL				

UJI NORMALITAS AWAL KELAS KONTROL

Jumlah kelas	6	
Panjang kelas	5,833333333	
Frekuensi harapan	Baris 1	1,026
	Baris 2	5,0692
	Baris 3	12,9048
	Baris 4	12,9048
	Baris 5	5,0692
	Baris 6	1,026

TABEL PENOLONG

Interval	f_o	f_h	$f_o - f_h$	$(f_o - f_h)^2$	$\frac{(f_o - f_h)^2}{f_h}$
55 - 60	2	1,026	0,974	0,948676	0,924635
61 - 66	3	5,0692	-2,0692	4,281589	0,844628
67 - 72	11	12,9048	-1,9048	3,628263	0,281156
73 - 78	15	12,9048	2,0952	4,389863	0,340173
79 - 84	5	5,0692	-0,0692	0,004789	0,000945
85 - 90	2	1,026	0,974	0,948676	0,924635
Jumlah	38	38	0	14,20186	3,316173
Chi kuadrat hitung	3,316172654				
Chi Kuadrat Tabel	11,07				
Keterangan	NORMAL				

Lampiran 28. Uji Homogenitas Akhir

UJI HOMOGENITAS AKHIR

Sumber Varians	Kontrol	Eksperimen
Jumlah	2780	2965
N	38	38
Rata-rata	73,15789	78,02631579
Standar deviasi	7,015528	6,318085761
Varians	49,21764	39,91820768
F hitung	1,232962138	
F tabel	1,73	
Keterangan	HOMOGEN	

Lampiran 29. Uji T-Test

UJI T-TEST

Kode	Eksperimen	Kode	Kontrol
E-1	65	K-1	75
E-2	90	K-2	70
E-3	80	K-3	75
E-4	70	K-4	70
E-5	75	K-5	80
E-6	80	K-6	75
E-7	75	K-7	70
E-8	80	K-8	90
E-9	75	K-9	70
E-10	80	K-10	75
E-11	65	K-11	70
E-12	80	K-12	75
E-13	75	K-13	90
E-14	85	K-14	65
E-15	85	K-15	80
E-16	80	K-16	75
E-17	80	K-17	70
E-18	85	K-18	75
E-19	75	K-19	80
E-20	70	K-20	75
E-21	75	K-21	70
E-22	80	K-22	75
E-23	75	K-23	55
E-24	75	K-24	80
E-25	75	K-25	75

E-26	85	K-26	70
E-27	80	K-27	75
E-28	80	K-28	80
E-29	85	K-29	65
E-30	80	K-30	75
E-31	85	K-31	70
E-32	75	K-32	55
E-33	90	K-33	75
E-34	85	K-34	65
E-35	80	K-35	70
E-36	75	K-36	75
E-37	65	K-37	70
E-38	70	K-38	75
\bar{x}_1	78,02631579	\bar{x}_2	73,15789
n_1	38	n_2	38
s_1^2	39,91820768	s_2^2	49,21764
s_1	6,318085761	s_2	7,015528
2r	-0,427906153		
t hitung	2,886434686		
t tabel	0,678		
Keterangan	Ha diterima		

Lampiran 30. Uji Gain

UJI GAIN KELAS EKSPERIMEN

Kode	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
E-1	50	65
E-2	40	90
E-3	45	80
E-4	45	70
E-5	40	75
E-6	40	80
E-7	40	75
E-8	35	80
E-9	45	75
E-10	55	80
E-11	35	65
E-12	50	80
E-13	45	75
E-14	40	85
E-15	45	85
E-16	45	80
E-17	50	80
E-18	55	85
E-19	45	75
E-20	40	70
E-21	45	75
E-22	50	80
E-23	30	75
E-24	30	75
E-25	45	75

E-26	50	85
E-27	40	80
E-28	40	80
E-29	40	85
E-30	45	80
E-31	50	85
E-32	40	75
E-33	30	90
E-34	45	85
E-35	45	80
E-36	40	75
E-37	45	65
E-38	55	70
Rata-rata	43,42105	78,02632
Gain	0,611627907	
Keterangan	SEDANG	

UJI GAIN KELAS KONTROL

Kode	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>
K-1	30	75
K-2	45	70
K-3	35	75
K-4	20	70
K-5	40	80
K-6	35	75
K-7	30	70
K-8	35	90
K-9	40	70
K-10	35	75
K-11	40	70
K-12	40	75
K-13	35	90
K-14	45	65
K-15	30	80
K-16	35	75
K-17	40	70
K-18	45	75
K-19	35	80
K-20	55	75
K-21	20	70
K-22	45	75
K-23	40	55
K-24	45	80
K-25	35	75
K-26	35	70
K-27	40	75
K-28	45	80

K-29	35	65
K-30	40	75
K-31	20	70
K-32	50	55
K-33	35	75
K-34	35	65
K-35	40	70
K-36	40	75
K-37	50	70
K-38	40	75
Rata-rata	37,76316	73,15789
Gain	0,568710359	
Keterangan	SEDANG	

Lampiran 31. Surat Penunjukan Dosbing



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B.738/Un.10.8/J6/PP.00.9/02/2020

Semarang, 17 Februari 2020

Lamp : -

Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:

1. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
 2. Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si.
- Di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb.

Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :

Nama : Annisaaul Lathiihah

NIM : 1503066052

Judul : **“PENGEMBANGAN MODUL FISIKA KONTEKSTUAL BERPENDEKATAN *HIGH ORDER THINKING SKILLS* (HOTS) PADA MATERI ELASTISITAS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PESERTA DIDIK SMA/MA KELAS XI”**

dan menunjuk :

1. Joko Budi Poernomo, M.Pd. sebagai Pembimbing I
2. Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si. sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb.


Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,
Joko Budi Poernomo, M.Pd.
NIP-19760214200801 1 011

Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

Lampiran 32. Surat Izin Riset



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.4749/Un.10.8/D1/TL.00/11/2019 Semarang, 13 November 2019
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala MAN 1 Kota Semarang
di Semarang.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka tugas akhir / penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : **Annisaaul Lathiifah**
NIM : 1503066052
Fakultas : Sains dan Teknologi
Jurusan : Pendidikan Fisika
Semester/tahun : Gasal 2109/2020

Judul Skripsi : "Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Berpendekatan Hots Pada Materi Elastisitas Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI".

Dosen Pembimbing : 1. Joko Budi Poernomo, M.Pd.
2. Sheilla Rully Anggita, S.Pd., M.Si.

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, mohon mahasiswa kami di ijinakan melaksanakan Riset di Sekolah yang bapak/Ibu pimpin.

Data Penelitian tersebut diharapkan dapat menjadi bahan kajian (analisis) bagi mahasiswa kami.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan



Dr. Samianto, S.Pd., M.Sc.
NIP. 19720604 200312 1 002

Tembusan Yth.

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Arsip

Lampiran 33. Surat Bukti Riset



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 KOTA SEMARANG**

Jalan Brigjen S. Sudiarjo Pedurungan Kidul Kec. Pedurungan Semarang, Telp / Fax : (024) 6715208
Website : man1semarang.sch.id E-mail : semarang.man1@gmail.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1960 / Ma.11.60 / TL.00 / 11 / 2019

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Kasnawi, M.Ag.
NIP : 196404121991031005
Pangkat / Golongan Ruang : Pembina Tk.I / (IV/ b)
Jabatan : Kepala MAN 1 Kota Semarang

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa,

Nama : ANNISAAUL LATHIIFAH
NIM : 1503066052
Program Studi : Pendidikan Fisika, UIN Walisongo Semarang

Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan Penelitian dengan judul "Pengembangan Modul Fisika kontekstual Berpendekatan HOTS pada Materi Elastisitas untuk Meningkatkan kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA/MA Kelas XI" pada tanggal 13 – 25 November 2019 di MAN 1 Kota Semarang.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 25 November 2019

Drs. H. Kasnawi, M.Ag.
NIP. 196404121991031005

Lampiran 34. Dokumentasi









DAFTAR RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama : Annisaaul Lathiifah
2. TTL : Grobogan, 11 Juni 1998
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 1503066052
6. Alamat Rumah : Ds. Pangkalan RT 04 RW 02,
Kec. Karangrayung, Kab. Grobogan
7. No. Hp : 085726467323
8. E-mail : lathiifah17@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
 - a. TK Dharma Wanita Pangkalan (Lulus Tahun 2003)
 - b. SDN 02 Pangkalan (Lulus Tahun 2009)
 - c. MTsN Jeketro (Lulus Tahun 2012)
 - d. MAN 1 Semarang (Lulus Tahun 2015)

Semarang, 10 Maret 2020



Annisaaul Lathiifah

NIM. 1503066052